

# TREENERITE TASEMEKOOLITUS

# SPORDI ÜLDAINED



# TREENER

TASE 5

**TREENERITE TASEMEKOOLITUS**

---

# **SPORDI ÜLDAINED**

**TREENER TASE 5**

**2015**

Õpik vastab Eesti Olümpiakomitee kinnitatud õppekavadele.

Õpik on piiranguteta kasutamiseks treenerite koolitustel.

Väljaandja Spordikoolituse ja -Teabe Sihtasutus

Õppematerjalide väljatöötamist toetasid Eesti spordimeditsiini klaster SportEST ja Euroopa Regionaalarengu Fond Ettevõtluse Arendamise Sihtasutuse programmi "Klastrite arendamine" raames



Euroopa Liit  
Euroopa  
Regionaalarengu Fond



Eesti tuleviku heaks

Trükiarv 1000 eksemplari

Kujundanud Marika Piip

Keeletoimetaja Valli Voor

Trükk Sunprint Invest Sunprint

ISBN 978-9949-9051-3-3

## AUTORID



**Mati Arend**

MSc Tartu Ülikooli spordibioloogia ja füsioteraapia instituut;  
TÜ kliinikumi spordimeditsiini ja taastusravi kliinik



**Rein Haljand**

PhD Tallinna Ülikooli emeriit-professor;  
Eesti Olümpiakomitee liige



**Aave Hannus**

MSc Tartu Ülikooli spordi-pedagoogika ja treeninguõpetuse instituut



**Janno Jürgenson**

Tartu Ülikooli spordibioloogia ja füsioteraapia instituut



**Elina Kivinukk**

MSc, Sihtasutus Eesti Antidoping



**Mart Kägu**

Eesti Kaubandus-Tööstuskoda



**Muza Lepik**

MD Spordimeditsiini Sihtasutus



**Jaan Loko**

PhD Tartu Ülikooli emeriitdtsent



**Mihkel Mardna**

MD Spordimeditsiini Sihtasutus

## AUTORID



**Katre Lust-Mardna**

Ida-Tallinna Keskaigla;  
Füsioteraapia Kliinik



**Martin Mooses**

MSc Tartu Ülikooli spordi-  
pedagoogika ja treeninguõpetuse  
instituut;  
Glasgow Ülikooli meditsiini-,  
veterinaaria- ja bioteaduste kolledž



**Jarek Mäestu**

PhD Tartu Ülikooli spordibioloogia  
ja füsioteraapia instituut



**Inga Neissaar**

MSc Tartu Ülikooli spordi-  
pedagoogika ja treeninguõpetuse  
instituut



**Aivo Normak**

Eesti Olümpiakomitee



**Ants Nurmekivi**

PhD Tartu Ülikooli spordi-  
pedagoogika ja treeninguõpetuse  
instituut



**Mait Palts**

Eesti Kaubandus-Tööstuskoda



**Kristjan Port**

PhD Tallinna Ülikooli tervise-  
teaduste ja spordi instituut



**Raivo Puhke**

PhD Tartu Ülikooli spordibioloogia  
ja füsioteraapia instituut

## AUTORID



**Tiia Randma**

Tallinna Tehnikaülikooli majandus-  
teaduskonna doktorant;  
Sihtasutus Kutsekoda



**Indrek Rannama**

MSc Tallinna Ülikooli Tervise-  
teaduste ja Spordi Instituut



**Lauri Rannama**

MSc Füsioteraapia Kliinik



**Hannes Rumm**

Kommunikatsioonispetsialist



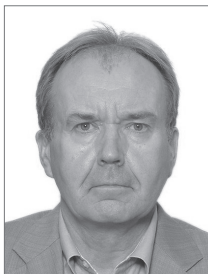
**Kaivo Thomson**

PhD Tallinna Ülikooli tervise-  
teaduste ja spordi instituut;  
Eesti Spordipsühholoogia Selts



**Indrek Tustit**

Spordimeditsiini Sihtasutus;  
Füsioteraapia Kliinik



**Toomas Tõnise**

Eesti Olümpiakomitee



**Eve Unt**

PhD Tartu Ülikooli kliinikumi  
spordimeditsiini ja taastusravi  
kliinik



**Vahur Ööpik**

PhD Tartu Ülikooli spordibioloogia  
ja füsioteraapia instituut;  
Eesti Käitumis- ja Terviseteaduste  
Keskus

# SISUKORD

## BIOLOOGIA JA FÜSIOLOOGIA

TREENING JA SOOLISED ISEÄRASUSED. Vahur Ööpik .....	9
TREENITAVUS JA SÜNNIPÄRASED EELDUSED. Kristjan Port .....	23
VASTUPIDAVUS- JA ULTRAVASTUPIDAVUSTREENINGU FÜSIOLOOGILINE ERIPÄRA. Vahur Ööpik .....	41
KIIRUS- JA JÕUTREENINGU FÜSIOLOOGILINE ERIPÄRA. Kristjan Port .....	57
SPORTLASE AKLIMATISEERUMINE. Vahur Ööpik .....	67
SUNNITUD PIKAAJALINE TREENINGUPAUS JA SELLEST TAASTUMINE. Kristjan Port .....	87
TÖÖVÕIME BIOLOOGILINE RÜTM. Kristjan Port .....	95
SPORTLIKU VORMI AJASTAMINE. Kristjan Port .....	105
VEE AINEVAHETUS PUHKESEISUNDIS JA KEHALISEL TÖÖL. Vahur Ööpik .....	113
TIPPSPORTLASE TOITUMISVAJADUSED. Vahur Ööpik .....	129
TOIDULISANDID JA SPORTLASTE ERIVAJADUSED. Vahur Ööpik .....	147
TREENING JA ORGANISMI KAITSESÜSTEEMID. Vahur Ööpik .....	165

## SPORDIMEDITSIIN

TAASTUMISPROTSEDUURID JA TAASTUMISVAHENDID SPORDIS. Mati Arend, Janno Jürgenson, Katre Lust-Mardna, Inga Neissaar, Lauri Rannama, Indrek Tustit .....	181
ARSTLIK-PEDAGOOGILINE JA ENESEKONTROLL SPORDIS. Jarek Mäestu, Eve Unt .....	197
SPORDIALADE SPORDIMEDITSIINILINE ISELOOMUSTUS. SportEST. Koostanud Leena Annus, Muza Lepik, Mihkel Mardna, Aivo Normak, Raivo Puhke, Eve Unt .....	207
DOPINGUVASTANE VÕITLUS TREENERITÖÖS. Elina Kivinukk .....	217

## **PEDAGOGIKA**

TREENERI KUTSEMEISTERLIKKUST MÕJUSTAVAD TEGURID. Ants Nurmekivi .....	<b>225</b>
TREENINGU JUHTIMINE JA KONTROLL. Ants Nurmekivi .....	<b>231</b>
SPORDITREENINGU SPETSIAALPRINTSIIBID. Jaan Loko .....	<b>237</b>
TREENINGU ADAPTATSIOONILISED ASPEKTID. Ants Nurmekivi .....	<b>245</b>
KIIRUSVÕIMED JA NENDE ARENDAMISE METOODIKA. Ants Nurmekivi .....	<b>253</b>
JÕUVÕIMED JA NENDE ARENDAMISE METOODIKA. Jaan Loko .....	<b>261</b>
VASTUPIDAVUS JA SELLE ARENDAMISE METOODIKA. Ants Nurmekivi .....	<b>271</b>
PAINDUVUS JA OSAVUS NING NENDE ARENDAMISE METOODIKA. Jaan Loko .....	<b>279</b>
TEHNILINE ETTEVALMISTUS JA VIDEOANALÜÜS. Rein Haljand, Indrek Rannama .....	<b>287</b>

## **SPORDIPSÜHHOLOOGIA**

SPORDIPSÜHHOLOOGIA RAKENDUSED: KOGNITIIVSED VÕIMED. Kaivo Thomson .....	<b>297</b>
ÜLETREENING, LÄBIPÕLEMINE JA RELAKSATSIOON. Kaivo Thomson, Aave Hannus .....	<b>303</b>
SPORDITRAUMADE SPORDIPSÜHHOLOOGILINE ASPEKT. Kaivo Thomson, Aave Hannus .....	<b>309</b>
AGRESSIIVSUS SPORDIS. Kaivo Thomson, Aave Hannus .....	<b>317</b>
VISUALISEERIMINE. Kaivo Thomson, Aave Hannus .....	<b>323</b>
PSÜÜHILISED PROTSESSID JA NENDE SEOS KEHALISE TEGEVUSEGA. Kaivo Thomson, Aave Hannus .....	<b>333</b>
ENESEKINDLUS SPORDIS. Kaivo Thomson .....	<b>339</b>
TREENERI, SPORTLASTE JA LAPSEVANEMATE VAHELINE KOMMUNIKATSIOON. Kaivo Thomson .....	<b>345</b>

## **ÜLDOSKUSED**

ETTEVÕTTE JA ORGANISATSIOONI ASUTAMINE NING JUHTIMINE. Tiia Randma .....	<b>353</b>
TÖÖSUHTEID REGULEERIVAD ÕIGUSAKTID JA TÖÖSUHETES KASUTATAVAD PÕHIMÕISTED. Mait Palts, Mart Kägu .....	<b>363</b>
ORGANISATSIOONI TÖÖ KORRALDAMINE. Tiia Randma .....	<b>373</b>
MIKS JA KUIDAS SUHELDA AJAKIRJANDUSEGA? Hannes Rumm .....	<b>381</b>
SPORDI RAHASTAMINE. Toomas Tõnise .....	<b>391</b>



# TREENING JA SOOLISED ISEÄRASUSED

VAHUR ÖÖPIK

Erinevused meeste ja naiste võimekuse vahel on ilmsed, päris selged aga ei ole nende erinevuste põhjused. Mehe ja naise bioloogilised iseärasused omavad kahtlemata suurt tähtsust, kuid kindlasti avaldab mõju ka sugupoolte erinev sotsiaalne ja kultuuriline staatus, millest tuleneb nende erinev osalus spordis. Kui võrrelda läbi aegade erinevatel spordialadel rahvusvahelise tasemega võistlustel osalenud naiste ja meeste hulka, on naised selges vähemuses. Raske on mõõta, mil määral tuleneb naiste seniste tippsaavutuste madalam tase otseselt sellest asjaolust, kuid mõju on kahtlemata olemas.

Meeste ja naiste kehtivaid maailmarekordeid võrreldes ilmneb, et mehed ületavad naisi nii vastupidavus- kui ka kiirus-jõualadel (tabelid 1 ja 2). Näiteks 100–400 meetri jooksudes on naiste tipptulemus meeste omast 10–11% nõrgem, jooksudistantsidel 800 meetrit kuni maraton jääb erinevus 10–12% piiresse. Enam-vähem samasugune on olukord ujumises, kus pika basseini maailmarekordid vabaujumise distantsidel 50–1500 meetrit jäävad naistel meeste tulemusele alla 10–12%. Tõstmises on naistel ja meestel erinev kaalukategooriate süsteem, mistõttu otsene võrdlus on raskendatud. Siiski, kehakaalukategooria kuni 69 kg on olemas nii naiste kui meeste tõstmises. Kahe tõste kogusumma, rebimise ja tõukamise naiste maailmarekordid jäävad selles võistlusklassis meeste tipptulemustele alla vastavalt 20, 22 ja 20%.

Meeste ja naiste võimekus on erinev, kuid erinev on olnud ka suhtumine naiste ja meeste treeningusse. Näiteks kergejõustikus ei peetud kuni möödunud sajandi kuuekümnendate aastateni 800 meetrist pikemaid jooksudistantse naistele üldse jõukohaseks. Ajapikku olukord siiski muutus ja 1984. aasta Los Angelese olümpiamängudel oli esmakordselt kavas naiste maraton, mille võitis USA esindaja Joan Benoit ajaga 2:24.52. Selle tulemusega oleks ta võinud võita varem toimunud 20 meeste olümpiamaratonist tervelt 11!

**Naiste ja meeste maailmarekordite vahe meeste kasuks tuleneb nii sugupoolte bioloogilistest iseärasustest kui ka nende sotsiaalkultuurilise staatuse erinevustest.**

Vaatamata sotsiaalkultuuriliste tegurite olulisusele on treeninguprotsessi tulemuslikkuse ja ohutuse tagamise seisukohast treenerile siiski esmatähtis nende peamiste sugudevaheliste bioloogiliste erinevuste tundmine, mis mõjutavad kehalist võimekust ja selle arendatavust.

**Tabel 1. Meeste ja naiste maailmarekordid kergejõustiku jooksualadel ja vabaujumises** pikas basseinis seisuga 1.07.2013. Kergejõustiku jooksualade arengu analüüs, võttes arvesse kummastki soost sportlaste 50 parimat tulemust maailmas igal aastal, on näidanud, et naiste võimekus lähenes meeste tasemele kiiresti ajavahemikul möödunud sajandi 60. aastatest kuni 80. aastate keskpaigani. Viimasel paarikümnel aastal naiste tulemused meeste omadele enam lähenenud ei ole, erinevus on stabiliseerunud 8–14% tasemel. Säilinud vahe tuleneb bioloogilistest erinevustest sugude vahel ega kao tõenäoliselt kunagi. N – naised, M – mehed, MR – maailmarekord.

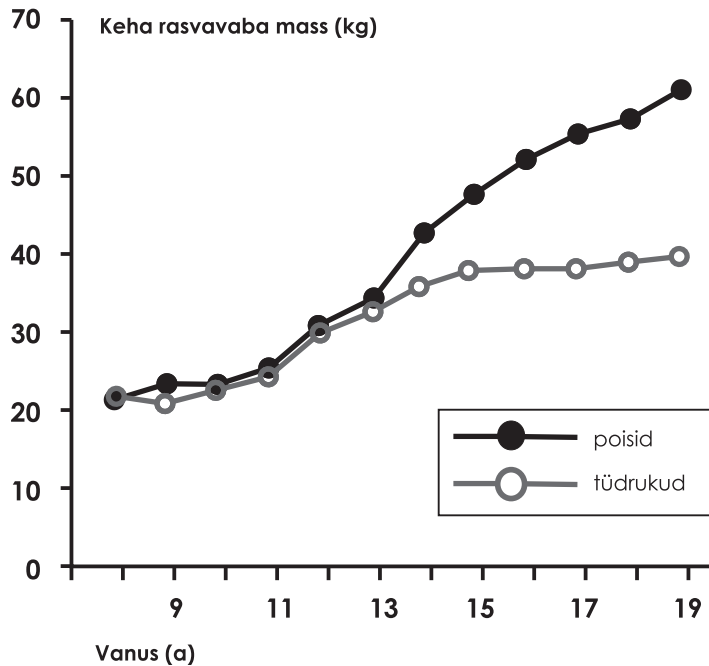
Spordiala	Distants	Meeste MR	Naiste MR	N/M MR (%)
<b>Kergejõustik</b>	100 m	9,58	10,49	109,5
	200 m	19,19	21,34	111,2
	400 m	43,18	47,60	110,2
	800 m	1.40,91	1.53,28	112,3
	1500 m	3.26,00	3.50,46	111,9
	5000 m	12.37,35	14.11,15	112,4
	10 000 m	26.17,53	29.31,78	112,3
	Maraton	2:03.38	2:15.25	109,5
<b>Ujumine</b>	50 m	20,91	23,73	113,5
	100 m	46,91	52,07	111,0
	200 m	1.42,00	1.52,98	110,8
	400 m	3.40,07	3.59,15	108,7
	800 m	7.32,12	8.14,10	109,3
	1500 m	14.31,02	15.42,54	108,2

**Tabel 2. Meeste ja naiste maailmarekordid tõstmises** seisuga 1.07. 2013. Meeste tõstmises on kaheksa, naistel seitse kaalukategooriat, kokku langeb neist vaid üks – kuni 69 kg. Tabelisse on valitud veel kolme enam-vähem võrreldava kaalukategooria andmed. N – naised, M – mehed, MR – maailmarekord.

Kaalukategooria tõsteviisiti (mehed)	Meeste MR (kg)	Kaalukategooria tõsteviisiti (naised)	Naiste MR (kg)	N/M MR (%)
<b>Rebimine</b>				
-56 kg	138	-58 kg	111	80,4
-62 kg	153	-63 kg	117	76,5
-69 kg	165	-69 kg	128	77,6
-77 kg	175	75+ kg	151	86,3
<b>Tõukamine</b>				
-56 kg	168	-58 kg	141	83,9
-62 kg	182	-63 kg	143	78,6
-69 kg	197	-69 kg	158	80,2
-77 kg	210	75+ kg	188	89,5
<b>Kogusumma</b>				
-56 kg	305	-58 kg	251	82,3
-62 kg	327	-63 kg	257	78,6
-69 kg	357	-69 kg	286	80,1
-77 kg	379	75+ kg	333	87,9

### KEHAKAAL, KEHA MÕÕTMED JA KOOSTIS NING FUNKTSIONAALSED NÄITAJAD

Soolised erinevused kehakaalus, keha mõõtmes ja koostises (joonis 1) tulevad esile alates puberteedieast. Vanuses 18–24 eluaastat on naised meestest keskmiselt 13 cm lühemad ja 14–18 kg kergemad. Rasva osakaal keha koostises on naistel selles vanuses 20–25% meeste 13–16% vastu. Absoluutarvudes tähendab see naistel 3–6 kg võrra suuremat keha rasvamassi ja 18–20 kg võrra väiksemat rasvavaba massi. Vanuse suurenedes kasvab rasva osakaal keha koostises nii naistel kui ka meestel. Selliste muutuste peamiseks põhjuseks peetakse vananemisest tulenevat kehalise aktiivsuse vähenemist, ilma et vähendataks tarbitava toidu kogust (kaloraaži).



**Joonis 1. Soolised erinevused keha koostises.** Poiste ja tüdrukute keha rasvavaba mass kasvab esialgu seoses vanuse suurenemisega ühesuguses tempos, kuid puberteedieast alates ilmnevad selged soolised erinevused. Tüdrukud saavutavad keha rasvavaba massi maksimumi tavaliselt 15–16-aastaselt, poistel aga jätkub selle kiire kasv 18.–20. eluaastani. Noorte täiskasvanud naiste ja meeste keha rasvavaba massi erinevus on 18–20 kg meeste kasuks.

Tabelis 3 on esitatud võrdlevad andmed mitmesuguste morfoloogiliste ja funktsionaalsete parameetrite kohta, millel on seos kehalise võimekusega. Näiteks südame ja kopsude talitlusest ning vere hemoglobiinisisaldusest sõltub otseselt kudede hapnikuga varustatus puhkeolekus. Kehalisel tööl aga osutub eelkõige töötavate lihaste hapnikuvarustus üheks peamiseks töövõimele piire seadvaks teguriks.

Seega, soolised erinevused keha mõõtmes, kaalus ja koostises ning mitmetes funktsionaalsetes parameetrites mõjutavad oluliselt kehalist töövõimet. Nende erinevuste tõttu on naiste vastupidavus-, kiirus- ja jõunäitajad üldiselt tagasihoidlikumad kui meestel. Erandiks on paindumus, mis on naistel parem kui meestel. Sihipärase treeninguga on naiste ja meeste kehalised võimed arendatavad enam-vähem samavõrra, kuid soolised erinevused vastupidavuse, kiiruse ja jõu absoluutnäitajates jäävad üldiselt püsima.

*Soolised erinevused kehakaalus, keha mõõtmes ja koostises tulevad esile alates puberteedieast.*

*Soolised erinevused keha mõõtmes, kaalus ja koostises ning mitmetes funktsionaalsetes parameetrites on seotud erinevustega kehalises töövõimes.*

**Tabel 3. Terve treenimata mehe ja naise morfoloogilised ja füsioloogilised parameetrid.**  
Kõigi esitatud parameetrite osas esinevad märkimisväärsed individidevahelised erinevused nii meeste kui ka naiste seas. Võrdluse lihtsustamise eesmärgil tabelis neid erinevusi näidatud ei ole, esitatud on üksnes ligikaudsed keskmised väärtused.

Füsioloogiline parameeter	Mõõtühik	Mees	Naine
Aeglaste lihaskiudude ristlõike pindala	$\mu\text{m}^2$	5699	3875
Kiirete lihaskiudude ristlõike pindala	$\mu\text{m}^2$	4965	4193
Kopsude vitaalkapatsiteet	ml	4800	3200
Kopsude totaalkapatsiteet	ml	6000	4200
Südame maht	ml	785	560
Vasaku vatsakese mass	g	189	115
Südame löögimaht puhkeolekus	ml	118	92
Südame maksimaalne löögimaht	ml	134	110
Südame maksimaalne minutimaht	l/min	24,1	18,5
Maksimaalne hapnikutarbimise võime	l/min	3,8	2,4
Maksimaalne hapnikutarbimise võime	ml/kg/min	55,4	42,4
Maksimaalne hapnikutarbimise võime	ml/kgRVM/min <sup>1</sup>	63,1	55,1
Hemoglobiini kontsentratsioon veres	g/dl	15,3	13,6
Vere maht	l	5,3	4,1
Hapniku arteriovenoosne diferents puhkeolekus <sup>2</sup>	ml/dl	6,9	5,0
Maksimaalne hapniku arteriovenoosne diferents <sup>2</sup>	ml/dl	17	14,3

<sup>1</sup> ml/kgRVM/min – maksimaalne hapnikutarbimise võime väljendatuna kilogrammi rasvavaba massi kohta;

<sup>2</sup> hapniku arteriovenoosne diferents – hapnikusalduse erinevus arteriaalses ja venoosses veres; kui mõõta näiteks hapnikusaldus lihasesse suunduvast arteriaalses ja sealt väljuvas venoosses veres, siis nende mõõtmistulemuste vahe näitab, kui palju hapnikku uuritav lihas verest omastab.

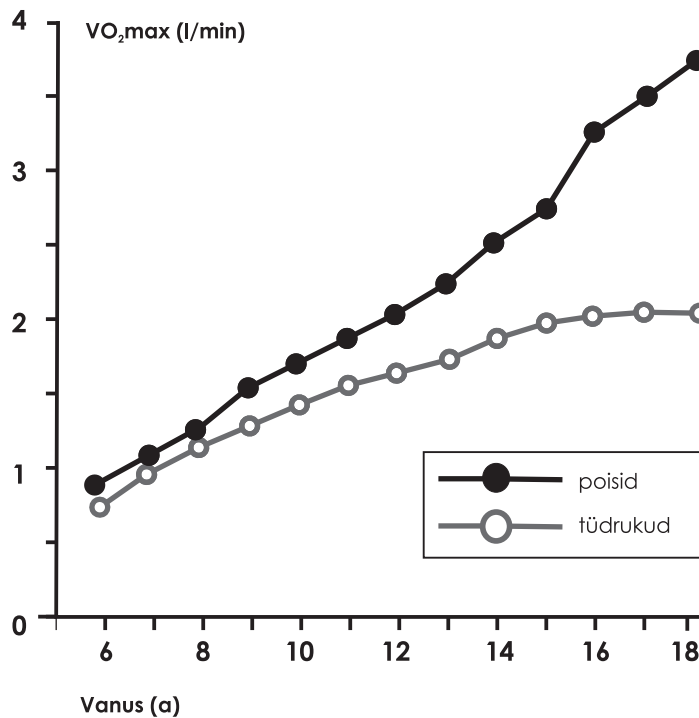
### VASTUPIDAVUSLIK TÖÖVÕIME

Vastupidavuslik töövõime on seotud inimese maksimaalse hapnikutarbimise võimega ( $\text{VO}_2\text{max}$ ). Soolised erinevused  $\text{VO}_2\text{max}$ -i osas hakkavad ilmneama puberteedias (joonis 2). Treenimata, kuid terve noore mehe ja naise puhul on see näitaja vastavalt 3,5–3,8 ja 2,0–2,4 liitrit minutis. Lihtne arvutus näitab, et erinevus on umbes 40%, mis tuleneb suures osas tõsiasjast, et mehed on märgatavalt suuremad kui naised nii keha mõõtmelt kui ka kaalult. Arvestades  $\text{VO}_2\text{max}$  absoluutväärtused ümber kilogrammi kehakaalu kohta, ilmneb, et sugudevaheline erinevus küll väheneb, ent ei kao. Mehe ja naise vastavad näitajad on sel viisil väljendatuna 45–55 ml/kg/min ja 38–42 ml/kg/min, erinevus seega endiselt ligikaudu 20%. Arvestada tuleb ka asjaolu, et  $\text{VO}_2\text{max}$  sõltub eelkõige keha rasvavabast massist, mis on ka võrdse kehakaalu korral keskmisel mehel suurem kui naisel. Aga isegi siis, kui  $\text{VO}_2\text{max}$  väljendada kilogrammi rasvavaba massi kohta, ületab meeste vastav näitaja naiste oma 7–15% võrra.

Seega on terve, kuid treenimata naise  $\text{VO}_2\text{max}$  väiksem kui mehel. See tõsiasi on vaid osaliselt seletatav sugudevaheliste erinevustega kehakaalus ja keha koostises. Naise maksimaalset hapnikutarbimise võimet piiravad veel südame ja vereringe ning hingamissüsteemi tagasihoidlikumad funktsionaalsed näitajad, vere väiksem hemoglobiinisaldus ning väiksem hapniku arteriovenoosne diferents.

**Südame- ja vereringe- ning hingamissüsteem.** Südame mõõtmed on võrdelises seoses keha mõõtmega, mistõttu naise süda on üldiselt väiksem kui mehel. Siiski on naise südame maht vaid 70–75% mehe vastavast näitajast mitte üksnes

**Vastupidavuslik töövõime on seotud maksimaalse hapnikutarbimise võimega, mis on meestel suurem kui naistel.**



**Joonis 2. Soolised erinevused maksimaalses hapnikutarbimise võimes.** Poiste ja tüdrukute maksimaalne hapnikutarbimise võime ( $VO_{2max}$ ) kasvab puberteedieelses eas proportsionaalselt vanusega ühesuguses tempos. Soolised erinevused tulevad esile alates puberteedieast. Tüdrukud saavutavad  $VO_{2max}$ -i tippaseme 15–16-aastaselt, poisid 17–21 aasta vanuselt. Noorte täiskasvanud naiste ja meeste  $VO_{2max}$ -i erinevus on ligikaudu 1,5 l/min meeste kasuks.

väljendatuna absoluutväärtuses, vaid ka suhtes kehakaaluga. Tulenevalt südame väiksematest mõõtmetest on naisel väiksem südame löögimaht. Teatud määral tuleneb naise südame väiksem löögimaht väiksemast vere üldmahust. Samuti omab tähtsust asjaolu, et keskmise naise kehaline aktiivsus on mõnevõrra väiksem kui keskmisel mehel, mistõttu treenimata naise süda on keskmiselt vähem „treenitud“ kui treenimata mehel.

Võrdse absoluutse intensiivsusega submaksimaalsel koormusel (nt 50 W veloergomeetril) on naisel südame löögisagedus suurem kui mehel, südame minutimaht aga mehe omaga praktiliselt võrdne. Seega naisel kompenseerib südame suurem löögisagedus väiksema löögimahu. Seevastu võrdse suhtelise intensiivsusega koormuse (nt 60%  $VO_{2max}$ ) puhul on naise ja mehe südame löögisagedus sarnane, kuid naise südame löögi- ja minutimahud jäävad mehe vastavatele näitajatele märgatavalt alla. Kehalisel tööl saavutatav maksimaalne minutimaht on naisel samuti 20–23% väiksem kui mehel.

Analoogilised soolised erinevused ilmnevad ka hingamissüsteemi talitluses. Tulenevalt keha väiksematest mõõtmetest on naise kopsude vitaalkapatsiteet ja kopsude ventilatsioon väiksemad kui mehel. Kompenseerimaks väiksemat vitaalkapatsiteeti on võrdse absoluutse intensiivsusega koormusel naise hingamissagedus tavaliselt suurem kui mehel. Võrdse suhtelise intensiivsusega koormusel on aga naise ja mehe hingamissagedus enam-vähem võrdne. Kehalisel tööl saavutatav maksimaalne kopsude ventilatsioon on naisel väiksem kui mehel.

Treeningu tulemusena tekkivad muutused südame, vereringe ja hingamissüsteemi talitluses on naisel ja mehel sarnased. Südame maksimaalne löögisagedus ei

**Kehalisel tööl saavutatav maksimaalne südame minutimaht ja kopsude ventilatsioon on naistel väiksemad kui meestel.**

**Hemoglobiini kontsentratsioon veres on naistel väiksem kui meestel.**

**Vastupidavustreeningu tulemusena suureneb maksimaalne hapnikutarbimise võime naistel ja meestel enam-vähem ühevõrra.**

muutu, kuid südame löögi- ja minutimaht suurenevad märgatavalt, eriti vastupidavustreeningu korral. Südame löögimahu suurenemist soodustab treeninguga kaasnev vereplasma mahu suurenemine, mis omakorda suurendab tööpuhust vere venoosset tagasivoolu südamesse. Seega koguneb treenitud inimese südame vatsakestesse enne nende kontraktsiooni rohkem verd kui treenimata inimesel. Treeningu tulemusena suureneb ka südamelihase kokkutõmbejõud, mis võimaldab vatsakestest sinna kogunenud verd suuremas koguses vereringesse paisata. Treeningu mõju kopsude funktsionaalsele võimekusele näitab maksimaalse ventilatsiooni suurenemine. Suure treenitusega naissportlastel küünib see näitaja 125 liitritni minutis, treenitud meestel aga üle 150 l/min. Suurimad meessportlastel fikseeritud väärtused jäävad 240–250 l/min vahele.

**Hemoglobiin** on punastes vererakkudes leiduv rauda sisaldav valk, mille peamiseks funktsiooniks on hapniku transportimine kopsudest kõigisse kudedesse. Vere hapniku transportimise võime sõltub otseselt hemoglobiini kontsentratsioonist. Viimane on naistel keskmiselt 10–15% väiksem kui meestel. Hemoglobiini suhteliselt madala taseme peamiseks põhjuseks naistel võrreldes meestega peetakse naiste madalat testosteroonitaset. Testosteroon on meessuguhormoon, mis stimuleerib mitte üksnes lihaskude, vaid ka hemoglobiini sünteesi. Hemoglobiini madalamat taset veres peetakse üheks olulisemaks asjaoluks, millest tuleneb naiste madalam  $VO_2\max$  ja tagasihoidlikum vastupidavuslik töövõime võrreldes meestega.

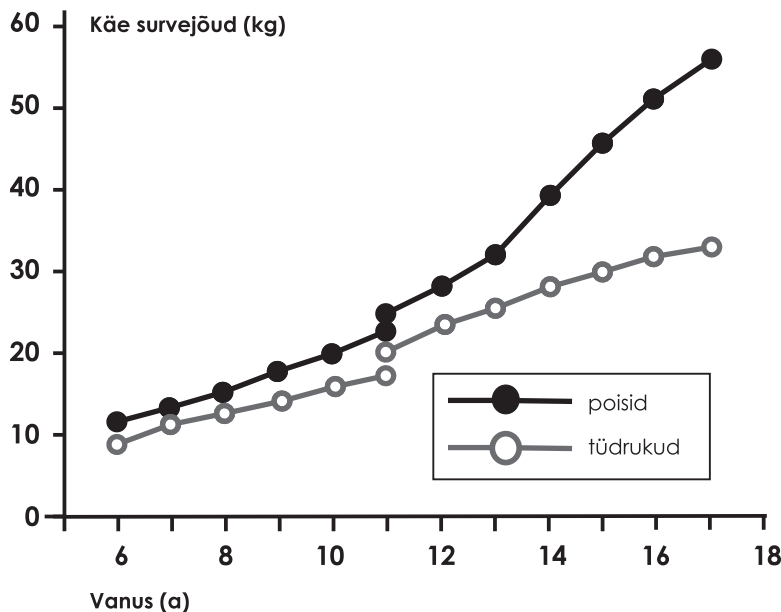
Vastupidavustreeningu esmaseks tulemuseks on võrdlemisi kiire ja märgatav hemoglobiini kontsentratsiooni langus nii naistel kui ka meestel. See esmapilgul paradoksaalne treeninguefekt tuleneb vereplasma mahu suurenemisest ega ole põhjustatud hemoglobiini üldhulga vähenemisest. Pikaajaline vastupidavustreening seevastu stimuleerib hemoglobiini sünteesi, mille tulemusena selle üldhulk organismis suureneb ja kontsentratsioon veres normaliseerub. Hemoglobiini sünteesi ja selle valgu sisalduse tõusu veres stimuleerib ka viibimine ja treenimine mäestikutingimustes või alpimaja kasutamine. Hemoglobiini koguhulga suurenemine parandab organismi hapnikuarustust ja on seotud  $VO_2\max$ -i suurenemisega.

**Arteriovenoosne diferents.** Koed ei omasta arteriaalsest verest kogu hapnikku, mida see endas kannab. Mehe ja naise hapniku arteriovenoosse diferentsi väärtused puhkeolekus 6,9 ml/dl ja 5,0 ml/dl (tabel 3) tähendavad, et mehe organism omastab igast detsiliitrist verest keskmiselt 6,9 ml, naise oma aga 5,0 ml hapnikku. Kehalisel töö võrreldes puhkeseisundiga hapniku arteriovenoosne diferents suureneb peamiselt seoses töötavate lihaste hapnikutarbimise kasvuga, kuid sooline erinevus kõnealus funktsionaalses näitajas säilib ka siis, kui see saavutab maksimaalse taseme. Vastupidavustreeningu tulemusena lihaste maksimaalne hapniku arteriovenoosne diferents mõnevõrra suureneb, kuid sooline erinevus ei kao.

Kuna vastupidavustreeningu mõju mitmele eespool käsitletud funktsionaalsele näitajale on naistel ja meestel enam-vähem ühesugune, paraneb treeningu tulemusena ka  $VO_2\max$  naistel ja meestel enam-vähem ühevõrra, kuid sooline erinevus jääb püsima. Eliitklassi kuuluvatel naispikamaajooksjatel on kõnealune näitaja keskmiselt 8–12% madalam kui nendega võrreldava kvalifikatsiooniga meeskoolleegidel. Seni teadaolevalt on kõige suurem  $VO_2\max$  – 94 ml/kg/min fikseeritud ühel Norra meesmurdmaasuusatajal. Naiste teadaolev analoogiline „rekord“ on 18% väiksem (77 ml/kg/min) ja kuulub Venemaa murdmaasuusatajale.

## JÕUD

Kehakaal, keha mõõtmed ja koostis mõjutavad ka jõunäitajaid. Soolised erinevused lihaste jõus ilmnevad ja hakkavad suurenema puberteedieast alates (joonis 3). Tervete, kuid treenimata naiste käelihaste absoluutne jõud on ligikaudu 40–60% väiksem kui meestel. Jalalihaste osas on erinevus väiksem, jäädes 25–30% piiresse. Väljendades jalalihaste jõudu kilogrammi kehakaalu kohta, osutuvad naised ikkagi 5–15% võrra nõrgemaks kui mehed, kui seda väljendada aga kilogrammi rasvavaba massi kohta, siis soolisi erinevusi praktiliselt pole. Sama ei kehti käelihaste jõu puhul, mille väljendamisel kehakaalu või rasvavaba massi suhtes on soolised erinevused küll väiksemad, aga siiski olemas.



**Joonis 3. Soolised erinevused käelihaste jõus.** Poiste ja tüdrukute käelihaste jõud kasvab puberteedieelses eas proportsionaalselt vanusega ühesuguses tempos. Tüdrukutel jätkub järkjärguline jõu kasv ka puberteedieas ja sellele järgnevatel aastatel, poistel kaasneb puberteediga aga jõu hüppeline areng. Lihaste jõu maksimumi saavutavad naised ligikaudu 20. eluaastaks, mehed aga 20. ja 30. eluaasta vahel. Noorte täiskasvanud meeste käelihaste absoluutne jõud ületab naiste vastavat näitajat keskmiselt 40–60%. Kõverad on joonisel katkendlikud, kuna algandmed on võetud kahest allikast.

Seega on erinevused jalalihaste absoluutses jõus seletatavad lihasmassi erineva hulga ning osakaaluga naise ja mehe kehas. Osaliselt kehtib see ka käelihaste absoluutse jõu kohta, kuid nende puhul mängivad olulist rolli ka muud tegurid. Üheks võimalikuks seletuseks on asjaolu, et naised kasutavad käelihaseid harjumuspäraselt vähem kui mehed, mistõttu nende jõud jääb meeste käelihaste jõule alla ka siis, kui seda väljendada rasvavaba massi kohta. Teiste sõnadega, treenimata naise käelihased võivad olla keskmiselt vähem „treenitud“ ja seetõttu ka nõrgemad kui treenimata mehel. Soolised erinevused üla- ja alajäsemete lihaste jõunäitajate osas võivad osaliselt tuleneda ka lihasmassi jaotumise iseärasustest. Nii paikneb mehel ülakehas ligikaudu 43% kogu keha lihasmassist, naisel aga vähem, umbes 40%.

Sihipärase treeninguga on jõud arendatav nii naistel kui ka meestel. Paljude uuringute andmed näitavad, et lühiajalise (10–15-nädalase) ja ühesuguse ülesehitusega jõutreeningu puhul on jõu protsentuaalne juurdekasv võrreldes

**Naiste ja meeste jõunäitajate erinevus on käelihaste osas suurem kui jalalihaste puhul.**

**Lihaste hüpertrofeerumine jõutreeningu mõjul tuleb meestel selgemini esile kui naistel seoses meesuguhormooni testosterooni kümneid kordi kõrgema tasemega meestel.**

lähtetasemega naistel ja meestel ligikaudu ühesugune, sageli naistel isegi mõnevõrra suurem. Meestel seostub jõunäitajate paranemine juba 10-nädalase treeninguperioodi korral lihaste ümbermõõdu suurenemisega, naistel on need muutused aga väikesed või puuduvad sootuks, vaatamata sama ulatuslikule või isegi suuremale suhtelisele jõu juurdekasvule. Seega on treeninguga saavutatava jõu juurdekasvu füsioloogiline mehhanism meestel ja naistel mõnevõrra erinev: meestel omab ilmselt suuremat tähtsust lihaskiudude hüpertrofeerumine, naistel aga etendavad tähtsamat osa närvisüsteemi poolt lihastalitluse juhtimisega seotud kohanemisprotsessid.

Pikaajalise jõutreeninguga hüpertrofeeruvad lihased meestel märgatavalt enam kui naistel. Selle peamiseks põhjuseks peetakse meestel võrreldes naistega meesuguhormooni testosterooni 20–30 korda suuremat kontsentratsiooni veres. Testosteroon, millel on tugevasti väljendunud valgusünteesi stimuleeriv toime, on peamine hormoon, mis soodustab lihaste kasvu ja arengut. Kestva regulaarse jõutreeningu mõjul hüpertrofeeruvad ka naiste lihased. Seejuures näitavad mitme uuringu andmed, et treeninguga saavutatav hüpertrofia ulatus (väljendatuna protsentides lähtetasemest) võib meeste ja naiste puhul olla üsna sarnane. Meeste puhul täheldatav märgatavalt suurem absoluutne lõppefekt tuleneb aga suure osas nende kõrgemast lähtetasemest, s.t neile omasest suuremast lihaskiudude läbimõõdust ja lihasmassist juba treenimata seisundis.

### KEHA UJUVUS

Erinevused kehakaalus, keha mõõtmetes ja koostises tingivad üldiselt erinevusi meeste ja naiste kehalises võimekuses meeste kasuks. Ujumisel annavad samad asjaolud aga mõningaid märgatavaid eeliseid naistele. Hinnanguliselt kulutavad naised võrreldes meestega vees võrdse vahemaa läbimiseks võrdse kiirusega kuni 30% vähem energiat. See on seletatav naise keha suurema rasvasisaldusega, mis parandab märgatavalt ujuvust. Naisele iseloomulik suhteliselt suurema rasv koguse paiknemine alakehas ja -jäsemetes hõlbustab vees horisontaalse asendi hoidmist, samal ajal kui mehe keha kaldub püstuma tema lihaseliste jalgade sügavusse vajumise tõttu. Keha koostise iseärasustest tulenev parem kehaasend ja väiksemad keha mõõtmed vähendavad naisel võrreldes mehega ujumisel veetakistust, mis võimaldabki märgatavalt väiksemat energiakulu. Naiste eelised tulevad paremini esile pikkadel ja ülipikkadel ujumisdistsantsidel. Näiteks üle La Manche'i väina ujumise rekord oli 17 aastat (1978–1994) ajaga 7 tundi ja 40 minutit USA naisujuja Penny Lee Deani valduses.

### AINEVAHETUS

Kehalisel töö saadakse lihaste talitluseks vajalik energia süsivesikute ja lipiidide lagundamise tulemusena, valkude energeetiline tähtsus on tagasihoidlik. Lipiidide kasutamine on eriti oluline vastupidavustööl, kuna keha süsivesikuvarud on võrreldes lipiidide kogusega väga väikesed ning intensiivse kulutamise korral ei jätku neid kauaks. Uuringute andmed näitavad, et nii mõõduka (60%  $VO_2max$ ) kui ka suure (80%  $VO_2max$ ) intensiivsusega vastupidavustööl oksüdeeritakse treenimata naise organismis võrreldes mehe omaga rohkem lipiide ja vähem süsivesikuid. Vastupidavustreeningu tulemusena suureneb nii mehe kui ka naise lihaste võime lipiide oksüdeerida, kuid sooline erinevus säilib: ka treenitud naise lihased saavad võrreldes treenitud mehe lihastega vastupidavuslikul koormusel

**Vastupidavustööl kasutavad naise lihased energiaallikana suhteliselt rohkem lipiide ja vähem süsivesikuid kui mehe lihased.**



protsentuaalselt suurema osa vajalikust energiast vabade rasvhapete oksüdeerimise teel. Seega lisaks asjaolule, et naise keha sisaldab võrreldes mehe omaga rohkem rasva, on ta võimeline seda energeetilisel otstarbel ka rohkem kasutama. Peamiseks teguriks, mis naise organismis rasvhapete oksüdeerimist kehalisel tööl võrreldes mehega enam stimuleerib, peetakse naissuguhormoone östrogeene.

Vere laktaadisisalduse suurenemise ulatus maksimaalse intensiivsusega kehalisel tööl on naisel üldiselt väiksem kui mehel. See erinevus tuleneb peamiselt väiksemast lihaskoe osakaalust naise kehas, mitte aga naise lihaste kasinamast võimest glükoolüütiliselt adenosiin trifosfaati taastoota: kui tööpuhust laktaaditeket arvestada kilogrammi lihaskoe kohta, osutuvad soolised erinevused väga väikeseks või kaovad üldse.

Kuigi valkude osatähtsus lihaste energeetikas on võrdlemisi väike, suureneb nende kasutamine vastupidavustööl võrreldes puhkeseisundiga siiski märgatavalt. See on ka üks põhjus, miks sportlase valguvajadus on suurem kui mitesportlasel. Samas ilmneb, et naise organism kasutab võrreldes mehega valke energeetilisel otstarbel palju säästvamalt. Sellest tulenevalt hinnatakse ka vastupidavusalade naissportlaste toiduvalguvajadust nende meeskolleegide omaga võrreldes 15–20% võrra väiksemaks.

### SOOJUSREGULATSIOON

Üsna kaua valitses arusaam, et naiste kuumastressitaluvus kehalisel tööl on tagasihoidlikum kui meestel. Uuringud, mille tulemustel see seisukoht põhines, osutusid aga meetoodiliselt mitte päris korrektseteks. Nimelt võrreldi neis meeste ja naiste saavutusvõimet kuumastressi tingimustes töö võrdse absoluutse intensiivsuse korral. Seega on ilmne, et naiste tagasihoidlikum töövõime, mida need eksperimendid näitasid, tulenes mitte niivõrd kõrge temperatuuri halvemast taluvusest, vaid eelkõige asjaolust, et naised olid võrreldes meestega sunnitud töötama märksa suurema suhtelise intensiivsuse tsoonis. Hilisemad uuringud on näidanud, et võrdse treenituse ja aklimatiseerumise tasemega meeste ja naiste kuumastressitaluvus võrdse suhtelise intensiivsusega kehalisel tööl on enam-vähem ühesugune.

Keha temperatuuritasakaalu säilitamisel on tähtsal kohal higinäärmete talitus. Selles osas ilmneb naistel võrreldes meestega märkimisväärseid erinevusi. Naisel on higinäärmete arv naha pinnaühiku kohta suurem, kuid üldine higieritus siiski väiksem kui mehel. Higi eritumine intensiivistub nii naisel kui ka mehel naha ja keha süvapiirkonna temperatuuri tõusu korral. Ilmneb, et mees hakkab higistama juba suhteliselt väikese kehatemperatuuri tõusu tagajärjel, naisel intensiivistub higieritus aga alles temperatuuri suure nihke puhul. Soolised erinevused higinäärmete talitluses säilivad ka kuumas kliimas aklimatiseerumisel.

Kuna naisel on higieritus üldiselt tagasihoidlikum kui mehel, on naisel väiksem ka soojuse hulk, millest on võimalik vabaneda keha pinnalt higi aurustumisega. Seda kompenseerib aga suurem keha pind massiühiku kohta naisel võrreldes mehega, mis tagab naisel muude liigsest soojusest vabanemise mehhanismide efektiivsema toimimise. Summaarselt, nagu juba öeldud, toimivad soojusregulatsiooni mehhanismid naise ja mehe organismis enam-vähem ühesuguse efektiivsusega. Tulenevalt erinevustest higinäärmete talitluses on naissportlane kõrge temperatuuriga keskkonnas treenides või võisteldes dehüdratatsiooni kahjulikust toimest isegi mõnevõrra vähem ohustatud kui mees.

**Maksimaalse intensiivsusega kehalisel tööl on laktaadi taseme tõus veres meestel ulatuslikum kui naistel.**

**Vaatamata sooliste erinevuste higinäärmete tiheduse ja talitluse osas, on meeste ja naiste kuumastressitaluvus enam-vähem ühesugune.**

**Keha rasvavaba massi suurendab jõutreening enam kui vastupidavus-treening ning meeste puhul tuleb see selgemini esile kui naistel.**

### TREENING JA MUUTUSED KEHA KOOSTISES

Nii vastupidavus- kui ka jõutreening vähendavad treenimata meestel ja naistel kehakaalu ja rasvkoe osakaalu keha koostises ning suurendavad keha rasvavaba massi. Välja arvatud keha rasvavaba mass, sõltub nende muutuste ulatus eelkõige treeningukoormustega seotud üldisest energiakulust, mitte aga niivõrd treeningu suunitlusest või treenija soost. Rasvavaba massi suhtes on aga märgatavalt tugevam toime jõutreeningul võrreldes vastupidavuse arendamisega ning naistega võrreldes tuleb see selgemini esile meeste puhul. Selle soolise erinevuse peamiseks põhjuseks peetakse hormonaalseid tegureid ja nende mõju lihaste hüpertroofiale.

Treening soodustab luukoe tiheduse ja massi suurenemist, stimuleerides mineraalainete ladestumist luudesse nii meestel kui ka naistel. Lihaste jõud on positiivses korrelatsioonis luutihedusega. See tõsiasi võimaldab näiteks vanemaealiste inimeste lihasjõu mõõtmise teel kaudselt hinnata luukoe hõrenemisest tulenevaid terviseriske.

Nii treeneril kui ka sportlasel on siiski oluline mõista, et treeningu mõju luustiku arengule sõltub toitumisest. Esmatähtis on, et tarbitava toidu energia- ja kaltsiumisisaldus vastaks sportlase vajadustele. Energiadefitsiidi ja/või kaltsiumivaaguse foonil puudub treeningul luustiku arengut stimuleeriv toime, see võib luukude hoopis tõsiselt kahjustada. Treeningukoormuste ja toitumise mittevastavusest tuleneda võivaid terviseprobleeme esineb naistel palju sagedamini kui meestel.

### NAISSPORTLASE TRIAAD

Termin „naissportlase triaad“ (ingl. k *female athlete triad*) tähistab kolme haiguse – söömishäirete, amenorröa ja osteoporoosi – koosinemist.

Kõik naissportlase triaadi kuuluvad tervisehäired võivad esineda ka üksteisest sõltumatult ja neist ühegi otseseks põhjuseks ei saa pidada spordiga tegelemist. Samas võib treening sportlase eelsoodumuse olemasolul ja teatud asjaolude kokkusattumise korral nende häirete väljakujunemiseks otsustava tõuke anda. Kahjuks võib niisuguseks „asjaoluks“ osutada ka ebakompetentne ja/või alaarenenud vastutus-tundega treener. Iga tervisehäire neist kolmest on ka eraldi väga tõsine haigus, erakordselt komplitseeritud olukorraga on aga tegemist nende koosinemise puhul.

**Söömishäired.** Kindlate sümptomite põhjal kliiniliselt diagnoositavad söömishäired on anoreksia (*anorexia nervosa*) ja buliimia (*bulimia nervosa*). Nende tekkepõhjused on indiviiditi erinevad ja üksikasjades keerukad, kuid peamiselt seotud psüühika kõrvalekalletega. Lihtsustatult võib öelda, et söömishäire all kannatava inimese tähelepanu keskendub teravatult oma kehakaalule ja välimusele, kuna ta tajub end ülekaalulise ja seetõttu inetuna. Anoreksia tunnusteks on kehakaal vähemalt 15% alla normaalse taseme (või kehamassiindeks alla 17,5), tugevasti väljendunud hirm kehakaalu võimaliku suurenemise pärast, väärastunud ettekujutus oma kehast (välimusest) ning (viljakas eas naistel) amenorröa. Olles pidevalt mures oma kehakaalu ja välimuse pärast, söövad anorektikud väga vähe, jätavad toidukordi vahele, arvestavad hoolikalt kaloreid ja treenivad sageli suurte koormustega. Ka buliimia all kannatav inimene tunneb pidevalt hirmu kehakaalu võimaliku suurenemise pärast ja on sügavalt rahulolematu oma välimusega, kuid ta ei suuda end kogu aeg kontrollida ja kaldub hooti ohjeldamatult palju sööma. Kontrollimatule söömisele järgneb lahtistite ja oksendamist esilekutsuvate vahendite kasutamine, paastumine, enamasti ka ülemääraste koormustega treenimine, mis kestab järgmise ohjeldamatu söömishooni. Buliimia diagnoosimise kriteeriumiks on selliste tsüklite kordumine vähemalt kaks korda nädalas vähemalt kolme

**Naissportlase triaadi moodustavad tervisehäired võivad esineda ka üks-teisest sõltumatult ning neist ühegi otseseks põhjuseks ei saa pidada spordiga tegelemist.**

kuu vältel. Hinnanguliselt 50% buliimikutest on endised anorektikud, kellel on käinud üle jõu oma toitumist pidevalt tugevasti piirata.

Söömishäireid esineb nii naistel kui ka meestel ja nende esinemissagedus rahvastikus on ligikaudu 2–5%, kuigi uuringuti ja maati on märkimisväärsed erinevusi. Üldiselt on söömishäiretest siiski enam ohustatud naised. Näiteks USA-s oli mõne aasta vanustel andmetel kokku ligikaudu 8 miljonit söömishäirete all kannatavat inimest, kellest 97% olid naised. TippSPORTlastega tehtud uuringute andmed näitavad märgatavalt suuremat söömishäirete esinemise sagedust võrreldes üldrahvastikuga ja selle terviseprobleemi suuremat levikut naissportlaste seas. Lisaks tulevad üsna selgesti esile spordialadevahelised erinevused. Söömishäirete esinemise sagedus on ühe Norra uurimisrühma andmetel iluvõimlemises, võimlemises, iluuisutamises ja võistlustantsus kõrgesse rahvusvahelisse klassi kuuluvate naiste seas 40–42%, kaalukategooriatega spordialadel võistlevate sama kõrge sportliku kvalifikatsiooniga naissportlaste hulgas aga 30–35%. Seevastu pallimängude ja teatud tehniliste spordialade (nt vehklemine, ratsutamine, golf, purjetamine, laskmine, lumelauasõit, motosport, veesuusatamine) naistippSPORTlaste vastav näitaja on „vaid“ 16–17%. Kõrge kvalifikatsiooniga meessportlastest esineb söömishäireid kõige enam kergejõustiku hüppealade esindajatel (22–42%) ning maadlejatel, judomaadlejatel, tõstjatel ja muude kaalukategooriatega spordialade sportlastel (17–18%). Pallimängudes ja tehnilistel spordialadel on söömishäirete esinemise sagedus meestippSPORTlaste seas sama allika kohaselt 4–5%.

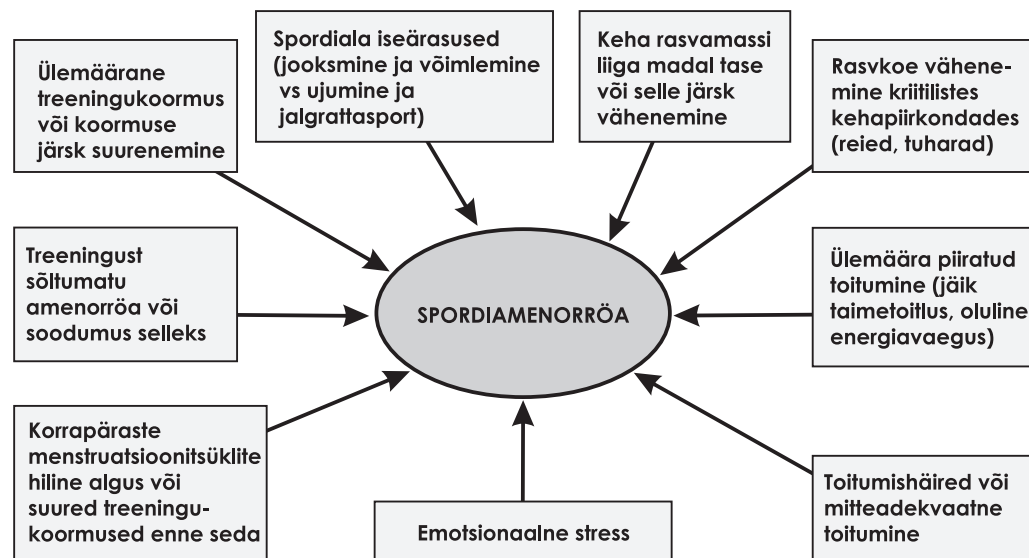
Seega esineb söömishäireid märgatavalt sagedamini selliste alade nais- ja meestippSPORTlaste hulgas, kus sale keha ja/või võimalikult väike kehakaal on sportliku saavutusvõime seisukohast väga tähtsad tegurid. Teadlaste hinnangul on söömishäirete suur esinemissagedus nendel spordialadel suurel määral tingitud sobimatute kehakaalu langetamise ja kontrolli all hoidmise meetodite kasutamisest. Treeneri roll sportlase säästmisel söömishäirete väljakujunemisest on erakordselt suur: uuringute andmed näitavad, et sportlaste endi hinnangul on toitumise ja kehakaalu kontrolli küsimustes nende olulisim usaldusisik ja suurim autoriteet just treener, mitte aga spordiarst, toitumisspetsialist, füsioterapeut ega mõni muu spetsialist.

**Amenorröa** all mõistetakse menstruatsiooni puudumist naistel selles eas, kus see normaalselt peaks esinema, ja juhul, kui selle puudumine ei ole seotud rasedusega. Tavaliselt loetakse amenorröaks menstruatsiooni puudumist kolme järjestikuse kuu vältel. Primaarse amenorröana käsitletakse menstruatsiooni puudumist naistel, kellel seda kunagi pole esinenud, sekundaarse amenorröana aga olukorda, kus naisel, kellel on lühemat või pikemat aega olnud korrapärased menstruatsioonitsükliid, need lakkavad. Terminiga „spordiamenorröa“ tähistatakse treeninguga seotud sekundaarset amenorröad naissportlastel.

Treeninguga keha koostises kaasnevad muutused, sealhulgas rasvamassi ja rasva suhtelise osakaalu vähenemine, on üldiselt nii tervise kui ka kehalise töövõime seisukohast positiivse mõjuga. Rasvkoe osakaalu ülemäärane vähenemine keha koostises võib aga kaasa tuua tõsisid terviseprobleeme, mis naiste puhul avalduvad märksa teravamal kujul kui meestel. Treeningukoormuste ja toitumise mittevastavusest tulenev kestev negatiivne energiabilanss on ilmselt peamine asjaolu, mis võib viia alakaalulisuse väljakujunemiseni ja sportlase keha koostises rasva osakaalu ulatusliku languseni. Rasvkoe liiga väikest osakaalu organismis peetakse paljude alade naissportlaste seas võrdlemisi laialt levinud spordiamenorröa üheks olulisemaks põhjuseks (joonis 4).

**Söömishäireid esineb nii naistel kui ka meestel, kuid enam ohustatud on siiski naised.**

**Rasvkoe liiga väikest osakaalu keha koostises peetakse naissportlaste seas võrdlemisi laialt levinud spordiamenorröa üheks olulisemaks põhjuseks.**



**Joonis 4. Spordiamenorröa võimalikud tekkepõhjused.** Tegureid, mis võivad naissportlastel sekundaarse amenorröa esile kutsuda, on palju. Indiviidide tundlikkus erinevate tegurite ja nende kombinatsioonide suhtes on erinev. Peamisteks asjaoludeks, mis võivad viia spordiamenorröa väljakujunemiseni, peetakse treeningukoormuste ja toitumise mittevastavusest tulenevat pikaajalist negatiivset energiabilanssi ning sellest tulenevat rasvkoe osakaalu ülemäära langust keha koostises.

**Rasvkoe osakaalu alumine piir, millest alates amenorröa ilmumise oht märgatavalt suureneb, on individuaalne ja enamasti vahemikus 12–17%.**

**Amenorröa kahjustab naise luustikku.**

Rasvkoe osakaalu alumist piiri, millest alates amenorröa tekkimise oht märgatavalt suureneb, ei ole õnnestunud täpselt määratleda, kuid see on tõenäoliselt individuaalne ja võib olla vahemikus 12–17%. Rasvkoe vähese osakaalu naise kehas loevad paljud eksperdid kindlalt spordiamenorröa peamiste põhjuste hulka, kuid teised leiavad, et seda tegurit ei tohiks ületähtsustada. Üldiselt aktsepteeritakse seisukohta, et enamikul spordiamenorröa juhtudest on tegemist paljude riskitegurite koosmõjuga. Mõned naissportlased on tundlikumad ühtede, mõned teiste tegurite suhtes, samuti on teatud riskitegurite kombinatsioonid teistest ohtlikumad.

Primaarse ja sekundaarse amenorröa esinemise sagedus üldises naispopulatsioonis on vastavalt alla 1% ja ligikaudu 2–5%. Samas ühe uuringu andmetel oli kõrge sportliku kvalifikatsiooniga noorte võimleja ja vettehüppajate seas primaarse amenorröa esinemise sagedus 22%. Mitmed uuringud on näidanud sekundaarse amenorröa väga suurt esinemissagedust pikamaajooksjate (64–65%) ja võistlustantsijate (69%) hulgas.

Amenorröaga, sõltumata selle otsestest põhjustest, kaasneb naissuguhormoonide östrogeeni sekretsiooni vähenemine naise organismis ja nende kontsentratsiooni langus veres. Vere östrogeenisalduse vähenemine mõjub väga negatiivselt naise luustiku arengule ning võib viia luukoe massi ja tiheduse ulatusliku vähenemiseni. Luukoe hõrenemine võib võrdlemisi kiiresti süveneda niisuguse määrani, kus sportlase luustik ei talu enam treeninguga kaasnevaid koormusi ning hakkab sageli mõranema ja murduma. Toitumise ja treeningukoormuste reguleerimisega on enamasti võimalik spordiamenorröast üle saada, kuid sellega luustikule tekitatud kahju ei ole võimalik tagantjärele heastada.

**Osteoporoos** on luuhaigus, mis seisneb luu mineraalse tiheduse ulatuslikus vähenemises, mille tulemusena luud muutuvad hapraks ja suureneb luumurdude tekkimise oht. Osteoporoos kahjustab kogu luustikku, kuid seda haigust diagnoositakse luu mineraalse tiheduse alusel, mida mõõdetakse lülisamba nimmepiirkonnas ja/või reieluu kaelas. Osteopeenia ehk luuvähesus on samuti luu mineraalse tiheduse vähenemine, kuid väiksemas ulatuses kui osteoporoosi korral.

Luukoe mineraalne tihedus saavutab inimesel maksimumi esimese 30 eluaasta vältel ja hakkab seejärel aeglaselt (ligikaudu 1% aastas) vähenema. Osteoporoos on üldiselt inimese vananemisega kaasnev haigus, millest naised on enam ohustatud kui mehed. Primaarse osteoporoosi vormidena eristatakse I tüüpi ehk menopausijärgset osteoporoosi, mis esineb mõistagi ainult naistel, ja II tüüpi ehk seniilset osteoporoosi, mis on seotud vananemisega ja esineb nii naistel kui ka meestel. Sekundaarne osteoporoos võib olla tingitud endokriinsetest haigustest, söömishäiretest, teatud ravimite tarvitamisest või muudest põhjustest.

Menopausiga kaasneb naistel östrogeenide sekretsiooni langus, mis märgatavalt kiirendab neil luukoe mineraalse tiheduse vähenemist. Samasugune destruktiivne sündmuste ahel käivitub noore naissportlase organismis spordiamenorröa korral. Amenorröast tingitud luukoe mineraalse tiheduse kasvu pidurdumine noores eas suurendab oluliselt osteoporoosi tekkimise tõenäosust hilisemal eluperioodil. Veelgi enam – noore naissportlase luukoe taandareng võib olla ka niivõrd kiire, et osteoporoos avaldub juba väga noores eas. Näiteks kõrgesse rahvusvahelisse klassi kuuluvate Briti naispikamaajooksjate (keskmine vanus 23 aastat) uuring näitas neist 34%-l osteopeenia esinemist lülisamba nimmepiirkonnas ja 33%-l osteoporoosi kodarluus. Paljud uuringud on kinnitanud tõsiasja, et menstruaatsioonihäired ja luukoe vähenenud mineraalne tihedus suurendavad sportlastel luumurdude esinemise sagedust.

Naissportlase triaadi esinemissagedus on üldisel väiksem kui sellese kompleksi kuuluvate tervisehäirete esinemissagedus eraldi. Eespool mainitud Briti naispikamaajooksjatest ilmnisid kõik kolm naissportlase triaadi komponenti 16%-l, kuid erineva tugevusega. Norra kõigi alade naistippportlasi hõlmanud uuringu andmetel oli triaadi esinemissagedus palju väiksem, vaid 4,3%.

Naissportlase triaad on kompleksne tervisehäire, millest vabaneda on väga raske. Sportlased vajavad söömishäirest ülesaamiseks eelkõige psühholoogilist abi. Treeningukoormusi tuleb vähendada üsna pikaks ajaks vähemalt 10–20% võrra. Oluline on jälgida, et päevase toidu kaltsiumisisaldus oleks vähemalt 1500 mg. Kuna enamasti on triaadi all kannatavad sportlased alakaalulised, tuleb neil hakata rohkem sööma.

**Spordiamenorröa esinemine noores eas võib oluliselt suurendada osteoporoosi tekkimise tõenäosust hilisemas elus.**

### **Kordamisküsimused**

1. Kirjeldage lühidalt soolisi erinevusi maksimaalses hapnikutarbimise võimes ning selgitage nende füsioloogilisi põhjusi.
2. Milline hormoon mõjutab kõige enam lihaskoe arengut ja põhjustab soolisi erinevusi lihasmassi osakaalus keha koostises?
3. Selgitage lühidalt, miks peaksid naissportlased vältima rasvkoos osakaalu langust keha koostises alla 17–12% piiri.
4. Kui suur on sooline erinevus vere hemoglobiinisalduses ja millest see tuleneb?
5. Võrrelge naise ja mehe südame talitlust iseloomustavaid peamisi parameetreid võrdse suhtelise intensiivsusega kehalisel tööl.
6. Kirjeldage lühidalt füsioloogilise soojusregulatsiooni toimimise soolisi iseärasusi.
7. Mis on söömishäired ja milliste spordialade tippportlaste seas on nende esinemissagedus suhteliselt suur?
8. Selgitage lühidalt söömishäirete ja spordiamenorröa seoseid naissportlastel.
9. Selgitage lühidalt spordiamenorröa ja osteoporoosi seoseid naissportlastel.
10. Mis on naissportlase triaad?

**Kasutatud kirjandus**

- Artioli, G.G., Gualano, B., Franchini, E., Scagliusi, F., Takesian, F.B., Fuchs, M., Lancha, A.H. Prevalence, magnitude, and methods of rapid weight loss among judo competitors. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2010, 42, 436–442.
- Brown, S.P., Miller, W.C., Eason, J.M. *Exercise Physiology. Basis of Human Movement in Health and Disease*. Lippincott Williams & Wilkins, 2006, pp. 405–428.
- Isaco, L., Duche, P., Boisseau, N. Influence of hormonal status on substrate utilization during exercise in the female population. *Sports Medicine*, 2012, 42: 327–342.
- Loucks, A.B., Kiens, B., Wright, H.H. Energy availability in athletes. *Journal of Sports Sciences*, 2011, 29: S7–S15.
- Medijainen, L., Ööpik, V. Naissportlase treening, toitumine ja teroiseprobleemid. *Spordipedagoogika instituudi teadus- ja õppemetoodiliste tööde kogumik V*, Tartu Ülikool, 1977, lk 89–96.
- Nattiv, A., Loucks, A.B., Manore, M.M., Sanborn, C.F., Sundgot-Borgen, J., Warren, M.P. The female athlete triad. *American College of Sports Medicine Position Stand. Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2007, 39: 1867–1882.
- Pollock, N., Grogan, C., Perry, M., Pedlar, C., Cooke, K., Morrissey, D., Dimitrou, L. Bone-mineral density and other features of the female athlete triad in elite endurance runners: a longitudinal and cross-sectional observational study. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 2010, 20: 418–426.
- Rowland, T.W. *Developmental Exercise Physiology*. Human Kinetics, 1996, 268 p.
- Ruud, J.S. Nutritional implications of eating disorders among athletes. In: Wolinsky, I., Driskell, J.A. (eds.) *Nutritional Applications in Exercise and Sport*. CRC Press, 2001, pp. 201–213.
- Sundgot-Borgen, J., Garthe, I. Elite athletes in aesthetic and Olympic weight-class sports and the challenge of body weight and body composition. *Journal of Sports Sciences*, 2011, 29: S101–S114.
- Sundgot-Borgen, J., Torstveit, M.K. Aspects of disordered eating continuum in elite high-intensity sports. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 2010, 20 (Suppl.2): 112–121.
- Torstveit, M.K., Sundgot-Borgen, J. The female athlete triad: are elite athletes in increased risk? *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2005, 37: 184–193.
- Wilmore, J.H., Costill, D.J. *Physiology of Sport and Exercise*. Human Kinetics, 3-rd ed., 2004, pp. 566–602.

# TREENITAVUS JA SÜNNIPÄRASED EELDUSED

KRISTJAN PORT

---

*„Vead on need, mis teevad meid selleks, kes oleme”*

*„Sport ei ole loodud kindla inimese jaoks”*

---

Enda ümber tegutsevat elavat loodust vaadates märkab tähelepanelik vaatleja, et iga olend erineb millegi poolest kõikidest ülejäänutest ning täpsemal vaatlusel ka oma liigikaaslastest. Järelikult peab erinevuses kui nähtuses olema midagi olemuslikult väärtuslikku. Erinevustest hoolimata torkab samas silma, et sama liigi esindajad on loodud mingi selgelt aimatava ja kõigile ühise plaani järgi. Järelikult on ka sarnasuses midagi väärtuslikku.

Me ei näe kirjeldatud nähtuste taga toimivaid tegelikke eesmärke ega põhjuseid, aga saame vaatluse teel hankida nende olemasolust kaudseid tõendeid. Näiteks aimame, et mõlema, nii sarnasuse kui ka erinevuse plusside olemasolu ja nende vahelise tasakaalu kontrollküsimuseks on kasulikkus ellujäämisel ja liigi jätkamisel: lugematutes põlvkonnavahetustes, mille käigus pärilikkuse infot ümber segatakse, jäävad ellu ja suudavad sünnitada järgmise põlvkonna ainult isendid, kes kannavad konkreetsel ajajärgul eksisteerinud keskkonnatingimustega piisavalt sobivaid pärilike tunnuste kombinatsioone.

Liigikaaslaste sarnasuse taga on peidus eelmiste põlvkondade suhteline edu, mida püütakse järglastele edastada eeldusel, et maailm pole liiga paju muutunud. Kuna nüüdisaegne inimene on elanud kümneid tuhandeid aastaid suhteliselt muutumatus keskkonnas, kanname tuhandete põlvkondade kaugust geneetilist pärandit, mida on armastuse ja hoolega püütud sündide kaudu meieni toimetada. Teisalt on seesama pärand põhjuseks, miks meile ei meeldi oma elukeskkonda liiga palju muuta: sest me sobime kõige paremini kokku vaid teatud piirides varieeruva keskkonnaga.

**Andekuses kui konkreetse tegevuse alaste tähelepannavate võimete avaldumises on põimunud pärilikkuse ja treenituse mõju, kusjuures olulisemaks peetakse pärilikkust.**

**Tänaseni on sport ammutanud elujõudu tulemuse piisavast (st põnevust tekitavast) ennustamata tusest ja tehtud töö ning sportliku pingutuse olulisest mõjust võiduvõimalustele.**

Liigikaaslaste erinevuse ehk variatiivsuse taga seevastu on soov arvestada maailma muutumise võimalusega. Maailmas võib ootamatult muutuda toiduallikate kättesaadavus, teiste elusorganismide, sh haigusetekitajate arvukus, kliima, mürgiste ainete hulk jne, mis kõik üheskoos või igaüks eraldi võivad kujuneda elu ja surma küsimuseks. Teinekord aga on mängus (kõigest) sportlik edu.

Sportlik tulemuslikkus (saavutus, saavutusvõime) on inimtegevuse tagajärg, mis on hinnatav ja/või mõõdetav ning spordi kontekstis väärtuslik. Sportlik tulemuslikkus on indiviiditi erinev. Huvitav, mis on erinevuse põhjus?

Põhjuseid on vähemalt kolm. Kellelgi võib lihtsalt vedada – **õnn**. Teistel on olnud võimalus (tingimused, treener jmt) paremini harjutada – **keskkond**. Ning kõigi meie vahel on DNA erinevusi, järelikult on osa põhjustest peidus inimestele antud eeldustes – **pärilikkus**. Need kolm tegurit kombineeruvad ning üht teistest eristada ja esile tõsta on keeruline. Eraldi väärib märkimist tegurite kombinatsioon, mida tuntakse kui **andekust**. Andekuses kui konkreetse tegevuse alaste tähelepannavate võimete avaldumises on põimunud pärilikkuse ja treenituse mõju, kusjuures olulisemaks peetakse pärilikkust. Tegevuste planeerimisel on oluline teada, mil määral peab nimetatud teguritega arvestama.

Keskkonna ja pärilikkuse (ning õnne) vahekorra üle vaidlesid tuliselt juba Antiik-Kreeka filosoofid, muu hulgas Platon ja Aristoteles. Teema seondub erinevate valdkondadega (õppimine, intellekt, muusika, sport jmt). Tänapäeval otsitakse peamiselt selgust, millistest geenidest inimeste vahelised erinevused enim sõltuvad. Paraku on tulemused endiselt vastuolulised ja viitavad teadmiste lisandudes pigem üha suuremale keerukusele ja vajadusele arvestada isoleeritud tähelepanekuid terviku kontekstis.

Spordipraktikas mängivad andekus ja pärilikkus olulist seletavat rolli. Kindlasti on neil seletustes oma koht, aga sama kindlalt on neid põhjenduste ahelates alatasa väärkasutatud, kas siis mugavusest või teadmatuses. Käesoleva peatüki eesmärk on aidata treeneritel mõista, milline võimalik roll on nimetatud kolmel teguril (pärilikkus, treening ja juhus) treeningu tulemuslikkuses ja võistlustulemustes. Ühe või teise teguri ületähtsustamisest sünnivad huvitavad sõlmküsimused. Sest kui tulemus sõltub liiga palju juhusest, siis milleks treenida? Kui tulemus sõltub olulisel määral geenidest, on samuti probleeme treeningmotivatsiooni leidmisega, sest mida sa treenid, kui keegi on nageni määratud paremaks. Ning võib ka moodustada treeningukeskse maailmapildi ja siis kriitilisel hetkel tõdeda, et edu ei sõltugi ainult treenimisest.

Tänaseni on sport ammutanud elujõudu tulemuse piisavast (st põnevust tekitavast) ennustamatusest ja tehtud töö ning sportliku pingutuse olulisest mõjust võiduvõimalustele. Samas püütakse endiselt leida indiviide, kellele oleks juba eostamisel antud tulevaste võitmiste eelis. Siiani pole õnnestunud pärilikke tegureid nii hästi ära tunda ja tulemusi nii kindlalt etteennustatavaks muuta, et mängulõbu oleks rikutud. Teisalt on andele või geenidele sageli viidatud siis, kui on püütud spordikangelaste üleolekut tagantjärele seletada. Samamoodi otsitakse jätkuvalt parimat treeningmetoodikat ja matkitakse tippu jõudnute tegevusi lootuses treeningu kopeerimisega kopeerida ka edu. Ning ikkagi pole ka parima ande parim treenitus kõiki rahuldavaks selgituseks ning lugematutes võitluses ja järeleseletustes hoiab tähtsat kohta juhus või mõni müüt.



## JUHUS (ÕNN JA ÕNNETUS)

Inimestele põhjuseeta sündmused ei meeldi. Põhjuse puudumine toidab teadmatust, mis omakorda sünnitab ebakindlust. Nähtuste tagant põhjuste otsimise tung on seotud evolutsiooni käigus arenenud võimega eristada mitmekesisel ja pidevalt muutuvast looduskeskkonnas visuaalseid, ajalisi, helilisi jm mustreid. Seejuures võime nõrkade signaalide paljususe keskel üle reageerida ja näha mustreid, tajuda rütme või meloodiaid seal, kus neid tegelikkuses ei ole (st teha „valepositiivse“ järelduse). Nähtus on omane kõigile, sealhulgas teadlastele. Otsivad nemad ju maailmapildis selguse saavutamise nimel igapäevatööna kõikjalt põhjuseid ja tagajärge ning näevad kogutud andmetes alailma võimalikke seoseid, reeglipärasusele viitavaid seiku jmt, milles tundub olevat korrapärasus (st millel tundub olevat kindel põhjus), aga mida hilisemad uuringud enam ei suuda kinnitada. Järelikult, püüdes luua maailmast seniste arusaamadega kooskõlas olevat tervikpilti, rajame osa sellest paratamatult väljamõeldistele ja pooltõdedele, omistades nähtustele seletusi, mis ei vasta tegelikkusele või mille seletusjõud on piiratud. Eelistame omada toimivat ja loogilist maailmapilti ning rahuldume meelerahu nimel tihti liiga lihtsate või alusetute seletustega. Olukord on paratamatu ja omal paradoksaalsel moel vajalik, kuna motiveerib maailma vaatlemist jätkama ja väldib tülikate dogmade sündi. Teisalt on juhuse kui reaalse nähtuse äratundmine otsustamisprotsesside jaoks oluline.

Me rakendame juhust enese teadmata paljudes protsessides. Keeruline maailm paiskab meie ette ootamatuid olukordi praktiliselt kõikidel eksistentsi tasanditel, keemilistest reaktsioonidest mastaapsete looduslike ning sotsiaalsete protsessideni. Sellistes olukordades võtame juhuse tihti ka teadlikult kasutusele kaitse- või otsustamisstrateegia osana. Olgu proosaliseks näiteks mäng „kivi-paber-käärid“, mille võitmiseks on parim strateegia tegutseda ettearvamatult, sest enamik vastasmängijaid püüab automaatselt luua käitumise analüüsil baseeruva teooria, aru saada vastase plaanist, mida tegelikkuses ei ole, ning nad püstitavad endale lõksu.

Teise näite leiab pärilikkusest, milles on samuti oma oluline roll täita juhusel. „Täringuid veeretatakse“ juba vanemate kohtumisel, seejärel juhusliku munaraku viljastumisel miljonite seemnerakkude seast kohatud ühe-kahega, ja lõpuks DNA tasandil – siis, kui kummagi vanema osast geenidest koostatakse uut komplekti (nn *crossingover*), tagamaks, et laps erineks kasvõi natukenegi nii emast kui ka isast. Selles „mängus“ tegutseb bioloogiline protsess muutuva maailma (looduse) vastu, sest teades, et maailm pidevalt muutub, aga mitte teades muutuse sisu, püütakse juhuslikkuse abil luua uusi geenikombinatsioone, millest vähemalt osa peaks siis sobima viljakalt elama uutest tingimustest ja hoidma liiki jätkusuutlikuna. St inimesel (ja ülejäänud elusloodusel) ei ole sisemisi programme „ideaalse“ vormingu (mõttele: parima jooksja, tugevaima inimese vmt omaduste) saavutamiseks, vaid ta püüab olla universaalne ja kohanemisvõimeline „mängija“. Nagu hiljem selgub, võib silmapaistvalt erakordne omadus osutada terviku jaoks liiga kalliks.

Spordipraktikas ilmutab juhuse end seoses treeningu tagajärjel kujuneva treenituse ja võistlustulemustega. Kui sama treeningut korrata, ei põhjusta see samas inimeses enam samu muutusi, kuna inimene ja tema keskkond on äärmiselt keerulised ning nendega aset leidvad sündmused on seetõttu ajas kordumatud. Siin loob meie kehale keerukus ise juhuslikke, st etteennustamatuid sündmusi, millest osale leiab hilisema järeltarkusena seletuse, mõnele on aga võimatu ka

**Teisalt on juhuse kui reaalse nähtuse äratundmine otsustamisprotsesside jaoks oluline.**

hiljem seletust anda. Keeruliste adaptiivsete süsteemide teoorias tuntakse selliseid seletamatuid olukordi raskete probleemidena. Näiteks teame, millest koosneb närvisüsteem, aga keegi ei oska seletada, kuidas tärkab taju või kuidas sündis mõte. Proovi näiteks seletada, kuidas tekib vastupidavus! See õnnestub vaid tänu teatud üldistustele (ehk teadmatuse ees silmade sulgemisele).

Isegi kui võtta arvesse treeningu, kõikide eelmiste treeningute, toitumise ning muu elu ja pärilikkuse kombineerumise mõju treeningu tulemustele, jääb üks selgelt oluline osa lõpptulemusest ikkagi juhuse mõjutada. Tegelikkus on seega väga erinev deterministlikust maailmapildist, milles treener teab, mis sportlase organismis juhtub, ja treeningulaan on tulemusi garanteeriv programm. Pigem võib kogemustega treeneri puhul märgata treeningulaanide uuendamist vastavalt tärnanud olukorrale, mida ta esialgu ette ei näinud. Teise silmatorkava strateegiana üritatakse peaaegu instinktiivselt teha midagi varasemaga võrreldes teistmoodi – st lisada ise protsessi juhuslikkust.

Tänu juhusele võib nõrgemate võimetega sportlane olla võistlustel ülejäänud võistlejatest edukam. Põhjuseks võivad olla nii tema enda ebatavalised õnnestumised kui ka vastaste ootamatud ebaõnnestumised. Seejuures ei pruugi niisugune õnn sugugi piirduda ühe juhtumiga. Edu võistlustel võib olla sportlase elus kriitilise tähtsusega. Ootamatu õnnestumine võib samaaegselt motiveerida rohkem treenima, tuua juurde uusi eneseteostusvõimalusi (mitmekülgsemad ja paremad treeningtingimused vmt) ning suurendada ressurside saadavust (raha, aeg, treenerid jmt). Ilma sellise juhusega võib sportlane jääda keskpärasuse vangistusse ja teda võidakse tembeldada andetuks.

Õnne või juhuse oluline roll inimeste elus pole kellelegi saladus, teema käsitlust leiab kõikidest eluvaldkondadest, aga õnne või juhuse mõju spordipraktikas, eriti treenituse kujunemisel on vähe teadvustatud. Samas ei ole alust arvata, et juhuse roll oleks siin oluliselt väiksem kui teistes inimtegevuse valdkondades. Omaette probleemi moodustab teaduse (sh sporditeaduse) statistiline nõudlikkus, mis püüab tekkivates seletustes hoida juhuse osatähtsuse põhjuste seas võimalikult väiksena. Nii sünnib näiliselt kindlatest faktidest koosnevate seletuste süsteem, mis paraku ei suuda piisava järjekindlusega tagada oodatud tulemusi – st juhuslikkus ja etteenustamatute sündmuste mõju on endiselt taustal Saatust mängimas.

Juhuse kui oluliste mõju omava teguri põgusa käsitluse lõpetuseks olgu toodud mõned „parema õnnega“ inimeste tähelepanekutest ja tõenäosusteooriast lähtuvad nõuanded „hea õnne“ ehk juhuse kasutusvõimaluste suurendamiseks. Esiteks, ole tähelepanelik ja avatud – katsed näitavad, et head võimalused jäävad tihti realiseerumata nende märkamatus ja vales kohast otsimise tõttu. Spordipraktikast leiab liiga palju ühtemoodi tegutsevaid ja mõtlemaid treenereid, kes muudavad indiviidid ühesuguseks keskpäraseks massiks. Eriti dramaatiliselt tuleb probleem esile pärast ühe sportlase edu, kui kõik ülejäänud treeningukaaslastel ja ka ta ise hakkavad masinlikult kopeerima senist tegevust ning senise edu taga olnud variatiivsus asendub monotoonsusega. Teine huvitav tähelepanek on seotud suhtumisega. Pole saladus, et võistlustel kolmandaks jäänud on tavaliselt rõõmsamad ja rohkem rahul kui teiseks jääjad. Viimastele põhjustab meeoleharmi adumine, kui lähedal oli võit, millest nad ilma jäid, osaliselt siis halva õnne tõttu. Mõni sportlane võibki jääda endale kaotust ette heitma, hakata end pidama halva õnne kandjaks ja muutuda passiivsemaks või muul moel piirata pealehakkamist. Sellega vähendab ta õnnestumiste tõenäosust veelgi, mis pakub näiliselt tõendeid, et tal ei veagi. Nõiaringist väljumine eeldab avatust ja hilisemate võitude

**Ootamatu õnnestumine võib samaaegselt motiveerida rohkem treenima, tuua juurde uusi eneseteostusvõimalusi (mitmekülgsemad ja paremad treeningtingimused vmt) ning suurendada ressurside saadavust (raha, aeg, treenerid jmt). Ilma sellise juhusega võib sportlane jääda keskpärasuse vangistusse ja teda võidakse tembeldada andetuks.**

tõenäosust suurendavate võimaluste otsimist. Lõpetuseks, kuigi juhused on pimedad, mõjutab positiivsete juhtumite äratundmine inimeste käitumist, mõtlemist ning hoiakuid, muutes nad raskusi taluvaks ja õppimist soosivaks, mis omakorda aitab kaasa sportlikule edukusele. See tähendab, et kui mõned paistavadki õnnelikumana, siis on nad tihti selle „ära teeninud“.

## PÄRILIKKUS

Sportliku saavutusvõime bioloogilise osa hierarhiat võib vaadata ülevalt alla: näiteks vastupidavuses olulise rolliga südame-veresoonkond, seda moodustavad organid, seejärel koed, rakud jne, kuni lõpuks jõutakse molekulaarsete struktuurideni, mille loomise aluseks olev informatsioon on talletatud DNA-s. Sama rada vastupidi käies on põhjust oletada, et muutus DNA-s põhjustab muutuse vastavas valgus, see omakorda rakus, koes, organis, süsteemis ja lõpuks kogu organismi talitluses.

Sel viisil kirjeldatud sirgjooneline loogika on leidnud kinnitust näiteks mõne haiguse geneetilise põhjusena. Samuti otsitakse geenide erinevusest selgitusi, miks mõnel ravimil on ühele indiviidile oodatud toime ja teistele mitte. Geneetilise koodi erinevust on püütud seostada varieeruvusega inimeste käitumises, intellektuaalsetes võimetes ja loomulikult sportlikus edukuses. Pärilikkus küsib, kui suur on geenide osatähtsus mõne võrreldava tunnuse inimestevahelise lahknevuse põhjustajana (seletajana).

Geenides sisalduvat erinevust võib vaadelda inimkonna vanuse funktsioonina. Kõik olulised demograafilised ehk inimeste arvukust mõjutanud sündmused on jätnud meie geenidesse oma jälje. Mida kauem on populatsioon eksisteerinud, seda rohkem on tema geenidesse talletunud ellujäämist mõjutanud teguritega kohenemise jälgi. Populatsioonide paljunemisstrateegiaid on kujundanud toit, kliima, haigused, laste suremus, kogukonna suurus, isegi inimeste käitumine ja valdav temperament. Huvitav, kui suur roll on looduslikus valikus, st liigi jätkamises mänginud spordis olulised (miks mitte ka kognitiivsed, muusikalised jmt) võimed?

Anatoomiliselt nüüdisaegse inimese vanuseks hinnatakse umbes 200 000 aastat. Võrreldes paljude loomadega on see lühike aeg ja inimeste geneetiline variatiivsus on suhteliselt väike. Seejuures on tõenäoline, et pärilikku informatsiooni tänapäevasele inimkonnale edasi andnud esivanemaid oli kõigest 10 000 indiviidi ringis.

Me oleme DNA poolest hämmastavalt sarnased ja meie vahelise geneetilise varieeruvuse suuruseks hinnatakse umbes 0,1% geenides peituvast infost. Inimese geneetiline kood sisaldab kogu inimkonna lõikes umbes 3 miljardit „täheärki“, seega tähendab 0,1%-line varieeruvus erinevusi umbes 3 miljoni geneetilise „täheärki“ osas.

Populatsiooni elupaiga eraldatus sünnitab DNA-s ainulaadsust, kogukondade rändamine ja ristumine seevastu hajutab ainulaadsust, sest soodustab geneetilise materjali segunemist. Nüüdisaegsed suured kogukonnad on oma geograafilises asukohas paiksenud umbes viimased 10 000 aastat. Evolutsiooniliselt olulise unikaalsuse kujunemiseks on see lühike aeg. Tõendid viitavad, et nüüdisaegse inimese ränne algas vähem kui 100 000 aastat tagasi (tõenäoliselt 60 000 aasta eest) Aafrikast. Sellele osutab mitte-aafriklastest populatsioonide geneetilise varieeruvuse jäämine aafriklastes leiduva geneetilise varieeruvuse piiresse, st kõige kauem paiksenud ja seetõttu suure geneetilise varieeruvusega aafriklastest seast kunagi lahkunud populatsioonid kõikjal maailmas on hoidnud alles olulise osa Aafrikast „kaasa võetud“ geneetilisest pärandist. See asjaolu lükkab ümber nn

**Kuigi juhused on pimedad, mõjutab positiivsete juhtumite äratundmine inimeste käitumist, mõtlemist ning hoiakuid, muutes nad raskusi taluvaks ja õppimist soosivaks, mis omakorda aitab kaasa sportlikule edukusele. See tähendab, et kui mõned paistavadki õnnelikumana, siis on nad tihti selle „ära teeninud“.**

**Pärilikkus küsib, kui suur on geenide osatähtsus mõne võrreldava tunnuse inimestevahelise lahknevuse põhjustajana (seletajana).**

multiregionaalsuse teooriad, mille järgi sündis inimkond enam-vähem samaaegselt mitmes kohas (Aafrikas, Ameerikas, Aasias jm).

Kuna populatsioonide sisene geneetiline varieeruvus on oluliselt suurem kui tänaste geograafiliselt eraldatavate suurte populatsioonide vahelised erinevused, võib öelda, et rännakuperiood on olnud suhteliselt lühike ega ole esile kutsunud uusi suuri unikaalset kohanemist kajastavaid muutusi. Siinkohal on oluline arvestada ka sellega, et tuhandete aastate jooksul on kliimatingimused praegustest oluliselt erinevad ning need on kogu inimrände jooksul muutunud. Viimati erinevad maailma kliima, flora ning fauna oluliselt praegusest umbes 18 000 aastat tagasi. See tähendab, et evolutsioonile olulisel perioodil leidis maailmas mitmeid Aafrikaga sarnase kliimaga paiku, mis võib-olla seletab, miks on nüüdisaegsetel inimestel endiselt raskem kohaneda külmaga kui palavaga.

Inimeste suhteliselt suure geneetilise sarnasuse tõttu puudub bioloogiline alus näiteks rasside eristamiseks. Üle 90% kogu geneetilisest varieeruvusest ilmneb ühesuguseks määratletud tunnustega (ühesuguse asukohta, kultuuri, keele, usundi, poliitiliste tunnuste vmt-ga) populatsiooni sees ning vaid ca 8% populatsioonide vahel. Teiste sõnadega – suure tõenäosusega erinevate naabrist geenide poolt rohkem kui erineksime aafriklastest. Samas võib mõni erinevus olla teistest olulisem. Teadusliku konsensusi järgi pole intellektuaalse või muu võime põhjal rasside eristamiseks alust. Olgugi et nahavärvi on võimalik seostada teatud geenidega, on rasside piire praktiliselt võimatu geneetiliselt määrata, ehkki igapäevaelus eristame inimesi rassitunnuste alusel. Rasse peetaksegi sotsiaalseks konstruktsiooniks, nähtuseks, mille tunnused on võetud sotsiaalsest keskkonnast. Geneetilise „rassismi“ puhul on tõsiseks probleemiks ka see, et DNA on kogu ajaloo jooksul inimeste vahel vägagi hõlpsalt segunenud.

Tänapäeva inimeste kehalised võimed ja omadused pidid olema vajalikud tuhandeid aastaid tagasi elanud esivanematele.

## TREENITAVUS

1992. aastal USA-s ja Kanadas kahe põlvkonna ehk laste ja nende vanematega viie kuu jooksul läbi viidud regulaarsed treeningud parandasid kõigi osavõtjate terviseprofiili ja töövõime näitajaid. Kõik läbisid identse treeningprogrammi. Tulemuste paranemine oli aga ebahütlane – umbes 15%-l paranesid näitajad keskmisest oluliselt rohkem ja teist sama paljudel keskmisest märkimisväärselt kehvemini. Kusjuures mõnedel indiviididel jäid üksikud näitajad, näiteks maksimaalne hapnikutarbimine, samaks. Teise huvitava tähelepanekuna avastati, et lähisugulastel ilmnes sama tendents. Uuringust saab teha järelduse, et treeninguga kohanemise võime ei ole kõigil ühesugune ning põhjus on osaliselt kuidagi seotud pärilikkusega.

Sama populatsiooni hilisem geneetiliste erinevuste analüüs tõi esile 21 iseloomulikku erisust, mille järgi oli võimalik vahet teha, kas indiviid kuulus aeroobse töövõime paranemise põhjal halvasti või hästi treenitavate gruppi. 21 geneetilise tunnuse alusel oli võimalik umbes poolt registreeritud aeroobse töövõime paranemisest seostada pärilikkusega, mis tähendas, et ülejäänud pool oli seotud muude põhjustega.

Kirjeldatud uuring lisas hoogu sportlikus edus rolli omavate geenide otsimisele. Mõnda neist käsitleme allpool. Samas on oluline tähele panna, et aeroobse võime põhjal gruppidesse eristamiseks tuli paarkümmend geneetilist tunnust

**Tänapäeva inimeste kehalised võimed ja omadused pidid olema vajalikud tuhandeid aastaid tagasi elanud esivanematele.**

**Sisuliselt oli üksiku geeni roll minimaalne.**

kokku panna, sest eraldi võttes ei olnud ühelgi leitud tunnustest treenitavuse indiviididevahelise erinevuse tuvastamisel piisavalt eristusjõudu. Sisuliselt oli üksiku geeni roll minimaalne – selle asjaolu juurde tuleme tagasi peatüki lõpus.

Kirjeldatud uuringust (ja teistest analoogsetest) saab teha veel ühe järelduse. Jättes kõrvale üksikud ning indiviiditi erinevad mõõdikud, mis muutusid vähe või jäid samaks, oli treenimisel tervikuna positiivne mõju kõikidele osalejatele. Nähtusele leiab paralleeli laste treeningrühmast: kui treeningute alguses paistavad kõik pigem ühesugustena, siis treeningu käigus hakkavad üha rohkem esile tulema erinevused, kusjuures kõigi laste treenitus paraneb. See tähendab, et keha reageerib välisele kohanemist nõudvale tegurile süsteemselt ning ühe tunnuse väiksem muutus võib kombineeruda muutustega teistes süsteemides, tagades sel moel terviku jaoks piisava kohanemisevõime. „Piisav“ on siin liigi jätkusuutlikkuse kontekstis ja kajastab peamiselt keskpärasust. Sportliku konkurentsi tippsaavutused rajanevad normist ehk keskmisest populatsioonist eristumisel. Järelikult tuleks selektiivselt otsida „meistrite“ gene.

Üheks loogiliseks teeks sellel otsingute rajal on valida välja maailmas absoluutsesse tippu jõudnud sportlased ja uurida, millised geneetilised tunnused neid seovad ning samal ajal ülejäänutest eristavad. Sellega seonduv idee on uurida maailma tipus (sest ülejäänud tippsport on suhteliselt keskpärane) olnud sportlastest abielupaaride laste edukust. Kusjuures otsingute edu kriteeriumiks on, kas leitud tunnuste põhjal saab ennustada sportlikku edu!

Tippu jõudnud sportlasi, kelle üleolek kaaslastest mõnes sportlikus võimes tuli esile algusest peale, juba noore algajana, leiab spordimaailma tipust vähe, kuid üksikuid näiteid siiski leidub. Teisalt leiab noorte algajate seast teistest paremaid, kellest ei ole pingutustest hoolimata saanud maailma taseme sportlast.

Mõlemad grupid on huvitavad. Treener peab siin eristama neid, kes on juba ilma treenimata näiteks parema vastupidavusega, ja neid, kes reageerivad treeningule paremini, st kelle vastupidavus paraneb rohkem. Kõige parem kombinatsioon oleks mõlema eelduse kokkulangevus. Osaliselt võib põhjus olla muus kui pärilikkuses, sest treeningute valik ja sotsiaalne keskkond vmt jätavad kindlasti kellegi soodsamasse või ebasoodsamasse olukorda. Kuid esineb ka indiviide, kes on kohe, ilma treenimata teistest paremad ja reageerivad treeningutele tulemuslikumalt. Kui sagedasti neid esineb? Ja mis on paremuse põhjus?

Seni tehtud uuringute põhjal võib oletada, et ilma erilisel treenimata on teistest parema hapnikutarbimisvõimega umbes iga kümnes kuni kahekümnes indiviid. Võrreldes populatsiooni keskmisega reageerib vastupidavustreeningutele suhteliselt paremini iga kümnes kuni iga viiekümnes indiviid. Ülalkirjeldatud ideaali ehk teistest parema lähtevastupidavusega ning ühtlasi parema treenitavusega indiviidi esinemise tõenäosus on järelikult nende kahe tõenäosuse kombinatsioon (1:100 kuni 1:500). Kas see vastab tegelikkusele? Raske öelda, sest paraku testitakse algajaid enne treeningute alustamist üliharva. Kulukas testimine võetakse tavaliselt ette nendega, kes on teistega võrreldes juba edukamad, nende edu aga paistab tagasivaates tegeliku elu keerukusega võrreldes oluliselt ühemõttelisemana. Üks oluline tähelepanek paistab siiski suuremate eeldustega edukamaid siduvat – maailma tippu jõudnutest ei ole praktiliselt keegi teinud teistest vähem trenni. Pigem vastupidi, nende pühendumus on tavaliselt silmatorkav, nad on trotsinud raskusi, ei ole loobunud, ja lõpuks, võib-olla on neil ka teistest rohkem vedanud. Mille alusel saab tulevasi edukamaid varakult ära tunda?

## KEHAEHITUS

Pika ajaloolise kogemusega taime- ja loomaaretuses on peamisteks valikukriteeriumideks olnud nähtavad tunnused, nagu kasv, viljade suurus jmt. Analoogselt on püütud spordiala ära tunda, millised väliselt registreeritavad kehalised omadused seostuvad kõige enam spordiala tulemuslikkusega. Osa neist tunnustest, nagu pikkus, kehaehitus vmt, on määratud geenidega (**genotüüp**), samas kui teistes, nn väljapoole paistvates omadustes (**fenotüüp**), nagu vastupidavus, kiirus, lihaste suurus vmt, on oma roll keskkonna mõjul, sh treenimisel. Spordialade rekordite paranemist viimase sajandi jooksul ei saa seletada inimkonna geenimuutustega – aega on olnud liiga vähe ja tingimused on olnud liialt muutuvad. Looduslik valik kulgeb aeglaselt ja nõuab aastatuhandeid, mille jooksul selekteeruvad suhteliselt muutumatutes keskkonnatingimustes kümnete põlvkondade sündide ja surmadega välja elujõulisemad tunnused. Järelikult seletavad rekordite paranemist peamiselt treenimisega seotud asjaolud. Aga mitte ainult! Oma kindel roll on olnud spordi populaarsusel ja valdkonda lisandunud rahal, tänu millele on sportijate arv oluliselt kasvanud. Mida rohkem on harjutajaid, seda suurem on tulemuste paranemise tõenäosus.

Mis toob tagasi küsimuse juurde: kas sportijate arvu suurenemine on võinud tuua esile ka rohkem geneetiliselt andekamaid indiviide? Sellisel juhul võiks rekordite paranemine tuleneda osaliselt sportlaste valikust.

Noorte, alustavate sportlaste puhul on odavuse ning praktilise kättesaadavuse tõttu olnud valikukriteeriumideks fenotüübilised, peamiselt antropomeetriselised tunnused. Pikkuse, kehaosade proportsioonide jmt põhjal on püütud ära tunda spordiala jaoks kõige sobivamaid indiviide. Ülesande lahendamine on näiliselt lihtsate killast, sest võitjad on kõigile nähtavad ning tihti on mõnda treeningrühma valituks saamiseks piisanud pelgalt sarnasest kehaehitusest. Sama meetodi laienduseks on nn iseendale valikukriteeriumide seadmine, mille tõttu on spordist huvitunu otsinud sportimisvõimalusi peamiselt vaid tema kehatüübile „sobivalt“ aladelt.

Teaduslikumad vaatlused kirjeldasid muu hulgas sportliku edu seost sportlase pikkuse iga lisentimeetriga, näiteks korv- ja võrkpallis. Samuti pandi tähele, et mõnel spordialal on kasulik omada suuremat käte siruulatust või suhteliselt lühemat keha. Nii näiteks soosib võrkpall, nagu korvpallgi, üldiselt pikemaid mängijaid ja hüpete suurema osakaalu tõttu on eelistatumad lühema kehatüübiga sportlased ning need, kelle käte siruulatus on suurem. Ideaalse sprinteri puhul märgati eeliseid lühema üldpikkuse ja pikema kehatüübiga sportlastel (kuni Usain Bolt tõi valikukriteeriumide hulka uut määramatust).

Antropomeetrisi valikukriteeriume kujundades jõutakse varem või hiljem äratundmisele, et tippsportlastele vastavate kehamõõtmetega indiviide esineb populatsioonis suhteliselt sagedasti. Näiteks täidab tüüpilise professionaalse jalgpalluri antropomeetriselised kriteeriumid iga neljas mees. Sama suur tõenäosus on kokku sobida eliitsprinterite mõõtudega. Mõne spordiala puhul jääb sobivate kehamõõtmetega indiviidide leidmise tõenäosus populatsioonis oluliselt väiksemaks, aga samal ajal kasvab ebatüüpiliste sportlaste võimalus olla sellel spordialal tipus. Näiteks on NBA-s tiptasemel mänginud hämmastavalt palju alla 180 cm pikkuseid korvpallureid.

Antropomeetrisine andekus lisab pärilikkuse teema juurde uue küsimuse: kas on olemas näiteks pikkuse geen?

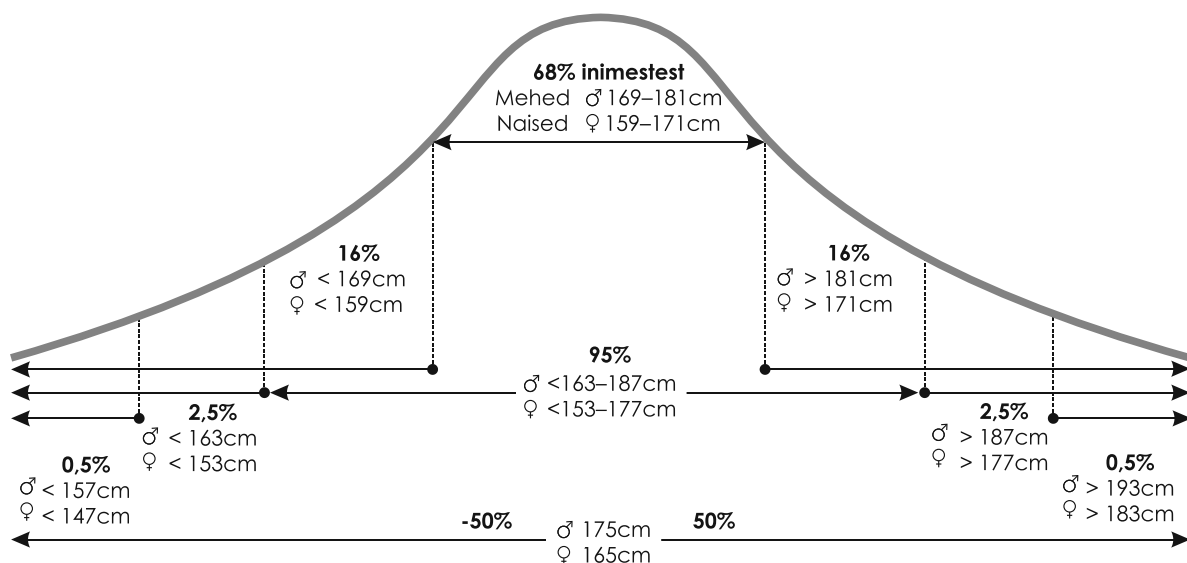
**Antropomeetrisi valikukriteeriume kujundades jõutakse varem või hiljem äratundmisele, et tippsportlastele vastavate kehamõõtmetega indiviide esineb populatsioonis suhteliselt sagedasti. Näiteks täidab tüüpilise professionaalse jalgpalluri antropomeetriselised kriteeriumid iga neljas mees.**

**PIKKUS**

Inimese pikkus varieerub üpris kitsas ulatuses (joonis 1) ja 99% meestest kuulub pikkusevahemikku 157 cm – 193 cm (naistel 147 cm – 183 cm). Kuna sport on mäng, mille populaarsus sõltub osalejate arvust, siis on loogiline, et mängureeglid kujunevad aegade jooksul sellisteks, et spordialast saab mugavalt osa võtta piisavalt suur osa populatsiooni liikmetest. Tõenäoliselt langeks osalejate arv hüppele, kui keegi kergitaks korvirõngast, võrkpallivõrgu ülemist serva või tõkkesuurtõkke kõrgust ülespoole. Paljude spordialade puhul kujundavad lisaks kokkulepitud reeglitele ka ülejäänud sportlased oma võimetespektriga võistlusolukordi, mis ei soosi liialt pikkade või lühemakasvuliste üleolekut, st spordiala jäämist haruldaste kehaliste omaduste pantvangi.

Ei tohi ka unustada, et keha pikkus kombineerub muu hulgas luustiku massi ja kangisüsteemi elementide pikkusega ning nende kaudu jõu, kiiruse, osavuse, vastupidavuse jmt-ga. Viimane seos osutab looduskeskkonna (loodusliku valiku) nähtamatule diktaadile (või mängureeglile), mille tõttu on pikad inimesed üliharva väga kiired, sest niisuguse suure kangisüsteemi kiire liigutamine lõppeks selles osalevate kudede traumaga. Põhimõtteliselt on rakkudel ja nendest moodustuvatel koelistel struktuuridel talitluslikud piirväärtused, nagu näiteks luukoe ühe massiosa võime kanda lihaskoe massi teatud piirini, sidekoe piirelastsus jmt (vt allpool). Lihaskoe suurendamisega peaks seega kaasnema luukoe suurenemine, mis aga langetaks luustiku kandevõime efektiivsust, sest luustik peaks üha suurema osa kandevõimest pühendama omaenda massi toetamisele.

*Kuna sport on mäng, mille populaarsus sõltub osalejate arvust, siis on loogiline, et mängureeglid kujunevad aegade jooksul sellisteks, et spordialast saab mugavalt osa võtta piisavalt suur osa populatsiooni liikmetest.*



Joonis 1. Inimeste pikkuste jaotuvus esinemissageduse põhjal.

Spordialade isereguleeruva „demokraatlikkusetootluse“ kiuste (või sellest tingituna) leiab mitme ala tipus võistlejatel antropomeetriliste kombinatsioonide optimume, nagu näiteks pikad ja jõulised korvpallurid. Võrkpallurid ei pea olema nii jõulise kehaehitusega, sest võrkpallis pole vaja kehalist kontakti. Lühidalt öeldes tuleb pikkuse eelis muude funktsionaalsete võimete poolest võrdsetel sportlastel esile väga paljude spordialade puhul. NBA korvpalluritel võib isegi leida seose iga kehapiikkusele lisanduva sentimeetri ja sissetuleku suuruse vahel. Peale selle

kasvab koos kehapikkusega käte siruulatus, mis on eraldi omadusena samuti mitmel spordialal kasulik.

Pole kahtlustki, et pikkus on päritav. Pikematel vanematel on pikemad lapsed ja lühematel lühemad. Hinnangute järgi on ca 80% pikkusest päritud ning ülejäänud on kujundanud keskkond (aktseleeratsioon linnakeskkonnas jmt). Samas, kui vanemad on ebatavaliselt pikad, võib laps teatud statistilise tõenäosusega olla neist pikem, aga palju suurema tõenäosusega liigub keskmisest oluliselt erinevate vanematega lapse pikkus populatsiooni keskmise poole (vt joonis 1).

Pikkuse ja geenide seos annab aimu geenide ja sportliku tulemuslikkuse vahelise seose keerukusest. Jämedakoelise loogika järgi on tunnused, mis kas eksisteerivad või mitte, seotud ühe (või mõne) geeniga. Nähtus toimib siis nagu lüliti, mille seisundi määrab, kas see on „sees“ või „väljas“. Nähtused, mille esinemises või tunnustes on võimalikud mitmed vahepealsed väärtused (silma värv, kehapikkus, vastupidavus, paindumus jne), kujundab paljude „lülitite“ hetkeseisund – need on multigeensed omadused. Huvitav, kui mitut geeni on vaja 169 cm – 181 cm ehk 68% meeste seas pikkuse erinevuse põhjustamiseks?

Seni kõige põhjalikumalt otsiti pikkuse ja geenide vahelist seost 2010. aastal pärast 3925 inimese päriliku materjali analüüsi. Kokku leiti peaaegu 300 000 geneetilise koodi „tähe märgi“ erinevust, mis seostusid uuritavate pikkuse erinevustega. Kusjuures selle suhteliselt mahuka erisuste spektriga õnnestus põhjendada vähem kui poolt inimeste pikkuse erinevusest (mõttele nii: oled detailselt analüüsinud sportlaste viimase aasta treeninguid ning suudad kogu materjali najal vähem kui pooltel kordadel eristada, kes on võistlustel parem). Seega ei ole tänaseks teada, kui paljud ja millised geenid ning millised nende muutused määravad keha pikkuse. Teada on, et neid on väga palju!

Nähtuse keerukusele heidab valgust küsimus: mille arvelt keha pikeneb? Kogupikkusesse annavad oma osa paljud kehaosad, järelikult on võimalusi mitmeid. Praktiliselt on huvitavamad siiski vaid kehatüve ja jalgade pikkus. Mõlema süsteemi keerukus ja summaarne pikkus ei saa sõltuda ühest-kahest pärilikust programmilõigust. See oleks võrreldav olukorraga, milles vaadeldakse üht-kaht ehituses vajalikku polti ja püütakse nende järgi aimata, kui suure autoga on tegemist. Pikkuskasv kombineerub omakorda keskkonnatingimustega. Antropoloogid on märganud, et urbaniseerumisega on inimeste pikkus viimase sajandiga kasvanud, kusjuures jalgade pikenemine on olnud kiirem kui kehatüve pikkuse lisandumine. Võimalik, et mõni põhjus on seotud toitumisega, langenud kehalise koormusega vmt. Samal ajal võib populatsioonide võrdluses märgata, et soojema kliimaga piirkondades, ekvaatorile lähemale liikudes kasvab jalgade suhteline pikkus. Sellest ei tasu siiski ennatlikke järeldusi teha ega unustada Skandinaavia rahvaste suhteliselt pikka kasvu, sh jalgade pikkust.

## JÕUD JA KIIRUS

Kui jätkata veelkord loomakasvatuse analoogiaga, siis loomakasvatuses valitakse teatud omadustega tõutunnuseid ja püütakse neid seejärel valivalt aretada. Domineerivate eesmärkidega paistavad silma näiteks lihakasvatus, koeratõugude aretus, aga ka kiireimate ja vastupidavamate võidusõiduhobuste ning -koerte aretus. Jättes hetkeks kõrvale eetilised probleemid, võiks arvata, et sellest kogemusest peaks leidma vastuseid küsimustele, kuidas arendada (mitte aretada) parimaid sportlasi ja milliste tunnuste põhjal saaks trenni saabuvate noorte seast eristada jõu-, kiirus- ja vastupidavusaladele sobivaid.

**Seega ei ole tänaseks teada, kui paljud ja millised geenid ning millised nende muutused määravad keha pikkuse. Teada on, et neid on väga palju!**



Võimalik, et looduslikus olelusvõitluses ei ole suured lihased andnud eelist, kuna lihaste kasvu pidurdab bioloogiline mehhanism, mille keskmes asub valk müostatiin (müos=lihas; statin=pidurdama). Et sama mehhanism esineb praktiliselt kõikides seni uuritud loomades, lindudest ja sisalikest veiste ning inimeseni, võib järeldada, et tegemist on liikide jätkusuutlikkusele olulise teguriga, mille kõik kirjeldatud loomad on keskkonnast ja eluviisist sõltumata alles hoidnud. Selliste unikaalsete ja oluliste pärilike tunnuste säilitamist tuntakse evolutsiooniliselt konserveerunud geenidena, mille muutus võib olla eluohtlik. Lihasmassi kasvu piiramise üheks põhjuseks võib olla luukude (samuti side- ja kõhrkude vmt), mille üks massiosa suudab kanda kuni ca viit massiosa lihaskude. Lihase ja luu massivahekorra muutumisel suureneb traumade risk, ehk evolutsioonilises mõttes ärasõõmise risk. Tõenäoliselt on (liiga) suurte lihaste kasvu soosiv geenidest teatetud loomade arenguteel „maha kukkunud“, st nende geenide kandjad on välja surnud.

Juhuslike vigade eest pole aga keegi kaitstud ning müostatiini kodeerivas geenis on avastatud lihasmassi kasvu piiramise võimet kahjustav mutatsioon, mida loomakasvatavad on enda (mitte looma) huvides võimendanud. Nii on õnnestunud valikulise aretusega luua erakordselt suure lihasmassiga veiseid (nn Belgia sinine). Loomad võivad olla nii rasked, et ei suuda lihastest hoolimata püsti seista ning neid toetatakse rihmadega. Omaette probleeme põhjustab sünnitamine, kuna evolutsioon pole kohandanud emaslooma nii suurte vasikate ilmaletoomiseks.

Erakordse lihasmassi kasvu põhjuseks on viga müostatiini valmistamist kodeerivas geenis. Müostatiini geeni erinevaid „vigu“ püütakse järgnevatel põlvkondadel isendeid valides alles hoida näiteks ka võidusõiduhobuste ja analoogsete tegevate koerte aretamisel. Samas ei ole suure lihasmassiga kulturistidega tehtud uuringud leidnud müostatiiniga seotud geneetilisi probleeme. Järelikult on võimalik lihaseid kasvatada ka selle teguri kiuste. Praeguseks on siiski leitud vähemalt üks indiviid, kelle mõlemad (st emalt ja isalt päritud) müostatiini kodeerivad geenid on sellise mutatsiooniga, tänu millele selle isiku lihasjõud ületas juba lapsena palju vanemate laste jõu ning lihasmassi näitajaid. Iseloomulik on seegi, et tema ema oli silmapaistev sprinter.

Müostatiini geeni kõrval on leitud teisigi lihasmassi suurenemisele kaasa aitavaid mehhanisme ning neid kodeerivaid gene, millest üks huvipakkuvamaid on insuliinisarnane kasvufaktor IGF-I. Kolmanda põneva „sportlase geenina“ väärivad tähelepanu lihase kontraktsioonis osalevat valku alfa-aktiniin-3 kodeeriv geen (ACTN3), mida esineb peale inimese veel paljudes elusolendites, putukatest loomadeni. Järelikult on evolutsioon pidanud sedagi tegurit vajalikuks (nagu müostatiini) ning pika aja jooksul liikide muutuste ja kujunemiste kiuste säilitanud. Ainult et osa inimeste organism ei tooda selle valgu bioloogiliselt funktsioneerivat vormi ja nende puhul lõppeb nii emalt kui ka isalt saadud geneetiline kood enneaegselt (tähistatakse geeni lugemist lõpetava stop koodoniga X ja X, vastavalt bioloogilise ema ja isa käest saadud alleelis). Kuna aktiniini tootmist reguleerivad mõlemad päritud geenid ja paljudel indiviididel on X mutatsiooniga geen ühes alleelis, toodetakse nende kehas „terve“ geeni abil piisavalt alfa-aktiniini ilma märgatava muutuseta lihastöövõimes.

Kuid on ka neid, kellel on kaks mittetootlikku (XX) alfa-aktiniin-3 geeni. Enamik neist on mitte-aafriklased, kõige sagedamini Aasia päritolu inimesed. Üldiselt esineb XX versioon (aafriklaste kõrval jättes) igal viiendal kuni igal teisel inimesel. DNA põhjal koostatud inimrände ajaloo selgub, et ACTN3 kadus osa inimeste geenidest umbes 30 000 aasta eest, st pärast Aafrikast lahkumise algust

(v. ülalpool). Võiks arvata, et seda omadust polnud inimestel lihtsalt enam vaja. Aga mis omadust?

Selgub, et enamikul sprinteritest on olemas kaks aktiivset ACTN3 geeni. Paljudel staieritel esineb XX variant. Praktiliselt kõikidel aafriklastel on olemas ACTN3 aktiivsed vormid, kuigi kõik aafriklased ei ole sprinterid. Geeni avastajad hakkasid ACTN3 geeni seostama inimese kiiruslike võimetega. Sama tegid paljud teadlased. Leiti, et alfa-aktiniin-3 toodetakse ainult kiiretes lihaskiududes. Võimalik, et Aafrikast Põhja rännanud rahvastel oli kasulikum energiakulu minimeerida, sest kiirete lihaste kasutamine kulutab palju energiat. Võimalik, et selle geeni mutatsioon vähendas kiirete lihaskiudude plahvatuslikku võimet ja parandas nende vastupidavust.

Spordipraktika ja geenitestide pakkujad püüdsid uut teavet kasulikult rakendada. ACTN3 teste kasutatakse valikukriteeriumina võidusõiduhobuste tõuaretusel ning teste pakutakse tulevaste sprinterite vanematele. Ainult et sprindi tulemuste erinevuste seletamisel ei tule ACTN3 roll eriti esile. Geeni avastaja ja üks peamisi uurijaid Kathryn North on selle teguri seletusjõu suhtes skeptiline. ACTN3 nn sprinteriversiooni teades saab parimal juhul eristada miljard inimest ülejäänud kuuest miljardist, aga kes sellest valikust saab heaks sprinteriks, jääb määramatuks. Ilmselt on lapse kiiremate sekka liigitamiseks lihtsam jälgida tema tegevust kui teha geenitest.

Kiiruslikke omadusi väärtustatakse spordis kõrgelt. Aga seda tõenäoliselt vaid teatud tasemeni, millele loodus on püüdnud müostatiiniga piiri panna. Jättes kõrvale Belgia veised, kes lihasmassist hoolimata ilma inimese abita looduses ellu ei jääks, leiab tasakaalu näite spordipraktikast: kuigi võiks arvata, et maailma parimatesse jalgpallivõistkondadesse on kogunenud parimate kiirusomadustega sportlased, ei pea see üllatavalt siiski paika, sest suuremate kiiruslike võimete kasvatamiseks kasvab järsult traumaohu ja klubil pole niisugustest „ühekordse kasutusega“ sportlastest töövõtjatena erilist kasu. Samuti leiab kiiruse ja jõu kasutamise poolest tuntud hoki tippmeeskondadest jõu, kiiruse ja reaktsioonikiiruse näitajate poolest hulganisti keskpäraseid mängijaid. Näiteks kuulus korralistel testimistel jõu- ja kiirusnäitajate poolest meeskonna kõige „kehvamate“ hulka ka Wayne Gretzky.

Puhtal jõul ja kiirusel põhinevaid spordialasid on üllatavalt raske leida. Probleem on selles, et kui näiteks kuulitõuge või 60 m jooks võiks selliseks klassifitseeruda, siis olukorra teeb keeruliseks maailmatasemel tulemuste saavutamiseks tehtav erakordsete koormustega treening, mis on sisult kompleksne ja milles on põimunud vastupidavuse, painduvuse, keha erinevates kudedes toimivate protsesside taastumiskiiruse jmt arendamine. Leiab ju enamik traumadest ja sportlikku vormi tagavatest protsessidest aset treeningute käigus.

Edukal sportlasel peavad võimekus ja traumakindlus olema piiripealses tasakaalus. Järelikult ei tasu otsida äärmuslikke võimeid. Selle asemel on palju olulisem kohandada treeningud selliseks, et need tooksid välja sportlase unikaalsed omadused. Üh munarak kaksikuid kõrvale jättes on põhimõtteliselt peaaegu võimatu leida spordimaailma tipust (ja kõikidest treeningrühmadest) teist täpselt samasuguste geneetiliste eeldustega indiviidi. Võib leida teise sarnase. Ning kolmanda sarnase. Ainult et teine ja kolmas omavahel ei sarnane. Mida see tähendab?

Teadaolevast mõnekümnest sprindivõimekusega seotud geenist ei erista mitte ükski eraldi võetuna head sprinterit halvast. Seda osa erinevustest, mis teevad ühe sportlase teisest kiiremaks, võimaldavad geneetiliste teguritega seletada alles

**ACTN3 nn sprinteriversiooni teades saab parimal juhul eristada miljard inimest ülejäänud kuuest miljardist, aga kes sellest valikust saab heaks sprinteriks, jääb määramatuks. Ilmselt on lapse kiiremate sekka liigitamiseks lihtsam jälgida tema tegevust kui teha geenitest.**

**Suuremate kiiruslike võimete kasvatamiseks kasvab järsult traumaohu ja klubil pole niisugustest „ühekordse kasutusega“ sportlastest töövõtjatena erilist kasu.**

**Edukal sportlasel peavad võimekus ja traumakindlus olema piiripealses tasakaalus. Järelikult ei tasu otsida äärmuslikke võimeid. Selle asemel on palju olulisem kohandada treeningud selliseks, et need tooksid välja sportlase unikaalsed omadused.**

kõik koos. Põhjus on samalaadne nagu keha pikkuse (või vastupidavuse jne) puhul, sest kiires liigutuses osaleb väga palju komponente. Neist igaühes on midagi päritavat. Teoreetiliselt jääks isegi kõiki geneetilisi tunnuseid kokku pannes pärilikkuse seletav roll sportlaste edu erinevustes endiselt tagasihoidlikuks, rääkimata iga praeguseks teada oleva geendi eraldi rollist.

Lisaks teoreetilisele eksisteerib veel meetodiline probleem. Millised peaksid olema inimkonna „sprinterigeene“ leida püüdva uurimistöö eeldused? Pikkuse pärilike tegurite otsing annab aimu, et potentsiaalseid tegureid on palju ja ühel tippatleedil esinev pärilike tunnuste kombinatsioon ei pruugi korduda teises. Piisava hulga iseloomulike ja ühiste tunnuste leidmiseks tuleks uurida tuhandeid maailma tippprintereid. Paraku on maailma tipus suhteliselt väike arv sprintereid, suuresti sellepärast, et nende hulka piirab üldine võistluste korraldus. Samuti on tõenäoline, et tõeliselt „heade geenide komplekti“ omanikud oleksid sprinterite edetabelites alati olulises vähemuses, mistõttu oleks sellist statistiliselt nõrka ja samas keerulist signaali isegi raske ära tunda. Seetõttu leidub palju sarnaste geenidega sprintereid, kes aga samal ajal erinevad üksteisest olulisel määral mitmete üksikute geenide poolest. Meenuta, et sama nähtus tuli esile seoses kehaehitusega. Siit hakkab avanema võimalik järeldus – pikkus, kiirus ja kehaehitus on päritavad, aga neid määravaid tegureid on nii palju, et kokkuvõttes sobib spordiala tippu kuuluva sportlase mudelisse vähemalt miljard indiviidi. Aga järsku on vastupidavus erand, sest pikamaajooksjate paremikku kuuluvad peamiselt (ca 90%) mustanahalised, kes moodustavad maailma elanikkonnast umbes 12% (nende osakaalu on tegelikult raske määrata)?

## VASTUPIDAVUS

Hobuste aretuses kasutatavad meetodid ei sobi inimkultuuri, aga sobivad valiva pärilikkuse võimalusi illustreeriva näitena. Võidusõiduhobuste aretuses valitakse täkk ja mära võistlusrajal tõestatud heade tunnuste alusel. Peale selle on tõuaretusse valitud loomadelt pikk edukate tunnusekandjatega sugupuu. Võiks arvata, et jätkuv aretus kajastub pidevalt paranevates võidukihutamise aegades. Paraku pole see nii! Kuna paremus selgitatakse finišjärjestuse, mitte aegade järgi, jääb tähelepanuta, et võitjate kiirused on püsinud viimased kümnekond aastat muutumatuna. Võimalik, et aretuse suhteliselt kitsas pärandmaterjal on pärilikkusega seotud kombinatsioonid ammendunud ning olulisemaks on muutunud õnnestumised treeningul ja võistlustel. Küsimus jääb vastuseta ka sellepärast, et keegi ei tea, kui palju on vastupidavust määravaid geene ja millised need on.

Geeniuuringute levik teadusmaailmas langes kokku Keenia jooksjate tähelennuga jooksumailmas. Seetõttu eeldati, et peagi leitakse üles geneetilised erinevused, mille pärast kunagi maailma jooksuradadel domineerinud Euroopa ja USA valgenahalised staierid olid sunnitud oma positsiooni loovutama aafriklastele, eriti aga keenialastele.

Üllatuseks ei eristugi Keenia jooksjate ega sealse elanikkonna geenid oluliselt eurooplaste omadest. See on kooskõlas inimeste rändega Aafrikast Euroopasse. Pigem võis märgata, et linnastumise tulemusel langevad ka keenialaste füüsilise töövõime näitajad nagu eurooplastelgi. See tähendab, et eurooplaste seast leiab piisavalt indiviide, keda oleks geenide põhjal raske keenialastest eristada, kui ei vaata inimest ennast. Inimest vaadates torkavad silma mõned iseloomulikud tunnused. Üks on nahavärv, mis tõenäoliselt ei anna jooksuvõimes eelist. Teine on üldine kehaehitus. Nagu juba varem selgus, hakkab ekvaatori poole liikudes

**Pikkus, kiirus ja kehaehitus on päritavad, aga neid määravaid tegureid on nii palju, et kokkuvõttes sobib spordiala tippu kuuluva sportlase mudelisse vähemalt miljard indiviidi.**

**Eurooplaste geenid ei ole poole sajandiga muutunud pikamaajooksuks sobimatuks (samal ajal on enamik tippjalgrattureid endiselt pärit Euroopast), vaid jooksukultuur on liikunud Euroopast Aafrikasse. Eurooplasi võib lohutada sellega, et Keenia või Etioopia tippjooksjate lastest ei saa tippjooksjaid, sest nende vanemate loodud paremad elutingimused röövivad vajaliku isu teha rasket trenni.**

**Keskmist oluliselt ületava üksikfunktsiooni juba mõõdukagi rakendamise tulemusel hakkavad ilmne teiste, seotud, kuid nõrgemate süsteemide maksimumilähedasest koormusest tingitud hädad, st silmapaistvalt erakordne omadus võib osutada terviku jaoks liiga kalliks.**

jalgade suhteline pikkus kasvama, kuigi ka Euroopas leidub piisavalt palju pikade jalgadega indiviide. Kolmanda silmatorkava tunnuse leiab jalgade ehitusest. Keenia jooksjatel on tähelepanuväärselt saledad jalad.

Jalgade mass ja massi paigutus mõjutavad jooksusammu biomehaanilist efektiivsust. Kergemate jalgade liigutamisele kulub vähem energiat, eriti palju on kasu jala distaalses otsas ehk jalalaba juures asuva massi vähendamisest. Vaieldamatult on jalgade morfoloogias oluline osa täita geenidel. Aga millised need on? Ja kui palju on neid, millega peaks arvestama? Tõenäoliselt piisaks geenitesti asemel jalgade vaatamisest. Seda tehes selgub, et õblukeste jalgadega noori leiab ka iga Euroopa kooli hoovist. Nad lihtsalt ei satu treeningutesse sama massiliselt kui Keenias, kus geograafilised ja majanduslikud tingimused soosivad nii jooksmist kui ka sportlase karjäärivalikut. Keskkonna rolli olulisust kinnitab veel asjaolu, et pikamaajooksuks soodsa kehaehitusega indiviide leidub paljudes Aafrika riikides, aga kultuuriliste ja religioosete piirangute tõttu ei jõua nad spordimaailma. Eurooplaste geenid ei ole poole sajandiga muutunud pikamaajooksuks sobimatuks (samal ajal on enamik tippjalgrattureid endiselt pärit Euroopast), vaid jooksukultuur on liikunud Euroopast Aafrikasse. Eurooplasi võib lohutada sellega, et Keenia või Etioopia tippjooksjate lastest ei saa tippjooksjaid, sest nende vanemate loodud paremad elutingimused röövivad vajaliku isu teha rasket trenni.

Tihti tuuakse vastupidavuse-alase geneetiliselt määratud andekuse näiteks Soome suusakuulsus Eero Mäntyranta, kelle vere O<sub>2</sub> transpordi võime oli tänu pärilikkusele erakordselt hea. EPOR-geeni mutatsioon andis talle samasuguse eelise nagu dopingukasutajad püüavad saavutada EPO-ga vere punaliblede arvu suurendades. Sama pärilik eelis kulgeb mööda Mäntyranta suguvõsa, aga sellest ei piisanud, et teisedki üritajad oleksid jõudnud suusamaailma tippu. Võrreldes teiste suusatamise tipus olnud sportlastega, kellel puudus unikaalne EPOR-geeni eelis, oli Eero Mäntyranta edukas karjäär küllaltki „tavapärase“ ja kulmineerus 1964. aasta OM-I kahe individuaalalal võidetud kuldmedaliga. See tähendab, et teistsuguseid geenikombinatsioone kandvad sportlased suutsid teda regulaarselt võita.

Kuidas on võimalik võita sellise suure eelise omanikku? Vaadake kahte seletust. Esimene on lihtne analoogia olukorraga, milles kaks inimest peavad kahevahel vedama näiteks pangedega vett. Seejuures on üks teisest märgatavalt tugevam. Juhul kui ämbri suurus valitakse nõrgema järgi, pole tugevast indiviidist kasu. Juhul kui tugevam saab valida endale rammukohase anuma, väsis nõrk kiiresti ära. Spordipraktikas, kus püütakse alati võimeid maksimeerida, sokutatakse allegoorilise ämbri valik alati suurema, kiirema, vastupidavama vmt võime järgi. Keskmist oluliselt ületava üksikfunktsiooni juba mõõdukagi rakendamise tulemusel hakkavad ilmne teiste, seotud, kuid nõrgemate süsteemide maksimumilähedasest koormusest tingitud hädad, st silmapaistvalt erakordne omadus võib osutada terviku jaoks liiga kalliks. Just nii juhtub (liiga) kiirete ja traumaaldiste jalgpalluritega. Näide illustreerib ühe silmatorkava tunnusega kaasneva võivat probleemi.

Kuna vastupidavus põhineb mitmete tegurite kombinatsioonil, leiab teise seletuse seoses nende kooseksisteerimise tõenäosusega. Rühm Suurbritannia teadlasi eristas maailmas siiani tehtud uuringute põhjal 23 parimate vastupidavuslike võimetega seotud geneetilist tunnust. Seejärel hindasid nad valitud tunnuste esinemist tavapopulatsioonis ning leidsid, et mõned tunnused esinesid peaaegu kõigil (+80%) ja mõned neist vastupidavust soosivatest pärilikest omadustest ilmnemise vähem kui 5%-l. Kuna ühestki tunnusest eraldi ei piisanud paremuseks, proovisid nad leida „täiuslikku“, st kõigi 23 võimaliku eelisega indiviidi. Nad ei leidnud.

Tõenäosusarvutuste põhjal jõudsid teadlased järeldusele, et ilmselt ei ela meie planeedil ühtegi sellise kombinatsiooniga indiviidi. Või kui elaks, siis teise temasuguse leidumise tõenäosus oleks üks kvadriljoni ehk tuhande miljoni miljoni ( $10^{15}$ ) vastu. Nojah, igaühel on õigus olla optimist.

Reaalsem on siiski, et kõigil, kes vastupidavustrenni jäävad, on suur osa vajalikke genee olemas, kaasa arvatud suur osa teadaolevast 23-st. Selliseid indiviide on väga palju. Kuniks neid andetutena eemale ei tõugata.

## INTELLEKT JA KÄITUMINE

Võidujooksukoorte aretjad valivad koeri iseloomu järgi. Nad on aru saanud, et kui väliselt on kõik muud fenotüübilised tunnused võrdsed, kujuneb otsustavaks teguriks looma soov tööd teha. Sest sa võid kulutada lõputuid tunde andekana näivale loomale, kes aga ei viitsi trennida või on konfliktne. Selles näites toimub valik „tööeetika geenide“ põhjal.

Mõtelda võib ka nii – loomade aretus on suhteliselt kiire protsess ja võrdselt võimekate isendite arv tipus on väga suur. Võidusõiduhobuste aretuse näitel hakkavad muutused töövõimes ammenduma, aga võistluste artaktiivsus mitte. Võib-olla polegi aretusel töövõimele enam midagi lisada. Niisuguses suhteliselt võrdsete võimete olukorras muutub peamiseks edu garantiiks just tööeetika ja käitumine.

Käitumise ja geenide vahel on samuti olemas seos. Sarnase geeniprofiiliga inimesed kalduvad olema sarnased isiksused. Kas on olemas töökuse geenid? Tõenäoliselt! Nagu ka laiskuse omad jne. Käitumist kujundavate geenide leidmise senised katsed viitavad potentsiaalsete tegurite suurele arvule. 2010. aastal läbi viidud paarikümne tuhande täiskasvanu isikuomaduste erinevuste geneetilise analüüsi põhjal leiti 2,4 miljonist potentsiaalsest geneetilisest tunnusest kaks, mis seostusid inimeste avatusega, ning üks, mis seostus vastutustundega. Igaüks neist kolmest avastatud tunnusest omas uuritava populatsiooni siseses tunnuste erinevuses vaid 0,2%-list seletusvõimet, st mõju oli vaieldamatult olemas, aga see oli väike. Täiendaval kontrollimisel ei suudetud paraku enam sedagi toimet tuvastada. Teiste sõnadega, kui mingit võimekust määravaid geneetilisi tunnuseid on mitmeid, siis neist igaühe roll eraldivõetuna jääb tagasihoidlikuks, võimalik, et olematuks, kui see ei kombineeru teatud teiste „väheoluliste“ või pildilt välja jäänud teguritega. Inimeste (ja loomade) käitumise erinevused on nüansirohked ning keerulised ja päris kindlasti põhinevad need suurel arvul tagasihoidlikel, kuid selle indiviidi jaoks vajalikel päritud tunnustel. Terviku puhul peab arvestama nende kõigi summaarse toimega, mis ei pruugi meie planeedi elanikkonna seas korduda. Oleme nii genotüübilt kui ka fenotüübilt unikaalsed isiksused.

## JÄRELDUSED

Planeedil elab enam-vähem kindel arv inimesi ning antropomeetriliselt unikaalsete indiviidide arv oluliselt ei suurene. Suure tõenäosusega ei lisandu siis ka spordimaailma kehaliselt erakordsemaid indiviide. Selliste otsimise (ootamise) õigustamine on äärmiselt spekulatiivne.

Sportliku edu seletamisel on riikide või rasside edu seostamine pärilikkusega sügavalt eksitav. Sellisel juhul oleksid eestlased planeedi andekaimad sportlased, kuna *per capita* võidetud olümpiamedalitega kuulume maailma paremikku. Spordialakeskse edu põhjal võiks järeldada, et sakslastel oleksid suurepäraseid kooliratsutamise geenid, rootslastes peituksid hokigeenid, ameeriklastel oleks raskusi

korvpalligeenide varjamisega ning mustanahalistes leiduks küll Ameerika jalgpalli geene, aga mitte hoki omi. Samas aitab niisugune mõtteeksperiment vastata küsimusele, kui suur on sportlikus edus sotsiaalse ja kultuurilise keskkonna roll.

Vastupidavus ja kiirus kui võimed on kujunenud loodusliku valiku tulemusel. Üllataval kombel pole loodus valinud samaaegselt suure kiiruse ja hea vastupidavuse kombinatsioone, millest oleks kasu spordis. Loodusele pole vaja sportlast, vaja on olnud võimalikult kulutõhusat kohanejat, kes suudab kasvatada jätkupõlve.

See kohaneja mängib ja kujundab spordimängu reeglid selliseks, et need sobiksid enamusele. Spordi populaarsus põhineb enamuse osavõtul ja nii spordis osalejate tegevus kui ka kehtivad või muudetavad reeglid ei anna võimalust liigseks üleolekuks. Sportimise piiramine üksikute (pärilike) tunnuste põhjal viib eksiteele ja kahjustab kogu spordiliikumist.

Nii nagu on raskusi keha pikkust määravate pärilike tunnuste leidmisega, on veelgi keerukam kindlaks teha sportliku võime aluseks olevaid geneetilisi kombinatsioone, mida on tunduvalt rohkem, sest sportlik tulemuslikkus ise on kompleksne nähtus. Isegi jooksukiirus on kombinatsioon jõust, kehaehitusest, kõõluste elastsusest ja kesknärvisüsteemi talitlusest ning sõltub kõikide loetletud ja loetlust välja jäänud elementide sidumisest tervikliigutuseks ning seejärel võistlussoorituseks (jooksuoskuseks).

Pärilikkus määrab kehalisi võimeid ja teeb seda tervikuna, milles üksikute tegurite roll jääb tagasihoidlikuks. Nähtust ei tohi segi ajada olukorraga, milles konkreetne geneetiline viga kahjustab mõnd kehalist talitlust. See erineb põhimõtteliselt olukorrast, milles üksik tunnus peaks mõne kehalise võime tervikuna sama märgatavalt keskmisest kõrgemaks tõstma.

Inimestena püüame seletuste alla paigutada ka juhuse. Kui hea õnn soosib kedagi mitu korda järjest (aga sellest piisab silmapaistvaks sportlasekarjääriks), siis kiputakse seda tihti seletama kehas peituva andekusega. Samas teame, et spordis on juhusel mängida suur ja oluline roll.

Sportlikus tulemuslikkuses (ja veel paljudes inimese käitumise tulemeis) on tähtis roll pärilikkusel ja keskkonnal. Kumbagi ei saa viljakalt käsitleda teisest isoleeritult. Mõlemad koosnevad pisematest diskreetsetest eraldi iseloomustavatest osadest, millest igaühel eraldi on äärmiselt tagasihoidlik, kuigi vajalik roll. Lihtsam on nähtust mõista treeningu näitel. Treening kui keskkonnategur sisaldab tuhandeid iseseisvaid harjutusi, ilma milleta pole võimalik tõusta maailma sporditippu. Samas ei saa mitte ühegi eraldi harjutuse põhjal seletada, kas keegi on edukas või mitte. Kuna me ei saa muuta geene, ja kuna iga teadaoleva geneetilise teguri roll on väike ning seegi mõnes teises kontekstis kaheldav, võib pärilikkust vaadelda mittespetsiifilise taustsüsteemina. Selline ebamäärasus ei saa dikteerida, mida keegi peab trennima või tohib trennida.

Pärilikkust peab käsitlema vastupidises võtmes – kui keegi on midagi saavutanud, siis seda on võimalik osaliselt seletada geenidega. Teine, sama palju saavutanu seletab osa oma edust samuti päritud põhjustega, aga need ei ole siis enam samad. Nagu ei ole olnud sama ka nende treeningu sisu. Geneetiline seletus toimib *post hoc* ehk järeltarkusena ning kinnitab, et inimesed on erinevad. Tulevase edu ettemääramiseks on geenid, nagu treeningplaangi, eraldi võetuna liiga nõrga seletusjõuga.

**Pärilikkust võib vaadelda mittespetsiifilise taustsüsteemina. Selline ebamäärasus ei saa dikteerida, mida keegi peab trennima või tohib trennida.**

**Geneetiline seletus toimib *post hoc* ehk järeltarkusena ning kinnitab, et inimesed on erinevad. Tulevase edu ettemääramiseks on geenid, nagu treeningplaangi, eraldi võetuna liiga nõrga seletusjõuga.**

Eluslooduse liikide edu tuleneb erinevatest põhjustest. Inimese edu põhineb tema heal kohanemisvõimel ja universaalsusel. Mis juhtuks, kui ühiskond hakkaks lapsi hindama geenide põhjal? See tähendaks, et neilt võetaks võimalus mitmel erineval moel edu poole pürgida ja seda saavutada, lähtudes nõrkade signaalide põhjal loodud hüpoteesist. See tähendaks seni inimesele edu taganud eelise unustamist. Ühiskond peaks vältima keeruka spordi lihtsustatud karikeerimist, isegi kui seda tehakse heade kavatsustega.

Me hakkame tasapisi (uuesti) tajuma, et keha polegi hästi organiseeritud hierarhiline kontrollsüsteem, milles kõik toimub teatud bürokraatliku korra järgi. Hakkame tasapisi lahti ütleva mehhanistlikust maailmapildist, mis sündis siis, kui inimene ehitas masinaid, milles oli väga vähe osi. Me koosneme miljarditest isekatest rakkudest, mis püüavad elus püsida ja hetkes ning paigas reageerides koostööd teha. Pärilikkusel on oma kindel roll iga raku tasandil, aga see väheneb järk-järgult, sedamööda, mida komplekssemaks muutub koostoimimine, sedamööda, kuidas lisanduvad ajutised seosed, toimivad sünergiad ning vastasseisud, kaovad ja sünnivad rakud, kõigub ressursi kättesaadavus – ning lõpuks võtab vastane palli käest. Pärilikkust vääralt rakendades annad palli käest ilma lugematuid võimalusi kogemata, st oled andetu.

**Kordamisküsimused**

1. Mis sa arvad, kas andekas saab oma erialal tulemusi lihtsamalt, kiiremini või on tema tulemused oluliselt paremad?
2. Miks on algajad lapsed suhteliselt sarnased, kuid muutuvad treeningu käigus vähem sarnasteks?
3. Mõttele, milliseid keha struktuure tuleks muuta, et inimene oleks pikemat kasvu?
4. Mis juhtuks tema sportliku töövõimega, kui muudaksid pikkuse teguritest ühe struktuuri ebataavaliselt teistsuguseks (nt suuremaks)?
5. Kui jätta kõrvale pärilikkus, siis oleksid head sportlased endiselt vähemuses. Miks?
6. Miks on spordiala reeglid koostatud nii, et alast saab osa võtta valdav enamus soovijaid?
7. Kas maailma edetabelite tipus olevad sportlased on ka tegelikult maailma parimate võimetega?

---

**Soovituslik kirjandus:**

- David Epstein, *The Sports Gene: Inside the Science of Extraordinary Athletic Performance*, Current, 2014
- Christopher M. Gillen, *The Hidden Mechanics of Exercise*, Harvard University Press, 2014.
- Daniel Coyle, *The Talent Code: Greatness Isn't Born - It's Grown*, Random House, 2010.
- Turkheimer E, Pettersson E, Horn EE., *A phenotypic null hypothesis for the genetics of personality*, *Annu Rev Psychol.* 2014.



# VASTUPIDAVUS- JA ULTRAVASTUPIDAVUS- TREENINGU FÜSIOLOOGILINE ERIPÄRA

VAHUR ÖÖPIK

Vastupidavusliku töövõime paranemine treeningu tagajärjel põhineb peamiselt maksimaalse hapnikutarbimise võime ( $VO_2\max$ ), anaeroobse läve ja liikumise ökonoomsuse suurenemisel (vt „Treenerite tasemekoolitus. Spordi üldained. I tase“, ptk „Treeningukoormuste mõju inimese organismile“). Need muutused omakorda on võimalikud tänu mitmekesistele kohanemisreaktsioonidele, mida vastupidavusliku suunitlusega treeningukoormused kutsuvad esile nii lihastes (tabel 1) kui ka muudes organismi struktuurides ja nende talitluses (tabel 2).

*Vastupidavusliku töövõime paranemine treeningu tagajärjel põhineb muutustel, mida treening kutsub esile lihastes ja muudes organismi struktuurides ning nende talitluses.*

Tabel 1. Peamised kohanemisreaktsioonid, mis ilmnevad skeletilihases vastupidavus-treeningu tulemusena

• Mitokondrite arvu ja mõõtmete suurenemine
• Mitokondriaalsete ensüümide hulga ja aktiivsuse suurenemine
• Lipiidide ja süsivesikute oksüdeerimise võime suurenemine
• Adenosiintrifosfaadi aeroobse taastootmise süsteemi tootlikkuse suurenemine
• Lipiidide osakaalu suurenemine lihaste energiavarustuses kehalisel tööl
• Triglytseriidide ja glükogeeni kontsentratsiooni suurenemine
• Kapillaaride arvu suurenemine

Tabel 2. Peamised kohanemisreaktsioonid, mis ilmnevad südame, vereringe- ja hingamis-süsteemi talitluses vastupidavustreeningu tulemusena

Struktuur/funktsioon	Kohanemisreaktsiooni kirjeldus
Süda	Südamelihas hüpertrofeerub, südame mass ja mõõtmed suurenevad
Südame löögimaht	Suureneb nii puhkeseisundis kui ka kehalisel tööl tänu vatsakeste mahu ja südamelihase kontraktsioonivõime suurenemisele
Südame löögisagedus	Väheneb puhkeseisundis ja submaksimaalsel kehalisel tööl; maksimaalne kehalisel tööl saavutatav löögisagedus ei muutu
Südame minutimaht	Maksimaalne kehalisel tööl saavutatav minutimaht suureneb; submaksimaalsel kehalisel tööl väheneb, puhkeseisundis ei muutu
Vereplasma maht, vere maht, hemoglobiini üldhulk	Suureneb nii vereplasma maht kui ka vere maht ja hemoglobiini üldhulk
Hapniku omastamine verest	Hapniku arteriovenoosne diferents töötavates lihastes suureneb, s.o lihaste verest hapniku omastamise võime paraneb
Vere jaotus elundite vahel	Maksimaalsel kehalisel tööl lihaste verevarustus suureneb vere ümberjaotamise tulemusena lihaste ja vähem aktiivsete elundite vahel; submaksimaalsel pingutusel on verevool treenitud lihases väiksem kui treenimata lihases, sest treenitud lihase suurem hapniku omastamise võime tagab piisava hapnikuvarustuse ka väiksema verevoolu korral
Arteriaalne vererõhk	Süstoolne ja diastoolne vererõhk langevad nii puhkeseisundis kui ka kehalisel tööl
Kopsude ventilatsioon	Kopsude maksimaalne ventilatsioon suureneb seoses hingamismahu ja -sageduse suurenemisega; kopsude ventilatsioon submaksimaalsel kehalisel tööl väheneb

**Maksimaalne hapnikutarbimise võime sõltub nii hingamissüsteemi kui ka südame ja vereringesüsteemi talitlusest, samuti lihaste võimest omastada verest hapnikku.**

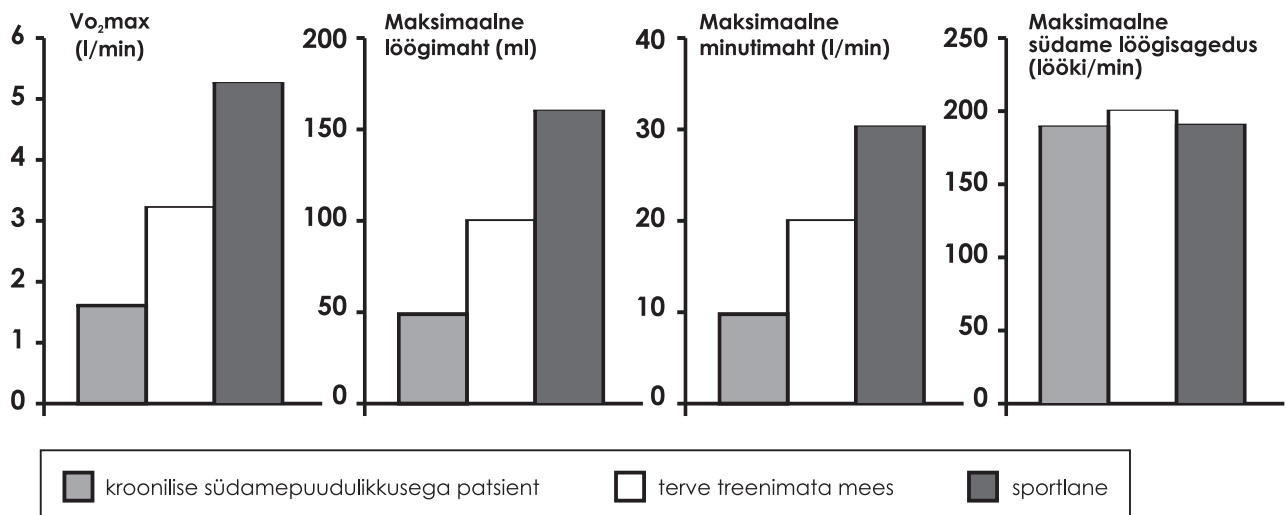
**Südamelihase patoloogilise hüpertroofiaga kaasneb sõltuvalt selle ulatusest suurem või väiksem südame-talitluse kahjustus, treeningupuhune hüpertroofia aga suurendab südame jõudlust.**

## SÜDAME JA VERERINGESÜSTEEMI TALITLUS

VO<sub>2</sub>max sõltub nii hingamissüsteemi kui ka südame ja vereringesüsteemi talitlusest, samuti lihaste võimest omastada verest hapnikku. Pikaajalise vastupidavustreeningu mõjul suurenevad südame mass ja mõõtmed – süda hüpertrofeerub. Treenimata mehe südame keskmine maht on ligikaudu 800 ml, vastupidavusalaade sportlastel on vastav näit umbes 25% suurem. Vasaku vatsakese mahu ja selle seina paksuse osas võivad erinevused olla veelgi suuremad. Mõnes uuringus on mõõdetud, et terve treenimata mehe südame vasaku vatsakese maht on 100 ml ja mass ligikaudu 210 g, treenitud ujuja vastavad näitajad aga 180 ml ja 310 g. Treeningu tulemusena tekkiv südame hüpertroofia põhineb südamelihase struktuurvalkude sünteesi ja degradatsiooni tasakaalu nihkumisel sünteesiprotsesside domineerimise suunas.

Südamelihas võib märgatavalt hüpertrofeeruda ka patoloogiliselt kõrge vererõhu tõttu. Erinevalt treeningust, kus südamele langeb suur koormus vaid episoodiliselt, üksnes vahetult treeningute ajal, koormab kõrge vererõhk südamelihast pidevalt. Seetõttu võib südame patoloogiline hüpertroofia kujuneda märksa ulatuslikumaks kui treeninguga esilekutsutu. Olulisim erinevus seisneb aga selles, et patoloogilise hüpertroofiaga kaasneb sõltuvalt selle ulatusest suurem või väiksem südame-talitluse kahjustus, treeningupuhune hüpertroofia aga suurendab südame jõudlust.

Tõsiasi, et süstemaatiline vastupidavustreening põhjustab ajapikku südame mõõdukat hüpertroofiat, on väljaspool kahtlust. Kui suures osas on treenimata inimeste ja vastupidavusalaade (tipp)sportlaste erinevused südame massi ja mõõtmete osas seletatavad treeningu mõjuga ning mil määral geneetiliste teguritega, on siiski ebaselge.



**Joonis 1. Maksimaalse hapnikutarbimise võime seos südame löögi- ja minutimahuga.** Kroonilise südamepuudulikkusega patsiendi VO<sub>2</sub>max on märgatavalt väiksem võrreldes terve treenimata inimesega, sportlase vastav näit aga oluliselt suurem. Samasugused erinevused ilmnevad ka südame maksimaalse löögi- ja minutimahu osas, südame maksimaalne löögisagedus on neil aga praktiliselt ühesugune. Südame maksimaalne minutimaht sõltub võrdse maksimaalse löögisageduse korral otseselt suurimast saavutatavast löögimahust. Seega võib kõnealustest parameetritest just viimast pidada kõige olulisemaks inimese VO<sub>2</sub>max-i taset mõjutavaks teguriks.

Südamelihase funktsionaalse efektiivsuse kasv treeningu tulemusena põhineb struktuursel täiustumisel. Südame löögimaht suureneb nii puhkeseisundis kui ka kehalisel tööol. Treenitud südame suurem löögimaht võimaldab puhkeseisundis ja submaksimaalsel kehalisel pingutusel kudede vajadust hapnikurikka vere järele rahuldada väiksema löögisagedusega võrreldes treenimata südamega. Südame puhkeseisundi minutimaht treeningu tagajärjel ei muutu. Maksimaalne kehalisel tööol saavutatav minutimaht aga suureneb märgatavalt. Kuna südame suurim löögisagedus treeningu mõjul ei muutu, tuleneb maksimaalse minutimahu kasv otseselt löögimahu suurenemisest (joonis 1). Maksimaalse minutimahu kasv väljendub südame kui pumba funktsiooni täiustumine, mis on vastupidavusliku töövõime paranemise seisukohast üks võtmetähtsusega muutusi organismi talitluses.

#### LIPIIDIDE JA SÜSIVESIKUTE VAHEKORRA MUUTUS LIHASTE ENERGIAVARUSTUSES

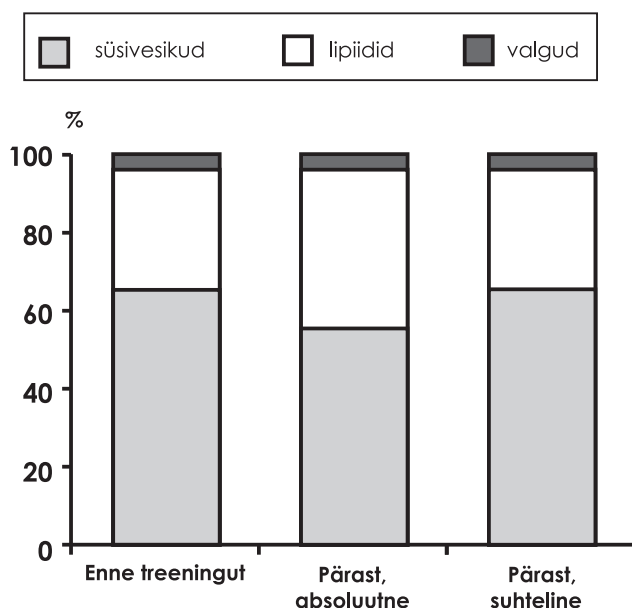
Vastupidavustreeningu tulemusena suureneb lipiidide ja väheneb süsivesikute osakaal lihaste energiavarustuses kestustööl. Lipiidide oksüdeerimise suurenemine tähendab ühtlasi keha piiratud süsivesikuvarude ökonoomsemat kasutamist. Neid treeningust tingitud muutusi lihase energeetikas peetakse peamiseks ainevahetuslikuks kohanemisreaktsiooniks, millel põhineb vastupidavusliku töövõime paranemine.

Lihaste lipiidide oksüdeerimise võime kasv on tuvastatav juba 1–2 nädalase treeningu tagajärjel, kui koormus on piisavalt suur. Treeningu jätkudes jätkub ka lihaste oksüdatiivse potentsiaali kasv, mille tempo küll järk-järgult aeglustub.

Lipiidide osakaalu suurenemine töötavate lihaste energiavarustuses on longitudinaalsetes eksperimentaalsetes uuringutes veenvalt tuvastatud tõsiasi. Eriti selgesti on see demonstreeritav juhul, kui vaatlusaluseid testida enne ja pärast

**Maksimaalse minutimahu kasvus väljendub pumba funktsiooni täiustumine, mis on vastupidavusliku töövõime paranemise seisukohast üks võtmetähtsusega muutusi organismi talitluses.**

**Vastupidavustreeningu tulemusena suureneb lipiidide ja väheneb süsivesikute osakaal lihaste energiavarustuses kestustööl.**

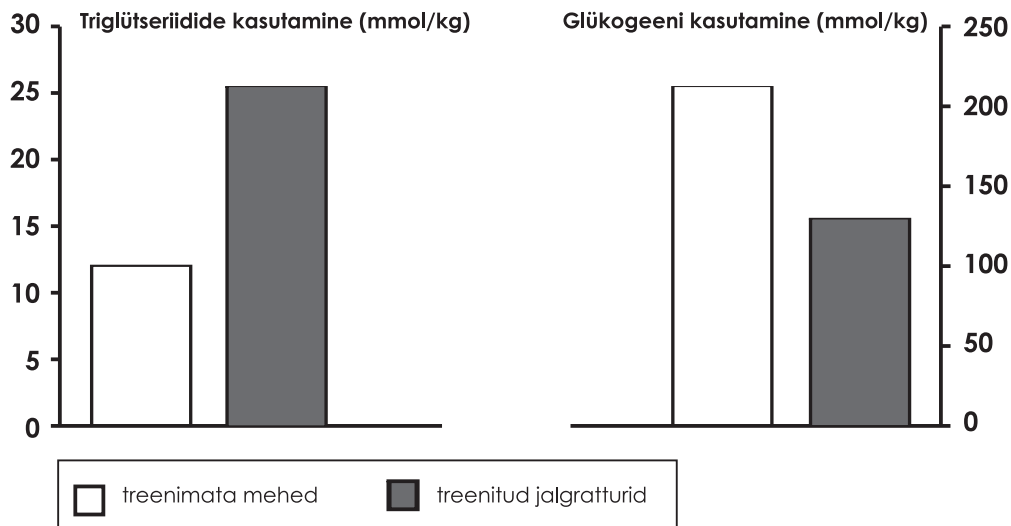


**Joonis 2. Vastupidavustreeningu mõju lipiidide ja süsivesikute osakaalule organismi energiavarustuses kehalisel tööl.** Treenimata vaatlusalused töötasid veloergomeetril 90 min. Koormus, mida kõnealusel seadmel doseeritakse vattides, oli igal uuringus osalejale individuaalne ja määratud nii, et see vastas 60%-le tema  $VO_2\text{max}$ -i tasemest. Süsivesikute, lipiidide ja valkude osakaal selle pingutusega kaasnenud energiakulus oli vastavalt 65,5%, 31% ja 3,5% (enne treeningut). Pärast 7-nädalast vastupidavustreeningut, mille tulemusena samade vaatlusaluste  $VO_2\text{max}$  suurenes 20%, uuriti neid uuesti. Esiteks töötati 90 min sama absoluutse intensiivsusega (koormus vattides oli sama) nagu enne treeninguperioodi. Süsivesikute osakaal organismi energiakulus selle harjutuse sooritamisel oli väiksem (55,5%) ja lipiidide proportsioon suurem (41%) kui enne treeningut, valkude osatähtsus (3,5%) jäi muutumatuks (pärast, absoluutne). Teiseks töötasid vaatlusalused 90 min sama suhtelise intensiivsusega (60%  $VO_2\text{max}$ ) nagu enne treeninguperioodi. Kuna nende  $VO_2\text{max}$  treeningu tulemusena suurenes, siis tähendas sama suhteline intensiivsus pärast treeningut tegelikult suurema absoluutse intensiivsusega sooritus (koormus vattides oli suurem) kui enne treeningut. Süsivesikute, lipiidide ja valkude proportsioonid organismi energiavarustuses olid niisugusel pingutusel praktiliselt samad, mis enne treeningut (pärast, suhteline). Seega suureneb lühiajalise vastupidavustreeningu tulemusena lipiidide kasutamine energiaallikana kehalisel tööl. Samas ilmneb see muutus võrdse absoluutse intensiivsusega sooritataval pingutusel, mitte aga võrdse suhtelise intensiivsuse korral.

treeninguperioodi võrdse absoluutse intensiivsusega kehalisel tööl, näiteks liikuval jooksurajal ühesuguse kiirusega liikuval lindil või veloergomeetril ühesuguse koormusega (joonis 2). Seevastu võrdse suhtelise intensiivsusega testkoormuste rakendamise korral enne ja pärast treeninguperioodi ei pruugi kõnealune muutus lihase energiavarustuses esile tulla. Töö suhtelist intensiivsust väljendatakse teatavasti protsentides  $VO_2\text{max}$ -i suhtes. Kuna vastupidavustreeninguga kaasneb  $VO_2\text{max}$ -i suurenemine, siis võrdse suhtelise intensiivsusega (nt 60%  $VO_2\text{max}$ ) koormus enne ja pärast treeninguperioodi tähendab seda, et pärast treeningut rakendatakse tegelikult suurema absoluutse intensiivsusega koormust (jooksuraja lint liigub kiiremini või arendatakse veloergomeetril töötades suuremat võimsust). Seetõttu ei pruugi vastupidavustreeningust tingitud nihked rasvade ja süsivesikute osakaalus lihase energieetikas sellises olukorras esile tulla (joonis 2).

Samas näitavad paljud ristlõikelised uuringud, kus on võrreldud treenimata inimesi vastupidavusalade sportlastega, et viimaste lihaste lipiidide oksüdeerimise võime on oluliselt suurem ka võrdse suhtelise intensiivsusega kehalisel tööl (joonis 3).

**Lipiidide kasutamine energiaallikana kehalisel tööl suureneb juba mõnenädalase vastupidavustreeningu tulemusena. See muutus on hõlpsasti tuvastatav, kui treenija testimiseks enne ja pärast treeningut kasutatakse ühesuguse absoluutse intensiivsusega testkoormust.**



**Joonis 3. Vastupidavustreeningu mõju triglütseriidide ja glükogeeni osakaalule lihaste energiavarustuses kehalisel tööl.** Treenimata mehed ja kõrge vastupidavusliku treenituse tasemega jalgratturid töötasid veloergomeetril 120 min suhtelise intensiivsusega 60% individuaalsest  $VO_{2max}$ -i tasemest. Vaatlusaluste lihastes määrati triglütseriidide ja glükogeeni kontsentratsioon enne ja pärast koormust, mille alusel kalkuleeriti kõnealuste ühendite kogus, mis kasutati lihastes ära töö ajal. Kuna jalgratturite  $VO_{2max}$ -i tase ületas treenimata meeste vastavat näitajat tunduvalt, oli ka nende soorituse absoluutne intensiivsus väljendatuna vattides oluliselt suurem. Vaatamata sellele osutus triglütseriidide osakaal jalgratturite lihaste energiavarustuses oluliselt suuremaks kui treenimata meestel. Glükogeenikasutus oli jalgratturite lihastes aga märgatavalt ökonoomsem kui treenimata vaatlusalustel. Kokkuvõttes näitavad need andmed, et pikaajalise (aastaid kestva) vastupidavustreeningu tulemusena võib lihaste lipiidide oksüdeerimise võime suureneda sellisel määral, et see tuleb võrreldes treenimata lihasega esile ka võrdse suhtelise intensiivsusega kehalisel tööl. Vastupidavusalade sportlaste lihaste suurem lipiidide oksüdeerimise võime võrreldes treenimatutega võib siiski lisaks treeningule olla osaliselt tingitud ka geneetilistest teguritest.

Vastuolud meetodiliselt erinevate uuringute andmete vahel on seletatavad mitme asjaoluga. Esiteks võivad erinevused vastupidavusalade sportlaste ja treenimata inimeste vahel vähemalt osaliselt tuleneda sportlaste geneetilisest eripärast. Teisalt on longitudinaalsetes eksperimentaalsetes uuringutes vaatlusaluste treeningukoormused olnud reeglina märksa tagasihoidlikumad kui need, millega treenivad (tipp)sportlased. Tähelepanuväärne on ka see, et eksperimentaalsetes uuringutes kasutatud treeninguprogrammid on tavaliselt piirdunud mõne kuuga, (tipp)sportlaste treeningustaaž aga paljude aastatega. Seega on võimalik, et osa kohanemisreaktsioone kujuneb välja alles aastatepikkuse suurte koormustega treenimise tulemusena, mitte aga lühiajalise treeningueksperimenti käigus.

Nihe lihaste energiavarustuses lipiidide osakaalu suurenemise suunas on siiski ilmne ja see põhineb järgmistel asjaoludel. Esiteks, vastupidavustreening kutsub lihasrakus esile mitokondrite arvu ja mõõtmete suurenemise. Mitokondrite arv rakus võib kahekordistuda juba umbes kuuekuulise treeningu tagajärjel. Kuna ATP aeroobse taastootmisega seotud ensüümid paiknevad mitokondrites, tähendab viimaste arvu ja mõõtmete suurenemine ühtlasi lihasraku oksüdatiivse potentsiaali kasvu. Suureneb ka nende ensüümide aktiivsus, mis toimivad rasvhapete mitokondrisse transportimise biokeemilises protsessis. Teiseks, vastupidavustreening põhjustab lihasrakus muutusi, mille tulemusena kehalisel tööl glükooosi transport verest rakku väheneb. Selle tagajärjel väheneb treenitud lihases

**Tõenäoliselt kujuneb osa vastupidavustreeninguga kaasnevaid muutusi sportlaste organismis välja alles aastatepikkuse suurte koormustega treenimise tulemusena.**

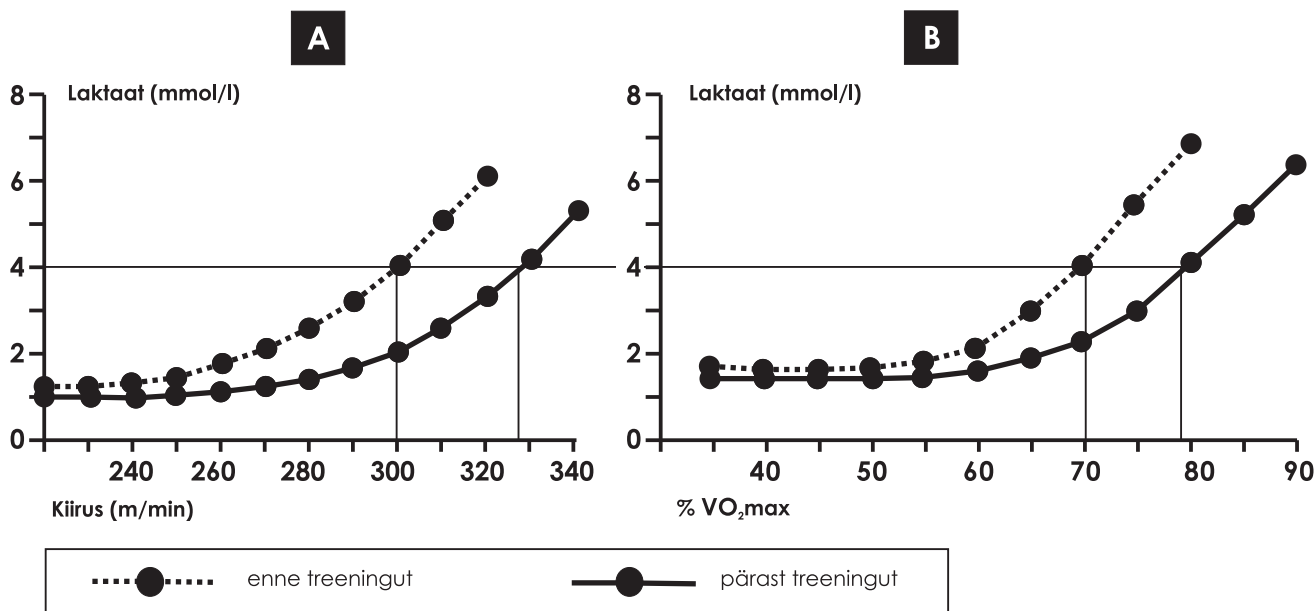
võrreldes treenimata lihasega vere glükoosi kasutamine võrdse absoluutse intensiivsusega kehalisel pingutusel. Kolmandaks, vastupidavustreeningu tulemusena suureneb lihases kapillaaristiku tihedus. See suurendab treenitud lihase hapnikuvarustust võrreldes treenimata lihasega, ühtlasi ka verega transporditavate rasvhapete ja glükoosi kättesaadavust. Kokkuvõttes suurendab vastupidavustreening lihase võimet aeroobseks ATP taastootmiseks nii lipiidide kui ka süsivesikute oksüdeerimise teel, kuid lipiidide oksüdeerimise potentsiaal tõuseb suuremal määral.

### ANAEROOBNE LÄVI

Lihase lipiidide oksüdeerimise võime paranemine vastupidavustreeningu tulemusena vähendab kehalisel tööl süsivesikute kasutamist ja laktaadi tekkimist. See väljendub anaeroobse läve tõusul (joonis 4). Anaeroobse lävena on erinevad uurijad käsitlenud mõnevõrra erinevaid nähtusi. Üldlevinud ja treeningumonitoringus kõige enam kasutatav on siiski lähenemisviis, mille kohaselt anaeroobse lävena mõistetakse kehalise koormuse intensiivsust, mille puhul vere laktaadisisaldus tõuseb tasemeni 4 mmol/l. Anaeroobse läve ületamisel hakkab töötavates lihastes ATP taastootmisel domineerima anaeroobne süsteem, mille tulemusena laktaadi sisaldus lihastes ja veres kiiresti suureneb. Laktaadi kuhjumine organismis seostub väsimuse kiire tekkimise ja süvenemisega. Anaeroobsele lävele vastavat koormust talub inimene ligikaudu 60 minutit. Mida enam koormuse intensiivsus ületab anaeroobse läve taset, seda kiiremini inimene väsib. Seega, mida kõrgem on sportlase anaeroobne lävi, seda suurema intensiivsusega koormust on ta võimeline pikka aega taluma. Vastupidavustreeningu töövõimet suurendav efekt põhineb suuresti anaeroobse läve tõusul.

**Treeningumonitoringus mõistetakse anaeroobse lävena enamasti kehalise koormuse intensiivsust, mille puhul vere laktaadisisaldus tõuseb tasemeni 4 mmol/l.**

**Vastupidavustreeningu töövõimet suurendav efekt põhineb suuresti anaeroobse läve tõusul.**



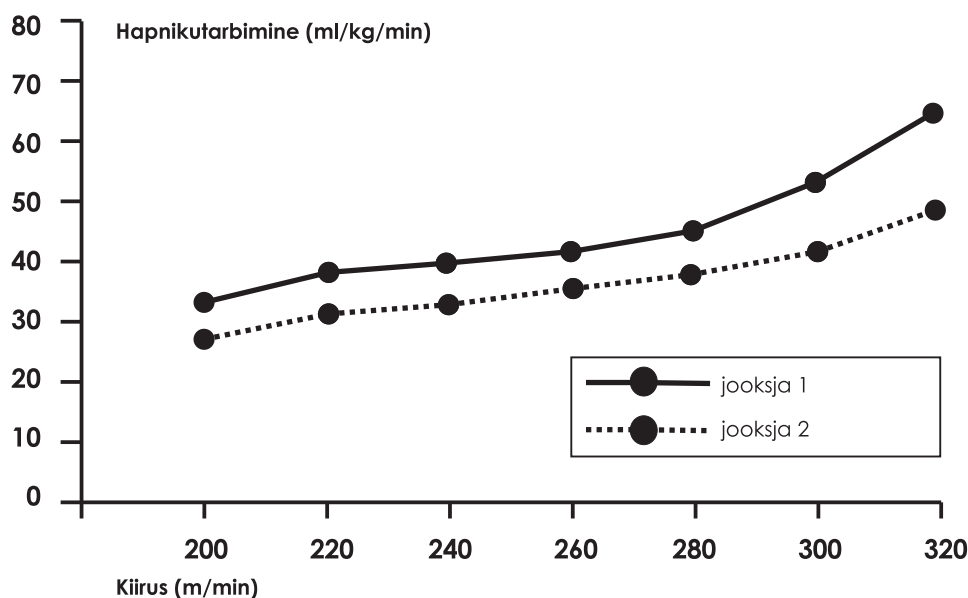
**Joonis 4. Vastupidavustreening ja anaeroobne lävi.** Vastupidavustreeningu töövõimet suurendav efekt põhineb suuresti anaeroobse läve suurenemisel. Jooniselt on näha, et jooksja anaeroobne lävi (koormus, millele vastab vere laktaadisisaldus 4 mmol/l) on treeningu tulemusena tõusnud kiiruselt 300 m/min tasemele 328 m/min (A). Treenitud sportlastel võib anaeroobne lävi suurenda ilma märgatavate muutusteta maksimaalses hapnikutarbimisvõimes. Seepärast on kõnealune nihe märgatav ka VO<sub>2</sub>max-i suhtes: tasemelt 70% VO<sub>2</sub>max tasemele 79% VO<sub>2</sub>max (B).

Vähese või mõõduka kehalise aktiivsusega inimestel, kes asuvad regulaarselt treenima, suureneb jõudsalt ka  $VO_2max$ . Maksimaalse hapnikutarbimise võime tõus on algul väga ilmekas, kuid see aeglustub peagi ja treeningute jätkudes jääb  $VO_2max$  pärast esimese või paari aasta möödumist võrdlemisi stabiilseks. Anaeroobse läve tõus aga jätkub treeningul veel pikka aega pärast seda, kui  $VO_2max$  enam märgatavalt ei muutu. Seetõttu annab anaeroobse läve määramine kõrge ettevalmistuse tasemega sportlase treeningu monitooringu seisukohast olulisemat teavet kui üksnes  $VO_2max$ -i hindamine. Uuringute andmed näitavad, et vastupidavuslaste sportlastel on anaeroobse läve seos saavutusvõimega märksa tugevam kui  $VO_2max$ -i seos. Sportlase anaeroobne lävi on ühtlasi hea orientiir tema treeningukoormuste valimisel, võimaldades optimeerida nii treeningute intensiivsust kui ka mahtu.

Anaeroobse läve tõus vastupidavustreeningu tagajärjel on küll seletatav laktaadi produktsiooni langusega töötavates lihastes, kuid see ei ole ilmselt ainus põhjus. Nähtavasti aitab laktaadi kuhjumist verre vähendada ka selle metaboliidi tööaegse kasutamise suurenemine treenitud organismis. Väga tõenäoline on, et treeningu tulemusena suureneb lihastest verre sattunud laktaadi kasutamine maksas ja neerudes glükoosi tootmiseks.

### LIIKUMISE ÖKONOOMSUS

Liikumise ökonoomsust iseloomustab organismi hapnikutarbimine töö kindlal submaksimaalsel intensiivsusel. Näiteks kui ühe jooksja hapnikutarbimine kiirusel 260 m/min on 35 ml/kg/min, teisel aga 41 ml/kg/min, siis võib esimese sportlase liikumise ökonoomsust pidada 14,6% paremaks (joonis 5). Sisuliselt tähendab see, et võrdse liikumiskiiruse juures kulutab esimene sportlane 14,6% võrra vähem energiat kui teine. Analoogilisel viisil on liikumise ökonoomsus hinnatav paljudel muudel juhtudel, sealhulgas jalgrattasõidus, suusatamises, ujumises ja muudelgi aladel.



**Joonis 5. Liikumise ökonoomsus.** Liikumise ökonoomsust iseloomustab organismi hapnikutarbimine kindla submaksimaalse intensiivsusega kehalisel töö: mida väiksem see on, seda suurem on liikumise ökonoomsus. Jooniselt on näha, et jooksja 2 liikumine on kõigil testitud kiirustel ökonoomsem kui jooksjal 1, kusjuures erinevus on suurem kiirema jooksutempo korral võrreldes aeglasemaga. Liikumise ökonoomsus võib märgatavalt erineda ka sportlaste puhul, kelle  $VO_2max$  on võrdne.

**Anaeroobse läve määramine annab kõrge ettevalmistuse tasemega sportlase treeningu monitooringu seisukohast olulisemat teavet kui üksnes  $VO_2max$ -i hindamine.**

**Liikumise ökonoomsust iseloomustab organismi hapnikutarbimine ja energiakulu töö kindlal submaksimaalsel intensiivsusel.**

**Eluaastatel 10–18 paraneb laste liikumise ökonoomsuse vanuse kasvades sõltumata treeningust.**

**Liikumise ökonoomsuse mõõtmise tulemuste alusel saab hinnata vastupidavustreeningu efektiivsust ja prognoosida sportlase saavutusvõimet.**

Liikumise ökonoomsust mõjutavad olulisel määral biomehaanilised tegurid, sealhulgas sportlase tehnilise ettevalmistuse tase. Näiteks jooksmisel sõltub energiakulu nii sportlase keha asendist kui ka sammu pikkusest ja sagedusest. Seda-mööda, kuidas paraneb algaja sportlase jooksutehnika, paraneb ka tema liikumise ökonoomsus ja saavutusvõime. Tähtsust omab ka sportlase vanus. Laste hapnikutarbimine on võrreldes täiskasvanutega ühesugusel kiirusel jooksmisel 20–30% suurem. Eluaastatel 10–18 paraneb laste liikumise ökonoomsus vanuse kasvades ka sõltumata treeningust.

Liikumise ökonoomsust ja selle paranemist treeningul mõjutavad peale sportlase tehnilise ettevalmistuse ilmselt muudki asjaolud. Näiteks on võrdse submaksimaalse intensiivsusega koormusel treenitud organismile võrreldes treenimata organismiga omane väiksem südame löögisagedus. Seega on treenitud väiksem ka südamelihase energiakulu ja hapnikutarbimine, mis aitab kaasa liikumise ökonoomsuse kasvule. Samasuunaliselt toimib treeninguga kaasnev vereplasma mahu suurenemine, mis vähendab vere viskoossust. Parema voolavusega veri vähendab südame koormust ja võimaldab seeläbi liikumise ökonoomsust tõsta. Samuti võib tähtsust omada asjaolu, et treeningu toime suureneb glükogeeni sisaldus nii maksas kui ka lihastes. Kindla mahu (nt ühe liitri) hapniku kasutamisel süsivesikute oksüdeerimiseks vabaneb rohkem energiat kui sama koguse hapniku kulutamisel lipiidide lagundamiseks. Seega võib organismi süsivesikuvarude suurenemine aidata kaasa liikumise ökonoomsuse kasvule. Lisaks muule võib liikumise ökonoomsust mõjutada eri tüüpi lihaskiudude vahekord lihastes. Kuigi see treeningu tulemusena ei pruugi muutuda või muutub vähe, võivad sportlased selle tunnuse osas märgatavalt erineda geneetiliste iseärasuste tõttu. Eelkõige aeglaste oksüdatiivsete kiudude suurt osakaalu võiks seostada liikumise kõrge ökonoomsusega. Senised uuringud niisuguse seose olemasolu siiski täiel määral pole kinnitanud, vaid on näidanud, et liikumise ökonoomsus võib suures ulatuses varieeruda ka võrdse treenituse ja lihaste ühesuguse kiulise koostisega sportlastel.

Vaatamata teatud ebaselgusele küsimuses, millised tegurid konkreetselt ja mil määral mõjutavad liikumise ökonoomsust ning selle paranemist treeningul, saab ökonoomsuskriteeriumi kaasates edukalt hinnata vastupidavustreeningu efektiivsust ja prognoosida sportlase saavutusvõimet. Võrdlemisi levinud on selline lähenemine näiteks triatleetide puhul. Mõne uuringu andmed näitavad, et triatleedi hapnikutarbimise tase (väljendatuna protsentides  $VO_2\text{max}$ -i väärtusest) ujumisel kiirusega 1 m/s, pedaalides veloergomeetril koormusega 200 W ja jooksmisel kiirusega 201 m/min on tugevas seoses tema saavutusvõimega poolpika Ironmani triatloni distantisi vastavas lõigis, s.o ujumises ( $r = -0,91$ ), jalgrattasõidus ( $r = -0,6$  kuni  $-0,78$ ) ja jooksumises ( $r = -0,64$  kuni  $-0,86$ ). Saavutusvõime edukaks prognoosimiseks tuleb ilmselt valida testkoormus, mis arvestab konkreetse spordiala iseärasusi. Nii on maratonijooksjate saavutusvõime hindamiseks otstarbekas määrata nende hapnikutarbimise tase suuremal kiirusel (250 m/min) kui täispikale triatlonile spetsialiseerunud sportlastel. Seos kõnealuse näitaja ja maratonijooksu tulemuse vahel on mitmes uuringus osutunud väga tugevaks ( $r = -0,94$ ). Sama testkoormus on osutunud optimaalseks ka olümpiadistantidele spetsialiseerunud triatleetide saavutusvõime hindamiseks jooksumises.



## ULTRAVASTUPIDAVUSALAD

Ultravastupidavusaladena käsitletakse spordialasid, kus võistlusdistantsid ja nende läbimiseks kuluv aeg on pikemad kui nn traditsioonilistel vastupidavusaladel. Üldiselt on tegemist aladega, kus võistlussoorituse kestus ületab märgatavalt aja, mis näiteks maratonijooksjal või 50 km suusatajal kulub stardist finišisse jõudmiseks. Teaduskirjanduses on kõige enam levinud tava liigitada ultravastupidavusalade hulka spordialad, kus sportlastel kulub raja läbimiseks ilma puhkepausideta vähemalt neli tundi. Samas mõni uurimiserühm on selle piiri langetanud kolmele, mõni aga tõstnud kuuele tunnile. Nii maailmas kui ka Eestis on ilmselt kõige tuntum ultravastupidavusala nn raudmehe- ehk täispikk triatlon. Selle spordiala tunnustatuim võistlus on Ironman Hawaii, mis on ühtlasi maailmameistrivõistlusteks. Raudmehe-triatlon koosneb 3,8 km ujumisest, 180 km jalgrattasõidust ja maratonijooksust (42,2 km) ning sõltuvalt treenitustasemest suudavad sportlased selle läbida 8–17 tunniga. Pikk duatlon on teine sarnane ultravastupidavusala. See koosneb 10 km jooksust, 150 km jalgrattasõidust ja 30 km jooksust ning selle üks populaarsemaid võistlusi on Šveitsis korraldatav Powerman Zofingen. Paremad meessportlased läbivad selle raja veidi vähem kui seitsme tunniga, naiste paremad tulemused on pisut alla kaheksa tunni. Rahvusvaheline kergejõustikuliit (IAAF) registreerib maailmarekordeid 100 km maanteejooksus, kus meeste senine tippmark on 6:13.33 ja naiste oma 6.33.11.

Ultravastupidavusaladeks loetakse ka selliseid ekstreemspordialasid, kus sportlased läbivad väga pikki vahemaid mitte päris ilma puhkepausideta, kuid kus võistlusdistants ei ole ka kindlateks etappideks jagatud. Aega mõõdetakse stardist finišini katkematult ning iga sportlane otsustab ise, kas ja kui pikki puhkepause ta endale lubada võib, et saavutada parim võimetekohane lõpptulemus. Seda laadi aladest on maailmas üks tuntumaid jalgrattavõistlus Race Across America (RAAM), mille raja pikkus on ligikaudu 5000 km ja kus finišeerunuks loetakse üksnes need sportlased, kes suudavad selle läbida kuni 12 päevaga. Sarnastel põhimõtetel korraldatakse maailmas ka jooksuvõistlusi.

## ULTRAVASTUPIDAVUSTREENING

Süsteemaatiline ultravastupidavustreening kutsub sportlase organismis esile üldiselt samasuguseid muutusi nagu vastupidavustreening ja sooritusvõime paranemine ultravastupidavusaladel põhineb samadel füsioloogilistel mehhanismidel nagu vastupidavustreeningu puhul. Neil kahte liiki aladel edukalt võistlevate sportlaste ühisteks tunnusteks on keskmine või pikk kasv, kuid suhteliselt väike kehakaal, kehamassiindeks ja rasva osakaal keha koostises.

Ultravastupidavusalade sportlastest on kõige enam uuritud täispikale triatlonile spetsialiseerunud triatleete. Nende võrdlus olümpiamängude kavva kuuluval lühemal triatlonil (1,5 km ujumine, 40 km jalgrattasõit ja 10 km jooks) võistlevate sportlastega aitab tänu alade suurele sarnasusele mõista ultravastupidavus- ja vastupidavustreeningu iseärasusi.

Jooksudistantsidel pikkusega kolmest kilomeetrist kuni maratonini (42,2 km) esineb üldiselt väga tugev seos sportlase anaeroobse läve ja jooksutulemuse vahel, mida näitab korrelatsioonikoefitsient  $r = -0,91$  kuni  $-0,98$ . Kuigi jooks moodustab vaid ühe osa triatlonist, on ka selle ala olümpiadistantsil täheldatud tugevat seost sportlase jooksuspetsiifilise anaeroobse läve ja kogu triatloniraja läbimise

**Teaduskirjanduses on levinud tava liigitada ultravastupidavusalade hulka spordialad, kus sportlastel kulub raja läbimiseks ilma puhkepausideta vähemalt neli tundi.**

**Süsteemaatiline ultravastupidavustreening kutsub sportlase organismis esile üldiselt samasuguseid muutusi nagu vastupidavustreening ja ka sooritusvõime paranemine põhineb samadel füsioloogilistel mehhanismidel.**

**Funktsionaalsed näitajad  $VO_2\max$ , anaeroobne lävi ja liikumise ökonoomsus on tugevalt seotud sportlase saavutusvõimega suhteliselt lühikestel vastupidavusalade distantsidel, kuid nende seos sooritusvõimega samade alade väga pikkadel distantsidel on tunduvalt nõrgem.**

**$VO_2\max$ -i, anaeroobse läve ja liikumise ökonoomsuse seos saavutusvõimega ultravastupidavusaladel on suhteliselt nõrk, sest muudel teguritel on seal tugevam mõju, kui neil on vastupidavusaladel.**

**Peamine elektrolyütide ainevahetusega seotud probleem ultravastupidavusaladel on hüponatreemia.**

aja vahel ( $r = -0,79$  kuni  $-0,89$ ). Täispikale triatlonile spetsialiseerunud triatleetidel on see seos aga osutunud tunduvalt nõrgemaks. Vähemalt ühe uuringu andmeil on isegi täispikal triatlonil arendatava jooksukiiruse ja jooksuspetsiifilise anaeroobse läve vaheline seos nõrk ( $r = -0,43$ ) ja statistiliselt mitteoluline. Ka  $VO_2\max$ -i ja liikumise ökonoomsuse näitajate osas ilmneb sarnane olukord: nende parameetrite seos saavutusvõimega on palju tugevam olümpiadistantsil võistlevatel triatleetidel kui nende täispikale triatlonile spetsialiseerunud kolleegidel. Tegemist on veelgi üldisema seaduspärasusega, mis avaldub selles, et funktsionaalsed näitajad  $VO_2\max$ , anaeroobne lävi ja liikumise ökonoomsus on tugevalt seotud sportlase saavutusvõimega suhteliselt lühikestel vastupidavusalade (jooks, jalgrattasõit, ujumine) distantsidel, kuid nende seos sooritusvõimega samade alade väga pikkadel distantsidel on tunduvalt nõrgem. Seetõttu on ultravastupidavusalade sportlaste sooritusvõime hindamine laboratoorsete testide tulemuste alusel raskendatud ja hinnangute usaldusväärsus palju väiksem kui vastupidavusalade esindajate puhul.

### ORGANISMI ENERGIA-, VEE-, ELEKTROLÜÜTIDE JA SOOJUSTASAKAAL

Peamiseks põhjuseks, miks  $VO_2\max$ -i, anaeroobse läve ja liikumise ökonoomsuse seos saavutusvõimega ultravastupidavusaladel on suhteliselt nõrk, peetakse mitme muu teguri palju tugevamat mõju, kui neil on vastupidavusaladel. Muude tegurite all peetakse silmas peamiselt sportlase võimet säilitada väga pikaajalisel tööl organismis optimaalset energia-, vee-, elektrolyütide ja soojustasakaalu. Need tegurid mõjutavad sooritusvõimet ka vastupidavusaladel, kuid seal ei jõua nende mõju pingutuse suhtelise lühiduse tõttu sama tugevasti esile tulla.

Täispika triatloni läbimisel on sportlase energiakulu 8500 – 11 500 kcal ja higierituse intensiivsus kuni 2 liitrit tunnis. Ainuüksi need arvud annavad selgesti mõista, kui võrd oluline on sellel ja teistel ultravastupidavusaladel edu saavutamiseks võistluse ajal süüa ja juua. Uus-Meremaa spordifüsioloogid uurisid hiljuti üksikasjalikult toitumise ja sooritusvõime seoseid jalgratturitel 384 km pikkusel võidusõidul. Raja läbimiseks kulus sportlastel 12 tundi 49 minutit kuni 21 tundi ja 34 minutit, uuringus osalenud 18-liikmelise grupi keskmine aeg oli  $16:21 \pm 2:02$ . Sportlaste keskmine energiakulu oli ligikaudu 6100 kcal, millest võistluse ajal tarvitatud toidu ja joogiga katsid nad 73%. Jalgratturite kehakaal jäi stabiilseks: keskmine muutus  $-0,72 \pm 0,70\%$ . Uuritud teguritest mõjutas tulemust kõige enam süsivesikute tarbimine võistluse ajal – sportlased, kes manustasid kõige enam süsivesikuid, jõudsid finišisse kõige kiiremini. Mõnevõrra nõrgemateks, kuid samuti olulisteks sooritusvõimet mõjutanud teguriteks osutusid ka võistlusrajal tarbitud rasvade kogus ja toiduenergia üldhulk, kuid tarvitatud valkude kogus tähtsust ei omanud. Kahjuks ei esitanud selle uuringu autorid oma artiklis täpsemaid andmeid sportlaste veetarbimise kohta. Küll tegi seda Šveitsi uurimisrühm, kes leidis, et 100 km maanteejooksus arendatud tempo sõltus oluliselt rajal tarbitud vee kogusest: üldiselt osutusid kiiremaks sportlased, kes jõid rohkem. Vaatamata joomisele vähenes jooksjate kehakaal võistluse ajal keskmiselt  $2,6 \pm 1,8\%$ . Joomise tähtsust ultravastupidavusaladel näitab ka tõsiasi, et täispika triatloni ametlike võistluste statistika järgi vajavad sportlased kõige sagedamini arstiabi dehüdratsiooni tõttu.

Peamine elektrolyütide ainevahetusega seotud probleem ultravastupidavusaladel on hüponatreemia. Sportlaste kehakaalum muutused täispika triatloni läbimisel on enamasti vahemikus  $-9\%$  kuni  $+5\%$ . Hüponatreemiat tuleb ette võrdlemisi harva,

kuid tavaliselt esineb seda sportlastel, kelle kehakaal võistluse ajal suureneb või jääb enam-vähem muutumatuks. Hüponatreemia ohustab aeglasi sportlasi palju enam kui neid, kes suudavad raja suhteliselt kiiresti läbida. Need andmed näitavad, et hüponatreemia peamiseks põhjuseks ei ole rohke higieritusega kaasnev naatriumikadu, vaid pigem rajal liiga suures koguses vee või tagasihoidliku naatriumisaldusega jookide tarvitamine. Samas esinevad nii higi naatriumisalduses kui ka higierituse intensiivsuses suured indiviididevahelised erinevused. Seepärast on hüponatreemia tekkimise oht siiski mõnevõrra suurem sportlastel, kelle higi sisaldab rohkesti naatriumi ja kelle higieritus on suur, võrreldes sportlastega, kelle higi on vähese naatriumisaldusega ja kes higistavad vähem.

### ANTROPOMEETRIILISED NÄITAJAD, TREENING JA SAAVUTUSVÕIME

Eespool mainitud Šveitsi uurimisrühm analüüsis antropomeetrisi ja treeningu iseärasustega seotud tegureid, mis mõjutavad sportlaste sooritusvõimet traditsioonilisel Šveitsi jalgrattamaratonil, mille raja pikkus on 720 km. Võistlusel saavutatud tulemuste järgi jagati sportlased kahte gruppi, millest ühe moodustasid võitja ja need, kelle finišeerimisaeg ületas võitja oma kuni 15%, teise aga ülejäänud ehk tagasihoidlikuma sooritusvõimega jalgratturid. Esimese grupi sportlaste keskmine võistlusraja läbimise aeg oli 26 tundi ja 36 minutit. Nende kehakaal, kehamassiindeks ja keha rasvaprotsent olid küll oluliselt väiksemad kui teise grupi sportlastel, kuid ükski neist antropomeetrisest parameetrist ei olnud seotud võistlusel saavutatud ajaga. Esimese grupi sportlased erinesid teise grupi kolleegidest ka treeninguparameetrite poolest: neil oli suurem treeningute arv nädalas, keskmine kiirus treeningul, keskmine kilometraaž treeningul, pikima treeningu kilometraaž ja treeningu kogumaht nädalas nii tundides kui ka kilomeetrites mõõdetuna. Treeningu keskmine pikkus (nii tundides kui ka kilomeetrites väljendatuna) ja treeningul arendatav keskmine kiirus osutusid võimekamas grupis võistlustulemust oluliselt mõjutavateks teguriteks. Kõige tugevam oli seejuures treeningul arendatava keskmise kiiruse (st treeningukoormuse keskmise intensiivsuse) mõju. Oluliseks tulemust mõjutavaks teguriks osutus ka söömine ja joomine võistlusrajal. Kokkuvõttes näitavad selle uuringu andmed, et ülipikal jalgrattavõistlusel tulevad väike kehakaal, kehamassiindeks ja keha rasvaprotsent küll saavutusvõimele kasuks, kuid määrava tähtsusega on siiski treeningukoormuste maht ja intensiivsus ning sportlase oskus võitluse ajal oma energia- ja veevarusid täiendada.

### OKSÜDATIIVNE STRESS JA ANTIOKSÜDANDID

Organismi omastatavast hapnikust kulutatakse erinevate ühendite oksüdeerimiseks 95–98%. Selle käigus redutseeritakse hapnik veeks ja vabaneb organismi vajaduste rahuldamiseks kasutatav energia. Ülejäänud hapnikust (2–5%) moodustub rida keemiliselt olemuselt erakordselt agressiivseid ühendeid. Nende agressiivsus seisneb valmiduses reageerida kõige erinevamate ainetega. Samas on nendel reaktiivsetel hapnikuühenditel inimese organismis oluline füsioloogiline roll näiteks immuunsüsteemi talitluses ja lihaskontraktsiooni regulatsioonis. Veel peetakse neid tähtsaks teguriks, mis käivitab lihaskontraktsiooni muutuste ahela, mis viib mitokondrite mõõtmete ja arvu suurenemisele ning seeläbi aeroobse energia- ja varustuse süsteemi võimsuse kasvule. See omakorda on üks olulisi füsioloogilisi mehhanisme, millel põhineb vastupidavusliku töövõime suurenemine treeningu tagajärjel.

**Hüponatreemia peamiseks põhjuseks ei ole rohke higieritusega kaasnev naatriumikadu, vaid pigem liigne vee või tagasihoidliku naatriumisaldusega jookide tarvitamine.**

**Organismi omastatavast hapnikust kulutatakse erinevate ainete oksüdeerimiseks 95–98%, ülejäänud hapnikust moodustub aga rida keemiliselt olemuselt erakordselt agressiivseid ühendeid.**

**Oksüdatiivne stress võib väljenduda nii raku erinevate membraaniliste struktuuride, valkude kui ka DNA kahjustustes.**

**Agressiivsete hapnikuühendite kahjulikku mõju aitavad kontrolli all hoida endogeensed ja eksogeensed antioksidandid.**

**Olulisemate eksogeensete antioksidantide hulka kuuluvad vitamiinid C, A ja E,  $\beta$ -karoteen, samuti taimset päritolu ühendid polüfenoolid.**

**Äärmuslikud koormused, mida sportlased taluvad ultravastupidavusalade võistlustel, võivad nõrgestada keha kaitsevõimet reaktiivsete hapnikuühendite vastu.**

Reaktiivsete hapnikuühendite hulga ülemäärane suurenemine on aga ohtlik ja põhjustab oksüdatiivset stressi. Oksüdatiivse stressi olemust võib lühidalt kirjeldada kui füsioloogilisele kontrollile allumatute oksüdatsioonireaktsioonide normaalsest märksa laiemat levikut organismis. Oksüdatiivne stress võib väljenduda nii raku erinevate membraaniliste struktuuride, valkude kui ka DNA kahjustustes.

Kehalisel tööil võib organismi hapnikutarbimine võrreldes puhkeseisundiga suureneda 10 korda ja enamgi. Seoses sellega suureneb ka reaktiivsete hapnikuühendite produktsioon organismis, eriti lihaskude mitokondrites. Kuigi kõnealuste ühendite hulka otseselt mõõta on väga keeruline, näitavad paljud kaudsed tõendid selgelt, et kehalisel tööil oksüdatiivne stress suureneb. Sportlastel on kõrgenenud oksüdatiivse stressi taset seostatud ülepingutuse ja ületreeningu nähtudega. Ohustatud rühmana nähakse eelkõige ultravastupidavusalade esindajaid, kellel treeningukoormustest tingitud oksüdatiivne stress võib ühtlasi suurendada südame ja veresoonekonna haigustesse haigestumise riski.

Organism ei ole agressiivsete hapnikuühendite toime ees siiski mitte kaitsetu. Viimaste kahjulikku mõju aitavad kontrolli all hoida ühendid, mida nimetatakse antioksidantideks. Eristatakse endogeenseid ja eksogeenseid antioksidante. Peamiste endogeensete antioksidantidena toimivad erinevates kudedes, sealhulgas skeleti- ja südamelihases, mitu ensüümi ja kolmest aminohappejärgist koosnev võrdlemisi lihtsa struktuuriga ühend glutatioon. Olulisemate eksogeensete antioksidantide hulka kuuluvad vitamiinid C, A ja E,  $\beta$ -karoteen, samuti taimset päritolu ühendid polüfenoolid. Antioksidantide biokeemiline toimemehhanism on võrdlemisi keerukas, kuid oma kaitsefunktsiooni täidavad nad lõppkokkuvõttes peamiselt kahel viisil. Esiteks pärsivad antioksidandid reaktiivsete hapnikuühendite teket, teiseks vähendavad nad nende reageerimisvõimet.

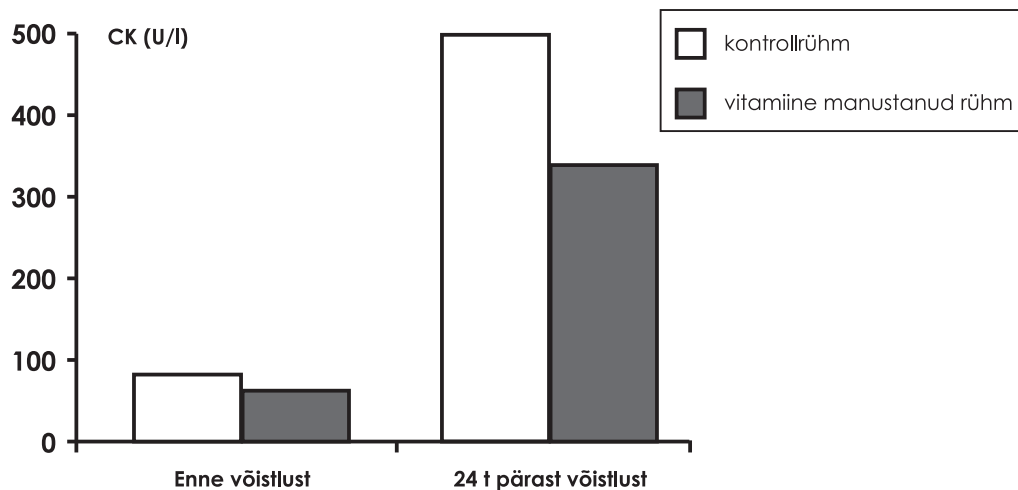
Ristlõikelistes uuringutes on sageli kinnitust leidnud tugev positiivne seos organismi hapnikutarbimise võime ja erinevate antioksidatiivsete ensüümide aktiivsuse vahel skeletilihases. Need andmed näitavad, et vastupidavustreeningu tulemusena suureneb mitte üksnes lihaste hapnikutarbimise võime, vaid ka antioksidatiivsete ensüümide aktiivsus neis. Loomeksperimentides on selgunud, et vastupidavustreening kutsub antioksidatiivsete ensüümide aktiivsuse tõusu esile ka südames ja maksas.

Äärmuslikud koormused, mida sportlased taluvad ultravastupidavusalade võistlustel, võivad keha kaitsevõimet reaktiivsete hapnikuühendite vastu küllaltki pikaks ajaks nõrgestada. Näiteks 2009. aastal Birminghami-Londoni maanteejooksul (233 km) osalenud meestel oli veel 28 päeva pärast võistlust redutseeritud glutatiooni tase veres vaid pool kuni üks kolmandik normaalsest. Redutseeritud glutatioon on üks olulisemaid antioksidatiivse toimega ühendeid veres ja kudedes. Koormuse nii pikaajaline mõju võib siiski olla erandlik ja sõltuda nii sportlase treenitustasemest kui ka spordiala iseärasustest. Saksa spordifüsioloogid uurisid suurt gruppi hästi treenitud triatleete (42 meest) 2006. aastal Ironman Austria triatlonil. Oksüdatiivse stressi taset ja keha oksüdatiivse stressi vastaste kaitse-süsteemide seisundit hinnati selles uuringus komplekselt paljude indikaatorite põhjal nii enne võistlust kui ka 19 päeva vältel pärast seda. Võistlus suurendas oluliselt oksüdatiivset stressi, kuid kõik indikaatorid normaliseerusid esimese viie päeva jooksul pärast seda. Samuti normaliseerus sportlastel esimese viie päevaga keha oksüdatiivse stressi vastane kaitsevõime.

## ANTIOKSÜDANTIDENA TOIMIVAD VITAMIINID JA OKSÜDATIIVNE STRESS

Pikka aega on nii teaduslikku kui ka praktilist huvi pälvinud küsimus, kas antioksidantidena toimivate vitamiinide tarbimine toidulisandina aitab vähendada kehaliste koormustega kaasnevat oksüdatiivset stressi ja parandada sportlikku saavutusvõimet. Senised andmed näitavad, et kõnealuste vitamiinide manustamine suurendab nende sisaldust vereplasmas. Sageli on sellega kaasnenud kaudsete oksüdatiivse stressi indikaatorite taseme langus kehalisel tööl ja selle järel. Samas on mitme uuringu tulemused risti vastupidised, näidates oksüdatiivse stressi suurenemist vitamiine manustanud sportlastel. Kõnealuste vitamiinide toidulisandina manustamise kehalist töövõimet või treeningu efektiivsust suurendav efekt ei ole kinnitust leidnud.

Lihaste oksüdatiivseid kahjustusi saab kaudselt hinnata lihasespetsiifiliste ensüümide kreatiini kinaasi (CK) ja laktaadi dehüdrogenaasi (LDH) aktiivsuse muutuste alusel vereplasmas. Nende aktiivsuse tõus plasmas viitab lihaskoes tekkinud rakumembraanide kahjustustele, mis võivad olla tingitud reaktiivsete hapnikuühendite toimest. CK ja LDH aktiivsuse ajutine tõus plasmas treeningu- ja võistluskoormuste järel on sportlastel võrdlemisi tavaline nähtus. Nende ensüümide aktiivsuse väga ulatuslik ja pikaajaline suurenemine sportlase veres võib aga peegeldada oksüdatiivsest stressist tingitud tõsiseid lihasekahjustusi. Niisugused tunnused esinevad sageli vastupidavus- ja ultravastupidavusalade sportlastel võistluse järel. Mitme uuringu andmed näitavad, et vitamiinide E ja/ või C regulaarne manustamine suhteliselt mõõdukas koguses võib nende alade sportlastel oluliselt vähendada CK ja LDH koormusjärgset tõusu (joonis 6).



**Joonis 6. Antioksidatiivse toimega vitamiinide manustamise mõju kreatiini kinaasi aktiivsuse muutustele maratonijooksajate veres.** Saksamaa spordifüsioloogide uuringus osalesid kõrge treenitusega maratonijooksajad, kellest pooled manustasid 400 RÜ vitamiini E ja 200 mg vitamiini C päevas 4,5 nädala vältel enne võistlust, pooled (kontrollrühm) aga mitte. Muid erinevusi sportlaste toitumises ei esinenud, sarnane oli ka kõigi uuringus osalenute treeningukava. Vahepeel enne võistlust kreatiini kinaasi (CK) aktiivsus kahe rühma sportlaste veres praktiliselt ei erinenud. Ööpäev pärast maratonivõistlust oli CK aktiivsus veres võrreldes stardieelse tasemega mitu korda tõusnud mõlema rühma sportlastel, kuid võistluseelisel perioodil regulaarselt antioksidatiivse toimega vitamiine manustanud sportlastel osutus see võrreldes kontrollrühmaga siiski oluliselt madalamaks. Need andmed näitavad, et antioksidatiivse toimega vitamiinide regulaarne tarbimine toidulisandina vähendab lihasespetsiifilise ensüümi CK aktiivsuse suurenemist veres suurte vastupidavuslike koormuste mõjul. See efekt võib tuleneda kõnealuste vitamiinide oksüdatiivset stressi alandavast toimest.

*Lihaste oksüdatiivseid kahjustusi saab kaudselt hinnata lihasespetsiifiliste ensüümide kreatiini kinaasi ja laktaadi dehüdrogenaasi aktiivsuse muutuste alusel vereplasmas.*

*Vitamiinide E ja/ või C regulaarne manustamine mõõdukas koguses võib vastupidavus- ja ultravastupidavusalade sportlastel vähendada kreatiini kinaasi ja laktaadi dehüdrogenaasi aktiivsuse koormusjärgset tõusu veres.*

Ameerika spordifüsioloogid uurisid E-vitamiini manustamise mõju oksüdatiivse stressi tasemele Ironman Hawaii triatlonil võistelnud sportlastel. Pooled uuringus osalenud triatleetidest tarvitasid E-vitamiini koguses 800 RÜ päevas kahe kuu vältel enne võistlust, pooled (kontrollgrupp) aga mitte. Triatloni läbimise keskmine aeg oli kahes grupis praktiliselt sama, vastavalt 12 tundi 12 minutit ja 11 tundi 59 minutit. Oksüdatiivse stressi tase, mida hinnati vereplasma  $F_2$ -isoprostaanide sisalduse põhjal, oli enne starti ühesugune, kuid pärast võistlust oli see E-vitamiini tarvitanud sportlastel palju kõrgem kui nende kontrollgruppi kuulunud kaaslastel. Sama nähtust – oluliselt kõrgemat oksüdatiivse stressi taset antioksidatiivse toimega vitamiine toidulisandina tarvitavatel ultravastupidavusalade sportlastel võrreldes nendega, kes nimetatud vitamiine ei manusta – on täheldanud veel mitu uurimisrühma. Mõnedel andmetel võib kõnealuste vitamiinide regulaarne manustamine ühtlasi vähendada vastupidavustreeningu efektiivsust.

**Antioksidatiivse toimega vitamiinide rohke manustamine võib anda soovitud risti vastupidise tulemuse ja oksüdatiivset stressi vähendamise asemel hoopis suurendada.**

Miks üldiselt antioksidatiivse toimega vitamiinide manustamine vahel oksüdatiivset stressi ei vähenda, vaid hoopis oluliselt suurendab, pole päris selge. Tõenäoliselt sõltub see tarvitataivate vitamiinide kogusest. Teiste sõnadega – organismi vajadusi kaugelt ületavate annuste korral kõnealused vitamiinid enam ei pärsi reaktiivsete hapnikuühendite teket ega vähenda nende reageerimisvalmidust, vaid hakkavad toimima otse vastupidi. Selle arusaamaga on kooskõlas tähelepanek, et vitamiinide oksüdatiivset stressi suurendavat efekti on tavaliselt täheldatud võrdlemisi suurte koguste manustamise korral, mis C-vitamiini puhul on umbes 1000 mg päevas ja E-vitamiini korral 800 RÜ päevas või enam.

Antioksidatiivse toimega vitamiinide tarvitamist toidulisandina tuleks seepärast tõsiselt kaaluda üksnes neil sportlastel, kelle toit on kõnealuste ühendite poolest vaene ja/või kelle veres on nende sisaldus väike. Ultravastupidavusalade sportlaste uuringud on harva näidanud nende toidus mõne vitamiini või mineraalne ebapiisavat sisaldust. See on ootuspärane tulemus, kuna need sportlased söövad seoses suure energiavajadusega palju, toiduga saadavate vitamiinide ja mineraalainete hulk on aga positiivses seoses toidu kogusega. Vaatamata toiduga saadavale üldiselt küllaldasele vitamiinide kogusele on nende tarbimine ka toidulisanditena ultravastupidavusalade sportlaste seas siiski laialdaselt levinud tava. Näiteks hiljuti Austraalias tehtud uuringu andmeil tarvitab vitamiine 60% täispikale triatlonile spetsialiseerunud mees- ja naissportlastest, kusjuures tarvitajate seas on kõige kasutatavamad vitamiinid C (97,5%) ja E (78,3%) ning multivitamiinid (52,2%). Vitamiinide manustamise põhjustena mainisid sportlased kõige sagedamini soovi tugevdada oma immuunsüsteemi ja järgida treeneri antud juhiseid. Ainult üks sportlane 37-st uuringus osalenust oli vitamiinide tarvitamise küsimuses konsulteerinud toitumisspetsialistiga. Need andmed näitavad nii ebaratsionaalse käitumise laialdast levikut sportlaste seas kui ka treenerite olulist rolli selles. Ühtlasi viitavad nii selle kui ka veel mitme uuringu andmed vajadusele oluliselt tõsta treenerite teadmiste taset ja parandada praktilist ettevalmistust sportlaste treeninguga seotud toitumise vallas.

**Kordamisküsimused**

1. Milles seisneb peamine erinevus patoloogilise ja vastupidavustreeningust tingitud südamelihase hüpertroofia vahel?
2. Selgitage lühidalt, miks südame löögemahu suurenemine treeningu tulemusena võimaldab langetada südame löögisagedust puhkeseisundis ja submaksimaalse intensiivsusega kehalisel tööol.
3. Nimetage kolm peamist muutust, mis ilmnevad lihasrakus vastupidavustreeningu tulemusena ja millel põhineb lipiidide osakaalu suurenemine lihase energiaruustuses kehalisel tööol.
4. Selgitage lühidalt, mida mõistetakse anaeroobse läve all ning milline on anaeroobse läve ja vastupidavusliku töövõime seos.
5. Miks annab treenitud sportlase puhul anaeroobse läve määramine tema treeningu efektiivsuse kohta olulisemat informatsiooni kui  $VO_2max$ -i mõõtmine?
6. Nimetage vähemalt kolm asjaolu, mis võivad mõjutada liikumise ökonoomsust vastupidavustööol.
7. Milline on vereplasma mahu suurenemise mõju liikumise ökonoomsusele? Põhjendage lühidalt oma vastust.
8. Mille poolest erinevad ultravastupidavusalad n-ö tavalistest vastupidavusaladest? Milliseid ultravastupidavusalasid te oskate nimetada?
9. Selgitage lühidalt, miks  $VO_2max$ -i, anaeroobse läve ja liikumise ökonoomsuse seos saavutusvõimega on vastupidavusaladel tugev, ultravastupidavusaladel aga suhteliselt nõrk.
10. Loetlege vähemalt kolm tunnust, mille olemasolu suurendab ultravastupidavusala sportlasel hüponatreemia tekkimise ohtu.
11. Millest on tingitud oksüdatiivne stress ja miks see kehalisel tööol suureneb?
12. Selgitage antioksidandi mõistet ja nimetage vähemalt kolm vitamiini, mis toimivad organismis antioksidandina.
13. Selgitage lühidalt, kuidas võib lihasespetsiifiliste ensüümide kreatiini kinaasi ja laktaadi dehüdrogenaasi aktiivsuse muutus veres olla seotud oksüdatiivsest stressist tingitud kahjustustega lihaskoes.
14. Kas antioksidatiivse toimega vitamiinide tarvitamine toidulisandina on soovitatav kõigile vastupidavus- ja ultravastupidavusalade sportlastele või ainult osale neist kindla näidustuse alusel? Põhjendage oma vastust.

**Kasutatud kirjandus**

- Black, K.E., Skidmore, P.M.L., Brown, R.C. Energy intakes of ultraendurance cyclists during competition, an observational study. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 2012, 22: 19–23.
- Gomez-Cabrera, M.-C., Domenech, E., Romagnoli, M., Arduini, A., Borrás, C., Pallardo, F.V., Sastre, J., Vina, J. Oral administration of vitamin C decreases muscle mitochondrial biogenesis and hampers training-induced adaptations in endurance performance. *American Journal of Clinical Nutrition*, 2008, 87: 142–149.
- Knechtle, B., Knechtle, P., Rüst, C.A., Rosemann, T., Lepers, R. Finishers and nonfinishers in the “Swiss Cycling Marathon” to qualify for the “Race Across America”. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2011, (25) 3257–3263.
- Knez, W.L., Jenkins, D.G., Coombes, J.S. Oxidative stress in half and full Ironman triathletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2007, 39: 283–288.
- Knez, W.L., Peake, J.M. The prevalence of vitamin supplementation in ultraendurance triathletes. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 2010, 20: 507–514.
- Laursen, P.B., Rhodes, E.C. Factors affecting performance in an ultraendurance triathlon. *Sports Medicine*, 2001, 31: 195–209.
- Neubrauer, O., König, D., Kern, N., Nics, L., Wagner, K.-H. No indications of persistent oxidative stress in response to an ironman triathlon. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2008, 40: 2119–2128.
- Nieman D.C., Henson, D.A., McAnulty, S.R., McAnulty, L.S., Morrow, J.D., Ahmed, A., Heward, C.B. Vitamin E and immunity after the Kona Triathlon World Championship. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2004, 36: 1328–1335.
- McArdle, W.D., Katch, F.J., Katch, V.L. *Exercise Physiology. Energy, Nutrition and Human Performance*. Williams & Wilkins, 4<sup>th</sup> ed., 1996, pp. 392–415.
- Pahnke, M.D., Trinity, J.D., Zachwieja, J.J., Stofan, J.R., Hillier, W.D., Coyle, E.F. Serum sodium concentration changes are related to fluid balance and sweat sodium loss. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2010, 42: 1669–1674.
- Peternelj, T.-T., Coombes, J.S. Antioxidant supplementation during exercise training. Beneficial or detrimental? *Sports Medicine*, 2011, 41: 1043–1069.
- Rüst, C., Knechtle, B., Knechtle, P., Wirth, A., Rosemann, T. Body mass changes and ultraendurance performance: a decrease in body mass is associated with an increased running speed in male 100-km ultramarathoners. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2012, (26) 1505–1516.
- Turner, J.E., Hodges, N.J., Bosch, J.A., Aldred, S. Prolonged depletion of antioxidant capacity after ultraendurance exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2011, 43: 1770–1776.
- Wilmore, J.H., Costill, D.J. *Physiology of Sport and Exercise*. Human Kinetics, 3-rd ed., 2004, pp. 270–304.



# KIIRUS- JA JÕUTREENINGU FÜSIOLOOGILINE ERIPÄRA

KRISTJAN PORT

Teistest kiiremini liikuvatel sportlastel on selge eelis. Mõnel juhul, näiteks sprindis, on see ainuke võiduni viiv tegur. Paljudel spordialadel (pallimängud vmt) seevastu põhineb resultatiivsus kiirel reaktsioonil ning suhteliselt väikese ruumilise ulatusega kiirendusel, aeglustamisel ja suunamuutmisel. Sellistel aladel leiab harva lineaarseid ühesuunalisi kiireid liikumisi, mis ületaksid paarikümnet meetrit. Mõnel spordialal kombineeruvad need sündmused jalgade, keha ja käte üheaegses mitmesuunalises liikumises. Väledus, nobedus, kiire ja osav liikuvus (ingl keeles *agility*) sünnib erinevate füüsiliste võimete arendamise tulemusel. Need alusvõimed on kiirus, jõud, võimsus ja liigutustehnika, aga ka liigeste liikuvus, painduvus, tasakaal ja isegi vastupidavus. Õige, täpsemalt öeldes sportlase individuaalseid omadusi arvestava optimaalse liigutustehnika arendamist tuleb käsitleda spordiala biomehaanika, aga ka didaktika ehk liigutuste õpetamisega seotud materjalides. Käesoleva peatüki eesmärk on vaadelda kiiruse ja jõu ning nende kombinatsiooni ehk võimsuse treenimise tähtsamaid aspekte, et treeneril oleks võimalik neid võimeid spordialaspetsiifiliste eesmärkide saavutamiseks kombineeritult arendada. Ka jõudu käsitleme siin kiiruse kontekstis, sest kuigi on olukordi, milles tulemuseks vajalikku jõudu rakendatakse aeglaselt või staatiliselt, moodustavad jõudu määravad alusmehhanismid ühe terviku.

Kiirusaladena tuntud spordialad esitavad erinevaid nõudmisi liigutuse kiirusele, jõule ja kaasnevate tegevuste resultatiivsusele. Erineva rõhuasetuse tõttu on vaja eristada järgmisi mõisteid:

- reaktsioonikiirus,
- kiirendus,
- maksimaalne liikumiskiirus,
- kiirusvastupidavus e kiiruse säilitamine,
- kiiruse langus ja selle minimeerimine,
- kiire pidurdus ja suunamuutus.

Jõualade puhul on olulised:

- maksimaalne jõud – suurim ühekordse lihaskontraktsiooni tekitatud jõud,
- elastne jõud – võime ületada välist jõudu, sh võimsus, mille kaudu kiirus suhestub jõuga (jõu ja aja suhe),
- jõuvastupidavus.

Mõnel alal sõltub liigutuse resultatiivsus pigem kiirendusest kui edasisest kiirusest. Samas on mõnel spordialal kiirendusest olulisem võime säilitada võimalikult suurt kiirust jne. Üksikud spordialad, nagu näiteks kergejõustiku sprint, seovad enamiku kirjeldatud teguritest ühte tervikusse. 100 m jooksus on vähe kõrvaltegurid, nagu kurvi läbimine, jõu ja energia taktikaline jaotamine distantisile või tehnilised kõrvalsooritused, nagu söödud, löögid, petted, pealevisked jmt. Kuid, nagu öeldud, leidub spordialasid, milles enamik sprindis kõrvaliseks osutuvaid tegureid on väärtuslikumad kui suurepärase lineaarse jooksukiirus. Hea treeneri omadus ongi oskus näha spordialale olulisi kiiruse komponente ja teada, kuidas neid sportlases arendada.

### KIIRUSE JA JÕU ASUKOHT

Näiliselt asuvad kiirus ja jõud lihases. Seetõttu võib treeningupaikades kohata arvukalt inimesi, kes keskendavad kogu tähelepanu lihastele, unustades, et liigutuse vale tehnika raiskab suurema osa treeninguga lisanduvast jõust. Samuti ei ole nn kiiretest lihastest kasu, kui sportlase närvisüsteem on väsinud, kõnelemata liigese- või kõõlusetraumaga sportlasest, olgu ta lihased kui tugevad ja kiired tahes. Nii kiirus kui ka jõud on mitmest komponendist koosnevad funktsionaalsed võimed. Osa kiirust tagavaid struktuure asub lihastes, osa luudest ja liigestest kangisüsteemis ning väga oluline osa kesknärvisüsteemis. Käesoleva ülevaate eesmärk on vaadelda inimese kiiruse ja jõu aluseks olevate kehaliste struktuuride olemust, talitlust ja treenitavust.

### KIIRUSE OLEMUS

**Kiirus** on liikumise või asendi muutmise määr väljendatuna läbitud distantsi ja selleks kulutatud aja suhtena (näiteks: m/s ehk meetrit sekundi kohta). **Kiirendus** on omakorda kiiruse muutuse määr kas aja või teekonna kohta. Kehalises tegevuses mõistetakse kiiruse all peamiselt **liigutuse kiirust**. See on oluline täpsustus, kuna siin saab eristada üksikute füsioloogiliste protsesside kiirust (närvimpulsi liikumine, lihase lühenemine jmt) ning nende summeerumisel moodustuvat reaalselt lõplikku liikumiskiirust. Sportliku resultatiivsuse seisukohalt on oluline just liigutuse kiirus – see kujuneb närvisüsteemi ning tugi- ja liikumisaparaadi aktiivsete ning passiivsete komponentide täpse koostöö tulemusel. **Võimsus** on samuti kiirusega seotud näitaja, kajastades jõu rakendamist ajas (võimalikult suurt jõudu võimalikult lühikeses ajas). Võimsuse puhul võib eristada võimsuse genereerimist ehk üleminekut nullseisust maksimumi, mis on sisuliselt jõu rakendumise kiirendus (oluline näiteks odaviskes, kuulitõukes, paigaltstardis jmt).

### KEHALISE JÕU OLEMUS

Füüsikaliselt on jõud defineeritud kui igale kehale suunatud toime, mis võib mõjutada selle liikumise suunda, kiirendamist ja aeglustamist või keha kuju (jõud = mass x kiirendus). Sordipraktikas mõistetakse kehalise jõuna (lihaste tugevus, ramm vmt) peamiselt keha enda poolt tugipunktile (maa, rattapedaal, kuul, vastasmängija vmt) avaldatavat mõju, millel on teatud tugevus (intensiivsus) ja

Osa kiirust tagavaid struktuure asub lihastes, osa luudest ja liigestest kangisüsteemis ning väga oluline osa kesknärvisüsteemis.

suund. Veelgi kehakesksemalt võib öelda, et lihaste tugevus on lihase või lihasgrupi genereeritud jõud ja selle kasutamise oskus. Kehalt eeldatavat jõudu mõjutavad seega mass ja kiirendus koos suunaga (võib olla null).

Lihaste tugevnemine toimub osaliselt süsteemi sisemise koostöö muutusena (liigutustehnika, ainult vajalike lihaste rakendamine, sisemise pidurduse vähenemine jmt), mis ei suurenda lihase massi ega suurust. Sellest tuntum on lihaste tugevnemine koos lihaste massi ja suuruse muutusega, mille põhjuseks on jõudu genereerivate molekulaarsete elementide ja neid toetavate struktuuride arvu suurenemine (vt allpool). Järelikult suureneb koos jõu tekitamise võime paranemisega enamasti ka liigutatav mass. Kui jõunäitajad kasvavad massi suurenemisest kiiremini, on summaarne tulemus jõu tootmist soosiv. Aga jäsemete ja keha massi muutus võib mõjuda negatiivselt liikuvusele, liigutusstruktuurile, tasakaalukeskmele ja ainevahetuse efektiivsusele, sh vastupidavusele, ning kõik need mõjud koos võivad kahjustada spordialal edu tagavat üldist suutlikkust. Jõud on oluline tegur nii kiiruses kui ka väleduses ja üldises liikuvuses, aga seda peaks enamikul juhtudel käsitlema keha massi suhtes, mitte absoluutnäitajana.

Lihaste jõud võib rakenduda kolmes režiimis. Kentsentrilise jõu rakenduse puhul lihas lüheneb. See tähendab, et lihase tekitatud jõumoment ületab (läbi kangisüsteemi moduleerituna) välise jõu või takistuse ning lihase luudele kinnitumise punktid liiguvad lihase keskpunkti suunas. Niisuguse lihastöö näide on stardipakkudest lahkuv sprinter, kellel lühenevad kogu kinemaatilises ahelas (konkreetselt liigutust sooritavad lihased, kõõlused, sidemed, liigesed ja luud) osalevad agonistlikud (ühesuunalist tööd tegevad) lihased, või hantlit hoidva küünarvarre lähendamine (hantli tõstmine), kui lüheneb peamiselt õlavarre-kakspealihase (biitseps). Juhul kui lihase pikkuse lühenemise ajal on lihasjõud muutumatu, nimetatakse töörežiimi ka isotooniliseks (*iso* = „sama“ lad. k). Ülaltoodud näites ei ole käes hoitava hantli tõstmisel tegemist isotoonilise tööga, sest lihase genereeritud jõumoment on kõige suurem ainult küünarvarre 90-kraadise nurga läheduses. Seetõttu võib biitsepsi treenimiseks mõeldud jõumasinatel märgata elliptilist ülekandemehhanismi, millega püütakse hoida jõumoment kogu liigutuse ulatuses muutumatu ehk isotooniliseks. Paraku modifitseerib tehtava töö hulka ka kiirus, mistõttu nii jõu rakendamise nurga kui ka kiiruse arvestamiseks kasutatakse elektrooniliselt juhitud isotoonilisi dünamomeetreid. Sellised aktiivsed elektriliselt juhitud seadmed on kallid ja tavaliselt kasutatakse neid lihase funktsionaalse võimekuse testimiseks laboritingimustes.

Ekstsentrilise jõu puhul annab lihas pikkuses järele, hoolimata selle enda genereeritud jõust. Sellisel juhul ületab välise maailma põhjustatud jõumoment lihase oma. Kui olukord jätkuks, lõppeks see kardetavalt lihaskoe traumaga. Enamikul juhtudel on siiski tegemist suhteliselt lühiajalise liigutuse ülemineku protsessiga, millele järgneb tavaliselt lihase kentsentrilise jõu faas. Näiteks jooksusammu ajal rakendub toefaasis hüppeliigesele lühiajaliselt mitu korda keha massi ületav jõumoment, mille tulemusel osa lihaseid venitatakse natukene välja. Olukord möödub, sest kehale mõjuv liikumissuunaline inerts viib keha üle tugipunkti, lihaseid pingestanud väline koormus hakkab järsult langema ning samal ajal kasvab lihase enda genereeritud jõumoment. Viimane põhjustab siis keha liikumisvektorite summana raskuskeskme liikumise ette-üles. Selline ekstsentrilise lihastöö etapp on paljude liigutuste puhul eeldatud ja kasulik, sest lihase mõõdukas venitus teeb kontraktsioonimehhanismi tee pikemaks, mis tähendab, et suureneb tehtava töö hulk. Tänu sellele saab teha rohkem tööd näiteks käes oleva viskevahendi,

**Lihaste jõud võib rakenduda kolmes režiimis.**

hüppeliigese kohal oleva keha vmt liigutamiseks, piisava jõuga saab seda teha võimalikult lühikese aja jooksul ja liigutatavasse kehasse kantakse üle rohkem energiat, tänu millele see kandub kaugemale (oda lendab kaugemale, jooksusammu lennufaas pikeneb jne).

Ekstsentriline lihastöö režiim on oluline ka aeglustustel, pidurdustel, traumade vältimisel ja lihastöö ökonoomsuse saavutamisel. Aeglustamise ja pidurduse puhul ületab keha liikumise inertsjõud üksikute vastassuunas toimivate lihaste genereeritud jõu. Tänu ekstsentrilisele tööle on liigutuse suunamine või seiskamine sujuv ja kontrollitud. Lisades samasse kinemaatilisse ahelasse elastsed kõõlused ja sidekoe, tekib võimalus liikumisenergia talletamiseks kudede elastsusse. Keha suuna muutumisel tugipunkti suhtes on see energia saadaval esialgse inertsilise ületamiseks, ilma et lihased peaksid genereerima kehaosa või kogu keha massist mitu korda suurema jõumomendi. Tänu elastsusse talletatud kineetilisele energiale on võimalik langetada lihase energiakulu. Põhiliigutuste puhul on selline koostöö kehasse juba evolutsiooniliselt programmeeritud, kuid argielus domineeriva passiivsuse, piiratud liigutusmustriga, aga ka näiteks jalatsite valiku tõttu kaotab see paraku oodatud eelised. Osal spordialadel, nagu näiteks jalgrattasõit, ei rakendu fikseeritud pedaali töörežiimi tõttu alajäsemete lihastele piisavalt suurt ehk keharaskust mitmekordselt ületavat jõumomenti, sellepärast on elastsuse abistav ja energiat säästev roll lihastöös ning ekstsentrilise väljavenituse loodav suurema energiaülekanne potentsiaal minimaalsed.

Juhul kui lihas genereerib oma otstel jõumomendi, mis on välise jõuga tasakaalus, st jõurakendus pole kontsentriline ega ekstsentriline ja liigutuses osalevad elemendid seisavad paigal, on tegemist staatilise jõu rakendamisega (režiim on isomeetriline). Liigutustegevuses võimaldab staatiline pingeline fikseerida mõne keha osa või liigese. Kuigi väliselt miski ei liigu, oleks ekslik järeldada, et sellises olukorras tööd ei tehta ja energiat ei kulutata. Staatilise pingutuse ajal teevad lihastes tööd arvukad molekulaarsed mehhanismid. Seda tööd võib jälgida üksikute lihaskiudude pingete muutumistena. Staatilise pingutuse probleemiks on lihaskoe sees tekitatav rõhk, mis surub lihaseid verrega varustavatest kapillaaridest vere välja ja veresooni mööda peale voolava vere rõhk ei ole piisav hapnikurikka vere transportiks lihasesse. Seetõttu on staatilise lihastöö tagajärjel lihased tavaliselt piimhappe kuhjumisest valulikud. See on asjaolu, millega arvestatakse liigutustehnika optimeerimisel, aga ka harjutusrežiimide planeerimisel. Esimesel juhul oleks vaja staatilisi pingutusi minimeerida, treenimisel võib sellistest harjutustest olla teatud eesmärkide saavutamiseks kasu.

### KIIRUS JA JÕUD NÄRVISÜSTEEMIS

Liigutuse kiirus, mis väljendub näiteks palli hoidva käelaba liikumises keha suhtes, kaasab töösse palju erinevaid aktiivseid ja passiivseid elemente. Kuid kõige esmalt peab kesknärvisüsteemis formeeruma vastav käsk. Selleks saavad erinevat infot haldavad neuronid kindlate mootorsete närvirakkude suunas välja närviimpulsside voo. Nii võib liigutuse käsk tekkida reflektorselt, ilma vahepealse teadvustamiseta – näiteks tasakaalu säilitamiseks tehtavate korrigeerivate liigutuste puhul. Spordipraktikas on kiirus siiski enamikul juhtudel seotud mingisuguse teadvustatud resultatiivse tegevusega, nagu palli püüdmine/viskamine või reaktsioon stardikäsklusele.

## REAKTSIOONIAEG

Liigutuse algkäsu formeerumiseks on vaja kaasata kõrgema närvitalitluse vahendatud visuaalseid, helilisi või puutesignaale. Tegemist on hulgiaralleelsete närviprotsessidega, mille käigus selekteeritakse arvukate keskkonnasignaali seast välja õige stiimul, et vältida näiteks valestarti, petteliigutusi vmt. Sellest tulenevalt võtab välisstiimulile reageerimisel liigutuskäsu moodustamine aega – **reaktsiooniaeg**. Aeg kulub miljonite närvirakkude töö koordineerimisele signaaliderikas keskkonnas. Mida rohkem neuroneid on kaasatud, seda pikem on reaktiooniaeg. Võrdle näiteks lihtreaktsiooni valgussignaali ja liitreaktsiooni, milles peab reageerima kolmest värvist vaid ühele õigele. Lisa nüüd sellisele reaktioonikiiruse katsele signaaliderikas taustamüra ning tõenäoliselt pikeneb nii reaktiooniaeg kui ka kasvab vigade arv. Teiseks reaktiooniaega mõjutavaks teguriks on närvirakkude häirunud ainevahetus. Haigused, väsimus, alkohol jmt tavaliselt pikendavad reaktiooniaega. Kesknärvisüsteem vajab tööks märkimisväärselt palju energiat. Signaaliderohkes keskkonnas kulub oluline osa energiast nende signaalide analüüsile. See toimub enamasti teadvustamatult ja põhjustab seega ka väsimust, mida ei tajuta. Reaktiooniaeg sõltub seega tegevusse kaasatud närvirakkude hulgast ning nende ainevahetuslikust ja energeetilisest seisundist. Järelikult, **tõhusa kiirustreeningu eelduseks on puhanud ja terve närvisüsteem**.

## Motoorsed ühikud

Pärast seda, kui kesknärvisüsteemis on formeerunud liigutuse käsk, edastatakse vastav signaal motoorsetele närvirakkudele (motoneuronid). Motoorsed närvirakud asuvad kesknärvisüsteemis (pea- ja seljaajus) ning nende jätked kannavad edasi signaale, mis aktiveerivad liigutuseks vajalikud lihasrakud. Skeletilihast juhivad motoneuronid, mille üks suhteliselt pikk jätke kontrollib konkreetset lihaskiudu või lihaskiudude gruppi. Motoneuronist ja selle kontrollitud lihaskiust moodustub **motoorne ühik**. Seega sõltub tervikliku, s.o sadadest ja tuhandetest lihaskiududest koosneva lihase töö liigutusprotsessi kaasatud motoneuronite arvust. Mida rohkem motoneuroneid aktiveeritakse, seda rohkem lihaskiude kontraheerub. Järelikult, lihasjõud sõltub aktiveeritud motoneuronite ehk motoorsete ühikute arvust.

Erineva suurusega kangisüsteemide liikumapanemiseks (võrdle silmamuna ja näiteks jala liigutamist) on loodus optimeerinud jõu ja täpsuse vahekorra ning fikseerinud selle motoorse ühiku koosseisus. Täpsus, millega kesknärvisüsteem lihastööd reguleerib, sõltub ühele motoorsele neuronile alluvate lihaskiudude arvust. Silmalihase liigutust juhitakse 1:1, st motoorne ühik koosneb ühest motoneuronist ja ühest lihaskiust. Kahe silma samaaegne juhtimine nõuab suurt täpsust. Väikegi ebakõla põhjustab eluliselt olulise nägemisinfo moonutuse. Kerelihaste puhul on vahekord 1:100 – ühe neuroni aktiveerimisega kaasatakse töösse sada lihaskiudu. Tuharalihaseid juhtivates motoorsetes ühikutes on kuni 1000 lihaskiudu. Kesknärvisüsteemist käsu saanud lihaskiud tõmbuvad alati kokku maksimaalse jõuga, seega rakendab 100 lihaskiudu samaaegselt aktiveeriv motoorne ühik liigutusse suurema jõu kui väiksema koosseisuga motoorne ühik. Järelikult erineb ka keha eri osade liigutuste täpsuse treenitavus.

Motoneuron kannab närviimpulsi lihasele edasi spetsiaalse keemilise vahelüli ehk **sünapsi** kaudu. Sünapsis saavad kokku kaks membraani – üks on motoneuroni närvijätke pind ja teine lihaskiudu membraan. Neid kaht membraani eraldab mikroskoopiline ruum, mida nimetatakse sünaptiliseks piluks. Lihase funktsiooni käivitamiseks vabaneb närvikiu poolsest membraanist signaliseeriva aine

**Tõhusa kiirustreeningu eelduseks on puhanud ja terve närvisüsteem.**

**Lihaskiud sõltub aktiveeritud motoneuronite ehk motoorsete ühikute arvust.**

**Täpsus, millega kesknärvisüsteem lihastööd reguleerib, sõltub ühele motoorsele neuronile alluvate lihaskiudude arvust.**

Osa lihasväsimusest asub närvisüsteemis.

Sünaptiline plastilisus mõjutab liigutuse jõu ja kiiruse arengut.

Liigutuse efektiivsus (optimaalse tulemuse saavutamiseks vajalik energiakulu) sõltub liigutuse koordineeritusest (tehnikast).

(neuromediaatorina) *atsetüülkoliin*. Atsetüülkoliin läbib sünaptilise pilu ja reageerib lihasraku membraani pinnal olevate retseptoritega. Viimased käivitavad lihases mitmeetapilise protsessi, mille tulemusel hakkab lihas kokku tõmbuma.

Sünaps on kesknärvisüsteemis formeeritud liigutuskäsu ja reaalse liigutuse teel oluline lüli. Kui sünapsis osalev motoneuron ei suuda iga uue liigutuse jaoks toota piisavas koguses atsetüülkoliini, jääb sünapsis osalev lihaskiud töösse rakendama. Teine võimalik probleem tuleneb lihasmembraanil olevate retseptorite tundlikkuse „mahareguleerimisest“ atsetüülkoliini rohkuse tõttu. Nii tekib olukord, milles atsetüülkoliin on olemas, aga lihase „arvates“ pole seda piisavas koguses, et reageerida. Mõlema kirjeldatud olukorra tagajärjel väheneb korduvate liigutuste sooritamisel lihase genereeritud jõud ja koos sellega liigutuse võimsus (isegi kui liigutuse kiirus ei muutu). Mõlemal juhul väheneb liigutuses osalevate töövõimeliste mootorsete ühikute arv. Sünapsi talitluse muutumiseks on teisi mehhanisme, kuid kokkuvõtlikult võib öelda, et osa lihasväsimusest asub närvisüsteemis.

Füüsilise pingutuse käigus muutuvad nii sünapsis osaleva motoneuroni suutlikkus neuromediaatorit sünteesida kui ka lihasmembraani retseptorite tundlikkus. Sellist nähtust nimetatakse **sünaptiliseks plastilisuseks**. Juhul kui pärast tööd saanud puhkuse jooksul algne olukord taastub, on tegemist ajutise muutusega. Pikaajalise ja korduva sama tüüpi tegevuse tulemusel tekivad aga sünapsis püsivad muudatused. Just sellist pikaajalist muutust kindlate sünapside ainevahetuses peetakse õppimise (üldise õppimise seas ka liigutuse õppimise) ja mälu üheks funktsionaalseks ja struktuurseks aluseks. Osa õppimisest leiab aset ajus, kus näiteks liigutuse (aga ka luuletuse vmt) kordamisel kujuneb suure hulga omavahel sünaptiliselt ühendatud närvirakkude vahel välja kindel seoste struktuur. Õppimise (treeningu) tulemusel väheneb tulevikus ebaoluliste neuronite kaasatus ja koos sellega energiakulu ning vigade arv – tekib liigutuse automaatsus. Teine osa kirjeldatud kohanisest leiab aset just närvi ja lihase kohtumispunktis – neuromuskulaarses sünapsis. Selle tulemusel reageerivad teatud lihaskiud liigutuskäsu le efektiivsemalt kui vähem treenitud lihased – suureneb liigutuste ergonoomika (liigutuse täpsuse ja kulutatud energia suhe). Järelikult sünaptiline plastilisus mõjutab liigutuse jõu ja kiiruse arengut.

### Liigutuste koordineeritus (liigutustehnika)

Luudest ja liigestest kangisüsteem kannab skeletilihaste genereeritud jõumomendi kehast väljapoole jäävasse toetuspunkti. Enamik liigutusi toimub üle ühe või mitme liigese. Tehniliselt õige ja resultatiivse liigutuse sooritamiseks aktiveeritakse ajas ja ruumis täpselt koordineerituna erinevad motoorsed ühikud. Iga olukorra jaoks on olemas üks kõige efektiivsem liigutusprogramm. Kõik kõrvalekalded sellest optimumist tõstavad energiakulu, vähendavad jõudu ja kiirust ning suurendavad traumaohu. Näiteks, kui aktiveerida samaaegselt jalga ette ja taha viivad lihased, kustub kehast väljapoole suunatud jõumoment kõõluste, luustiku ja liigeste deformatsioonis – suureneb traumaohu. Peale selle kulub palju energiat kahe suure lihasgrupi minimaalseks summaarseks tööks (liigutus on väikese amplituudiga ja aeglane) – energia kulub lihaspingesse, mis võib olla maksimaalne. Järelikult liigutuse efektiivsus (optimaalse tulemuse saavutamiseks vajalik energiakulu) sõltub liigutuse koordineeritusest (tehnikast).

Vastavalt sellele, kas lihastöö langust põhjustav probleem asub sünapsist alates närvisüsteemi või lihase poolel, eristatakse vastavalt **neuropaatiat** ja **müopaatiat** (müos – kreeka keeles lihas).

## KIIRUS JA JÕUD LUDEST JA LIHASTEST KANGISÜSTEMIS

Kui närvisüsteem on nagu arvuti, siis lihas on nagu mootor. Mootor muundab üht liiki energiat teist liiki energiaks, lihas muundab keemilist energiat mehaaniliseks liigutuseks. Kõõlused, luud ja liigesed on suhteliselt passiivsed komponendid, mille peamine ülesanne on lihaste genereeritud jõu ülekandmine. Teatud erandiks on siin peamiselt jalgade kõõlused, mis kõnni, jooksu või hüppe tugifaasi alguses neelavad osa keha raskusjõu energiast enda elastsusse ja tugifaasi lõpupoole rakendavad kõõluste elastsusse talletatud jõumomendi keha inertsit ületamiseks, st kõõluste elastsusse talletatud energia summeerub lihaste toodetud jõumomendiga. Seega saab liigutuse ajastamisega (efektiivse tehnikaga) ja õige jooksutehnikaga vähendada lihaste energiakulu.

Kõõlustel on oluline roll lihases oleva jõupotentsiaali realiseerimisel ka närvisüsteemi kaudu. Nimelt asuvad kõõlustes venitusele reageerivad närvisüsteemiga sidestatud retseptorid. Kõõluste venitusest kesknärvisüsteemi edastatud signaalid pärsivad jõu rakendumist. Sisuliselt püüavad kõõlused informeerida liikumissüsteemi aktiivset osa purunemise riskist. Emotsionaalselt erakordsetes (tihti eluolukordades) olukordades näitavad inimesed üles üllatavalt suurt jõudu, millest nende treenitus ega lihaste suurus aimu ei anna. Tõenäoliselt ignoreerib nendes olukordades kesknärvisüsteem kõõluste „kaeblikke“ signaale (negatiivne tagasiside) ja „lubab“ lihastel suuremat jõudu rakendada (näiteks ellujäämise nimel).

Sama mehhanismiga seletub esialgne jõu juurdekasv, millega ei kaasne lihaste suurenemist – hüpertroofiat. Seda algul „nähtamatutel põhjustel“ lisanduvat jõudu nimetatakse jõu neuromuskulaarseks komponendiks. Juhul kui koormus kordub ja osutub mõõdukaks, jääb kõõluste venitusest sündiva negatiivse tagasiside signaali mõju järjest väiksemaks ja suureneb töösse rakendatavate mootorsete ühikute arv (st jõumoment kasvab). Lisaks negatiivsele tagasisidele on siin oluline roll ka liigutusse kaasatud mootorsete neuronite täpsustumisel kesknärvisüsteemis, mille käigus väheneb mittevajalike või isegi vastutöötavate mootorsete ühikute arv – liigutus muutub nii biomehaaniliselt kui ka energeetiliselt efektiivsemaks. Seetõttu toimub jõu juurdekasv liigutuse esialgse omandamise faasis peamiselt neuromuskulaarse kohanemise arvel. Selline jõu juurdekasvu võime püsib suhteliselt stabiilsena kogu elu jooksul (sh vanuritel), st uut tüüpi liigutustega alustamise faasis toimub suhteliselt lühikese aja jooksul jõunäitajate paranemine. Samuti viitab see vajadusele allutada keha mitmekülgsetele koordinatsiooniharjutustele kogu elu jooksul, kuna nii toetatakse üldist kehalist suutlikkust, aga ka hoolitsetakse kesknärvisüsteemi tervise eest – kasutuseta neuronitest püüab kesknärvisüsteem loobuda, mis langetab inimese liikumisvõimet ja elukvaliteeti.

Mida rohkem paralleelseid lihaskiude samaaegselt rakendub, seda suurem on summaarne jõumoment. Paralleelselt asetsevad lihaskiud suurendavad lihase ümberrõõtu. Järelikult, mida suurem on lihas, seda suurem on selle genereeritav potentsiaalne jõud. Pikaajaline jõutreening suurendab lihase ümberrõõtu – lihas hüpertrofeerub. Hüpertroofia aluseks on valgusüntees, mille käigus suureneb lihase funktsioone toetavate valguliste struktuuride osakaal. Hüpertroofia kiirus ja ulatus sõltub valgusünteesi toetavate hormoonide (anaboolsete steroidide, näiteks testosterooni) kontsentratsioonist. Testosterooni kontsentratsioon on nii meestel kui ka naistel kõrgeim suguküpseks saamisest kuni keskeani (sama kehtib ka östrogeeni kohta, mida on naistel rohkem). Sel ajajärgul inimese elus on ka hüpertroofial põhinev jõu juurdekasv suurim.

**Jõu juurdekasv toimub liigutuse esialgse omandamise faasis peamiselt neuromuskulaarse kohanemise arvel.**

**Pikaajaline jõutreening suurendab lihase ümberrõõtu – lihas hüpertrofeerub. Hüpertroofia aluseks on valgusüntees, mille käigus suureneb lihase funktsioone toetavate valguliste struktuuride osakaal.**

Lihashüpertroofia kõrval on oluline ka sidekoelistest kiledest ning kõõlustest koosneva jõudu ülekandva struktuuri areng. Lisaks vähesele venitatavusele, mis teatud punktist alates hakkab närvisüsteemi kaudu pärssima jõu genereerimist, põhjustab nende struktuuride arenguvajadustega arvestamata jätmine lihastööd välistavaid traumasid.

**Vahekokkuvõte.** Kiire ja tugeva liigutuse eelduseks on jõuvektorite võimalikult efektiivseks liigutusse rakendumiseks soodne kehaasend, kehale mõjuvat välisjõudu ületava lihasjõu suurus ja ajastatus, kõõluste ja lihase elastsusse kaotatud energia vähesus, kangisüsteemi õlgade efektiivsus, lihase kontraktsiooni kiirus ning närvisüsteemi suutlikkus vajalikke lihaseid võimalikult kiiresti aktiveerida ja liigutusele vastu töötavaid lihaseid lõdvestada. Liigutuse kiiruse ja jõu arendamine on pikaajaline, dünaamiliselt muutuv protsess (muutuvad keha pikkus, kaal, raskuskese, lihaste jõud, erinevate jõumomentide vaheline tasakaal, koordineatsioon jmt), milles kiiruse ja jõu rakendamise optimaalne tasakaalupunkt sõltub järjepidevast suunatud treeningutegevusest.

## JÕU JA KIIRUSE TREENIMINE

Jõu ja kiiruse arendamine on spetsiifiline, mitte universaalne tegevus. See tähendab, et kangi tõstmise tulemuskilogrammide kasv ei kandu üle spordiala tulemuslikkusse, nagu näiteks kaugushüppe tulemusse või jalgpalluri suutlikkusse oma kehamassi liikumise suunda võimsalt juhtides kaitsemängijast mööda mängida. Liigutuse jõud ja kiirus on igale alale eriomase närvisüsteemi ja lihaste koostöö tulem – jõud on alaspetsiifiline, kiirus on alaspetsiifiline. Need funktsioonid ei saa harmooniliselt areneda juhuslikult, vaid neid tuleb arendada lihtsa loogilise ja ajas järjestatud struktuuri järgi:

1. Kujundada välja **korralik liigutustehnika** (liigutusmälu, sh sünaptiline plastilisus, koordineatsioon), mis eeldab puhanud ja tervet närvisüsteemi.
2. Tugevdada tehniliselt õiges tervikliigutuses erinevate **komponentide suutlikkust** (lihaste jõud, sidemete, luude ja liigeste tugevus, kaasatud neuronite ja lihaste vastupidavus jmt).
3. Arendada tehniliselt õiges tervikliigutuses erinevate **komponentide kiirust**, st liigutuse võimsust (koordineatsioon, lihaste jõud).
4. Täpsustada tervikliigutuste ja käitumiste valikut, et see arvestaks võistlusolukordade taktikalise spektriga, st luua võistlusarsenal ja **kohaneda võistlussituatsiooniga**.

## TREENINGU ÜLESEHITUS

Ülaltoodud tegevuskava keskendub selgelt ühe treeninguetapi ülesehitusele. Tegelikus elus on võistlusperioode rohkem kui üks, st inimene ei valmistu elu ainsaks ja kõikemääravaks võistluseks. Pealegi muutuvad alade tehnika, reeglid ja võistlussituatsioonid pidevalt. Realistlikum on vaadata inimese sportlikku eluperioodi korduvate tsüklitena, milles ettevalmistavad perioodid vahelduvad võistlusperioodidega. Seetõttu lisandub ülalkirjeldatud tegevusstruktuurile kaks olulist faasi – võistlusperioodi järgne **puhkus** ja keha nõudlikuks treeninguperioodiks **ettevalmistav** faas. Järgnevalt kirjeldatud treeningu ülesehitus võtab arvesse kõiki nimetatud vajadusi, struktureerides treeningu omakorda nelja tervikliikku etappi.



Traditsiooniliselt jaguneb kiirustreening järjestikustesse spetsiifiliste eesmärkidega faasidesse.

**Esimese etapi** ülesanne on arendada üldist töövõimet. Selle käigus arendatakse lihaskonna üldist jõudu, mis on vajalik edasiste koormuste kasvades liigutustehnika toetamiseks ning traumaohu vähendamiseks. Lisaks tegeletakse esimeses faasis üleüldise liikuvuse arendamisega. Seda nii liigeste liikumisulatuse (venitusharjutused) kui ka mitmekülgse liigutusvilumuse ja koordineerimise arendamiseks (sportmängud jmt). Peale selle vajavad sprinterid ka vastupidavustreeningut – mitte niivõrd võistlussooritust silmas pidades, kuivõrd treeningute edukaks sooritamiseks.

Sellel etapil kasutatakse kangiga jõutreeningus (mittespetsiifiline jõud) tüüpiliselt suhteliselt madalaid koormusi (~70% maksimumist). Ühes harjutuses rakendatakse väikest kordade arvu (3–4), et tagada liigutuse õige tehnika. Harjutuste kordusi (seeriaid) on omakorda palju (8–10), et valmistada sidekoelisi struktuure ette suuremateks koormusteks.

**Teises etapis** on peaarõhk õigel liigutustehnikal. Liigutustehnika peab paigas olema enne spetsiifilise jõu treeninguid. Viimane toimib vigade võimendina, st vale liigutustehnika vead võimenduvad koos liigutuse jõu kasvuga. See omakorda muudab tehnika parandamise raskeks ja suurendab oluliselt traumaohu. Sõltuvalt liigutusekompleksi keerukusest rakendatakse tehnika õpetamiseks spetsiifilisi alamülesandeid kinemaatiliste piirtunnustega, et sportlane tajuks paremini liigutuse struktuuri ja suudaks seda teadlikult korrigeerida.

**Kolmandas etapis** keskendutakse liigutusespetsiifilise jõu ja vastupidavuse ning koordineerimise arendamisele. Uuringud on näidanud, et absoluutsed, näiteks kangi tõstmisel avaldunud jõunäitajad korreleeruvad halvasti võistlustulemustega. Vaja on liigutusespetsiifilist jõu rakendamist. Seda on kerge mõista, kuna enamikus liigutustes läbib vajalik jõumoment mitmeid liigeseid. Liigutuses osalevaid liigeseid ületavad lihased täidavad erinevaid funktsioone. Osa neist toimib liigese asendi säilitamiseks vajalike fiksaatoritena. Osa lihaseid peab olema lõdvestunud (antagonistid), et minimeerida reaktiivne ja passiivne takistus, ning teatud lihastel lasub peamine ja mõnedel abistav liigutuse koormus. Kogu kirjeldatud lihaste koostöö muutub koos liigese nurkade muutumisega – kangitõstmisel arenenud fiksaatorite roll erineb võistlusliigutuse fiksaatorite omast jne.

Lihase jõud suureneb, kui seda rakendatakse üle tavalise kasutuse taseme. Koormust saab suurendada:

- suurendades harjutuses korduste arvu. Tõeliselt maksimaalset jõudu (100%) saab rakendada üks kord; kui suuta kangi tõsta 3–5 kordust järjest, rakendub lihaskond 90–95%; 10 korduse puhul 75% ja 17 korduse puhul 65%. Jõu juurdekasv on suurim 4–6 korduse puhul, 12–20 kordust suurendavad jõu vastupidavust ja lihasmassi;
- suurendades harjutuste arvu. Maksimaalse jõu arendamiseks piirdatakse ühe harjutusega (4–6 tõstet ühes harjutuses). See on mõistetav, arvestades kesknärvisüsteemi rolli jõu rakendamisel – kesknärvisüsteem peab olema puhunud. Harjutuste arvu suurenemine toimub tavaliselt madalama koormuse juures ning mõjub seetõttu lihase vastupidavusele ja ka massi suurenemisele;
- suurendades intensiivsust (rohkem tööd, vähem puhkust). Intensiivsus sõltub spordiala spetsiifikast. Kui eesmärk on arendada võimsust, saavutatakse häid tulemusi, kui harjutuste vahele jääb 3–5-minutiline paus, mille

jooksul lihaste ATP (adenosiintrifosfaat) taastub täielikult. See võimaldab lihase funktsiooni võimalikult maksimaalselt uuesti rakendada (NB! kvaliteet on kvantiteedist tähtsam).

Alaspetsiifilises liigutuses osalevate lihaste jõu kõrval on vähemalt sama oluline liigutusfaaside ajaline järjestatus ehk kiiruslik koostöö. Selle saavutamiseks teostatakse spetsiifilisi koordineerimisharjutusi. Sama kehtib liigutuspildi püsivuse ehk kiirusvastupidavuse arendamise kohta. Viimane põhineb nii närvisüsteemi väsimatusel kui ka lihaste energeetikal. Kumbagi aspekti arendatakse eriharjutustega.

**Neljandas etapis** on peamine ülesanne võistlusteks valmistumine. Töötatakse välja alale iseloomulikke ja konkurente arvestavat taktikat ning kujundatakse sellele vastavat tehnikat. Selles etapis omandatakse võistluskogemusi, lihvitakse tehnilisi nüansse ja realiseeritakse oma võimeid tippvõistlustel.

---

**Kordamisküsimused:**

1. Millised kiirusega seotud aspektid määravad sprinteri 100 m jooksu tulemuse?
2. Millest sõltub liigutuse kiirus?
3. Millest sõltub reaktsiooniaeg?
4. Kuidas on koordineerimine seotud kiiruse ja jõuga?
5. Millist rolli täidavad inimese liikumisvõimes kontsentiline, ekstsentriline ja staatiline töörežiim?
6. Millistest loogilistest faasidest koosneb liigutuse kiiruse ja jõu arendamine?
7. Miks kasutatakse maksimaalse jõu arendamiseks väikest korduste arvu?

---

**Soovitav kirjandus:**

National Strength & Conditioning Association, Jay Dawes, Mark Rozen;  
*Developing Agility and Quickness (Sports Performance)*, Human Kinetics,  
2011

# SPORTLASE AKLIMATISEERUMINE

VAHUR ÖÖPIK

Aklimatiseerumine tähendab harjumuspärastest erinevate keskkonnatingimustega kohanemist. Aklimatiseerumise vajadus tekib inimesel tavaliselt seoses reisimisega või püsiva elukoha vahetamisega juhul, kui need ettevõtmised on seotud pikkade vahemaade läbimisega. Kui keegi asub Tallinnast elama Tartusse, mida kutsutakse vahel ka Emajõe Ateenaks, võivad tema elutingimused küll märgatavalt muutuda, ehkki kliimamuutus on väike, kuigi mitte päris olematu. Kui suundume aga Tallinnast tõelisse Ateenasse, annab sealse kliima ja meie harjumuspärase keskkonna erinevus endast jõuliselt märku kohe, kui lennujaamahoonest väljume.

Sportlased ja eriti tippportlased reisivad väga sageli. Nende reisirid on valdavalt seotud võistluste ja treeningukogunemistega, mis toimuvad väga erinevate kliimaoludega paikades. Sportlase edukus sõltub paljudest teguritest, sealhulgas ka võimest ja oskusest kohaneda võistluspaiga keskkonnatingimustega. Peamised kohanemisevõimet proovile panevad keskkonnamõjud, millega sportlane oma karjääri jooksul sagedamini kokku puutub, on õhu temperatuur ja niiskus, kõrgus merepinnast ning aja(vööndi)vahe.

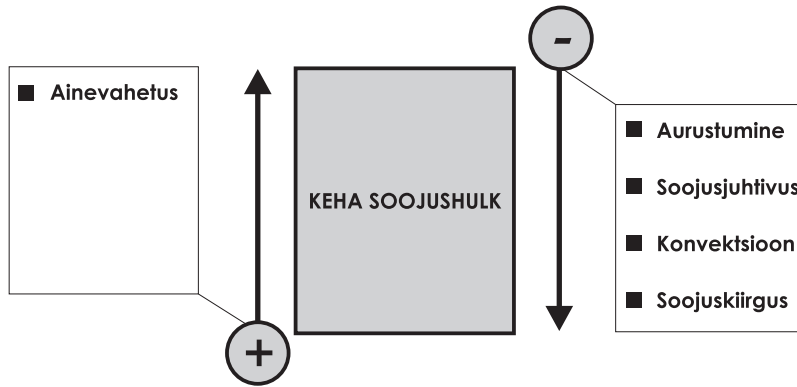
## SOOJUSREGULATSIOON

Elu on lahutamatu seotud aine- ja energiavahetusega, mille käigus tekib inimese kehas pidevalt soojust. Kehatemperatuuri tõusu vältimiseks tuleb liigsest soojust vabaneda, juhtides selle ümbritsevasse keskkonda. Terve inimese kehatemperatuur jääb võrdlemisi stabiilseks ka olukorras, kus väliskeskkonna temperatuuris esinevad suured muutused. See on võimalik tänu pidevale füsioloogilisele soojusregulatsioonile, mis säilitab organismis soojustekke ja soojuskao vahelise tasakaalu. Keskkonnas, mille temperatuur on madalam kui inimese kehatemperatuur, vabaneb organism liigsest soojusest neljal viisil (joonis 1A).

**Terve inimese kehatemperatuur jääb võrdlemisi stabiilseks ka väliskeskkonna temperatuuri suurte muutuste korral.**

Keskkonna temperatuur on madalam kui kehatemperatuur

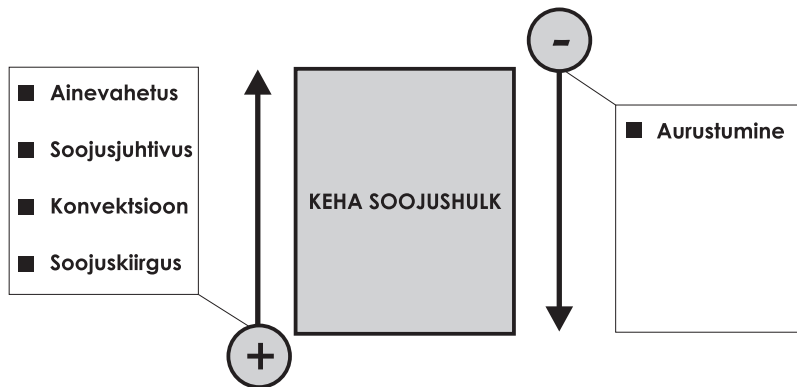
A



Soojusjuhtivuse, konvektsiooni ja radiatsiooni teel võib keha soojushulk sõltuvalt keskkonna temperatuurist kas väheneda või suureneda, hõigis sisalduva vee aurustumine nahalt aga vähendab keha soojushulka sõltumata keskkonna temperatuurist.

Keskkonna temperatuur on kõrgem kui kehatemperatuur

B



**Joonis 1. Keha soojustasakaal.** Ainevahetuse tagajärjel tekib inimese kehas pidevalt soojust. Püsiva kehatemperatuuri säilitamiseks tuleb liigsest soojusest vabaneda.

**A** – keskkonnas, mille temperatuur on madalam kui kehatemperatuur, kaotab organism soojust nahalt hõigis aurustumise, soojusjuhtivuse, konvektsiooni ja soojuskiirguse tõttu.

**B** – keskkonnas, mille temperatuur on kõrgem kui kehatemperatuur, kaotab organism soojust ainult nahalt hõigis aurustumise teel, kuid soojusjuhtivus, konvektsioon ja soojuskiirgus toimivad vastupidises suunas – keha soojushulka suurendades. Soojusjuhtivus toimib vahetu kontakti kaudu ümbritsevate objektidega. Näiteks istudes ja toetades käsi arvuti taga toetades vastu lauda, soojendame me oma kehaga nii tooli, millel istume, kui ka lauda, millele käed toetuvad, aga samuti arvuti klaviatuuri klahve, mida vajutame. Nimetatud objektide temperatuuri tõstmiseks kulub soojushulk on võrdne soojushulgaga, millest meie keha vabaneb.

**Konvektsioon** on soojuskadu, mis kaasneb õhu või vee liikumisega nahal. See seletab näiteks, miks me palaval suvepäeval tuuleiili mõnusa jaheda paitusena tajume. Konvektsiooni teel kaotab inimese keha soojust ka täielikus tuulevaikuses. Õhukiht, mis on vahetus kokkupuutes nahaga, soojeneb ja eemaldub ning asendub jahedama õhuga. Sama nähtus leiab aset seisvas vees. Nii tekib nahaga vahetult kokku puutuva õhu- või veekihi pidev vahetumine, mis aitab soojust kehast väliskeskkonda juhtida.

**Soojuskiirgusena** kandub soojus meie kehast objektidele ja esemetele, millega meil kokkupuudet ei ole. Nii näiteks soojendavad kõik toas viibivad inimesed oma kehaga toa seinu ja lage ning ruumis olevaid esemeid, millega neil vahetut kontakti pole.

**Aurustumine** on füsioloogiliselt kõige reguleeritavam soojuskaomehhanism. Peamist tähtsust keha soojustasakaalu säilitamisel omab hõigis koostisse kuuluva

vee aurustumine nahalt, teatud määral mõjutab soojuskadu vee aurustumine ka meie hingamisteedest. Iga liitri higi aurustumisega nahalt kaasneb soojuskadu mahus 580 kcal. See osa higist, mis ohtra erituse korral kehalt lihtsalt maha tilgub, on soojusregulatsiooni seisukohast praktiliselt tähtsusetu.

Keskkonnas, mille temperatuur on inimese kehatemperatuurist kõrgem, toimivad soojusjuhtivus, soojuskiirgus ja konvektsioon vastupidises suunas (joonis 1B). Näiteks kui istume kuumaks köetud sauna laval, kandub soojus lavalaudadelt tänu soojusjuhtivusele meie kehasse, leiliruumi lagi aga „kütab“ meie keha tänu soojuskiirgusele. Ka konvektsioon suurendab neis oludes soojushulka meie kehas: saunavihaga keha lähedal lehvitamist tajume kõrvetusena, kuna see kiirendab nahaga kokkupuutest mõnevõrra jahtunud õhukihi vahetumist kuuma leiliruumi õhuga. Ainus füsioloogiline mehhanism, mis võimaldab organismil liigest soojusest vabaneda ka keskkonnas, mille temperatuur ületab kehatemperatuuri, on higiga erituva vee aurustumine nahalt.

### INIMISE KEHATEMPERATUURI STABIILSUS JA MUUTLIKKUS

Biooloogilise liigina kuulub inimene koos teiste imetajate ja lindudega püsisoojaste olendite hulka, kelle kehatemperatuur on suhteliselt stabiilne ja väliskeskkonnast sõltumatu. Siiski on oluline eristada **keha süvatemperatuuri** ja **nahatemperatuuri**. Võrdlemisi stabiilseks ja keskkonna temperatuurist suhteliselt sõltumatuks võib pidada üksnes inimese keha süvatemperatuuri, mis on puhkeolekus keskmiselt 37 °C ja mille normaalne muutlikkus jääb ligikaudu 0,5–0,7 °C piiresse. Normaalse muutlikkuse väljendub näiteks ööpäevases rütmis: kõige madalam on keha süvatemperatuur varastel hommikutundidel, kõige kõrgem aga õhtul. Viljakas eas naiste keha süvatemperatuur muutub lisaks ööpäevasele kõikumisele ka märksa pikemaajalises rütmis kooskõlas menstruaaltsükliga, olles suhteliselt madal selle algul ja kõrge ovulatsioonifaasis.

Keha süvatemperatuuri mõõdetakse enamasti pärasoole kaudu, aga seda saab määrata ka vastava anduri viimiseaga söögitorusse või kuulmekäiku. Pärasoolest mõõdetud süvatemperatuuri nimetatakse **rektaaltemperatuuriks**. On ka selliseid temperatuuriandureid, mille inimene võib alla neelata. Need on umbes oasuured juhtmeta seadmed, mis mõõdavad keha süvatemperatuuri seni, kuni läbivad kogu seedetrakti. Need andurid saadavad süvatemperatuuri andmed raadiosignaali kujul vastuvõtjale, mis võib asuda mitmekümne meetri kaugusel.

Inimese nahatemperatuur, eriti jäsemete distaalsetes osades, võib aga keskkonna temperatuurist olenevalt muutuda suurtes piirides. Samuti võib nahatemperatuur ka stabiilse välistemperatuuri korral keha erinevates piirkondades märgatavalt (üle 10 °C) erineda, olles näiteks samal ajal kaenlaaluse lohus 36,6 °C ja jalalabal 24 °C. Külma ilmaga võib see erinevus ulatuda 20 °C-ni. Keha süvatemperatuur on seevastu kogu keha süvapiirkonnas enam-vähem ühesugune.

Inimese keha suhteliselt stabiilse süvatemperatuuri tagab soojusregulatsiooni keskus, mis paikneb kesknärvisüsteemis, täpsemalt hüpotalamuses. Hüpotalamus reguleerib nii soojusteket organismis kui ka soojusvahetust organismi ja väliskeskkonna vahel. Organismi ja väliskeskkonna vaheline soojusvahetus toimub kahel astmel:

- keha süvapiirkond ↔ keha pind (nahk);
- nahk ↔ väliskeskkond.

**Ainus füsioloogiline mehhanism, mis võimaldab organismil liigest soojusest vabaneda ka kehatemperatuurist kõrgema temperatuuriga keskkonnas, on higiga erituva vee aurustumine nahalt.**

**Võrdlemisi stabiilseks ja keskkonna temperatuurist suhteliselt sõltumatuks võib pidada üksnes inimese keha süvatemperatuuri.**

**Inimese nahatemperatuur, eriti jäsemete distaalsetes osades, võib keskkonna temperatuurist olenevalt muutuda suurtes piirides.**

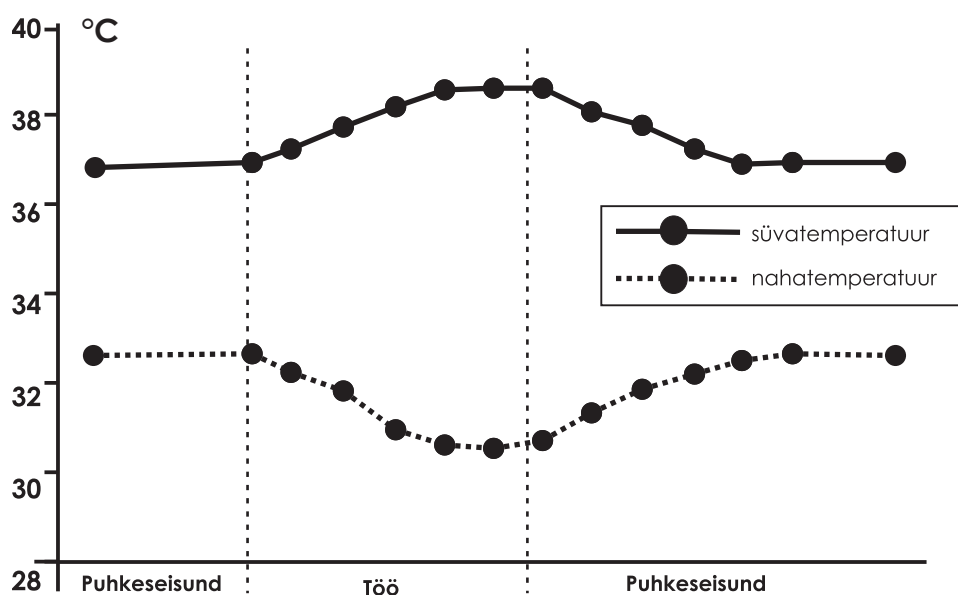
**Inimese keha suhteliselt stabiilse süvatemperatuuri tagab soojusregulatsiooni keskus, mis paikneb kesknärvisüsteemis, täpsemalt hüpotalamuses.**

## KEHATEMPERATUURI MUUTUSED KEHALISEL TÖÖL

Tööpuhuseid kehatemperatuuri muutusi mõjutavad oluliselt töö intensiivsus ja kestus, keskkonningimused ning riietus.

**Töö intensiivsusest ja kestusest** sõltub soojusteke organismis. Kehalisel tööl võrreldes puhkeseisundiga lihaste energiakäive suureneb. Lihased suudavad nende energiakäibest otseselt tööks kasutada 20–30%, kuid ülejäänud (70–80%) vabaneb organismis soojusena. Seega mida intensiivsem on kehaline töö ja mida kauem see kestab, seda suurem soojushulk organismis tekib.

Seetõttu kehalisel tööl võrreldes puhkeseisundiga inimese keha süvatemperatuur üldiselt tõuseb. Nahatemperatuur võib aga mõõduka intensiivsuse ja kestusega tööl jahedas (ligikaudu 16 °C ja alla selle) keskkonnas muutuda vähe või isegi langeda (joonis 2). Keha süvatemperatuuri ja töötavate lihaste temperatuuri mõõdukas tõus üldiselt parandab kehalist töövõimet seoses ainevahetusprotsesside intensiivsuse kasvu ning närviimpulsside liikumise ja lihasekontraktsiooni kiiruse suurenemisega.



**Joonis 2.** Keha süvatemperatuuri ja nahatemperatuuri muutused mõõduka intensiivsuse ja kestusega kehalisel tööl jahedas keskkonnas. Kehalisel tööl keha süvatemperatuur tõuseb vastavalt koormuse intensiivsusele ja keskkonningimustele ning stabiliseerub puhkeolekuga võrreldes kõrgemal tasemel. Nahatemperatuur, eriti riietusega katmata kehapiirkondades, aga töö aegu langeb. Nende vastandlike muutuste põhjuseks on ühelt poolt üldise soojustekke suurenemine organismis töö ajal, mis tõstab keha süvatemperatuuri, teiselt poolt aga higierituse ja higi aurustumise intensiivistumine, mis jahutab nahka.

**Spordis on enamasti tegemist suurte kehaliste koormustega, mille puhul tavaliselt tõuseb nii süva- kui ka nahatemperatuur.**

Spordis on siiski enamasti tegemist suuremate kehaliste koormustega, mille puhul tavaliselt tõuseb nii süva- kui ka nahatemperatuur. Normaalses keskkonningimustes keha süvatemperatuur vastupidavustöö algul tõuseb ja võib siis pikema ajaks stabiliseeruda puhkeseisundi tasemega võrreldes kõrgemal tasemel. Ühesuguse õhuniiskuse korral on see püsiv tööaegne temperatuur seda kõrgem, mida suurem on sooritatava töö suhteline intensiivsus (s.o intensiivsus väljendatuna protsentides indiviidi maksimaalsest hapnikutarbimisvõimest). Näiteks ühes uuringus välistemperatuuril 20–22 °C ja tööl intensiivsusega 50%  $VO_2max$  vaatlusaluste rektaaltemperatuur järk-järgult tõusis ja stabiliseerus 37,3 °C juures.

Seevastu samades tingimustes, kuid 75%  $VO_2$  max korral stabiliseerus nende rektaaltemperatuur alles 38,5 °C tasemel.

Kõrge temperatuuriga (35 °C või enam) keskkonnas võib aga süvatemperatuur pidurdamatult tõusta seni, kuni inimene suudab tööd jätkata. Nahatemperatuur tõuseb kehalisel tööl võrreldes puhkeseisundiga nii normaalse kui ka kõrge temperatuuriga keskkonnas, kuid jääb töö ajal võrreldes süvatemperatuuriga madalamaks.

Ühesuguse kehalise koormuse ja õhutemperatuuri korral on kehatemperatuuri tõus seda ulatuslikum, mida suurem on suhteline õhuniiskus. Kehalisel tööl kuumas, kuid kuivas kliimas vabaneb inimese organism soojusest 85–90% ulatuses just higi aurustumise tagajärjel. Õhuniiskuse suurenedes üle 55–70% väheneb selle soojusregulatsioonimehhanismi tõhusus tunduvalt. Seetõttu väheneb soojuskadu ning kehatemperatuur tõuseb kiiremini ja suuremas ulatuses.

### ORGANISMI TALITLUS KEHALISEL TÖÖL KÕRGE TEMPERAATUURIGA KESKKONNAS

Kehalisel tööl võrreldes puhkeseisundiga toimuvad inimese vereringes muutused, mille tagajärjel suureneb märgatavalt verevool töötavatesse lihastesse, et rahuldada nende kasvanud hapnikuvajadust. Töötavate lihaste verevarustust võimaldavad suurendada peamiselt kaks mehhanismi:

- südame minutimahu (st südamest ühe minuti vältel suurde vereringesse pumbatava vere hulga) suurendamine;
- verevoolu vähendamine kehalise töö sooritamise seisukohalt vähem tähtsatesse elunditesse (maks, neerud, seedeelundkond).

Mida kõrgem on õhutemperatuur, seda väiksem on organismi soojuskadu konvektsiooni ja soojuskiirguse tõttu ning seda suurem on nahalt higi aurustumise tähtsus keha soojusregulatsioonis. Kui õhutemperatuur ületab 36 °C, siis konvektsiooni ja soojuskiirguse kaudu organism soojusest enam vabaneda ei saa. Veelgi kõrgema õhutemperatuuri korral hakkavad need kaks mehhanismi toimima vastupidises suunas ja põhjustavad kehatemperatuuri tõusu.

Seetõttu kehalisel tööl kõrge temperatuuriga keskkonnas tekib organismis vajadus üheaegselt ja oluliselt suurendada nii töötavate lihaste kui ka naha verevarustust. Naha verevarustuse suurendamine on vajalik kehatemperatuuri kiire ja ulatusliku tõusu vältimiseks: soojusest vabanemiseks tuleb see esmalt kanda verega organismi süvapiirkonnast keha pinnale. Lihaste ja naha ning nahaaluste kudede verevarustust püüab organism sellises olukorras vajalikul tasemel hoida, vähendades normaalse temperatuuriga keskkonnaga võrreldes veelgi ulatuslikumalt verevoolu siseelunditesse. Sellega on seletatav tõsiasi, et vastupidavustööl kuumas kliimas esineb maksa- ja neeruvaevusi oluliselt sagedamini kui normaalse temperatuuriga keskkonnas.

Normaaloludega võrreldes kuumemas kliimas suureneb higieritus nii puhkeseisundis kui ka kehalisel pingutusel, mis paratamatult suurendab organismi veekaotust. Südame löögimaht väheneb kehalisel tööl enam-vähem proportsionaalselt dehüdratsiooni ulatusega, südame löögisagedus aga suureneb ligikaudu 8 löögi võrra minutis iga liitri kaotatud vee kohta. Südame löögisageduse suurendamine aitab vaatamata löögimahu vähenemisele vältida minutimahu ulatusliku langust. Seetõttu mõõdukal koormusel inimese südame minutimahu kuumas keskkonnas võrreldes normaalsete oludega palju ei erine. Südame löögisageduse

**Ühesuguse kehalise koormuse ja õhutemperatuuri korral on kehatemperatuuri tõus seda ulatuslikum, mida suurem on suhteline õhuniiskus.**

**Mida kõrgem on õhutemperatuur, seda väiksem on organismi soojuskadu konvektsiooni ja soojuskiirguse tõttu ning seda suurem on nahalt higi aurustumise tähtsus keha soojusregulatsioonis.**

**Südame maksimaalne minutimaht ja inimese maksimaalne hapnikutarbimisvõime on kuumas kliimas oluliselt väiksemad kui normaalse temperatuuriga keskkonnas.**

**Kuumas keskkonnas inimese töövõime väheneb, eriti märgatav on see vastupidavuslike pingutuste puhul.**

**Mida ulatuslikum on dehüdratsioon, seda enam piirab see nii töötavate lihaste kui ka naha verevarustust.**

**Sportlastel, kelle higi naatriumisaldus on suhteliselt suur, kaasneb ohtra higistamisega lihasekrampe sagedamini kui neil, kelle higis Na<sup>+</sup> sisaldus on väike.**

suurendamisega ei saa löögimahu langust siiski täiel määral kompenseerida. See pärast jäävad maksimaalse koormusega seotud südame maksimaalne minutimaht ja ka maksimaalne hapnikutarbimisvõime kuumas kliimas oluliselt madalamale tasemele kui normaalse temperatuuriga keskkonnas.

Suure intensiivsusega kestustööl kõrge temperatuuriga keskkonnas ei suuda kardiovaskulaarne süsteem töötavate lihaste ja naha verevajadust siiski täielikult rahuldada. Sellises olukorras suunatakse veri eelistatult lihastesse ja piiratakse naha verevarustust. Nii on võimalik paremini säilitada südame minutimahtu dehüdratsioonist tingitud plasma mahu vähenemise foonil. Teisisõnu – organism peab kriitilises olukorras esmatähtsaks vereringes ja lihaste hapnikuvarustuses häirete vältimist, tehes seda keha soojusregulatsiooni tõhususe vähendamise hinnaga.

### DEHÜDRATSIOON, HÜPERTERMIA JA KEHALINE TÖÖVÕIME

Kuumas keskkonnas võrreldes normaalsete oludega inimese töövõime väheneb, kuusjuures eriti märgatav on see vastupidavuslike pingutuste puhul. Töövõime languse peamisteks põhjusteks on dehüdratsioon ja hüpertermia.

**Dehüdratsioon** on kehalisel tööl tingitud eelkõige higistamisest. Higistamisega kaasnev veekaotus 0,8–1,5 liitrit tunnis on üsna tavaline. Kuumas kliimas higierituse intensiivsus suureneb. Teadaolevalt suurim veekaotus on fikseeritud 1984. aasta Los Angelese olümpiamängude maratonil, kus see ühel meessportlasel ulatus 3,7 liitrini tunnis.

Dehüdratsioonist tingitud vereplasma mahu tööaegne vähenemine, mis võib küündida 20%-ni, põhjustab vere viskoossuse suurenemist, mis omakorda aeglustab südame vatsakeste löögastumise faasis nende verega täitumist. Suure intensiivsusega tööl südame löögimahu väheneb ja sellest tulenevalt väheneb ka südame minutimaht. Seega mida ulatuslikuma dehüdratsiooniga on tegemist, seda enam piirab see nii töötavate lihaste kui ka naha verevarustust.

Hapnikuvarustuse piiratuse tõttu sõltub lihaste energiavarustus kehalisel tööl kuumas kliimas anaeroobsetest protsessidest suuremal määral kui normaalse temperatuuriga keskkonnas. Selle tagajärjeks on tavalisest kiirem glükogeenivarude vähenemine lihastes, kiirem ja ulatuslikum laktaadisisalduse suurenemine lihastes ja veres ning kiirem väsimuse teke. Laktaadi ulatuslikumale akumulatsioonile veres aitab kaasa nii intensiivistunud glükogenolüüs lihastes kui ka laktaadi vähenenud tarbimine maksas seoses siseelundite verevarustuse ulatusliku vähenemisega.

Nii higistamise intensiivsuses kui ka higi elektrolüütide sisalduses esinevad indiviidi suured erinevused. Sportlastel, kelle higi naatriumisaldus on suhteliselt suur, kaasneb ohtra higistamisega lihasekrampe sagedamini kui neil, kelle higis Na<sup>+</sup> sisaldus on väike. Mõne uuringu andmetel esineb vere naatriumisalduse vähenemise ja vastupidavusliku töövõime languse vahel tugev seos. Suure higieritusega võib kaasneda vereplasma naatriumisalduse langus normaalsest tasemest allapoole – **hüponatreemia**.

Tugevasti väljendunud hüponatreemia on eluohtlik seisund ja vajab kiiret meditsiinilist sekkumist. Kuid hüponatreemia peamiseks põhjuseks pole tavaliselt siiski dehüdratsioon. Arvestatavaks probleemiks võib hüponatreemia kujuneda väga pika kestusega (4–6 tundi või enam) kehalisel tööl ning peamiselt neil sportlastel, kes liiguvad aeglaselt tempos ja tarbivad ohtrasti vett või naatriumivabu jookke.

**Hüpertermia** on normaalsest kõrgem kehatemperatuur. Hüpertermiaga on tegemist juhul, kui keha süvatemperatuur ületab puhkeseisundis 37 °C või kehalisel



tööl 38 °C. Hüpertermia mõjub kehalisele töövõimele negatiivselt. Eriti selgesti tuleb see esile keha süvatemperatuuri ulatusliku tõusu (2 °C või enam) korral. Paljud uurijad peavad hüpertermiat kuumas kliimas väsimuse kiire tekkimise ja süvenemise peamiseks põhjuseks, kusjuures töövõime pärssimine toimub peamiselt kesknärvisüsteemi tasandil. Enamik inimestest ei suuda tööd jätkata, kui nende rektaaltemperatuur on tõusnud tasemele 39,5–40 °C. Rektaaltemperatuuri 40 °C korral tajuvad inimesed enamasti väga halba enesetunnet, üldist nõrkust, orientatsiooni- ja tasakaaluhäireid, paljudel esineb ka külmavärinaid.

Suurema treenitusega kaasneb keha soojusregulatsiooni efektiivsuse paranemine. Hästi treenitud sportlastel on kehatemperatuuri tõus ühesugustes keskkonnatingimustes ja pingutuse võrdse suhtelise intensiivsuse korral mõnevõrra aeglasem kui nende kasinama treenitusega kolleegidel. Seepärast säilib ka nende töövõime kõrge temperatuuriga keskkonnas suhteliselt paremini.

Hästi treenitud sportlastel saabub kurnatusseisund kehalisel tööl kõrge temperatuuriga keskkonnas ka mõnevõrra kõrgemal rektaaltemperatuuri tasemel kui keskpärase treenitusega indiviididel. Treenitud pikamaajooksjatel on vahetult pärast võistlust kuumas kliimas mõõdetud rektaaltemperatuuriks 41 °C, ilma et neil seejuures oleks tuvastatud mingeid tervisehäireid. Paljudel inimestel on sellise ulatusega hüpertermia juba tõsise ohu allikaks mitte üksnes tervisele, vaid ka elule. Seepärast peaks treeningurežiim kuumas kliimas olema korraldatud nii, et pingutusaegne rektaaltemperatuur ei tõuseks üle 39 °C.

Kõrge temperatuuriga keskkonna negatiivne mõju on eriti märgatav aklimatiseerumata inimese vastupidavuslikus töövõimes. Seepärast tuleb näiteks maratonijooksjate ja triatleetide võistlusteks ettevalmistamisel kuumas kliimas sellega märksa tõsisemalt arvestada kui sprinterite puhul, kelle võistluspingutus kestab vaid sekundeid. Kuumast kliimast on suhteliselt vähem ohustatud ka nende sportlaste sooritusvõime, kelle alal toimuvad võistlused konditsioneeritud õhuga siseruumides.

### AKLIMATISEERUMINE KUUMAS KLIIMAS

Aklimatiseerumine kõrge temperatuuriga keskkonnas suurendab keha soojusregulatsiooni mehhanismide toimimise tõhusust ja parandab kehalist töövõimet nii keskpärase treenitusega inimestel kui ka treenitud sportlastel. Aklimatiseerumine on järkjärguline protsess, mis põhineb paljudel füsioloogilistel kohanemisreaktsioonidel, mis ilmnevad erineva kiirusega (tabel 1).

Kiiretest kohanemisreaktsioonidest on keskse tähtsusega vereplasma mahu suurenemine, mis ilmneb 3–6 päevaga, on tingitud peamiselt plasma valgusalduse suurenemisest ja mille ulatus jääb indiviiditi vahemikku 3–27%. Plasma mahu suurenemine sellises ulatuses võimaldab standardsel submaksimaalsel tööl vähendada südame löögisagedust 15–25%. Südamealitusmuutustel põhineb omakorda suures osas nii rektaaltemperatuuri kui ka kehalise töö subjektiivselt tajutava raskusastme langus. Seega on plasma mahu suurenemine ilmselt üks peamisi muutusi, mis juba mõne päevaga parandab kehalist töövõimet kuumas kliimas. Oluline kohanemisreaktsioon on ka Na<sup>+</sup> ja Cl<sup>-</sup> sisalduse vähenemine esmalt uriinis ja seejärel higis, millel on elektrolüüte säästev efekt ning mis koos valgusalduse suurenemisega aitab kaasa vereplasma mahu kasvule.

Püsivama kohanemise kehalise tööga kuumas kliimas tagavad higierituse intensiivistumine ja ühtlustumine kogu keha pinnal. Suurt tähtsust võivad omada süsteemset laadi muutused keha soojusregulatsioonis, mis väljenduvad rektaaltemperatuuri languses puhkeseisundis.

**Enamik inimestest ei suuda tööd jätkata, kui nende rektaaltemperatuur on 39,5–40 °C.**

**Hästi treenitud sportlastel saabub kurnatusseisund kehalisel tööl kõrge temperatuuriga keskkonnas veidi kõrgema rektaaltemperatuuri juures kui keskmise treenitusega indiviididel.**

**Aklimatiseerumine kõrge temperatuuriga keskkonnas tõhustab keha soojusregulatsiooni mehhanismide toimimist ja parandab kehalist töövõimet nii keskpärase treenitusega inimestel kui ka treenitud sportlastel.**

**Tabel 1. Aklimatiseerumise füsioloogilised mehhanismid.** Aeg päevades tähistab perioodi, mille vältel enamusel inimestest teostub vastav kohanemisreaktsioon 95% ulatuses.

Reaktsioon	Teostumiseks vajalik aeg	Tagajärg
Plasma mahu suurenemine	3–6 päeva	Lihaste, nahaaluskoe ja naha verevarustuse paranemine
Südame löögisageduse langus standardsel tööol	3–6 päeva	Lihaste vere- ja hapnikuga varustamise paranemine kehalisel tööol
Pingutuse subjektiivselt tajutava raskusastme langus	3–6 päeva	Töövõime paranemine
Na <sup>+</sup> ja Cl <sup>-</sup> sisalduse langus uriinis	3–7 päeva	Elektrolüütide säästmise, plasma mahu suurenemine
Rektaaltemperatuuri langus standardsel tööol	5–8 päeva	Töövõime paranemine
Na <sup>+</sup> ja Cl <sup>-</sup> sisalduse langus higis	5–10 päeva	Elektrolüütide säästmise, plasma mahu suurenemine
Higierituse ühtlustumine nahal	Pole teada	Soojusregulatsiooni efektiivsuse tõus keha pinna täielikuma kasutamise tõttu
Higierituse intensiivistumine	8–14 päeva	Soojusregulatsiooni efektiivsuse tõus
Higierituse künnise alanemine	Pole teada	Soojusregulatsiooni efektiivsuse tõus, kehatemperatuuri kiire tõusu vältimine
Süivesikute kasutamise vähenemine kehalisel tööol	Pole teada	Süivesikute säästlik kasutamine, töövõime paranemine

**Kuumas kliimas aklimatiseerumisel realiseeruvad füsioloogilised kohanemisreaktsioonid umbes 95% ulatuses esimese 10–14 päevaga, edasised muutused on juba väga aeglased.**

**Füsioloogiliste kohanemisreaktsioonide stimuleerimiseks tuleb koormusi tõsta järk-järgult.**

**Aklimatiseerumisel on eriti tähtis säilitada organismi vedelikutasakaal.**

Kuumas kliimas aklimatiseerumise esimese 10–14 päevaga realiseeruvad füsioloogilised kohanemisreaktsioonid ligikaudu 95% ulatuses ja edasised muutused on väga aeglased. Koormustaluvuse parandamiseks tuleb sportlastel end harjutada mitte üksnes kõrge temperatuuriga keskkonnaga, vaid ka treeningutega selles keskkonnas. Et vältida ülemäärast stressi kohanemisperioodi algul, peaksid treeningukoormused nii intensiivselt kui ka mahult olema aklimatiseerumise esimestel päevadel suhteliselt tagasihoidlikud. Soovitav on treeningukoormusi reguleerida nii, et sportlase rektaaltemperatuur vahetult pärast treeningut ei ületaks 39 °C. Füsioloogiliste kohanemisreaktsioonide stimuleerimiseks tuleb koormusi siiski järk-järgult tõsta, alustades 15–20-minutiliste treeningutega ja jõudes 10–14 päevaga mahuni 90–100 minutit päevas intensiivsusega vähemalt 50% VO<sub>2</sub>max. Säilitamiseks treeningute kvaliteeti aklimatiseerumise aegu, on suurema intensiivsusega koormused soovitatav planeerida sellele osale päevast, mil välis-temperatuur ei ole veel (enam) maksimumi lähedal, või viia neid sisaldav treening võimaluse korral läbi kontrollitava sisekliimaga ruumides.

Aklimatiseerumise seisukohast võtmetähtsusega on organismi vedelikutasakaalu säilitamine. Võimetus veebilansi tasakaalus hoida võib aklimatiseerumise efekti nullida.

Kuumas kliimas elamisel ja treenimisel (võistlemisel) võib sportlase ööpäevane veevajadus tavalise 3–4 liitri asemel ulatuda 12 liitrini ja mõnel juhul olla suuremgi. Selle vajaduse rahuldamine eeldab sportlastelt läbimõeldud käitumist nii tarbitavate jookide koguse, koostise kui manustamisrežiimi osas. Organismi veestaatus ja selle muutusi täpselt mõõta on võrdlemisi tülikas. Kehakaalu ja uriinierituse ning uriini värvuse teadliku jälgimisega on sportlasel oma seisundit

võimalik siiski üsna hästi hinnata, et vältida dehüdratsiooni kontrollimatut süvenemist määrani, kus see aklimatiseerumist ja töövõimet tugevasti häirima hakkab. Rusikareegel on, et üldine veetarbimine kuumas kliimas peab olema piisav, et kehakaalu muutus jääks 1–2% piiresse, et uriinieritus oluliselt ei langeks ning et uriin oleks püsivalt helekollase värvusega.

Aklimatiseerumiseks ei pea tingimata siirduma kuuma kliimavöötmesse. Samu kohanemisreaktsioone on võimalik organismis esile kutsuda ka harjumuspärastes tingimustes elades, kuid kõrge temperatuuriga ruumis regulaarselt treenides. Nii nagu looduslikes tingimustes, tuleb ka kunstlikult loodud kuumas keskkonnas treenides koormusi suurendada ettevaatlikult ja järk-järgult, viies treeningu kestuse nädala kuni kümne päevaga 100 minutini. Uuringud näitavad, et kestvamad koormused kuumas keskkonnas suuremat efekti ei anna. Suurema intensiivsusega lühemaajalised koormused annavad sarnase efekti pikemaajaliste, kuid väikese intensiivsusega treeningutega. Aklimatiseerumise seisukohast samavõrra efektiivseks on osutunud näiteks treenimine kuumas keskkonnas 30 minutit päevas intensiivsusega 75%  $VO_2$ max ja sama pikk treeninguperiood treeningute kestusega 60 minutit päevas 50%  $VO_2$ max tasemel. Samuti pole vaja tingimata iga päev kõrge temperatuuriga keskkonnas treenida, kuid treeningute vahe ei tohiks olla ka pikem kui 2–3 päeva. Igal kolmandal päeval kõrge temperatuuriga ruumis treenides saavutatakse 30 päevaga praktiliselt sama aklimatiseerumise tase, mis samade koormustega iga päev treenides 10 päevaga.

Optimaalne õhu niiskus ja temperatuur aklimatiseerumiseks kasutatavas treeninguruumis peaksid olema lähedased looduslikele tingimustele, mis valitsevad paigas, kuhu võistleva suundutakse. Aklimatiseerumise aluseks olevate füsioloogiliste kohanemisprotsesside käivitamiseks peab õhu niiskuse ja temperatuuri ning kehalise koormuse koosmõju olema piisavalt tugev, et rektaaltemperatuur tõuseks vähemalt 38,5 °C tasemele. Briti sportlaste ja nende nõustajate pikaajalised kogemused näitavad, et kõige tulemuslikum on aklimatiseerumisprogramm, kus algul treenitakse 1–2 nädala vältel kliimakambri tingimustes ja seejärel siirdutakse 1–2 nädalaks eelseivate võistluste paika (või selle omadega samadesse kliimaoludesse).

Aklimatiseerumisel organismi talitluses tekkivad muutused on üsna püsivad. Kui kuumas keskkonnas hästi aklimatiseerunud inimene pöördub tagasi mõõdukasse kliimasse, kus kõrge temperatuuri mõju puudub, siis küllaltki hea koormustaluvus kuumas keskkonnas säilib tal veel kolm-neli nädalat. Ligikaudu kuu aja jooksul taas kuuma kliima mõjupiirkonda suundumisel kulub seal kord juba aklimatiseerunud inimesel uuesti enam-vähem täielikuks kohanemiseks vaid 2–3 päeva.

## SOOJUSREGULATSIOON KÜLMAS KESKKONNAS

Mida madalam on keskkonna temperatuur, seda suurem on inimese organismi soojuskadu ja seda tõenäolisem on kehatemperatuuri langus. Naha ja keha süvatemperatuuri languse ohule reageerib hüpotalamus kahte liiki kiirete füsioloogiliste kohanemisreaktsioonide algatamisega:

- vähendatakse soojuskadu;
- suurendatakse soojusteket.

**Soojuskaovähendamiseks** stimuleeritakse vasokonstriksiooni (veresoonte ahenemist) nahaaluskoos ja nahas ning pidurdatakse higinäärmete talitlust. Veresoonte ahenemise tagajärjel väheneb verevool nahka, mis takistab soojuse keha pinnale jõudmist ja sealt väliskeskkonda hajumist.

**Aklimatiseerumisele omaseid kohanemisreaktsioone saab organismis esile kutsuda ka kliimavöödet vahetamata, kui regulaarselt treenida kõrge temperatuuriga ruumis.**

**Aklimatiseerumiseks kasutatavas treeninguruumis peaksid õhu niiskus ja temperatuur olema sarnased nendega, mis valitsevad tulevases võistluspaigas.**

**Aklimatiseerumise aluseks olevate füsioloogiliste kohanemisprotsesside käivitamiseks peab õhu niiskuse ja temperatuuri ning kehalise koormuse koosmõju olema nii tugev, et rektaaltemperatuur tõuseks vähemalt 38,5 °C-ni.**

**Mida madalam on keskkonna temperatuur, seda suurem on organismi soojuskadu ja seda tõenäolisem on kehatemperatuuri langus.**

**Külmavärinad võivad suurendada organismi hapnikutarbimist kuni tasemeni 40%  $VO_2\max$  ja suurendada soojusteket 4–5 korda.**

**Võrdse temperatuuri korral on organismi soojuskadu seda suurem, mida suurem on tuule kiirus ja õhu suhteline niiskus.**

**Inimese keha jahtub vees 3–5 korda kiiremini kui sama temperatuuriga õhus.**

**Soojustekke suurendamise** tõhusaks abinõuks on skeetilihaste mittetahteline aktiveerimine, mis väljendub külmavärinates. Sõltumata sellest, kas tegemist on tahteliste liigutustega või mittetahtelise aktiivsusega, vabaneb lihasekontraktsiooniks vajalikust energiast 70–80% organismis soojusena. Külmavärinad võivad suurendada organismi hapnikutarbimist kuni tasemeni 40%  $VO_2\max$  ja suurendada soojusteket 4–5 korda.

Soojusteket aitab suurendada ka üldine ainevahetusprotsesside intensiivistamine organismis, mis saavutatakse sümpaatilise närvisüsteemi aktiivsuse stimuleerimisega hüpotalamuse poolt.

Organismi soojuskadu külmas kliimas mõjutavad lisaks **temperatuurile** veel **tuule kiirus, õhu niiskus, riietus** ning inimese **keha koostis** ja **mõõtmed**.

Võrdse temperatuuri korral on organismi soojuskadu seda suurem, mida suurem on tuule kiirus ja õhu suhteline niiskus. Näiteks kuivas õhus temperatuuriga 10 °C tunneme me end päikesepaistelise vaigse ilma korral sobivalt riietatuna enamasti väga hästi. Tugeva tuule, suure õhuniiskuse ja pilves ilmaga tajume me sama temperatuuri samas riietuses aga läbilõikava külmana.

Rasvkude on halb soojusjuht. Seetõttu taluvad inimesed, kelle keha koostises on rasvkoe osakaal suhteliselt suur, ümbritsevat jahedust mõnevõrra paremini kui inividid, kelle kehas on vähe rasvkude. Soojuskadu külmas kliimas piirab eriti tõhusalt nahaalune rasvkude.

Oluline on **keha pindala ja kehakaalu suhe**: mida väiksem see on, seda väiksem on ka soojuskadu külmas kliimas. Seetõttu taluvad pikad ja kõhnad inimesed (suur keha pindala ja kehakaalu suhe) külma ilma halvemini kui lühikesed tüsedusele kalduvad inividid, kelle keha pindala ja kehakaalu suhe on väiksem. Keha pindala ja kehakaalu suhe on lastel üldiselt suurem kui täiskasvanuil, mistõttu lastel on ka soojuskadu külmas keskkonnas suurem.

Inimese organismi võimalused normaalse kehatemperatuuri säilitamiseks külmas vees on väga väikesed võrreldes külmas õhus viibimisega. See tuleneb peamiselt asjaolust, et vee soojusjuhtivus on 25–26 korda suurem kui õhu vastav näitaja. Seepärast on võrdse temperatuuri korral organismi soojuskadu soojusjuhtivuse tõttu külmas vees samuti 25–26 korda suurem kui õhus. Kõigi soojuskaomehhanismide osas pole erinevused nii suured, kuid inimese keha jahtub vees siiski 3–5 korda kiiremini kui sama temperatuuriga õhus.

Füsioloogiline soojusregulatsiooni süsteem suudab keha süvatemperatuuri stabiilsena hoida seisvas vees temperatuuriga 32 °C. Vee temperatuuri langedes hakkab langema ka keha süvatemperatuur. Süvatemperatuuri langus on seda ulatuslikum, mida külmem on vesi ja mida kauem selles viibitakse. Vees temperatuuriga 15 °C ja 4 °C langeb liikumatu inimese keha süvatemperatuur vastavalt 2–2,5 °C ja 3–3,5 °C tunnis. Keha jahtumine kiireneb aga mitu korda oludes, kus vesi voolab või lainetab või kui inimene end külmas vees aktiivselt liigutab.

**Hüpothermia** all mõistetakse normaalsest madalamat kehatemperatuuri. Reeglina käsitletakse hüpothermiana olukorda, kus keha süvatemperatuur on langenud 35 °C-ni või alla selle. Kui keha süvatemperatuur langeb alla 34,5 °C, hakkab vähenema hüpotalamuse võime kehatemperatuuri kontrollida, ja temperatuuril ligikaudu 29,5 °C lakkab hüpotalamus soojusregulatsiooni keskusena üldse toimimast. Surm saabub, kui keha süvatemperatuur on langenud tasemele 25–23 °C.

## ORGANISMI TALITLUS JA KEHALINE TÖÖVÕIME KÜLMAS KESKKONNAS

Külmast keskkonnast on naha temperatuur suhteliselt madal ning jahtuda võivad ka pindmised närvid ja lihased. See vähendab närviimpulsside liikumise kiirust närvi-lihasaparaadis ja häirib lihaste normaalset funktsioneerimist. Lihase temperatuuri langemisel võivad ilmuda suured negatiivsed muutused lihasekontraktsiooni kiiruses, jõus ja võimsuses ning lihasetalitluse ökonoomsuses.

Inimese käeline osavus väheneb järsult 10–20% ulatuses, kui sõrmede naha temperatuur langeb alla 15 °C, ning edasine hüppeline osavuse vähenemine ilmneb ligikaudu 6 °C juures, kus ühtlasi kaob puuetundlikkus.

Kehalisel tööil (võrreldes puhkeseisundiga) katehoolamiinide sisaldus veres üldiselt suureneb. Katehoolamiinid stimuleerivad veres vabade rasvhapete sisalduse suurenemist, aidates sellega kaasa töötavate lihaste energiaga varustamisele. Külmast kliimast on katehoolamiinide taseme tõepuhune tõus palju ulatuslikum, vabade rasvhapete sisaldus veres jääb aga väiksemaks kui normaalsetes oludes. Katehoolamiinide mõju vähenemine vabade rasvhapete sisaldusele veres tuleneb peamiselt sellest, et külmast keskkonnast piiratakse verevoolu nahaaluskoesse. Verevarustuse piirang vähendab katehoolamiinide lagundavat toimet nahaaluskoes paiknevate keharasvade suhtes ja neist rasvhapete vabanemist.

Tulenevalt vabade rasvhapete kättesaadavuse piirastusest külmast kliimast suureneb veresuhkru (glükoosi) tähtsus töötavate lihaste energiaallikana. Vere glükoosisisaldusest sõltub ühtlasi organismi võime säilitada normaalset kehatemperatuuri. Vere glükoositaseme langus pärsib külmavärinaid ja soodustab keha süvatemperatuuri langust külmast keskkonnast.

Inimese vastupidavuslik töövõime on üldiselt kõige parem keskkonnast, mille temperatuur jääb vahemikku 10–15 °C. Kui töö intensiivsus ja riietus on keskkonnatingimustega heas kooskõlas, nii et need aitavad säilitada suhteliselt stabiilset kehatemperatuuri, siis töövõime külmemas kliimast oluliselt ei vähene. Kui aga keha süvatemperatuur kipub langema, siis alates 36 °C-st kaasneb iga 0,2 °C muutusega vastupidavusliku töövõime, samuti lihasjõu ja -võimsuse vähenemine ligikaudu 5%. Kui vastupidavuslikku töövõimet hinnata konstantse submaksimaalse intensiivsusega töö kestuse alusel kurnatuseni, võib töövõime väheneda isegi kuni 20%.

Ujumisvõistlusteks ja -treeninguteks sobivaim vee temperatuur on 25–28 °C. Mida jahedam on vesi, seda suurem on tõenäosus, et vaatamata lihaste suurele aktiivsusele ujumisel keha süvatemperatuur langeb. Keha süvatemperatuuri langusega 0,5–1,5 °C võrra kaasneb ujumisel nii  $VO_2\text{max}$ -i kui ka vastupidavusliku töövõime vähenemine 10–30% ulatuses.

## AKLIMATISEERUMINE KÜLMAS KESKKONNAS

Inimese aklimatiseerumise võime külmast kliimast võrreldes kõrge temperatuuriga keskkonnast on väga kasin. Külmast aklimatiseerumist on seni teaduslike meetoditega ka vähe uuritud. Siiani on õnnestunud tuvastada peamiselt kolm füsioloogilist mehhanismi, mis parandavad madala temperatuuri talumise võimet:

- muutused hormoonide sekretsioonis;
- naha temperatuuriläve, millest alates ilmnevad külmavärinad, alanemine;
- naha verevarustuse muutused kätel ja jalgadel.

Külmast keskkonnast viibimisel suureneb juba vähem kui ööpäeva jooksul türoksiini, adrenaliini ja neerupealise koore hormoonide sekretsioon. Komplekssete

**Lihase temperatuuri langemisel võivad lihasekontraktsiooni kiirus, jõud ja võimsus ning lihasetalitluse ökonoomsus oluliselt halveneda.**

**Vere glükoositaseme langus pärsib külmavärinaid ja soodustab keha süvatemperatuuri langust külmast keskkonnast.**

**Inimese vastupidavuslik töövõime on üldiselt kõige parem 10–15 °C temperatuuriga keskkonnast.**

**Ujumisvõistlusteks ja -treeninguteks sobivaim vee temperatuur on 25–28 °C.**

**Inimese aklimatiseerumise võime külmast kliimast on tunduvalt väiksem kui kuumast kliimast.**

hormonaalsete muutuste tagajärjel suureneb ainevahetuse üldine intensiivsus ja koos sellega ka soojusteke. Suurenenud soojusteke aitab paremini säilitada stabiilset kehatemperatuuri külmas keskkonnas.

Külmavärinad on seotud nii naha- kui ka keha süvatemperatuuriga. Külmas aklimatiseerumata inimesel ilmnevad külmavärinad märksa kõrgema nahatemperatuuri juures kui aklimatiseerunud indiviidil. Aklimatiseerunud inimese organism suudab tänu suurenenud soojustekkele paremini säilitada normaalset süvatemperatuuri, mistõttu vajadus külmavärinate kui lisaabinõu rakendamise järele väheneb.

Külmas keskkonnas aklimatiseerumata inimese nahas veresooneid ahenevad, mis vähendab keha soojuskadu, kuid mis ühtlasi suurendab külmakahjustuste tekkimise ohtu kätel ja jalgadel. Külmas aklimatiseerumisel verevarustuse regulatsiooni mehhanismide toimimine jäsemete nahas muutub. Kui aklimatiseerunud inimesel esialgse veresoonte valendiku vähendamise tagajärjel käte ja jalgade naha temperatuur langeb teatud piirist rohkem, siis veresooni neis piirkondades laiendatakse. Nii peatatakse temperatuuri edasine langus ja temperatuur võib isegi veidi tõusta, mille järel nahka suunatavat verevoolu taas vähendatakse. Teiste sõnadega: kui aklimatiseerumata inimese naha verevarustust külmas keskkonnas piiratakse soojuskao vähendamiseks, siis aklimatiseerunud inimese naha verevarustust reguleeritakse nii soojuskao kui ka külmakahjustuste tekkimise ohu vähendamiseks.

Külmas kliimas treenimisel tuleks sportlastel arvestada suurema energiakulu ja veevajadusega kui samade treeningukoormuste korral normaalsetes keskkonnatingimustes. Tulenevalt aine- ja energiavahetuse toimimise iseärasustest külmas keskkonnas suureneb energiakulu peamiselt süsivesikute kasutamise näol. Seetõttu on soovitatav toidu süsivesikusisaldust külmas treenimisel mõnevõrra suurendada. Keha veetasakaal väärrib külmas keskkonnas vähemalt sama suurt tähelepanu kui kõrge temperatuuriga kliimas. Esiteks võib ulatuslikku dehüdratsiooni põhjustada treeninguks ebasobiv riietus. Ülemäära sooja riietuses treenimisel võib ka külmas kliimas kehatemperatuur palju tõusta, mistõttu higieritus võib olla väga intensiivne. Lisaks dehüdratsioonile suureneb siis ka külmetumise oht pärast treeningut, kui märg nahk ja märjad riided võivad põhjustada keha väga kiiret jahtumist. Teiseks suureneb külmas kliimas uriinieritus. Nii reageerib organism vererõhutõusule, mis on tingitud nahas asuvate veresoonte ahenemisest. Kolmandaks on külm õhk tavaliselt kuiv. Kuivas õhus on aga veekaotus hingamisteede kaudu oluliselt suurem kui normaalse õhuniiskuse korral. Nende kolme asjaolu tõttu võib sportlase veevajadus külmas kliimas treenimisel suurendada peaaegu samavõrra kui kõrge temperatuuriga keskkonnas.

## KÕRGUS MEREPIINAST

Peamised keskkonnategurid, mis mõjutavad mäestikutingimustes inimese organismi talitlust ja kehalist töövõimet, on atmosfääri rõhk, õhu temperatuur ja niiskus ning päikesekiirgus. Nimetatud tegurite füsioloogiline toime jääb vähemärgatavaks kuni kõrguseni 1500 m merepinnast. Sellest piirist kõrgemale liikumisel tulevad muutused organismi funktsioonides juba selgesti esile.

**Atmosfääri rõhk** merepinna kõrgusel on keskmiselt 760 mm elavhõbedasammast.

Kahe kilomeetri kõrgusel on see umbes 600 mmHg, Mount Everesti tipus (8848 m üle merepinna) aga vaid ligikaudu 250 mmHg. Erinevate gaaside protsentuaalne osakaal õhus jääb sõltumata kõrgusest ühesuguseks: hapniku on seal 20,93%, süsihappegaasi 0,03% ja lämmastikku 79,04%. Koos üldise

**Külmas kliimas treenimisel tuleb sportlastel arvestada suurema energiakulu ja veevajadusega kui samade treeningukoormuste korral normaalsetes keskkonnatingimustes.**

**Mäestikutingimustes mõjutavad inimese organismi talitlust ja kehalist töövõimet kõige enam atmosfääri rõhk, õhu temperatuur ja niiskus ning päikesekiirgus.**

atmosfäärirõhu vähenemisega aga väheneb kõrguse suurenedes paratamatult ka erinevate gaaside, sealhulgas hapniku osarõhk. Nii on hapniku osarõhk ( $\text{PO}_2$ ) merepinna kõrgusel 159 mmHg, kahe kilomeetri kõrgusel aga vaid 125 mmHg. Hapniku osarõhu langus õhus on üks peamisi asjaolusid, mis kõrguse suurenedes kutsub esile märgatavaid muutusi inimese organismi talitluses.

**Õhu temperatuur ja niiskus** kõrguse suurenedes vähenevad. Temperatuur langeb kõrguse tõustes ligikaudu  $1\text{ }^\circ\text{C}$  võrra iga 150 m kohta. Madala temperatuuri ja tuule koostoime kujutab endast ohtu, millega tuleb kesk- ja kõrgmäestikus kindlasti arvestada. Mäestikuõhu madalast temperatuurist tuleneb ühtlasi selle kuivus. Seda tingib füüsikaline seaduspärasus, mille kohaselt temperatuuri langedes veeauru sisaldus õhus väheneb. Kuiv õhk soodustab inimese organismist vee eritumist, kuna suureneb aurustumine nii hingamisteedest kui ka keha pinnalt.

**Päikesekiirgus**, eriti selle ultravioletses osas, on mäestikutingimustes intensiivsem kui merepinna kõrgusel. Mida kõrgemale mägedesse tõusta, seda õhemaks jääb atmosfäärikiht, mida päikesekiirgus enne maapinnale jõudmist läbib. Mida õhem see kiht on, seda väiksem on ka tema päikesekiirgust hajutav toime. Samuti suurendab mäestikuõhu läbitavust päikesekiirgusele selle vähene niiskuse-sisaldus. Tavaliselt lisandub mägedes otsesele päikesekiirgusele ka selle tagasi-pegeldumine lumelt, mis samuti suurendab kiirguse toimet inimesele.

## INIMISE ORGANISMI TALITLUS MÄESTIKUTINGIMUSTES

Siirdumisel merepinna kõrguselt kesk- või kõrgmäestikku ilmnevad inimese organismi talitluses märkimisväärsed muutused nii puhkeseisundis kui ka kehalisel tööl. Muutuvad hingamissüsteemi ja südame talitus, samuti vere omadused ja ainevahetuse reaktsioon kehalisele koormusele. Maksimaalne hapnikutarbimise võime ja vastupidavuslik töövõime vähenevad.

**Kopsude ventilatsioon** suureneb mäestikutingimustes nii puhkeseisundis kui ka kehalisel tööl. See on tingitud hapniku osarõhu langusest mäestikuõhus, mille tõttu saabub kopsudesse iga sissehingatud liitriga vähem hapnikku kui merepinna kõrgusel. Organismi normaalse hapnikuvarustuse tagamiseks suurendataksegi kopsu läbiva õhu hulka.

Kopsude ventilatsiooni suurenemise tagajärjel intensiivistub organismist süsihappegaasi eritumine. See tingib  $\text{CO}_2$  osarõhu languse alveolaarõhus ja lõppkokkuvõttes ka veres, mis omakorda põhjustab vere pH nihke aluselise suunas. Teiste sõnadega – tekib respiratoorne alkaloos. Vastuseks alkaloosile intensiivistavad neerud karbonaatioonide eritamist uriini. See pidurdab alkaloosi süvenemist, kuid samas vähendab vere puhversüsteemide mahutavust. Karbonaatioonide sisaldus veres, seega ka vere puhversüsteemide mahutavus väheneb mäestikku saabumisele järgneva mõne päeva jooksul kiiresti ja ulatuslikult.

**Hapniku liikumine alveolaarõhust verre ja hemoglobiini hapnikuga küllastatuse aste** sõltuvad hapniku osarõhust alveolaarõhus, viimane aga hapniku osarõhust atmosfääriõhus.  $\text{PO}_2$  on atmosfääriõhus merepinna kõrgusel 159 mmHg. 2400 m kõrgusel langeb see 118 mmHg tasemele, millest tulenevalt langeb oluliselt hapniku osarõhk ka kopsualveoolides. Seepärast on merepinna kõrgusel hemoglobiini hapnikuga küllastatuse aste arteriaalses veres

*Siirdumisel merepinna kõrguselt kesk- või kõrgmäestikku ilmnevad inimese organismi talitluses märkimisväärsed muutused nii puhkeseisundis kui ka kehalisel tööl.*

**Kopsudest läbi voolav veri suudab mäestikutingimustes endaga kudesse kaasa võtta vähem hapnikku kui tavalistes oludes.**

**Mäestikutingimustes väheneb lihaste võime verest hapnikku omastada.**

**Südame maksimaalse löögimahu langus mäestikutingimustes on otseses seoses vereplasma mahu vähenemisega.**

**Mäestikutingimustes on submaksimaalsete koormuste puhul, mis intensiivsusest ületavad anaeroobse läve taseme, vere laktaadisisalduse tõus suurem kui merepinna kõrgusel.**

96–98%, 2400 m kõrgusel aga vaid 90–92%. Teiste sõnadega – hapniku hulk, mida iga liiter kopsudest läbi voolavat verd endaga kudesse kaasa suudab võtta, on mäestikutingimustes väiksem kui tavalistes oludes. See on tähtis asjaolu, millest tuleneb maksimaalse hapnikutarbimise võime langus kõrguse suurenedes.

**Hapniku liikumine verest lihasrakku** sõltub hapniku osarõhkude erinevusest arteriaalses veres ja lihasrakus: mida suurem see on, seda enam hapnikku lihasrakk omastab. Merepinna kõrgusel on arteriaalse vere  $PO_2$  100 mmHg, kudedes (sealhulgas lihaskoes) aga ligikaudu 40 mmHg. Seega on merepinna kõrgusel hapniku osarõhkude vahe umbes 60 mmHg. Kõrgusel 2400 m langeb hapniku osarõhk arteriaalses veres ligikaudu 60 mmHg tasemele, jäädes kudedes praktiliselt muutumatuks. Seega ei küüni rõhkude erinevus enam üle 20 mmHg, mis võrreldes merepinna kõrgusega tähendab vähenemist peaaegu 70% ulatuses. Nii väheneb mäestikutingimustes lihaste võime verest hapnikku omastada palju enam kui verega transporditava hapniku hulk. Seetõttu tuleneb ka maksimaalse hapnikutarbimise võime langus mäestikutingimustes kõige enam lihaste suutmatusest verest hapnikku omastada.

**Vereplasma maht** väheneb mäestikutingimustes kiiresti ja ulatuslikult: esimese 24–48 tunni vältel kuni 25%. See on tingitud nii suurenevast vee eritumisest kui ka ilmselt vee ümberjaotumisest organismis. Plasma mahu vähenemine suurendab nii erütrotsüütide hulka vere ruumalaühiku kohta kui ka hemoglobiinisaldust, mis parandab vere hapniku transportimise võimet. Kuna erütrotsüütide kogumass aga nii lühikese ajaga ei muutu, siis kaasneb plasma mahu vähenemisega ka vere kogumahu vähenemine.

**Südame maksimaalne löögisagedus, löögi- ja minutimaht** on parameetrid, mida on võimalik fikseerida maksimaalse kehalise koormuse ajal. Mäestikutingimustes kõigi nimetatud südame talitlust iseloomustavate näitajate väärtused vähenevad. Maksimaalse löögisageduse langus võib olla tingitud  $\beta$ -retseptorite hulga vähenemisest südamelihases. Nimetatud retseptorite kaudu stimuleerivad katehoolamiinid südame talitlust kehalisel tööol, nende arvukuse langus vähendab seega ka kõnealuste hormoonide mõju. Südame maksimaalse löögimahu langus on aga otseses seoses vereplasma mahu vähenemisega. Maksimaalse minutimahu langus tuleneb kahest eespool nimetatud asjaolust – maksimaalse löögisageduse ja löögimahu vähenemisest.

Südame löögimaht mäestikutingimustes osutub võrreldes merepinna kõrgusel esinevaga väiksemaks ka standardse submaksimaalse koormuse korral. Südame löögisagedus submaksimaalsetel koormustel osutub aga suuremaks, mis võimaldab minutimahu merepinna kõrgusel esinevaga võrreldes mitte üksnes säilitada, vaid koguni suurendada.

**Vere laktaadisisaldus kehalisel tööol** peegeldab koormuse intensiivsust ja energetilisi protsesse töötavates lihastes. Mäestikutingimustes on submaksimaalsete koormuste puhul, mis intensiivsusest ületavad anaeroobse läve taseme, vere laktaadisisalduse tõus ulatuslikum kui merepinna kõrgusel. See on ootuspärane, kuna piiratud hapnikuvarustuse tingimustes võib eeldada töötavates lihastes anaeroobse energieetika domineerimist. Raskesti on aga seletatav tõsiasi, et maksimaalse pingutusega saavutatav laktaadi sisaldus nii lihastes kui ka veres jääb mäestikutingimustes märgatavalt väiksemaks kui merepinna kõrgusel.



**Maksimaalne hapnikutarbimise võime** mäestikutingimustes võrreldes merepinna kõrgusel saavutatavaga langeb, kuid märgatav on see langus alates kõrgusest, kus atmosfääriõhu  $PO_2$  langeb alla 131 mmHg. See juhtub ligikaudu 1600 m kõrgusel, millest alates  $VO_2max$  langeb 8–11% iga järgneva 1000 m kohta. Selle languse peamiseks põhjuseks on lihaste hapnikuvarustuse halvenemine, mis omakorda tuleneb mitmest eespool kirjeldatud asjaolust. Tõenäoliselt on selle juures määrava tähtsusega hapniku osarõhkude erinevuse vähenemine arteriaalse vere ja lihaskoe vahel ning südame maksimaalse minutimahu langus.

### KEHALINE TÖÖVÕIME MÄESTIKUTINGIMUSTES

Vastupidavuslik töövõime mäestikutingimustes langeb, selle peamiseks põhjuseks on  $VO_2max$ -i vähenemine. Mida suurem on sportlase  $VO_2max$  merepinna kõrgusel, seda paremini säilib tema töövõime mäestikus.

Sprindi-, hüppe- ja heitetulemused mäestikutingimustes oluliselt ei kannata, sportlase võimekus sedalaadi pingutuste sooritamisel võib isegi suurened. Hõredam õhk tähendab väiksemat õhutakistust, mis näiteks hüppe- ja jooksualadel saavutusvõimet ilmselt parandab. Jooksualadel kehtib see eelkõige distantside kohta, kus soorituse kestus jääb 1–2 minuti piiridesse ning kus seetõttu on aeroobsetel protsessidel lihaste energieetikas vähene tähtsus.

### AKLIMATISEERUMINE MÄESTIKUTINGIMUSTES

**Veres** ilmneb erütropoetiinisalduse suurenemine esimese kolme tunni jooksul pärast mäestikku saabumist, maksimumi saavutab selle hormooni tase 24–48 tunniga. Erütropoetiin stimuleerib punaste vererakkude valmimist punases luuüdis ja nende hulga suurenemist ringlevas veres. Vereplasma maht, mis mäestikku saabumise järel kiiresti väheneb, normaliseerub mõne nädala möödudes. Uuringud on näidanud, et 6-kuulise 4000 m kõrgusel viibimise jooksul suureneb inimese vere kogumaht 9–10%. See tuleneb nii erütrotsüütide massi kui ka plasma mahu suurenemisest.

**Südame** maksimaalne minutimaht, mis algul väheneb, hakkab pikemaajalisel mäestikus viibimisel seoses vere mahu suurenemisega samuti suurenema. Selle suurenemise ulatus jääb aga piiratuks, mistõttu südame maksimaalne minutimaht mäestikutingimustes merepinna kõrgusel saavutatava tasemeni siiski ei küüni.

**Kopsude ventilatsioon** jääb mäestikus viibimisel suurenenuks, sellest tulenevalt jääb püsivalt alanenuks ka vere karbonaatioonide sisaldus. Teisisõnu – vere karbonaatpuhvri mahutavus on mäestikus püsivalt väiksem kui merepinnal.

**Lihastes** ilmnevad mäestikutingimuste mõjul nii struktuursed kui ka ainevahetuslikud muutused, mis sõltuvad kõrgusest ja on seda ulatuslikumad, mida kauem mägedes viibitakse. Alpinistidel on 4–6 nädalat kestnud kõrgmäestiku ekspeditsioonidel osalemise tagajärjel täheldatud nii lihaste kui ka mitut tüüpi lihaskiudude ristlõike pindala vähenemist vastavalt 11–13% ja 19–25% ulatuses, kapillaaride tiheduse (kapillaaride arv  $mm^2$  kohta) suurenemist 13% võrra ning oksüdatiivsete ja glükolüütiliste ensüümide aktiivsuse langust vastavalt 21–25% ja 32–48%. Nende muutustega kaasneb märgatav kehakaalu ja

**Alates 1600 m kõrguselt langeb  $VO_2max$  8–11% iga järgneva 1000 m kohta.**

**Vastupidavusliku töövõime languse peamiseks põhjuseks mäestikutingimustes on  $VO_2max$ -i vähenemine.**

**Erütropoetiin stimuleerib punaste vererakkude valmimist punases luuüdis ja nende hulga suurenemist ringlevas veres.**

lihasmassi vähenemine. Vähemalt osaliselt on see tingitud mägedes tekkivast söögiisu langusest.

**Maksimaalne hapnikutarbimise võime** mäestikus viibimisel esialgse märgatava languse järel küll osaliselt taastub, kuid mitte merepinna kõrgusel saavutatava tasemeni.

### MÄESTIKUTREENING VALMISTUMISEL VÕISTLUSTEKS MEREPINNA KÕRGUSEL

Peamised asjaolud, mis lubavad eeldada, et mäestikutreening on võrreldes merepinna kõrgusel treenimisega tulemuslikum, on järgmised:

- mäestikus valitsev hüpoksia stimuleerib erütropoetiini eritumist verre ning selle hormooni mõjul suureneb erütrotsüütide ja hemoglobiini mass;
- suurenenud punaste vererakkude ja hemoglobiini mass parandab lihaste hapnikuvarustust ja suurendab vastupidavuslikku töövõimet merepinna kõrgusel.

Merepinna kõrgusel toimivateks võistlusteks valmistumisel on mäestikutreeningu tsükli kestuseks tavaliselt 20–25 päeva. Sportlikku saavutusvõimet mäestikutreeningujärgsel reaktimiseerumise perioodil iseloomustavad tõusud ja mõõnad. Üldiselt on eristatavad kolm kõrge saavutusvõime perioodi:

- esimesed kaks päeva pärast mäestikust merepinna kõrgusele naasmist;
- päevad 12–28 pärast mäestikust naasmist;
- päevad 37–46 pärast mäestikust naasmist.

Neist kahe esimese võistlemiseks soodsa perioodi esinemist kinnitavad nii sportlaste ja treenerite kogemused kui ka mitme usaldusväärse uuringu andmed. Kolmanda kõrge saavutusvõime perioodi olemasolu tõendab peamiselt vaid mõne väljapaistva treeneri ja sportlase kogemus.

Mäestikutreeningu puhul tuleb siiski arvesse võtta mitut negatiivse mõjuga tegurit, näiteks dehüdratsiooni ja söögiisu vähenemist, millega võib kaasneda keha kaalu ja keha rasvavaba massi vähenemine. Seetõttu ei suuda sportlased mägedes treenida sama mahu ja intensiivsusega, mis on neile jõukohane normaalsetes oludes, ning vastupidi eeldatule sealne treening suuremat positiivset mõju ei avalda.

Senised andmed näitavad, et võrreldes pideva mäestikus viibimisega on efektiivsem elada kõrgel, kuid treenida madalal. See on teostatav looduslikes oludes, elades teatud treeninguperioodil kõrgemal mägedes, kuid laskudes treeninguteks madalamale. Alternatiiviks on kasutada alpimaja, mis võimaldab sportlastel treenida harjumuspärases keskkonnas, kuid nende eluruumides luuakse vastava aparatuuri abil mäestikuoludele vastavad atmosfääritingimused.

### MÄESTIKUTREENING VALMISTUMISEL MÄESTIKUTINGIMUSTES TOIMUVATEKS VÕISTLUSTEKS

Mäestikutingimustes toimivateks võistlusteks valmistumisel on kaks võimalust:

- ajastada võistluspaika saabumine nii, et võistelda tuleks 24 tunni jooksul pärast kohalejõudmist – sel juhul ei jõua mäestikuolud organismi talitlust veel märkimisväärselt mõjutada;
- treenida enne võistlusi mäestikus vähemalt kaks nädalat, mis on aklimatiseerumiseks minimaalselt vajalik periood; täielikumaks kohanemiseks kulub kauem aega, enamik inimesi vajab selleks 4–6 nädalat.

**Merepinna kõrgusel toimivateks võistlusteks valmistumise mäestikutreeningu tsükkel kestab tavaliselt 20–25 päeva.**

**Võrreldes pideva mäestikus viibimisega võib olla efektiivsem elada kõrgel, kuid treenida madalal.**

Mäestikutreeninguks sobiv kõrgus jääb vahemikku 1500–3000 m. Väiksemal kõrgusel puudub märgatav füsioloogiline efekt, 3000 meetrist kõrgemal aga ilmnevad organismi talitluses liiga tugevad muutused, mis kahjustavad koormustaluvust. Mäestikutreeningu algaasis on otstarbekas langetada koormuste intensiivsus 60–70%-ni sellest, mida rakendatakse normaalsetes oludes. Koormuste intensiivsust on soovitatav tõsta järk-järgult, jõudes tavalise tasemeni 10–14 päevaga.

Põhiline stiimul mäestikutreeningumustega kohanemiseks on hapniku madal osarõhk õhus. Sellest tulenevalt on püütud kohanemisprotsessi aktiivsemaks muuta, elades ja treenides normaalsetes oludes, kuid hingates iga päev 1–2 tunni jooksul sisse madala hapniku osarõhuga gaasisegu. See aga pole osutunud efektiivseks ega ole kutsunud esile isegi mitte osaliselt neid kohanemisreaktsioone, mis ilmnevad pidevalt mäestikus viibimisel. Seevastu 5–14-päevased treeningutsüklid mägedes vaheldumisi treeningutega normaalsetes tingimustes on osutunud piisavalt mõjusaks, et kutsuda esile kohanemisreaktsioone, mis on mäestikus võistlemiseks olulised. Kui treeninguid ei katkestata, säilib mäestikutreeningumustes treenimisega saavutatud positiivne mõju sooritusvõimele ka kuni kümnapäevase merepinna kõrgusel viibimise järel.

### AJAVÖÖNDIVAHETUS

Sportlaskarjäär on paratamatult seotud sagedase reisimisega pikkade vahemaade taha, kusjuures kõige kasutatavam liiklusvahend on lennuk. Reisides läänest itta või idast läände ületatakse tihti mitu ajavööndit, mis tähendab, et sihtkoha kohalik aeg võib kodusest ajast erineda palju tunde. Inimese organismi talitlusele on aga omane rütmilisus, mida kontrollib nn bioloogiline kell. Kõige selgemini avalduvad päevased rütmid, näiteks une- ja ärkvelolekutsüklitena. Rütmilisus avaldub muudski füsioloogilistes funktsioonides, näiteks südame löögisageduses, paljude hormoonide verre eritumises, keha süvatemperatuuris, aga ka vaimses ja kehalises töövõimes. Bioloogiline kell kooskõlastab inimese organismi talitluse alati püsiva elupaiga looduslike rütmidega, millest kõige hõlpsamini tajutav on öö ja päeva vaheldumine. Kui lühikese ajaga ületatakse mitu ajavööndit, tekib sihtkohas olukord, kus inimese füsioloogilised ja kohalikud looduslikud rütmid ei ole omavahel kooskõlas. Tagajärjeks on organismi talitluse, enesetunde ja töövõime häired, millest ülesaamine nõuab aega. Tegemist pole lihtsalt reisiväsimusega, vaid spetsiifilise sümptomite kompleksiga, mis tuleneb ajavahest ja mida inglise keeles tähistatakse terminiga „jet lag“ või „jet lag stress“ (tabel 2). Eesti keeles võib kõnealust sümptomite kompleksi nimetada ajavahestressiks.

Kehatemperatuur ja muud füsioloogilised rütmid häälestuvad ümber kiirusega ligikaudu 1 tund ööpäevas. Näiteks kolmetunnine ajavahe eeldab seega ligikaudu

Tabel 2. Ajavahestressi peamised sümptomid

• Väsimustunne uues asukohas päeval ajal, raskused öösel uinumisega
• Kontsentreerumisvõime ja motivatsiooni langus
• Vaimse ja kehalise töövõime langus
• Peavalude sagenemine ja ärrituvuse suurenemine
• Söögiisu langus

**Mäestikutreeninguks sobiv kõrgus jääb vahemikku 1500–3000 m.**

**Kui lühikese ajaga ületatakse mitu ajavööndit, tekib sihtkohas olukord, kus inimese füsioloogilised ja kohalikud looduslikud rütmid ei ole omavahel kooskõlas.**

**Kehatemperatuur ja muud füsioloogilised rütmid häälestuvad ümber kiirusega ligikaudu 1 tund ööpäevas.**

**Reisimisel idast läände kohaneb enamik inimestest uues asukohas suhteliselt kergemini kui suundumisel läänest itta.**

kolmepäevast kohanemisperioodi. Reisimisel idast läände kohaneb enamik inimestest uues asukohas suhteliselt kergemini kui suundumisel läänest itta. Siiski need inimesed, kes harjumuspäraselt tõusevad varahommikul ja on aktiivsed peamiselt päeva esimesel poolel, kohanevad ida suunas reisides märksa hõlpsamini kui õhtupoolse aktiivsusega inividid. Noortel on ajavahega üldiselt kergem kohaneda kui vanemaealistel. Tabel 3 annab ülevaate ajast, mis on vajalik erinevate funktsioonide normaalse rütmi saavutamiseks uues asupaigas, kui reisil läänest itta ületada 6–9 ajavööndit.

**Tabel 3. Erinevate bioloogiliste rütmide normaliseerumiseks vajalik aeg pärast lennureisi läänest itta üle 6–9 ajavööndi**

Bioloogiline rütm	Normaliseerumiseks vajalik aeg päevades
Une- ja ärkvelolekutsüklid	2–3
Rektaaltemperatuur	3–5
Kortisooli sekretsioon	8–21
Silma ja käe koordinatsioon	1–5
Psühhomotoorne võimekus	1–5
Käelihaste jõud	1–5
Sprinterlik võimekus	1–5

**Kordamisküsimused**

1. Selgitage lühidalt, kuidas on higistamine seotud normaalse kehatemperatuuri säilitamisega.
2. Selgitage lühidalt, kuidas mõjutab dehüdratsioon südame löögimahtu, löögisagedust ja minutimahtu erineva intensiivsusega kehalisel tööl kõrge temperatuuriga keskkonnas.
3. Selgitage lühidalt, mis on keha süvatemperatuur, kuidas seda mõõdetakse ja kas see on inimesel stabiilne või muutlik.
4. Mis on hüpertermia ja kuidas see mõjutab kehalist tööõimet?
5. Kirjeldage lühidalt peamisi füsioloogilisi aklimatiseerumisreaktsioone kuumas kliimas.
6. Mis on hüpotermia ja kuidas see mõjutab kehalist tööõimet?
7. Kirjeldage lühidalt peamisi füsioloogilisi aklimatiseerumisprotsesse külmas kliimas.
8. Selgitage lühidalt asjaolusid, mis võivad külmas kliimas suurendada sportlase organismi veevajadust võrreldes normaalsete keskkonnatingimustega.
9. Selgitage peamisi asjaolusid, miks töötavate lihaste hapnikuga varustus enam kui 1500 m kõrgusel mägedes võrreldes madalamal asuva lauskmaaga halveneb.
10. Millel peamiselt põhineb mäestikutreeninguga taotletav efekt ja miks seda alati saavutada ei õnnestu?
11. Miks põhjustab inimorganismile omaste bioloogiliste rütmide häirumist pikk lääne-idasuunaline lennureis, aga mitte sama pikk põhja-lõunasuunaline teekond?

**Kasutatud kirjandus**

- Armstrong, L.E. *Performing in Extreme Environments*. Human Kinetics, 2000, 331 p.
- Brown, S.P., Miller, W.C., Eason, J.M. *Exercise Physiology. Basis Of Human Movement in Health and Disease*. Lippincott Williams & Wilkins, 2006, pp. 195–216.
- Burk, A., Timpmann, S., Kreegipuu, K., Tamm, M., Unt, E., Ööpik, V. *Effects of heat acclimation on endurance capacity and prolactin response to exercise in the heat*. *European Journal of Applied Physiology*, 2012, 112: 4091–4101.
- Chen, T.-I., Tsai, P.-H., Lin, J.H., Lee, N.-Y., Liang, M.T.C. *Effect of short-term heat acclimation on endurance time and skin blood flow in trained athletes*. *Open Access Journal of Sports Medicine*, 2013, 4: 161–170.
- Issurin, V. *Altitude training: an up-to-date approach and implementation in practice*. *Sport Science*, 2007, 47: 12–19.
- Mazzeo, R.S. *Physiological responses to exercise at altitude. An update*. *Sports medicine*, 2008, 38: 1–8.
- McArdle, W.D., Katch, F.J., Katch, V.L. *Exercise Physiology. Energy, Nutrition and Human Performance*. Williams & Wilkins, 4<sup>th</sup> ed., 1996, pp. 483–525.
- Nybo, L. *Hyperthermia and fatigue*. *Journal of Applied Physiology*, 2008, 104: 871–878.
- Parsons, K. *Human Thermal Environments*. 2<sup>nd</sup> ed., CRC Press, 2003, 527 p.
- Schlader, Z.J., Stannard, S.R., Mündel, T. *Exercise and heat stress: performance, fatigue and exhaustion – a hot topic*. *British Journal of Sports Medicine*, 2011, 45: 3–5.
- Weller, A.S., Linnane, D.M., Jonkman, A.G., Daanen, H.A.M. *Quantification of the decay and re-induction of heat acclimation in dry-heat following 12 and 26 days without exposure to heat stress*. *European Journal of Applied Physiology*, 2007, 102: 57–66.
- Wendt D., van Loon L.J.C., van Marken Lichtenbelt W.D. *Thermoregulation during exercise in the heat. Strategies for maintaining health and performance*. *Sports Medicine*, 2007, 37: 669–682.
- Wilmore, J.H., Costill, D.J. *Physiology of Sport and Exercise*. Human Kinetics, 3<sup>rd</sup> ed., 2004, pp. 306–372.

# SUNNITUD PIKAAJALINE TREENINGUPAUS JA SELLEST TAASTUMINE

KRISTJAN PORT

Treeningu ja kehaliste võimete paranemise vahel on kerge märgata positiivset korrelatsiooni. Tavaliselt piirdutakse selle teadmise ja konstrueeritakse kahe nähtuse vahele põhjus-tagajärg seos. Tegemist on levinud eksimusega: kui kahe nähtuse muutustes märgatakse osalist samaaegsust, tekib meis soov käsitleda ajas eespool olevat teist põhjustava tegurina (nii võiks jõuda järelduseni, et duši alla minek põhjustab telefoni helisemist, või pikima kassajärjekorra leidmine on kellegi anne jne). Teame küllaltki detailselt, kuidas treeningus kasutatavad tegurid mõjutavad keha talitlusi ja struktuure. Me ei tea neist kõiki, nagu ei tea ka, mis juhtub mõne talitluse või struktuuri teisenedes selle poolt mõjutatavates süsteemides jne. Põhjus on lihtne ja võib-olla esialgu tuju rikkuv – mõjutatud elementide ja nendevaheliste seoste arv kasvab astronoomiliselt suureks ning nende kõigi teadlik haldamine käiks meile üle jõu (isegi parimaid arvuteid appi võttes). Pealegi suureneb keerukuse kasvuga juhuslikkuse ehk ettenägematute sündmuste tõenäosus.

Järelkult, kuigi aimame, et treening põhjustab mõnesuguste mehhanismide kaudu treenitust, jäävad paljud neist mehhanismidest vaid oletuste, lihtsustuste ja üldistuste tasemele ning treeninguprotsessi juhtimisel lähtutakse korrelatsioonist, et trenni tehes peaks treenitus paranema. Seetõttu on probleemne lahti mõtestada, miks treeningumahtude kasvuga ei kaasne sportliku edu jätkuvat paranemist. Ning lõpuks külvab ülalkirjeldatud traditsiooniline põhjus-tagajärg seletus nõutust, kui treenerid ja sportlased kogevad juhtumeid, milles sportlase töövõime haigusest, vigastusest, reisist või puhkusest tingitud treeningupausi tagajärjel hoopis pareneb.

Teadmised annavad treeningu ja treenitavuse elementide vaheliste korrelatsioonide üle suurema võimu. Seetõttu on paradoksaalne, kui vähe pööratakse

**Selles kontekstis võib treeningupausi määratleda kui osalist või täielikku treeningu käigus omandatud anatoomiliste, füsioloogiliste ja sportlike tulemuste kaotust.**

treenimisprotsessi kõrval tähelepanu mittetreenimise perioodile ehk treeningupausile. Paus treeningutes ei ole automaatselt negatiivne, pigem võiks seda tajuda vastupidisena, sest töövõime paraneb just puhkuse ajal. Treening on keha kontrollitud kahjustamine eesmärgiga kutsuda esile struktuure taastavad ning parendavad protsessid. Selliselt vaadates on hoopis treening negatiivne tegur, mille ülekasutamine viib üksikute või süsteemsete kriisideni. Antud kontekstis võib pikaajaline vahe treeningus täita vajaliku taastumisaja ülesannet, eriti kui sportlane on kramplikult kinni hoidnud treeningukesksest arusaamast ja tal on selle tulemusel tekkinud pikaajaline kurnatus. Aeglaselt ning varieeruvate sümptomitega kulgev ülekoormus võib olla põhjuseks, miks jätkuvad treeningud ei kajastu arengus ega sportlikes tulemustes.

Treeningukoormuste langusega seotud positiivsetest nihetest on juttu sportliku vormi ajastamise peatükis. Käesoleva peatüki eesmärk on vaadata treeningupausiga kaasnevate negatiivsete protsesside olemust. Selles kontekstis võib treeningupausi määratleda kui osalist või täielikku treeningu käigus omandatud anatoomiliste, füsioloogiliste ja sportlike tulemuste kaotust. Treeningupaus võib seejuures olla treeningust täielik loobumine, sunnitud ajutine liikumatus (näiteks haigevoodi või kips), aga ka treeningukoormuse märgatav vähenemine. Viimane on oluline täpsustus näitamaks, et nii nagu mõni treeningupaus võib tegelikult töövõimet parandada (st olla treeningu osa), võib ka ebapiisava arengustiimuliga treeningut käsitleda treeningupausina.

Sportlik töövõime põhineb keha kui terviku kooskõlalisel talitlusel. Sportlike tulemuste aluseks olevad kompleksed funktsionaalsed omadused, nagu vastupidavus, kiirus või kõige üldisemalt spordiala jaoks hea vorm, on alamsüsteemide koostöö pinnalt tähtsavad omadused, mille teket ei saa seletada pelga üksikelementi vaatlusega. Näiteks ei saa vastupidavust käsitleda ainult lihase ainevahetuse, vere O<sub>2</sub> transpordi või südame tootlikkuse najal. Sest hea vorm võib vahetuda kehvemaga väga lühikese aja jooksul, ilma et nimetatud elementides toimuks olulisi muutusi. Pigem saab vormi halvenemist seletada elementide optimaalse koostöö häirumisega. Tihti väljendub see ebamäärase olukorrana, milles arstliku kontrolli käigus ei leita ühtegi süsteemi eraldi vaadeldes olulist normist kõrvalekallet, aga probleem tervikuna avaldub langenud töövõime, väsimuse ja isegi haiguslike sümptomitena.

Teisalt on üksikelementide vaatlus õigustatud, kui tegemist on puuduliku või piirava teguriga, nagu näiteks ootamatu struktuurne kahjustus, mis on ilmne seletus üldise töövõime langusele. Midagi taolist leiab aset ka treeningupausi ajal, kui muutused konkreetsete elundkondade talitluses hakkavad tajutavalt piirama sportlikku töövõimet. Seetõttu on järgnev ülevaade üles ehitatud treeningupausiga seotud muutustele olulisemate elundkondade talitluses. Samas on oluline meeles pidada, et kriitiline (st kriitilise seletusjõuga) võib olla mõni tegur või tegurite kombinatsioon, mis jääb sellisest üldistatud vaatest välja. Kindlasti puudutab see hormonaalsüsteemi nüansirikast talitlust ja kesknärvisüsteemi. Viimase puhul tekitab paus kompleksse muutuse nii tunnetuslikes kui ka reaalsel kehalist tööd juhtivates keskustes ning nende koostöös. Tunnetuslikuks võib pidada näiteks harjumatust teha pärast pausi teatud režiimiga tööd, koordinatsiooni muutusi jmt. Samuti põimuvad pausi tagajärgedega argielust tulenevad tegurid, psüühilised ja käitumuslikud seisundid jne. Neid käsitledes piirdume käesolevas peatükis vaid nende rollile osutamise, sest tegemist on mahuka ja keerulise omaette temaatikaga.



## PAUSI KESTUS

Ei ole olemas ühtset ajalist kestust, millest alates võib treeningupausi pidada negatiivseks. See on seletatav treenijate vaheliste erinevuste suure mitmekesisusega. Näiteks mõjub treeningupaus samale sportlasele erinevalt tippvormi ja ettevalmistava perioodi ajal. Analoogseid erinevusi leiab, kui võrrelda tippportlast algajaga, noori ja vanu, mehi ja naisi, vastupidavate või kiirete lihaskiudude ülekaaluga sportlasi ning erinevate alade harrastajaid.

Erinevaid teadusuuringuid lugedes võib leida töövõime langust seletavaid tähelepanekuid, milles kirjeldatakse mõne teguri muutusi ühepäevase kuni poole aasta pikkuse või pikemagi pausi jooksul. Üksikule keskendudes peab olema tähelepanelik, vältimaks tormaka üldistuse viga. Sportlik edukus põhineb paljude tegurite optimaalsel koosmõjul. Üksiku teguri roll on tavaliselt tagasihoidlik isegi teguri suure varieerumise või stabiilsuse korral. Pealegi sõltub teguri mõju tulemusele spordialast.

## MUUTUSED SÜDAME-VERERINGE TÖÖS

Vastupidavusele orienteeritud töövõime suhteliselt kiire languse peamised põhjused saavad alguse vere üldmahu (vere plasmamahu) vähenemisest. Vere maht väheneb juba teisel inaktiivsuse päeval. Seda põhjustab vereringe aktiivsuse langus, sest vereringes osaleva vedeliku maht on seotud veresoonkonna transpordifunktsiooni ja ainevahetuse üldise aktiivsusega. Veri koosneb tahke fraktsiooni vormelementidest (valged ja punased verelibled, vereliistakud, hulganisti verevalke jmt) ning vere vedelast osast ehk plasmast. Esialgu väheneb vereplasma veesisaldus ja koos sellega ka plasma maht. 2–4 nädala pärast väheneb vere tahkes osas hapnikku transportivate punaste verelibled ja erinevate valkude kontsentratsioon. Kuna vere valgud seovad vett, põhjustab selline valkude osakaalu vähenemine plasma mahu püsiva languse. Keskmiselt väheneb vere hulk 2–3-nädalase pausi järel 5–10%.

Mahu vähenemine mõjutab vere transpordifunktsiooni (nii  $O_2$  kui ka muude ainevahetuses osalevate ainete edasikande võimet). Seetõttu püüab süda töise koormuse ajal vere transpordivõime suhtelist vajakajäämist kompenseerida, suurendades pumbafunktsiooni tootlikkuse tõstmiseks löögisagedust. Nii ei kajastu muutus tavaliselt rahuolukorra pulsus, vaid suurenevad koormuse aegsed, submaksimaalse ja maksimaalse pingutuse pulsid (varasema sarnase koormusega võrreldes ca 5–10%). Südame löögisageduse tõusu tõenäosus on suurem püstises asendis sooritatava töö puhul. Põhjuseks on, et vereplasma mahu vähenedes kasvab vere viskoossus, mis vertikaalsema vedelikuvoolu dünaamikaga kombineerudes aeglustab südame verega täitumist uue töötsükli eel ning süda kompenseerib tekkivat ebaefektiivsust löögisageduse tõstmisega. Ujudes on pulsagedus plasma mahu muutuste suhtes vähem tundlik. Koos tööaegse pulsageduse tõusuga suureneb tavaliselt ka füüsilise pingutuse järgse taastumise pulsagedus.

Vere viskoossuse tõusu tõttu aeglustunud tagasivool südamesse mõjutab südame talitlust, vähendades ühe südamelöögiga väljutatava vere hulka ehk südame löögimahtu: umbes 2–3-nädalase treeningupausi tagajärjel väheneb südame löögimaht 5–15%. Väheneb ka minutimaht (minuti jooksul südamest välja pumbatava vere hulk e löögimahu ja löögisageduse korrutis). Kuna löögimaht väheneb rohkem kui süda suudab suurenenud löögisagedusega kompenseerida, langeb südame tootlikkus, st väheneb südame minutimaht (l/min) ja vere ringlemise kiirus

**Vastupidavusele orienteeritud töövõime suhteliselt kiire languse peamised põhjused saavad alguse vere üldmahu (vere plasmamahu) vähenemisest.**

ning selle tõttu kudede toitainetega varustamise tõhusus. Südame minutimaht väheneb kolmandaks pausinädalaks umbes 5–10% ja jääb seejärel paariks kuuks samale tasemele püsima.

Südame tootlikkuse langedes väheneb ka südame lihasmass, sest pidevalt tööd tegeva organina on selle ülalpidamine „kallis“. Kuna süda väljutab vähem verd, ei ole selleks enam vaja sama suurt lihaspinget, st süda peab vähema vere väljutamiseks tegema vähem tööd. Põhimõtte on siin sama mis koormuse langusega kaasneval skeetlihase massi vähenemisel. Südame lihasmass väheneb eelkõige suurde vereringesse verd pumpava vasaku vatsakese seina läbimõõdu ja massi arvel.

## MUUTUSED KOPSUDE TÖÖS

Treeningu katkestamine umbes neljaks nädalaks vähendab kopsude maksimaalset ventilatsioonisagedust umbes 10%. Lisaks hingamiskordade maksimumsagedusele väheneb suhteliselt kiiresti ka hingamise maht nii maksimaalse kui ka submaksimaalse intensiivsusega kehalisel tööl. Mõlemal juhul langeb gaasivahetuse efektiivsus – õhust võetakse vastu vähem hapnikku ja kehast eemaldatakse vähem süsihappegaasi. Põhjused on seotud nii hingamises osalevate lihaste kahanemisega kui ka liigutuse amplituudi piirava takistuse kasvuga rindkere liikuvuse vähenemise tagajärjel. Hingamisharjutuste sooritamine pausi ajal võib aidata kirjeldatud langusi pidurdada.

## LIHASTE VEREVARUSTUS (KAPILLARISATSIOON)

Vastupidavust ja üldist treenitavust toetab oluliselt lihaste verevarustus. Liha- se verevarustus sõltub südame poolt vere voolamise üle kantavast energiast ja veresoonte summaarsest pindalast. Kapillaarsete veresoonte võrgustik on peamine ruum, mille kaudu transporditakse toitaineid ja laguprodukte. Näiteks talub sportlane, kelle lihastes on tihedamalt kapillaare, tunduvalt paremini piimhappe kuhjumist. Sama sportlane suudab ära kasutada oluliselt rohkem verevooluga kohale tarnitud hapnikku, mis omakorda võimaldab suhteliselt kõrgete koormuste juures rasvadest energiat vabastada. Parem kapillaarivõrgustik aitab kaasa ka lihase kiiremale taastumisele ja struktuuride uuendamisele pingutuse järgsel puhkeperioodil.

Rusikareegel ütleb, et mida rohkem on kapillaare, seda kauem püsib lihase töö efektiivsena ehk säilib töövõime suuremate koormuste juures. Lihaste kapillaarivõrgustik areneb aeglaselt. Peamiseks arengu stiimuliks on pikaajaline suurenemine verevool, tänu millele kujunevad olemasolevatele veresoontele välja lisaharud. Võrreldes üksikute rakkudega on kapillaarid oma näiliselt väikestest mõõtmetest hoolimata keerulise ehitusega ja suhteliselt ulatuslikud struktuurid. Kapillaarivõrgustiku arendamiseks kulub aastaid regulaarset vastupidavustreeningut. Teisalt on korra välja arendatud kapillaarivõrgustik suhteliselt püsiv nähtus. Üksikutele uuringutele toetudes võib öelda, et treeningupausi ajal püsib kapillaarivõrgustik suhteliselt muutumatuna umbes 10 nädalat. Kuna samal ajal väheneb lihaste mass ja läbimõõt kiiremini, esineb olukordi, kus niisuguse pikema treeningupausi tulemusel lihase suhteline verevarustuse potentsiaal paraneb, sest lihase mahuühiku kohta on nüüd rohkem kapillaare. See omakorda seletab osaliselt, miks pikaajalise treeningutaustaga sportlastel on suhteliselt kerge pärast pikka treeningupausi tippporti tagasi pöörduda – lihase ainevahetustingimused on treeningute jätkamiseks soodsad (eelkõige puudutab see vastupidavusalasid).

**Treeningu katkestamine umbes neljaks nädalaks vähendab kopsude maksimaalset ventilatsioonisagedust.**

## LIHASE STRUKTUUR

Lühiajalised, mõnenädalased treeningupausid ei mõjuta oluliselt lihase punaste vastupidavate (I tüüpi) ja valgete kiirete, kuid ka kiirelt väsivate (II tüüpi) lihaskiudude vahetust. Vastupidavusalaade esindajatel on pooleaastase ja pikema pausi järel täheldatud nihkeid kiirete lihaskiudude osakaalu suurenemise, st vastupidavate osakaalu languse poole. Samal ajal on jõu ja kiirusalade esindajatel leitud vastupidist muutust – suureneb vastupidavate, aeroobse energiatootmisega lihaskiudude osakaal. Reeglina on sellised muutused pikaajalise, tihti võistluskarjääri lõpuga seotud pausi tulemus. Nähtust võib vaadata kui lihase keskmistumist, uuesti sarnaseks muutumist populatsiooni tüüpilise esindajaga, kellest on püütud treeningute abil eristuda.

Lihaskiudude ristlõike pindala vähenemine ehk lihase atroofia tekib juba ühenädalase pausi jooksul. See sõltub pausi iseloomust – täieliku liikumatuse (näiteks kipsi) korral võib lihaskiudude ristlõige väheneda isegi 1–2% päevas. Teiseks sõltub lihase ümbermõõdu kahanemine lihase algsest suuruselt. Arusaadavalt väheneb jõu- ja kiirusalade sportlaste suurem lihas märksa kiiremini kui vastupidavusalaade esindajate väiksem lihas. Vastupidavusalaade sportlastel ei pruugi treeningupausi jooksul atroofiat tekkida, kui nad säilitavad üldise liikumise (st pole päris liikumatud). Jõu- ja kiirusalade esindajatel kujuneb atroofia suhteliselt rohkem valgete lihaskiudude arvel.

## LIHASE AINEVAHETUS

Lihast iseloomustab suur plastilisus – suutlikkus kohaneda väga erinevate funktsionaalsete vajadustega. Erinevaid treeninguvahendeid kasutades saab sama lihase muuta vastupidavaks, tugevaks või kiireks. Aga ka vedelaks „tugitoolilihaseks“.

Mõnenädalane treeningupaus langetab peamiselt lihase **aeroobse energiatootmise** mehhanismide suutlikkust. Mitokondrid, millest käib läbi praktiliselt kogu raku jõudev energiatootmiseks mõeldud toit, reageerivad kiiresti energiavajaduse langusele. Mitokondrite kiire reaktsioon seletab nende väga aktiivse ainevahetusega. Lihtsustatult öeldes on mitokondrid intensiivse kasutuse tõttu „kergelt purunev kaup“. Kui lihasel puudub stiimul uute loomiseks, laguneb osa mitokondritest lihtsalt ära, ilma et neid taastataks, kuni üldine vajadus on vastavuses raku langunud energiavajadustega. See seletab, miks intensiivsed harjutused toimivad töövõime langust pidurdavalt – raku energiatootmise mehhanismile „tuletatakse meelde“, et täiendavaid mitokondreid on veel vaja.

Mitokondrid osalevad raku aeroobses energiatootmises. Seetõttu leidub neid arvukalt just punastes lihaskiududes. Valgetes lihaskiududes on mitokondreid oluliselt vähem. See omakorda seletab osaliselt, miks treeningupausi tagajärjel kannatab esmajärjekorras just aeroobne töövõime – punaste lihaskiudude mitokondrite arv väheneb suhteliselt rohkem (kolme nädalaga keskmiselt 30%).

Üksikud uuringud näitavad, et samal ajal kui rasvu põletavates punastes lihaskiududes mitokondrite arv (rasvade põletamise potentsiaal) väheneb, kasvab mitokondrite arv rasvarakkudes mitmekordseks. Seda tuuakse üheks võimalikuks seletuseks, miks sportlased koguvad treeningupausi ajal suhteliselt palju rasva – keha tegeleb energiavarude potentsiaali parandamisega.

**Nähtust võib vaadata kui lihase keskmistumist, uuesti sarnaseks muutumist populatsiooni tüüpilise esindajaga, kellest on püütud treeningute abil eristuda.**

**Mitokondrid osalevad raku aeroobses energiatootmises. Seetõttu leidub neid arvukalt just punastes lihaskiududes. Valgetes lihaskiududes on mitokondreid oluliselt vähem. See omakorda seletab osaliselt, miks treeningupausi tagajärjel kannatab esmajärjekorras just aeroobne töövõime.**

Ülaltoodud areng on seotud ka lihaste insuliinitundlikkuse vähenemisega. Nimelt aitab insuliin transportida vere glükoosi lihastesse, kus seda kasutatakse energia tootmiseks. Paraku väheneb lihase tundlikkus insuliini mõjule juba 5–6-päevase treeningupausi jooksul umbes 15–25%, mille tagajärjel väheneb töötava lihase süsivesikutega varustamine. Küll aga ei muutu rasvarakkude insuliinitundlikkus ning vabanenud süsivesikud siirduvad rasvarakkudesse, kus need muudetakse rasvaks.

Lihase süsivesikutega varustamise langus on omakorda seotud lihaste süsivesikuvardude (glükogeeni) kahanemisega. Siin toimub terve rida muutusi, mille tagajärjel väheneb glükooosist glükogeeni sünteesimine. See omakorda on osaliselt seotud valgete (kiirete) lihaskiudude ristlõike vähenemisega, millest oli eespool juttu. Et valgetes lihaskiududes on ülekaalus anaeroobne energiatootmine, kasutavad nad suhteliselt palju süsivesikuid. Vähenenud glükogeeni sünteesi ja suhteliselt muutumatuna püsiva anaeroobse energiatootmise tõttu hakkavad glükogeeni varud enneaegselt vähenema. Kuna glükogeen seob suhteliselt palju vett, kaasneb veekaotusega lihase mahu vähenemine.

Nagu juba mainitud, on treeningupausi mõju lihase **anaeroobsetele energiatootmismehhanismidele** märgatavalt mõõdukam kui mõju aeroobsele energiatootmisele. Sõltuvalt sportlasest ja erialast on muutused kas olematud või pika aja jooksul suhteliselt mõõdukad (5–10-nädalase treeningupausi jooksul 0–20%). Koos aeroobse energiatootmispotentsiaali languse ja anaeroobse energiatootmise suhtelise muutumatusega suureneb pärast treeningupausi sportlase verest mõõdetava piimhappe (laktaadi) kontsentratsioon sama kontrollkoormuse juures. Seetõttu on piimhappe määramine kontrollkatsetel efektiivne indikaator, mille järgi saab hinnata sportlase vastupidavust ja energeetilist potentsiaali.

## VASTUPIDAVUS

*Kirjeldatud südame-veresoonkonna, hingamissüsteemi ja lihase ainevahetuse elementide talitluses aset leidvate sündmuste loogiliseks järjeks on lihaste verevarustuse halvenemine koos nende oksüdatiivse võime vähenemisega. See omakorda viib organismi hapnikutarbimise võime (VO<sub>2</sub>) languseni.*

Kirjeldatud südame-veresoonkonna, hingamissüsteemi ja lihase ainevahetuse elementide talitluses aset leidvate sündmuste loogiliseks järjeks on lihaste verevarustuse halvenemine koos nende oksüdatiivse võime vähenemisega. See omakorda viib organismi hapnikutarbimise võime (VO<sub>2</sub>) languseni.

Treeningus tekkiv paarinädalane vaheaeg halvendab seega suhteliselt tajutavalt sportlase vastupidavust. Seejuures mõjutab ebapiisav treeningustiimul või stiimuli puudumine hästitreenitud sportlase vastupidavust rohkem kui algaja sportlase oma. 1–2 nädalat kestev paus vähendab erinevate alade tippportlastel väsimuse ni sooritatud kontrollharjutuse kestust keskmiselt 4–5%, harvem kuni 10%.

Üldise reegli järgi on tippportlastel treeningupausi kestuse ja vastupidavuse langus selges korrelatsioonis. Kõige suurem on vastupidavuse langus umbes viiendal nädalal – 20–25%. Seejärel vastupidavuse muutus stabiliseerub, püsides enam-vähem ühesugusena kuni pool aastat. Hästitreenitud sportlase vastupidavus jääb pausist hoolimata püsivalt paremaks kui algajatel või mittesportlastel.

Algajatel sportlastel on pausi negatiivse tagajärje arvnäitajad tavaliselt märksa piiratumad – sealt, kust on vähe võtta, ka võetakse vähe! Paraku viib algajatel umbes pooleaastane paus vastupidavusvõime lähtetasemele, st treeningutega saavutatud kasu kaob ära.

## JÕUD

Lühiajalised treeningupausid kestusega kuni paar nädalat ei avalda tavaliselt sportlase üldisele jõule märgatavat negatiivset mõju. Kuid siin on oluline eristada erinevaid jõu kasutamise viise. Kui näiteks kangiga või jõupingil tehtavate tõsteharjutuste näitajad püsivad 2-4-nädalase treeningupausi jooksul muutumatutena, siis lihase väljavenitusega seotud ekstsentriline jõud ning liigutuse võimsus vähenevad (umbes 10-20%). Samuti on leitud, et tippportlane kaotab osa spetsiifilisest jõust (alale iseloomuliku liigutuse jõust).

Sarnaselt vastupidavusega on ka jõu vähenemine seotud sportlase üldise treenituse ja varasema treeningu ülesehitusega. Nii algajatel kui ka hästitreenitud sportlastel algab maksimaalse jõu langus umbes neljandast tegevusetuse nädalast. Kolm kuud treeninud algajad kaotavad 6-10-nädalase pausiga kogu juurde treenitud lihasjõu. Treenitud sportlaste lihasjõud aga jääb pärast sama pikka pausi tavainimese omast oluliselt suuremaks. Mõned uuringud lubavad oletada, et plahvatusliku jõu treeningu tulemusel säilib kiiruslik jõud (võimsus) suhteliselt kauem kui tavapärase jõutreeninguga saavutatud jõud. Peamisteks jõu languse mehhanismideks on närvisüsteemi ja lihasaparaadi koostöö halvenemine ja lihase ristlõike pindala vähenemine (atroofia).

**Kordamisküsimused:**

1. Miks ei ole treeningupaus alati negatiivne?
2. Millal võib treeningupausi pidada negatiivseks?
3. Millised on olulisemad muutused südame-vereringe süsteemis?
4. Miks hakkab lihas pärast mõnenädalast treeningupausi sama koormuse juures rohkem laktaati tootma?
5. Kuidas on treeningupaus seotud keha rasvavarude suurenemisega?
6. Miks on treeningupausi järgsed muutused tipp sportlase ja algaja organismis erinevad?

---

**Soovitav kirjandus:**

- Meeusen, R., Duclos, M., Foster, C., Fry, A., Gleeson, M., Nieman, D., ... & Urhausen, A. (2013). *Prevention, diagnosis, and treatment of the overtraining syndrome: joint consensus statement of the European College of Sport Science and the American College of Sports Medicine. Medicine and science in sports and exercise*, 45(1), 186-205.
- Bosquet, L., Berryman, N., Dupuy, O., Mekary, S., Arvoisais, D., Bherer, L., & Mujika, I. (2013). *Effect of training cessation on muscular performance: A meta-analysis. Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 23(3), e140-e149.
- Hauswirth, C., Mujika, I. *Recovery for Performance in Sport. Human Kinetics, Champaign, IL. ISBN 9781450434348, 2013.*

# TÖÖVÕIME BIOLOOGILINE RÜTM

KRISTJAN PORT

Töövõime areneb etapiliselt vastavalt elundkondade arengule. Sotsiaalse ja urbaniseerunud keskkonna toime tõttu võib töövõime arengu perioodilisus olla inimese puhul raskemini märgatav, sellepärast võiks näitena mõelda loomariigile, kus see avaldub ilmekamalt. Noorloom peab järk-järgult omandama oskused füüsilises keskkonnas toimetulekuks, konkureerides samal ajal toidu pärast. Tema arengus võib märgata kasvava iseseisvuse ja aktiivsuse faase ning tema töövõime kulmineerub varajases täiskasvanueas. Bioloogiliselt langeb töövõime hüppeline muutus kokku suguküpseks saamise ja „pere loomise“ perioodiga. Selle perioodi edu mõõdetakse üldises elujõus ning partneri nimel peetavates jõuproovides. Pärast „pere loomist“ hakkab looma töövõime järk-järgult langema, kuid säilib järglaste ja karja kaitseks vajalikul määral. Üheks oluliseks teguriks elutsükli jooksul aset leidvas töövõime arengus on anaboolsete suguhormoonide (peamiselt testosterooni) kontsentratsiooni muutused.

Treeningu aluseks on struktuursed muutused erinevates elundkondades. Mitte kõik muutused ei ole seotud kasvuga ja tinglikult positiivsetena käsitletavate nihetega. Oluline osa protsessidest on seotud keha talitluste reguleerimise ja kooskõlla viimisega. Näiteks leiti ühe uuringu käigus, et vastupidavustreeningu tulemusel aktiveeritud ligi neljasajast geenist olid umbes pooled seotud mõne struktuuri või protsessi mahareguleerimisega. Ülejäänud osa oli seotud positiivsete nihetega, nagu näiteks silmaga nähtav lihasmassi suurenemine ning suur hulk väliselt tajumatuid muutusi vastupidavuse kujunemiseks vajalike ainevahetust toetavate struktuuride arengus.

Sõltumata sellest, kas regulatsiooni suund on aktiveeriv või maha reguleeriv, stimuleerib kehaline koormus konkreetsele tegevusele (harjutusele) allutatud süsteemis tervikuna ja selle elementides pikaajalist kohanemist toetavaid protsesse. Niisuguses kohanemises on kesksel kohal valgusüntees. Kuna valkude ehituse informatsioon asub geenides ja on päritud, toob valgusüntees esile individuaalsed

*Üheks oluliseks teguriks elutsükli jooksul aset leidvas töövõime arengus on anaboolsete suguhormoonide (peamiselt testosterooni) kontsentratsiooni muutused.*

**Kuna meessugu-  
hormoonil testo-  
steroonil on oluliselt  
tugevam lihasmassi  
kasvu stimuleeriv  
ehk anaboolne  
toime, on meeste  
lihasmass naiste  
omast suurem.**

**Koormustega  
kohanemise potent-  
siaal on suurim siis,  
kui suguhormoo-  
nide tase on kõige  
kõrgem.**

**Inimese elutsüklit  
võib vaadelda  
läbi valgusünteesi  
prisma.**

iseärasused. See on ka üks põhjustest, miks iniviidid reageerivad ühesuguse koormuse põhjustatud treenivale signaalile erinevalt.

Valgusünteesi reguleeritakse suguhormoonidega ja see kajastub vastavate sootunnuste esiletoomisena, aga ka näiteks lihaste jõu ja suuruse ning käitumise varjundeis. Naiste ja meeste suguhormoonide nimeline erinevus seisneb selles, et nad toovad vastavate struktuuride kaudu valgusünteesiprotsesse mõjutades esile ühele või teisele soole iseloomulikke sekundaarseid sootunnuseid. Näiteks soosib testosteroon rasvade ladestumist kõhupiirkonna ümber, aga östrogeen pigem tuharate ja kintsude piirkonnas. Kui kehaomane süntees kehavälise testosterooni kasutamise tõttu häirub, on üheks kõrvaltagajärjeks meestel östrogeenide taseme tõus ja sellest tingitud günekomastia ehk rindade kasv. See tähendab, et mõlema soo suguhormoone leidub nii meestes kui ka naistes ning nende vahekorra muutused võivad esile tuua vastassoole iseloomulikke välistunnuseid (hääletämber, kehaehitus, habe või selle vähesus, günekomastia jne). Kuna meessuguhormoonil testosteroonil on oluliselt tugevam lihasmassi kasvu stimuleeriv ehk anaboolne toime, on meeste lihasmass naiste omast suurem. Testosterooni leidub meeste kehas umbes kolmkümmend korda rohkem. Seetõttu taluvad mehed ka suuremaid füüsilisi koormusi ja on paljudel füüsilist töövõimet eeldavatel spordialadel paremini treenitavad. Samas on olemas spordialasid, kus eelis on naistel ja naiselikkusel (nt iluvõimlemine), ning spordialasid, kus mõlemal sool on võrdsed võidueeldused (laskesport, motosport jne).

Koormustega kohanemise potentsiaal on suurim siis, kui suguhormoonide tase on kõige kõrgem. Põhjus on seotud treeningu tekitatud struktuursete kahjude taastamiseks ehk tööga kohanemiseks vajaliku valgusünteesi stimuleerimisega nn anaboolse toimega hormoonide abil. Siit tuleneb ka põhjus, miks sportlased püüavad kasutada testosterooni ja teisi sama või suurema anaboolse toimega sünteetilisi hormoone oma treeningu tulemuslikkuse parandamiseks. Hoolimata sellest, et suguhormoonide tase hakkab pärast 40. eluaastat langema, püsib see suhteliselt kõrgena hilise elueani, sõltudes omakorda füüsilisest aktiivsusest. Järelikult toetab jätkuv füüsiline aktiivsus inimese treenitavust. Peale selle toetab piisava koormusega kehaline tegevus lihasmassi. Lihased ja nende regulaarne kasutamine abistavad veresooni kokku suruva pumba funktsiooni täites südame-veresoonkonna tööd ning samas stimuleerivad nende organite võimekuse säilimist. Järelikult toetavad lihased kaudselt, paranenud verevarustuse kaudu ka aju tegevust ning aitavad samas ära kasutada kehas ladestuma kippuvaid rasvu. See tähendab, et kehaline tegevus vanemas eas kahandab terviseriske ja aitab hoida inimese töövõimet elust osasaamiseks vajalikul tasemel.

Inimese elutsüklit võib vaadelda läbi valgusünteesi prisma. Bioloogiline materjal on pidevas uuendutsüklis. Mõnede kudede rakud uuenevad päevadega, mõned kuude või aastatega. Protsessi sisuks on vahetpidamata toimuvate lagundavate ja ehitavate protsesside tasakaal. Elu vajab jätkumiseks ehitusmaterjale ja energiat. Mõlema allikad asuvad alguselt kehast väljaspool ja need omastatakse toiduga. Kasvades koguneb kehasse bioloogilist materjali, mida saab kasutada nii ehituseks kui ka energiaga varustamiseks. Olgu näiteks rasvkude, aga ka jooksvalt lagundatavate rakkude materjal.

Lapsepõlves ületavad anaboolsed ehk ehituslikud protsessid kataboolseid ehk lagundamisprotsesse ning talletavad keha massiühiku kohta rohkem toidust saadud aineid keha ehitamisse – keha kasvab. Väga olulisel kohal on siin just kehavalkude ehitamiseks vajalikud aminohapped, mistõttu lapse valguvajadus



massi kohta on suurem kui täiskasvanutel. Täiskasvanu keha püsib ideaaljuhul enam-vähem muutumatuna, mis viitab kataboolsete ja anaboolsete protsesside tasakaalule. Samal ajal võib täiskasvanutel märgata keha koostise struktuurset muutust: rasvkoe osakaal suureneb ning lihassmass väheneb. Ühtlasi langeb füüsilise aktiivsus, väheneb tervisepotentsiaal ning esile hakkavad tulema kroonilised vaevused ja haigused. Sama protsessi jätkuks on sujuv üleminek „vanade inimeste“ kategooriasse, mille iseloomulik tunnus on kataboolsete protsesside domineerimine anaboolsete üle.

Vananemisprotsessi enneaegset saabumist tuleks peatada ja selle algust edasi lükata kehalise aktiivsuse abil, tänu millele ergutatakse anaboolseid protsesse „sõnumiga“, et töös kasutatavaid kudesid on veel vaja. Kehalises töös on vaja praktiliselt kõiki kudesid, alates ajast ja lõpetades liigestega. Vananemist ei saa igavesti edasi lükata, sest kogu elutsükli reguleerivad mitmed omavahel põimunud mehhanismid. Neist osa on seotud kudede uuendamisel tekkivate tõenäoliste vigade kuhjumisega, keskkonna mõjudega ja hormonaalsüsteemi muutustega. Selleski pildis tuleb uuesti esile valgusünteesi kulgu modifitseerivate suguhormoonide roll. Järelikult peab valgusünteesi vaatlema lähiperspektiivis konkreetse ja akuutse sündmusega kohanemise seisukohast ning üldisemas, elukestvas vaates anaboolsete ja kataboolsete protsesside tasakaalu aspektist. Nii võibki öelda, et valgusüntees peegeldab bioloogilist elutsükli.

## TÖÖVÕIME AJALINE DÜNAAMIKA

Tippsportlase kujunemiseks, nagu paljudes teisteski tegevusvaldkondades meisterlikkuseni jõudmiseks, kulub kümme aastat. Inimese elust moodustab see suhteliselt pika aja. Seejuures toimub oluline osa mainitud arengust nooruses. Järelikult jääb erialal häid tulemusi üles näitavaks sportlaseks kujunemise ajalõiku nii bioloogiline väljaarenemine, isiksuse kujunemine kui ka sportlik täiustumine. Treenimise kui tervikprotsessi juhtimine on keeruline ülesanne, sest nimetatud protsessid kombineeruvad ning mõjutavad üksteise kulgu. Osa neis kolmes protsessis toimivatest teguritest võib liigitada sisemisteks, kuna need tulenevad peamiselt indiviidist endast. Teise osa teguritest tingivad ning kujundavad välised asjaolud. Üldjoontes võib arengus, mida tippsporti jõudmine eeldab, eristada järgmisi protsesse:

1. Bioloogiline areng
  - a) Kasvamise – mõõtmete ja proportsioonide muutumine
  - b) Küpsemise – funktsioonide väljaarenemine
2. Isiksuse kujunemine
  - a) Hariduse ja erialaoskuste omandamine
  - b) Sotsiaalse käitumise ja suhete kujunemine
3. Sportlik täiustumine
  - a) Sportliku eriala valik
  - b) Spordiala tehnika omandamine
  - c) Võimete ulatuses spordialaspetsiifilise täiuslikkuse saavutamine

Meisterlikkuse saavutamine on rahvusvahelise taseme edu osa. See tähendab, et kui esialgne areng toimub põhiliselt sportlase kodust saadava ressursi najal, siis ühest arenguhetkest alates kasvab ressursivajadus nii suureks, et sport ei oleks jätkusuutlik ilma ühiskondlike vahendeid kaasamata. Selleks hetkeks saavutatud

**Tippsportlase kujunemiseks, nagu paljudes teisteski tegevusvaldkondades meisterlikkuseni jõudmiseks, kulub kümme aastat.**

**Kui lugeda kokku spordiala tippu jõudmiseks vajavad treeningupäevad, pole aega raisata, sest 10 aastasse mahub umbes 3000 treeningupäeva.**

oskuste ning võimete tasemeni jõudmiseks kulubki tüüpiliselt kümme aastat ja seda võib pidada esialgseks meisterlikkuseks, mida on rahvusvahelises konkurentsipäras tipptasemel võistlemiseks vaja edasi arendada. Seda eriti juhul, kui rääkida spordist töövõtuvormina. Sisuliselt tähendab see, et teatud tasemest alates hakatakse sportlasega arvestama kui „tootva kapitaliga“. Seni tehtud investeeringud tasuvad end aja jooksul ära ja järelikult kulgeb edasine areng osaliselt teistsugustes tingimustes. Kehalise võimekuse ja sportlike tulemuste arendamise kõrval muutuvad oluliseks majanduslik ratsionaalsus, konkurentsiga seotud tegutsemisstrateegiad, vanusega kaasneva töövõime languse vastu tegutsemine, kogemuste tõhus ärakasutamine, spordist väljumise ettevalmistamine jne.

Kui lugeda kokku spordiala tippu jõudmiseks vajavad treeningupäevad, pole aega raisata, sest 10 aastasse mahub umbes 3000 treeningupäeva (kui treenida ~80%-l päevadest). Samas on tippkarjääri kestus suhteliselt lühike. Näiteks USA populaarseimate liigade avaldatud statistika järgi kestab profikarjäär korvpalliliigas (NBA) keskmiselt neli ja pool, pesapalliliigas (MLB) 2,7, hokiliigas (NHL) viis ja Ameerika jalgpalli liigas (NFL) neli aastat. Spordiga tegeleja profiliigasse jõudmise tõenäosus on keskmiselt üks 10 000 vastu (0,01–0,09%). Tegemist on statistilise keskmisega ja alati leidub pikema karjääriga indiviide (nagu ka äärmiselt lühikeseks jäänud tippliigakarjääriga sportlasi). Küll aga viitab aritmeetiline keskmine teatud trendidele, millega on sportlasekarjääri kui ühe pika ja keeruka protsessi mõistmiseks otstarbekas arvestada:

- töövõime on maksimaalne karjääri kestusega võrreldes suhteliselt lühikest aega,
- töövõime on maksimaalne kindlal eluperioodil;
- enamik maksimaalse töövõime perioodist on keskpärane, st ühe indiviidi karjääri jooksul esineb erakordseid tulemusi harva ja tavaliselt õnnestub vaid mõnel indiviidil saavutada erakordseid tulemusi keskmisest sagedamini;
- tõenäoliselt esineb erakordsete eeldustega indiviide sagedamini – probleem on nende leidmine ja ande (potentsiaali) realiseerimise oskus ning vajalike tingimustega võistlevõimaluste olemasolu.

## TÖÖVÕIME KUJUNEMINE JA ELUPERIOODID

Koolis käia ja õppida võiks suvalisel eluperioodil ja seda on aegade jooksul erineval moel ka proovitud. Õppimise põhivõime paigutumine lapsepõlvele on tingitud mitmest tegurist. Osa on sotsiaalsed, aga osa kindlasti bioloogilised. Maailma sündinud inimene peab suhteliselt kiiresti omandama ellujäämiseks kõige tähtsamad oskused, sest vanematelt saadav kaitsev ning hoolitsev ressurss on piiratud. Nii füüsiliste kui ka sotsiaalsete oskuste ja võimete areng sõltub keha bioloogilisest arengutasemest. Seetõttu paigutuvad teatud füüsilised ja sotsiaalsed tegevused ning ootused laste puhul kindlatesse vanusejätkudesse.

Samal bioloogilisel põhjusel võib eristada üldisest kasvamisest ja küpsemisest protsessist lahus vaadeldavaid kehalise treeningu jaoks soodsamaid eluperioode, mil treenimise mõju (nii kasu kui ka kahju) on tavalisest suurem. Kuigi inimese bioloogiline areng kulgeb reeglipärase perioodidena, on need perioodid samas oma alguse, kestuse ja efektiivsuse poolest individuaalsed. Lisaks individuaalsusele tulevad esile ka sugudevahelised varieeruvused. Näiteks on vanusevahemikus 9 kuni 12 eluaastat suhteliselt soodne aeg liigutuskoodinatsiooni arendamiseks. Sellel nn mootorika arenemise etapil on organism esimest korda valmis

omandama üldist spordis olulist liigutusvilumust. Neil mõnel eluaastal mitmekülgset kehalist tegevust harrastades luuakse vundament, mille baasilt on kerge omandada uusi liikumisvilumusi teel sobivaima spordiala juurde.

Arenguprotsesside individuaalsuse tõttu ei ole kronoloogiline vanus töövõime arengu periodiseerimisel kõige efektiivsem ajamääratlus. Näiteks on treenituse kujunemise seisukohast oluline periood noormeeste ja neidude 10. ja 16. eluaasta vahele jääv sugulise küpsemise aeg. Suguhormoonide kontsentratsiooni järsu suurenemise ja sellest tingitud muutuste tõttu hormonaalses tasakaalus on laste kehaline ja emotsionaalne areng ning tajumehhanismide küpsuse astel eluperioodil väga erinev. Seda arengutaseme ebaühtlust arvestamata võib treeningurühmas sündida olukord, milles osa sportlaste jaoks on koormus liiga väike, teistele piisav ja osale liiga suur. Kuna treener püüab paratamatult tegeleda edukatega (kelle jaoks koormus on sobiv) rohkem, võib juhtuda, et noored ei leia motivatsiooni ja lahkuvad trennist, kuna neid peetakse andetuteks. Samal ajal on oht noorte tervist mittejõukohaste treeningutega kahjustada. Tegelikult on noorte arengu individuaalsust arvestava treeninguga võimalik kõiki piisavalt arendada. Järelikult peab treener teadvustama lapse vanemaks saades kehas toimuvaid protsesse ja neist tulenevaid piiranguid ning võimalusi.

Paraku eeldab inimese bioloogilise vanuse määramine keerukaid teste, mis on treeneri jaoks ebapraktilised kasutada, kui mitte kättesaamatud. Seetõttu soovitatakse kasutada sportlase bioloogilise küpsuse määratlemiseks kaudset meetodit ehk vaatlust, pöörates tähelepanu kiirema pikkuskasvu perioodidele. Kasv peegeldab kaudselt hormonaalseid ja struktureid ümberkorraldusi ning annab aimu teatud bioloogilistesse arengufaasidesse jõudmisest. Näite korras võib selle mõttega mängida ja mõelda, et võrdsete võimalustega võistlustel ei jagataks osalejaid vanuserühmadesse sünniaastate, vaid pikkuskasvu muutuste alusel.

Tüdrukutel toimub hüppeline pikkuskasvu muutus reeglina mõni aasta varem (~12. eluaastal) kui poistel (~14). Peale geneetiliste tegurite sõltub kasvu kiirenemise määr ka kliimast ja füüsilisest keskkonnast ning kultuurist, milles põimuvad toitumistavad ja sotsiaalne käitumine. Seetõttu võib rahvusvahelistel võistlustel paista, nagu sama vanuseklassi noorsportlastel oleks suur vanusevahe. Järgnevas ülevaates on sportlase karjääri periodiseerimisel ja perioodi tunnuste esiletõomisel orientiiriks siiski kronoloogiline vanus. Aga arenguperioodide kronoloogilist määratlust peaks iga treener korrigeerima konkreetse sportlase bioloogilist vanust iseloomustavate vaatlusandmetega.

Juba mainitud sugulise küpsemise perioodil tulevad arengu ebaühtlusest tingituna ajutiselt esile kehaliste võimete unikaalsed kooslused, seda teemat käsitleme põgusalt varajast spetsialiseerumist nõudvate spordialade kontekstis. Tippvõistluste suuresti majanduslikult motiveeritud konkurentsi tõttu kasutavad mõned spordialad ära peamiselt just neid unikaalseid ja vaid lühikese perioodi jooksul eksisteerivaid kehalisi omadusi (15–16-aastased olümpiavõitjad). Sümptomaatiliseks võib pidada näiteks riistvõimlemises peetavaid vaidlusi, kas võistleb laps või täiskasvanu. Küpsemiseale iseloomulikud lühiajalised omadused on näiteks keha suuruse ja koostise vahekorra määratav "ujuvus" või kehaproportsioonide, tasakaalukeskme, luudest kangisüsteemi jõuõlgade pikkuste ning lihaste kasvava jõu ebatavaline vahekord, mis on eeliseks riistvõimlemises, iluuisutamises jne. Lapssportlaste kaasamine tippporti on vastuolus tervikliku ja tasakaalustatud arengu väärtustega, mida spordist eeldatakse. Peale selle leiab ajaloost kurbi juhtumeid, milles laps-tippportlase karjääriga on sportlase psühholoogilise,

**Arenguprotsesside individuaalsuse tõttu ei ole kronoloogiline vanus töövõime arengu periodiseerimisel kõige efektiivsem ajamääratlus.**

**Seega seisab sportlase, treeneri ja lapsevanemate ees strateegiline küsimus, millisesse vanusesse ajastada "elu parim vorm".**

**Varajase spetsialiseerumisega spordialadel on karjäär soodsa kehalise arengu perioodi möödumise tõttu (muutuvad kehaproportsioonid, jõuolad, raskuskese, keha koostis, näiteks rasvkoe ja lihasmassi osakaal jne) tavaliselt suhteliselt lühike.**

sotsiaalse ja bioloogilise küpsemise, õigemini küpsematuse tõttu kaasnenud rän-  
gad probleemid.

Seega seisab sportlase, treeneri ja lapsevanemate ees strateegiline küsimus, millisesse vanusesse ajastada "elu parim vorm". Peale ülaltoodud bioloogilise arengu sõltub vastus sellistest teguritest nagu spordiala spetsiifika ning sellega seotud kultuur (spordiala uudsus ning konkurentsi puudumine jmt), sotsiaalne keskkond ja väärtushinnangud. Küsimuse võib sõnastada:

- kas keskenduda töövõime maksimeerimisele lapsepõlves (nn medalid-kohe-strateegia) või
- kas noores sportlases leidub potentsiaali kuuluda ~0,01% edukamate hulka, kelle sportlik eneseteostus on ratsionaalne ajastada täiskasvanuikka, mil töövõime jõuab tasakaalustatud maksimumi?

## VARAJANE JA HILINE SPETSIALISEERUMINE

Kuigi kõikide spordialadega saab tegeleda erinevates vanustes, on tippspordi tulemuslikkusest lähtudes välja kujunenud nn varajast spetsialiseerumist eeldavad spordialad (võimlemine, iluuisutamine, iluvõimlemine jmt). Sellistel spordialadel peavad erialaspetsiifilised treeningud algama varajases elueas ja sportlase karjääris saab eristada nelja universaalset faasi:

- treeninguga kohanemine – treenimise omandamine,
- võistlusspordiga kohanemine,
- võitudeks treenimine,
- karjääri lõpetamine – üleminek tavaellu.

Varajase spetsialiseerumisega spordialadel on karjäär soodsa kehalise arengu perioodi möödumise tõttu (muutuvad kehaproportsioonid, jõuolad, raskuskese, keha koostis, näiteks rasvkoe ja lihasmassi osakaal jne) tavaliselt suhteliselt lühike.

Paljudel varast spetsialiseerumist eeldavatel aladel on karjäärimudel ajalooliselt olnud pikem. Näiteks olid eelmise sajandi keskel naisriistvõimlejad tüüpiliselt kahekümnendates aastates ja 1956. aastal võitis olümpiakulla 36-aastane võimlejanna. Seitsmekümnendatel võis märgata üha nooremate sportlaste esiletulekut, kuni 1979. aastal pürgis USA koondises maailmameistrivõistlustele 12-aastane „täiskasvanu“. 1981. aastal otsustati seada „täiskasvanute“ võistlustest osavõtu vanuse alampiiriks 15 aastat.

Võib öelda, et praeguseks on varajase arenguperioodi unikaalseid võimeid rakendavatel spordialadel välja kujunenud kõiki enam-vähem rahuldav optimum ja teisalt võib eristada hilise spetsialiseerumisega alasid, mille puhul varajane lapsepõlv (enne kümnendat eluaastat) möödub üldise treeningukogemuse ja liikumisvilumuse hankimise tähe all. Treening muutub alakeskseks alles hiljem, mil näiteks kergejõustikus spetsialiseerutakse ühele alale, sportlane jääb pallimängijaks, rattasportlaseks, suusatajaks jne. Kõige olulisem muutus toimub sugulise küpsemise etapil, kui suguhormoonide tõttu suureneb oluliselt lihasjõud ja muutuvad vastupidavus, taastumine jne. Järgnev ülevaade keskendub hilise spetsialiseerumisega aladele, mille põhjal saab teha üldistusi ka varajase spetsialiseerumise käigus aset leidvate protsesside (kuigi mitte kõigi) kohta. Üldjoontes saab elukestva ning täiskasvanute klassis kulgeva sportlasekarjääri arengus eristada kuut etappi:

- mitmekülgse motoorse baasvilumuse omandamine,
- treenimise omandamine,
- sihipärane treening,
- võistlusteks treenimine,
- võitudeks treenimine,
- karjääri lõpetamine.

**Mitmekülgse motoorse baasvilumuse omandamise etapi** (6.–9. eluaasta) eesmärk on luua alus lapse hilisemale treenitavusele. Kirjeldataud etapis on tähtsal kohal mitmekülgne ja mänguline tegevus, kuna ühetüübilise tegevuse tulemusel väsis lapse kesknärvisüsteem kiiresti. Füsioloogiliseks aluseks on 6. ja 9. eluaasta vahel aset leidev esimene märkimisväärne liikumiskiiruse areng, millel rajaneb olulisel määral vanema eluperioodi treenitavus, eriti just uute tehniliste oskuste ja üldise osavuse omandamine. Peamisteks eesmärkideks on arendada liikuvust, tasakaaluvõimet, koordineerimist ja liigutuste kiirust. Oluline on õpetada õigeid jooksu-, hüppe- ja viskeliigutusi. Liiga varajane spetsialiseerumine sellel eluperioodil võib mõjuda mõne teise, hiljem valitud spordiala treenitavusele negatiivselt.

Kiiruse arendamise harjutused on lühiajalised (ca 5 sek) spurdid ja kiirendused, mis sisaldavad suunamuutmisi, peatumisi, tasakaalu ja koordineerimise elemente. Jõu juurdekasv on sellel eluperioodil piiratud, mistõttu peamine treeninguvahend on oma keharaskuse ületamine. Selles vanuses lapse aeroobne vastupidavus on suhteliselt hea ja selle edasine treenimine nõuaks liiga suuri monotoonseid koormusi, mistõttu vastupidavuse arengule erilist tähelepanu ei pöörata. Samas tuleks tähelepanu pöörata visadusele ja tööarmastusele. Mängulisi treeninguid on nädalas 4–5 päeval. Treening pole periodiseeritud.

**Treenimise omandamise etapi** (9–12) tunnuseks on hüppeline motoorne areng, mille käigus omandatakse mitmekülgne liigutusvilumus. Sellel eluperioodil luuakse alus üleüldisele treenitavusele. Liigutuskordineerimise areng on omakorda aluseks hilisemale spordialaspetsiifilisele liigutustehnika omandamisele. Mitmekülgse tegevuse seas domineerib eelisala. Treeningusse tuleb sihipärase tegevuse elemente, mis on suunatud vastupidavuse, jõu ja liigutustehnika omandamisele. Aktuaalseks muutub võistlemine.

**Sihipärane treening** (12–16) satub sugulise küpsemise perioodi. Sellel etapil suureneb oluliselt lihasjõud, kasvab lihasmass ja muutuvad keha proportsioonid. Nooruk muutub "treenitavaks", st jõu- ja vastupidavustreening annavad silmnähtavaid tulemusi.

Noormeeste ja neidude treenitavuses ilmnevad esimesed erinevused. Neidudel võib esineda kaks jõu arengu faasi – esimene järsu pikkuskasvu perioodi alguses ja seejärel uus tõus menstruatsiooni alguses. Noormeestel algab jõu juurdekasv umbes poolteist aastat pärast kiiret pikkuskasvu. Viimane langetab märgatavalt noormeeste enesekindlust, sest kehaproportsioonide ja luudest kangisüsteemi muutused ei lange kokku lihasjõu muutustega ja noormehed muutuvad kohmakamaks. Kohmakust aitab minimeerida varasemas elueas omandatud mitmekülgne liigutusvilumus, aga ka mitmekülgsed koordineerimisharjutused.

Sellel etapil on treeningust saadava kasu maksimeerimiseks ja sportimistahte säilitamiseks oluline jälgida pikkuskasvu hüppelist muutust. Kronoloogilise vanuse järgi ei ole võimalik eristada vara-, normaalse küpsusega ja hilisküpsuseid lapsi. Kui lapse tegeliku küpsusastmega ei arvestata ning valitakse ebasobivad

**Oluline on õpetada õigeid jooksu-, hüppe- ja viskeliigutusi.**

**Ohuks on siin, et hüppelisest arengust tingitud edu võib ahvatleda võistlemisega üle pakkuma. Liigse võistlemise tagajärjel võib sportlane kaotada palju üldarendavat treeninguaega, mille tõttu tema hilisem areng pidurdub.**

**Kõige tõsisemad probleemid on seotud just sotsiaalse kohanemisega.**

treeninguvahendid ja treeningukoormused, võib see kaasa tuua negatiivsed tagajärjed (arengu peatumine, ületreening, vigastused, spordialas pettumine jne). Treeningu ülesehitamisel jaotatakse treening ühte kuni kolme etappi: ettevalmistav või üldtreening, ettevalmistus võistlusteks ja võistlusperiood. Ohuks on siin, et hüppelisest arengust tingitud edu võib ahvatleda võistlemisega üle pakkuma. Liigse võistlemise tagajärjel võib sportlane kaotada palju üldarendavat treeninguaega, mille tõttu tema hilisem areng pidurdub. Kuna sellepärast jäävad võidud harvemaks, võib sportlane valitud erialas ja/või treeneris pettuda. Samal ajal on sihipärase treeningu periood üks olulisemaid etappe sportlike võimete maksimaalsel realiseerimisel.

**Võistlusteks treenimine** (16–18) on põhiline spordialaspetsiifilise võistlusvõime optimeerimise algus. Pärast treeninguprotsessi sisseelamist ning rutiinide, tavade ja sotsiaalse kogemuse omandamist muutub oluliseks spordiala tehnika ja taktika arendamine. Paralleelselt arendatakse töövõimet. Treening muutub aastaringseks selgelt eesmärgistatud ning strateegiliselt ja taktikaliselt periodiseeritud tegevuseks.

**Võitudeks treenimine** (18 ja enam) on tipptulemustele orienteeritud eluetapp, mille jooksul on elukorraldus allutatud treeningule. Treeningute eesmärk omakorda on võistlustel võita. Tänu bioloogilisele arenguetapile ja varasema treeninguga loodud funktsionaalsele kohanemisele on selle perioodi treeningud kõige intensiivsemad ja mahukamad. Lihtsustatult kirjeldades saavutab vastavalt „20/80 reeglile“ enamik inimesi 20% treeninguga 80% oma potentsiaalsetest võimetest ja viimase 20% realiseerimiseks kulub 80% treeningust, mis paigutubki aastatepikkusse tippsportlase karjääri.

**Karjääri lõpp** on seotud tippspordist loobumise ja elurütmi muutumisega. Oluliselt langeb füüsiline koormus, väheneb lihasmass, suureneb kehakaal. Esile tulevad sportlasekarjääri jooksul saadud traumad ja kroonilised vaevused. Märkimisväärselt suureneb südame-veresoonkonna haiguste risk. Sellel etapil on tähtis sujuv üleminek ja kohanemine tippspordijärgse eluga.

Kõige tõsisemad probleemid on seotud just sotsiaalse kohanemisega. Tippsportlase eluperioodil jaotub töö ja vastutus sportlase ning lähikonna vahel teistmoodi. Sportlase peamine ülesanne on keskenduda raskele treeningule ning kõigi ülejäänud kohustuste eest vastutab mõni lähikondlane. See puudutab nii argikohustusi, toitlustamist, arstlikku kontrolli, suhtekorraldust, reisikorraldust kui ka majandamist. Samuti ümbritseb sportlast avalik tähelepanu, mis on tihti imetlev, soosiv ja andestav.

Tippsportlase karjääri lõpul hakkab sportlik edu vähenema või karjäär lõpeb ootamatult trauma tõttu. Kummalgi juhul muutub avalik tähelepanu pikapeale kriitiliseks, senise tööjaotusega võrreldes langeb üha suurem vastutus sportlase kanda ning tõenäoliselt tekib raskusi edasise majandamisega. Seetõttu on sportlasekarjääri lõppedes reaalne oht (mida kinnitavad väga paljud näited) muutuda alkohoolikuks, kaotada raha, eralduda kogukonnast või kahjustada spordiala ja spordi kantud väärtusi. Hoiatavaks näiteks on USA korvpalliliiga NBA statistika, mille järgi 60–80% palluritest lõpetab hoolimata miljonitesse ulatavatest sissetulekutest viis aastat pärast karjääri lõppu pankrotiga.

Tänapäevane tippsport on töövõtuvorm ja sisuliselt piiratud kestusega ning kitsa spetsiifikaga karjäärivalik. Selline valik ei ole vale, mida tõendab sportlastele osutatud avalik tähelepanu ja ootused ning kultuuris oluliste väärtuste kandmine. Sportlasekarjääri valikuga kaasneb lihtsalt teiste ametitega võrreldes suurem

risk. Seetõttu on otstarbekas kohe algusest peale näha tööiga mitmekarjäärilise, millest ühe osa moodustab tippспорт. Maailmas räägitakse tippspordiga seoses üha enam topeltkarjäärist (*dual career*) ning selle protsessi toetamisest. Sisuliselt püütakse organisatsioonide vahenditega ühendada kõrgetasemeline treenimine üldhariduse või muu tööga väljaspool sportimist. Käsitledes sportlasekarjääri elukestva töövõtu kontekstis, loetakse eeldus aegsasti planeerida koolitusi, investeerida rahalisi ressursse ning konstruktiivselt kujundada sportlaskarjääri üleminek jätkukarjääriks.

**Kordamisküsimused:**

1. Millistest komponentidest sõltub inimese tööõime areng?
2. Millest tuleneb naiste ja meeste erinev treenitavus? Kas see kehtib kõikide spordialade puhul?
3. Miks paigutub tööõime tipp teatud ajajärku? Millisesse?
4. Miks on treeningu efektiivse juhtimise seisukohast õigem lähtuda sportlase bioloogilisest vanusest, mitte kronoloogilisest?
5. Millised eluperioodid on sportlase kujunemisel kõige olulisemad?
6. Kuidas on omavahel seotud suguhormoonid ja inimese tööõime?
7. Millistesse raskustesse satuvad paljud tippsportlased karjääri lõppedes?

---

**Soovituslik kirjandus:**

*Istvan Balyi, Richard Way, Colin Higgs, Long-Term Athlete Development, Human Kinetics, 2013*



# SPORTLIKU VORMI AJASTAMINE

KRISTJAN PORT

Sportliku vormi ajastamisel võib eristada kolme ajahorisonti. Kestuselt pikim on seotud asjaoluga, et igal indiviidil on elu jooksul konkreetne parima töövõime periood. Selle sünkroniseerimine sportlike ambitsioonidega nõuab pikaajalist planeerimist. Võistluste lähenedes asendub treeningutegevus võistlusteks valmistumisega, mis ongi käesoleva peatüki teema. Ning lõpuks väärib eraldi tähelepanu võistlussooritusele vahetult eelnev kuni umbes 24-tunnine periood, mille jooksul optimeeritakse sportlase füsioloogiline ja psühholoogiline seisund, et see vastaks võimalikult hästi konkreetsele olukorrale. Tavaliselt keskendutakse selle käigus toitumisküsimustele, neid käsitletakse vastavas peatükis.

Esimene ülesanne selle teema puhul on sõnastada sportliku vormi olemus. Sportlik vorm on (võistlus)ülesande võimalikult edukaks täitmiseks optimaalne füüsiline ja psüühiline seisund kombineerituna tehnilise vilumusega.

Tehnilise vilumuse all mõeldakse sportlase regulaarset võimet valida ja õigeaegselt sooritada spordiala tervikliigutusi resultatiivsete tagajärgedega ning võimalikult väikese energiakuluga. Selleks on vaja tehnilisi oskusi, teiste sõnadega võimet sooritada spordiala üksikliigutusi ehk tehnikaid. Tehnikaid kombineerides tekibki tervikliikumine (nt pealevise = palli püüdmine + üleshüpe + vise). Tehniline liigutusvilumus on õpitav ja arendatav ning kaob, kui seda ei rakendata.

Psüühiline valmisolek sõltub muu hulgas kesknärvisüsteemi funktsionaalsest seisundist, sotsiaalsest küpsusest ja omandatud tarkustest, nagu näiteks teadmised taktikast, vastastest, õpitud käitumistest. Füüsiline valmisolek eeldab omakorda kõikide elundkondade piisavat funktsionaalset suutlikkust ja koordineeritud talitlust.

Treeningu ja võistluste eesmärgid on erinevad. Sportlik töövõime areneb pikaajalise treeningukoormustega kohanemise tagajärjel. Võistlused realiseerivad saavutatud treeninguefekti. Järelikult erinevad sportliku vormi ajastamisele suunatud tegevused treeningust.

**Sportlik vorm on (võistlus)ülesande võimalikult edukaks täitmiseks optimaalne füüsiline ja psüühiline seisund kombineerituna tehnilise vilumusega.**

## VÕISTLUSTEKS VALMISTUMINE

Treeningu loogika on kutsuda organismis kontrollitud tingimustes esile negatiivseid nihkeid, millest taastumine stimuleerib arengut. Pikaajalise treeninguperioodi käigus on loomulik, et organismis kuhjuvad positiivsed muutused, kuid samal ajal akumuleeruvad üksikud negatiivsed nähtused, nii füsioloogilised kui ka psühholoogilised (teatud hormoonide pikaajaline allasurutus, mõnede ainevahetusproduktide optimaalsest madalam tase, pikaajaline väsimus jmt). Need tegurid piiravad sportlase töövõime täielikku realiseerimist. Erinevalt treeninguperioodist nõuavad võistlused maksimaalset võimete realiseerimist. Järelikult on võistlusteks ettevalmistava perioodi peamised ülesanded:

- vähendada pikaajalise treeninguga kaasnenud füsioloogilist ja psühholoogilist stressi;
- realiseerida viimase raske treeninguperioodi positiivsed nihked;
- optimeerida sportlik suutlikkus.

Ettevalmistava perioodi jooksul paraneb töövõime treeningute aegse parima töövõimega võrreldes veel keskmiselt 3–5%. Seega on võistlusteks ettevalmistav periood sportliku edu seisukohalt ülioluline. Seda üllatavam on aga, et praktilises elus rakendavad üllatavalt vähesed treenerid siin ratsionaalset käitumist, eelstades edu leida katse ja ebaõnnestumise meetodi toel. Üks põhjus on, et sportliku tulemust (ja õnne) mõjutavaid tegureid on väga palju. Kõiki neid tajuda on võimatu, kõnelemata oma taatele allutamist, ja ilmselt sellepärast käsitletaksegi võistlusteks valmistumist pigem kunsti kui programmilise tegevusena. Teisalt kulgevad ainevahetus ja kohanemisprotsessid üldjoontes reeglipäraselt, mistõttu on tarbetute vigade vältimiseks teatud seoste ning väljauuritud mehhanismide teadvustamisest kasu ka kõige umbusklikumatel treeneritel ja sportlastel.

Treeningukoormus põhineb kolmel teguril – intensiivsus, maht (aeg) ja treeningukordade arv. Samade tegurite kaudu saame iseloomustada ka võistlusteks valmistumist. Kuigi võistlusteks valmistumise etapil üldine treeningukoormus väga oluliselt langeb, ei jaotu langus kõigi kolme teguri vahel võrdselt.

Võistlusteks ettevalmistaval etapil töövõimet enam ei arendata, vaid seda püütakse maksimaalselt realiseerida. Kõik olulised arengud sportlase organismis peavad olema saavutatud eelnenud treeninguperioodil. Seda lihtsat tõde on tähtis teadvustada, et saada võistluste lähenedes lahti kiusatusest näha langenud treeningumahtude taga treenimisvõimaluste ja koos nendega ka tulemuste parandamise võimaluse kaotsimineku. Uuringud on näidanud, et võistlusteks valmistumise perioodil koormusi langetades kasvavad lihasjäõud ja võimsus, paraneb närvisüsteemi ja lihaste koostöö, suureneb vere hapnikutranspordivõime ning toimuvad soodsad nihked hormonaalregulatsioonis.

### ETTEVALMISTAVA PERIOODI KESTUS

Esimene loogiline küsimus treeningute mahu langetamisel on: kui kaua kulub aega, enne kui raske tööga saavutatud treeninguefekt hakkab vähenema? Teiste sõnadega: millal võib võistlusteks valmistumine muutuda kahjulikuks? Sõltuvalt sportlase tasemest on leitud, et kui treeningu mahtu langetada 50% (hoides intensiivsuse kõrgena), säilivad kriitilise tähtsusega funktsionaalsed võimed peaaegu muutumatutena kuni 15 nädalat. Isegi kui langetada treeningute mahtu lausa 90%, aga säilitada intensiivsus, püsib töövõime muutumatuna vähemalt 3–4 nädalat. Viimane seletab näiteks, miks pika võistlusperioodi ajal püsib töövõime kõrge ja isegi paraneb, kuigi treeningute mahud on oluliselt langenud.

**Võistlusteks ettevalmistaval etapil töövõimet enam ei arendata, vaid seda püütakse maksimaalselt realiseerida. Kõik olulised arengud sportlase organismis peavad olema saavutatud eelnenud treeninguperioodil.**

**Isegi kui langetada treeningute mahtu lausa 90%, aga säilitada intensiivsus, püsib töövõime muutumatuna vähemalt 3–4 nädalat.**

Treeningukoormuse langetamine parandab töövõimet, sest aitab jagu saada kuhjunud väsimusest, teisalt aga hakkab töövõime treeningustiimuli vähenedes ajapikku langema. Paistab, et nende kahe vaheline tasakaalupunkt asub kusagil teise nädala taga. See tähendab, et piisavalt treenitud sportlasel, muidugi sõltuvalt vahetult eelnenud treeninguperioodist, töövõime esimese kahe langenud koormusega treeningunädala jooksul ei lange ja eeldatavalt tõuseb, kusjuures tõus on tõenäoliselt kõige suurem teisel langenud koormusega nädalal. Praktikas on lühemad perioodid, mille jooksul on registreeritud kasulikke nihkeid, olnud 5–6-päevased ja pikemad on kestnud umbes ühe kuu.

Perioodi täpne kestus on individuaalne ning sõltub eelnenud treeningukoormuste suuruselt, sportlase treenitusest ja puhkuse kvaliteedist (s.o taastumisvahendite kasutamisest, sotsiaalsest stressist, sportlase tervises seisundist jmt). Vastupidavust nõudvatel aladel soovitatakse võistlustele vahetult eelneva ettevalmistusperioodi kestus tuletada võistluse kestusest (kuna see on seotud eelneva treeningu iseloomuga): umbes ühetunnise võistluse puhul 7–10 päeva, kahetunnise võistluse puhul 14–20 päeva.

### TREENINGU INTENSIIVSUS ETTEVALMISTAVAL PERIOODIL

Intensiivsus on treeninguga saavutatud positiivsete muudatuste säilimises kõige tähtsam tegur. Kui säilitada treeningute maht ja treeningukordade arv, aga langetada treeningute intensiivsust, hakkab sportlase töövõime suhteliselt kiiresti langema. Vastupidisel juhul, hoides töö intensiivsuse kõrgena, võib märkimisväärselt langetada nii mahtu kui ka kordade arvu, ilma et töövõime 10–15 nädala jooksul halveneks. Intensiivsust säilitades ja treeningukoormust ülejäänud kahes aspektis langetades tulevad esile võistlusteks ettevalmistavalt perioodilt oodatavad positiivsed nihked. Tähtsaimaks muutub treeningute kvaliteet – tehakse vähe, kuid tõhusaid ja intensiivseid harjutusi ning keskendutakse taastumise kvaliteedile.

### TREENINGU- JA PUHKEPÄVADE VAHEKORD

Intensiivsemate treeningute perioodil peab treeningute vahele jääma rohkem puhkepäevi, mille jooksul organism saaks võimalikult täielikult taastuda. Tüüpiline paus intensiivsete treeningute vahel on 2–3 päeva. Sõltuvalt spordiala tehnilisest nüansirohkusest kasutatakse vahepealseid päevi kas aktiivseks puhkuseks või käiakse trennis liigutustehnikat kordamas, et „mitte tunnet kaotada“. Vahepealsete päevade kasutamise viis oleneb ka sportlase tasemest. Kuigi töövõime langust ei ole karta, kasutavad tippsportlased tavaliselt vähem treeninguvabu puhkepäevi kui keskmise tasemega sportlased, et säilitada tunnetus.

### TREENINGUKOORMUSE LANGETAMISE TEMPO JA MUSTER

Eristada võib nelja ajalist mustrit. Järsu languse puhul langetatakse treeningukoormus ühe päevaga, millest alates on koormused püsivalt madalamad. Nii toimitakse tavaliselt lühiajalise ettevalmistuse korral (4–6 päeva). Teine võimalus on etapiviisiline, treppi meenutav koormuse langetamine võrdsete sammude haaval, kuni on saavutatud madalaim vajalik koormuse tase. Kolmanda meetodi puhul langeb koormus lineaarselt iga päevaga. Tegelikus elus võib olla põhjuseid koormuse langetamiseks neil viisidel, kuid neile tasub eelistada meetodit, mille puhul koormust langetatakse progressiivselt, st esialgu vähem ja seejärel langust suurendades.

*Intensiivsus on treeninguga saavutatud positiivsete muudatuste säilimises kõige tähtsam tegur.*

**Kõige silmatorkavam on mahu roll vastupidavusaladel, kus suurim töövõime tõus on saavutatud treeningute mahu 40 – 60%-lise langetamisega.**

### TREENINGU MAHU LANGUS

Treeningu mahu langetamine on oluline selleks, et anda organismile aega pikaajalisest treeningust taastumiseks. Uuringud kinnitavad, et sportlikku töövõimet parandab võistlusteks ettevalmistaval perioodil kõige tõhusamalt just treeningumahu langus. Mahu muutus sõltub spordiala spetsiifikast tulenevatest nõudmistest kehale. Kõige silmatorkavam on mahu roll vastupidavusaladel, kus suurim töövõime tõus on saavutatud treeningute mahu 40–60%-lise langetamisega.

Madala intensiivsusega treeningutel ei ole treenivat mõju, küll aga stimuleerivad need ainevahetust eelnenud treeninguperioodiga samas suunas. Võistluste-eelsed näiliselt „ohutud“ suure mahuga treeningud kulutavad energiavarusid ajal, mil neid peaks võistluste ootuses suurendama. Lisaks kulub energiatootmises aminohappeid, mille peaks maksimaalselt rakendama taastumisprotsesside teenistusse. Ning intensiivistunud ainevahetuse tõttu kõrvaldatakse vereringest anaboolse toimega steroidhormooni testosterooni, mida peaks kasutama eelnenud pikast treeninguetapist ja võistlusteks valmistumisel kasutatavatest intensiivsetest harjutustest taastumise kiirendamiseks.

Mida lähemal on võistlus, seda suuremat kulu ilma kasuliku mõjuta, st seda suuremat summaarset kahju põhjustavad suured treeningumahud. Reeglina soovitatakse vahetult võistluste eel (kuni nädal enne võistlusi) vähendada treeningute mahtu keskmiselt 75%. Peale positiivse mõju taastumisprotsesside ressursidega varustamisele mõjub mahu langus koos lisanduva vaba ajaga positiivselt ka sportlase psüühikale.

### TAASTUMIST TOETAVAD TEGURID

Levinuim taastumist toetav sekkumine on **massaaž**. Massaaž toetab vereringe, koevedeliku ja lümfi hüdrodünaamilise mõjutamise kaudu ainevahetust, parandab liigeste liikuvust, nii otse kui ka liigeseid ületavate lihaskühmade lõdvestamise teel, ning annab nahas asuvate puute-, soojus-, valu- jmt retseptorite mõjutamise kaudu kas rahustavana või värskendavana tajutud efekti. Massaažis on erinevaid koolkondi, mis määravad tehnikad ja mõjutusviisid, millega on otstarbekas arvestada, et saavutada soovitud tulemus.

**Kompressioontooted** (kompressioonsukad, -säärised, -retuusid, -särgid, -käised jmt riietuselemendid) võivad aidata kaasa raskest treeningust taastumisele, eriti jalgade puhul. Algselt ravieesmärgil kasutatud vahendid, millega on leevendatud peamiselt jalgade veenilaienditest ning nende tõttu aeglustunud venoossest tagasivoolust tulenevaid probleeme, on muutunud populaarseks spordis, nii võistluste ajal kui ka taastumisel. Võimalik, et kogu jalgade ulatuses elastselt kaasa töötavad retuusid toetavad mõnd jooksu- või kõnnisammu faasi, aga nende mõju tervikliigutusele, eriti sörgist kiirema jooksu puhul, ei ole leitud. Enamikku kaubanduslikke lubadusi (piimhappe tase langeb, hapnikutarbimine suureneb, lihaste rappumine väheneb või võistlustulemus paraneb) uuringud ei kinnita. Samuti pole teada ühtegi kompressioonriietuse negatiivset mõju. Seega on tegemist suurel määral psühholoogilise nn platseeboefektiga. Samas aitab parem enesetunne ja kehakuvand kaasa taastumisele.

**Uni** on seotud nii kesknärvisüsteemi kui ka immuunsüsteemi optimaalse tööga. Magamise ajal leiavad kehas aset mitmed hormonaalsed protsessid, sh vabaneb enamik (ca 75%) kasvuhormoonist une ajal. Uni mõjub hästi õppimisvõimele ja selles kontekstis ei tasu unustada, et ka füüsiline treening on keha jaoks sisuliselt

õppimisprotsess ja sellel on oluline funktsionaalne ühisosa traditsioonilise koolis õppimisega. Une kvaliteeti ja kestust mõjutavad une algusaeg (nt arvuti- või televiisoriekraan nii oma valgusspektriga kui ka meeli erutava sisuga võib väsimuse käivitatud uinumist oluliselt edasi lükata), päevasündmused, hiline treening, dehüdratsioon ja keskkonna temperatuur. Kõik need tegurid on sportlase kontrollitavad ja võivad olla otsustavad võistlusperioodi edus (või edutuses).

### AJASTAMISE SUURIMAD PROBLEEMID

Sportlased võivad võtta kaalus juurde. Selle otsene mõju (nii töövõimele kui ka võistlustulemusele) võib olla väike, kuid kaalulisa teadvustamine võib anda põhjust ebakindluseks ja närveerimiseks. Ühest küljest on kaalu lisandumine oodatud, isegi kasulik. Võistlusteks valmistumisel taastatakse krooniliselt vajaka jäävaid ressursse, eriti lihaste glükogeeni- ja veevarusid. Sellest võib kaal tõusta 0,5–1 kg. Mõlemad tegurid on taktikaliselt olulistest intensiivsetes võistlusolukordades kriitilise tähtsusega ja nende arvelt lisanduvat kaalu ei tohiks liigse kaalutõusu hirmus vältida. Üks kaalutõusu kartuse varjatud, treenerile märkamatu ja tihti sportlasele teadvustamatuid tagajärgi võib olla, et taastumise ajal hoitakse toiduvalikuga negatiivset energiabilanssi. Seda tuleks vältida olukorda teadvustades ning jälgimise teel kogemusi kogudes.

Sportlased puhkavad üle ja muutuvad aeglaseks. Koormuse vähendamine eeldab julgust ja distsipliini, milleta on raske saavutada mõistlikku tasakaalu. Esialgne koormuse langus paari esimese päeva jooksul mõjub sportlase töövõimele enamikul juhtudel hästi, kuid seejärel võib töövõime langeda. Eriti seetõttu, et pärast puhkust tehti trenni intensiivsemalt, osaliselt endale teadvustamata, sest enesetunne oli hea. Seeläbi võib sportlane kogeda järgmises trennis ootamatut töövõime langust ning püüda siis töövõimet puhkuse abil uuesti leida. Paraku võib nii sattuda nõiaringi, sest pärast suurte koormuste perioodi käitub keha süsteemsel ja läbib mitmeid töövõime tõusu ja mõõna perioode. Kogemustega sportlane oskab oma keha „kuulata“ ja puhkuseid ning treeninguid jooksvalt kohandada, aga selle kogemuse saavutamiseks on mõistlik hoida kinni oma esialgsest kavast ning mitte heituda töövõime kõikumistest. Rusikareeglina liigub töövõime keskmise paranemise suunas, kuigi üksikud päevad võivad jätta teistsuguse mulje.

Eelnevaga on seotud oht, et sportlased ei julge puhata ja teevad liiga palju trenni. Nagu öeldud, viimase paari nädalaga ei lisa ükskõik kui tõhus treening niigi (loodetavasti) heaks muutunud töövõimele midagi juurde, küll aga röövib võimaluse taastumise kaudu töövõimet parandada. Sportlane võib püüda hoiduda „tüüpiilisest“ treeningust ja asendada selle ebaharilike harjutustega. Jooksjad tegelevad pallimänguga, keegi läheb igaks juhuks jõusaali vmt. Lisaks vähem treenitud struktuuride üllatavale koormamisele ja traumaohu suurenemisele võib selline käitumine muuta sportlase liigutustunnetust, eriti tehnilisematel spordialadel, aga ka näiteks pikamaajooksus. Olukorda aitab vältida teadlikkus, enesejälgimise teel kogemuse hankimine ning võistlustegevuse ja -tempo suhteliselt lühiajaline matkimine võistluste eelsel nädalal.

### PSÜHHOLOOGILISED TEGURID

Sportlase funktsionaalse võimekuse ja sportliku resultatiivsuse vahelist seost kujundavad muutuv keskkond ja sportlase käitumine. Seejuures on õige käitumisega võimalik kompenseerida või vähendada muutuvate keskkonnatingimuste

*Sportlase funktsionaalse võimekuse ja sportliku resultatiivsuse vahelist seost kujundavad muutuv keskkond ja sportlase käitumine.*

**Ebakindlus, hirm, ükskõiksus, tahte puudumine, hajameelsus jne muudavad suurepärasel füsioloogilises seisundis alustatud sportliku soorituse ebaefektiivseks ja tulemusetuks.**

negatiivset mõju sportlikule tulemusele. Käitumine on ajas muutuvate tegevuste ja reaktsioonide kompleks, mida mõjutavad muu hulgas keskendumisvõime, enesekontroll, enesekindlus ja eesmärkide olemasolu. Ebakindlus, hirm, ükskõiksus, tahte puudumine, hajameelsus jne muudavad suurepärasel füsioloogilises seisundis alustatud sportliku soorituse ebaefektiivseks ja tulemusetuks. Treener ja sportlane saavad neid tegureid teadlikult kujundada ning ajastada.

### Keskendumisvõime

Keskendumisvõime tähendab võimet suunata kogu tähelepanu käsil olevale tegevusele. Sõltuvalt spordialast esitatakse keskendumisvõimele erinevaid nõudmisi. Vastupidavusaladel ja pallimängudes on vaja suuta pika aja jooksul mõõduka intensiivsusega keskenduda. Paljudel kergejõustiku aladel, nagu hüpped, visked, heited ja tõuked, aga ka sellistel aladel nagu laskmine jne, on oluline keskenduda korduvalt, väga lühiajaliste perioodide kaupa. Mõned alad, nagu sportvõimlemine, sprint, kiirlaskumine jmt, nõuavad intensiivset lühiajalist keskendumist.

Lisaks kestusele ja intensiivsusele on keskendumisvõime juures oluline ka võime reageerida tasakaalustatult sisemistele ja välistele stiimulitele. Sportlane võib liigselt keskenduda näiteks oma tunnetele (sisemine), kaotades ülevaate konkurentide tegevusest või mitte märgates füüsilisi objekte, nagu palli, takistust vmt. See tähendab, et tähtis on ka keskendumise ulatus – suutlikkus haarata väikest või suurt arvu stiimuleid.

Ilma keskendumisvõimeta on sportlase tegevus ebaefektiivne, st ta kaotab osa oma füüsilisest ja tehnilisest (lihaspinge ajastamine ja täpsus) suutlikkusest. Peamised keskendumisvõimet häirivad tegurid on tugevad signaalid, negatiivsed mõtted, erutus, väsimus, konkurentide tegevus, psühholoogiline pingeline, aga ka treeneri käitumine, ilmaolud võistlustel jmt. Järelikult peab sportliku vormi maksimeerimiseks olema sportlase närvisüsteem puhanud ja meeleseisund positiivselt ette valmistatud, kuid samas on kasulik kavandada tehnilisi ja psühholoogilisi vahendeid võimalike keskendumist segavate tegurite elimineerimiseks. Näiteks peaks treener suutma vastavalt olukorrale psühholoogiliselt õigesti käituda ja vajadusel sportlast nõustada, sportlasel peaks olema ilmakohane riietus, muusika kuulamise võimalus vmt.

Individaalsuse tõttu on keskendumisvõimet toetavad tegevused tugevalt personaalsed. Tüüpiliselt on sportlastel välja kujunenud võistluspäeva eel, hommikul ja katse alguses sooritatavad rutiinid ja rituaalid. Need sisaldavad kujutluspilte või nn päästiksõnu, mille abil sportlane on ennast harjutanud „vaimsesse transsi“ minema.

### Enesekontroll

Enesekontroll tähendab oma emotsioonide valitsemist sõltumata ümbritsevatest teguritest. Takistustest ja ootamatutest sündmustest hoolimata positiivse hoiaku säilitamine aitab sportlasel end võimalikult täielikult realiseerida. Hirm, ängistus ja viha on halva enesekontrolli märgid. Need tunded hõivavad sportlase tähelepanu ja ta kaotab osaliselt või täielikult keskendumisvõime. Lühikeses perspektiivis aitab enesekontrolli parandada sportlase võistluste-eelne psühholoogiline ettevalmistamine. Pikemas perspektiivis on enesekontrolli areng seotud sotsiaalse küpsemisega läbi adekvaatse suhtumise oma ümbruskonda nii treeningul kui ka väljaspool sporti.

### **Enesekindlus**

Enesekindlus ja usk oma võimetesse on seotud eelseisva väljakutse ja sportlase suutlikkuse vahekorra adekvaatse tajumisega. Enesekindluse kujunemiseks peab sportlane uskuma oma suutlikkusse eesmärgi saavutada. Liiga suurte ootuste või eesmärkide püstitamine langetab sportlase enesekindlust. Tänu enesekindlusele pürib sportlane ka ootamatult tekkinud või ebasoodsas olukorras oma eesmärgi poole. Tihti toob just enesekindlus kellelegi üllatusvõidu, kui favoriidile on pandud liiga suured ootused. Enesekindlus aitab kaasa kontrollitunde tekkimisele, mis omakorda on oluline keskendumiseks.

Enesekindluse arenguks on vaja kogemusi ja selget tagasisidet oma võimetest. Enesekindlust aitavad arendada ka võistluste eel tehtavad vaimsed harjutused, milles mängitakse läbi võistlustel tekkida võivaid olukordi ja nende lahendamist, ning enda edukate tehniliste soorituste kogemus.

### **Pühendumus eesmärkidele**

Pühendumusel oma eesmärkidele ja tahtel jätkata nende saavutamise nimel töötamist on kitsas ja lai mõõde. Viimase all peetakse silmas nii sportimisel kui ka sellest väljapoole jäävas elus tekkivate olukordade mõju treeningumotivatsioonile ja treenimise järjepidevusele. Kitsamas mõttes tähendab pühendumus tahet pürgida võistlustel oma eesmärgi poole, isegi kui olukord on ebasoodne.

Mõlemal juhul mõjuvad spordis negatiivselt edu puudumine ja ebaõnnestumised, positiivsete stimule puudumine, igavus, vähene osalus ja kõrvalejätuse tunne, vigastused jmt. Neile lisanduvad argielust pärit tegurid, nagu töö- või koolimured, suhted partneri ja lähedaste inimestega, majanduslik ja sotsiaalne seisund jne. Mõnda neist teguritest saab mõjutada lühikese, võistlusteks ettevalmistava perioodi jooksul (suhted inimestega, positiivsed emotsioonid, tunnustamine, suurem kaasatus protsessi jne), kuid üldiselt kuuluvad need pikaajalisse strateegilisse tervikpilti, milles on oluline roll täita sportlast ümbritsevatel inimestel ja huvitatud asutustel ning spordiorganisatsiooni kultuuril üldisemalt.

**Kordamisküsimused:**

1. Miks on treeningule lisaks vaja erilist võistlusteks ettevalmistamise etappi?
2. Millised on võistlusteks ettevalmistamise peamised eesmärgid?
3. Kuidas langetatakse võistluste eel treeningukoormusi?
4. Miks on oluline treeningumahu langetamine?
5. Kuidas toetada taastumise efektiivsust?
6. Kuidas on omavahel seotud keskendumisvõime ja enesekontroll?

---

**Soovituslik kirjandus:**

*Iñigo Mujika, Tapering and Peaking for Optimal Performance, Human Kinetics, 2009*



# VEE AINEVAHETUS PUHKESEISUNDIS JA KEHALISEL TÖÖL

VAHUR ÖÖPIK

## VEESI INIMESE ORGANISMIS

Vesi on keemiline ühend, mida inimese organismis leidub muude ainetega võrreldes kõige rohkem. Täiskasvanud mehe kehamassist moodustab vesi 60% kuni kaks kolmandikku, naisel aga ligikaudu 50% (tabel 1). Märkatav vahe mehe ja naise organismi veesisalduses tuleneb peamiselt rasvkoe erinevast osakaalust keha koostises – naisel on see suurem. Rasvkoe veesisaldus on vaid 10–15%, lihaskoest moodustab vesi aga 70–75%. Seega on mõistetav, et rohkem rasva naise keha koostises tähendab ühtlasi vähem vett võrreldes mehega.

Lisaks soole sõltub vee hulk inimese kehas ka vanusest – mida noorem on inimene, seda suurem on tema keha üldine veesisaldus.

**Täiskasvanud mehe kehamassist moodustab vesi 60% kuni kaks kolmandikku, naisel aga ligikaudu 50%.**

**Tabel 1.** Vee hulk ja jagunemine erinevate vedelikuruumide vahel inimese organismis (protsentides kehakaalust). Rakusisene ehk intratsellulaarne vesi on kõigi keha rakkude sisemises paikneva vee koguhulk. Rakuväline ehk ekstratsellulaarne vesi jaguneb rakkudevaheliseks ehk interstitsiaalseks veeks ja vereplasma veeks.

Iga/sugu	Vesi kokku	Rakusisene vesi	Rakuväline vesi		
			Kokku	Rakkudevaheline vesi	Plasma
Vastsündinu	75	45	30	26	4
Täiskasvanud mees	60	40	20	15	5
Täiskasvanud naine	50	35	15	10	5

**Vesi jaguneb organismis rakusisesest ehk intratsellulaarsest ja rakuvälisest ehk ekstratsellulaarsest ruumist vahel.**

**Põhiline mehhanism, mis kontrollib vee jagunemist keha erinevate vedelikuruumide vahel, on osmoos.**

## VEE JAOTUMINE ERINEVATE VEDELIKURUUMIDE VAHEL

Vesi jaguneb organismis rakusisesest ehk intratsellulaarsest ja rakuvälisest ehk ekstratsellulaarsest ruumist vahel. Vanusest ja soost sõltumata paikneb suurem osa veest inimese kehas intratsellulaarses ruumis.

Rakumembraan, mis eraldab kahte põhilist vedelikuruumi – intra- ja ekstratsellulaarset –, on vee jaoks üsna hõlpsalt läbitav. Seevastu suurtele molekulidele, näiteks rakkudes sünteesitavatele valkudele, on rakumembraan väga tõsiseks barjääriks. Rakumembraan ei ole vabalt läbitav ka paljude väga väikeste aineosakeste jaoks, mille vahetus rakusisesest ja -välisest ruumist toimub erinevate transpordimehhanismide vahendusel. Viimased vajavad toimimiseks energiat.

Seega on rakumembraan poolläbilaskev struktuur – võrdlemisi hõlpsasti läbitav veele (lahustile), kuid läbimatu suurtele valgumolekulidele ja paljudele muudele vees lahustunud ainetele. Kui niisugune membraan eraldab erineva kontsentratsiooniga lahuseid, ilmneb lahusti liikumine läbi membraani madalama kontsentratsiooniga ruumist kõrgema kontsentratsiooniga ruumist. Seda nähtust nimetatakse osmoosiks. Lahusti liikumine osmoosi toimel kestab seni, kuni lahuse kontsentratsioon kahel pool membraani võrdsustub. Jõud, mis kutsub esile lahusti liikumise kirjeldatud süsteemis, on mõõdetav; seda nimetatakse osmootseks rõhuks.

Osmootne rõhk sõltub lahustunud aine osakeste arvust lahustis, viimast tähistab termin „osmol“. Lahustunud aine osakeste tihedust väljendatakse osmolaarsusena (osmol/l või Osm/l) või osmolaalsusena (osmol/kg või Osm/kg). Lahuseid, mille osmolaarsus on sama nagu vereplasmal, nimetatakse isotoonilisteks. Lahuseid, mille osmolaarsus on väiksem või suurem kui vereplasmal, nimetatakse vastavalt hüpotoonilisteks või hüpertoonilisteks lahusteks.

Osmoos on põhiline mehhanism, mis kontrollib vee jagunemist keha erinevate vedelikuruumide vahel. Teiste sõnadega, vee liikumine rakkudesse või neist välja sõltub lahustunud ainete kontsentratsiooni muutustest intra- ja ekstratsellulaarses ruumis. Reeglina valitseb erinevate vedelikuruumide vahel osmootne tasakaal, millest tulenevalt vee jaotus organismis on ligikaudu niisugune, nagu on esitatud tabelis 1.

Kuumas keskkonnas, näiteks saunas viibimisega kaasnev higistamine kutsub aga esile keha veesisalduse vähenemise (dehüdratsiooni), mis väljendub esmalt veekaotuses rakuvälisest ruumist. Dehüdratsiooni süvenedes suureneb järjest enam lahustunud ainete kontsentratsioon rakuvälises vedelikus. See põhjustab vee liikumise rakusisesest ruumist rakuvälisesse keskkonda, kutsudes esile veesisalduse languse intratsellulaarses ruumis. Vee manustamise korral keha vedelikutasakaalu taastamiseks toimib osmoos vastupidises suunas. Kuna joomise järel lahustunud ainete kontsentratsioon ekstratsellulaarses ruumis langeb lahusti lisandumise tõttu (vesi imendub vereringesse ja pääseb sealt ka rakkudevahelisse ruumi), siis liigub vesi ka tagasi rakkudesse ja üldine veetasakaal taastub.

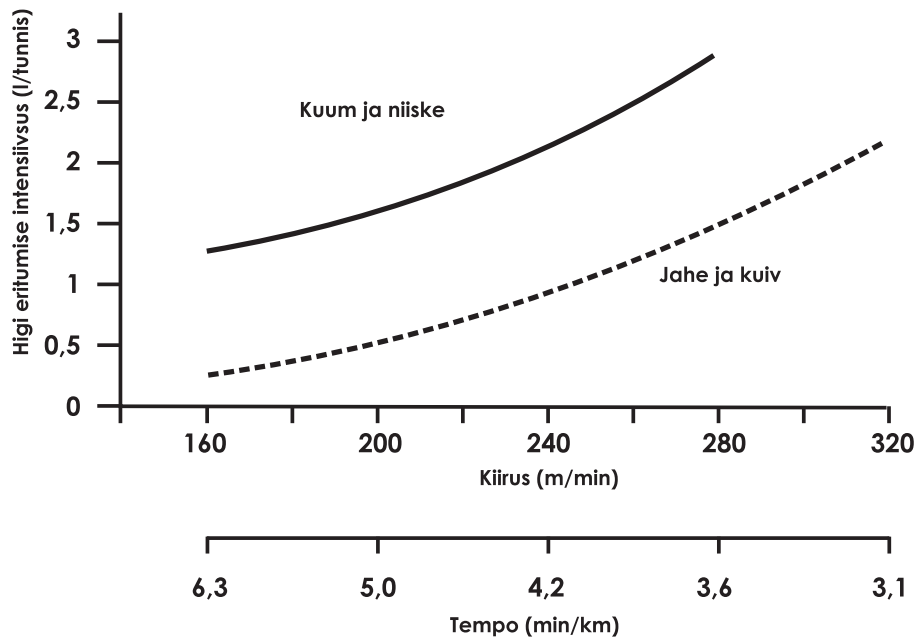
Osmoosil pole oluline tähtsus mitte üksnes vee jagunemisel keha erinevate vedelikuruumide vahel, vaid ka vee omastamisel seedetraktist. Kui soolesisaldise osmolaarsus on väiksem kui vereplasmal, imendub vesi läbi sooleepiteeli rakkude verre. Kui aga soolesisaldise osmolaarsus on suurem kui vereplasmal, liigub vesi osmoosi toimel esialgu vastupidises suunas – verest seedetrakti.

**VEETASAKAAL PUHKESEISUNDIS JA KEHALISEL TÖÖL**

Inimese organismi veesisaldus on normaalsetes kliimatingimustes ja vähese kehalise aktiivsuse korral võrdlemisi stabiilne, mis tähendab, et veekaotus ja veetarbimine on tasakaalus. Noore 70–75 kg kehakaaluga mehe ööpäevane veevajadus meie laiuskraadile omastes kliimatingimustes on ligikaudu 2–2,6 liitrit. Umbes 60% sellest tarbitakse tavaliselt erinevate jookidena ja 30% saadakse toiduga. Ligikaudu 10% vajalikust hulgast moodustab vesi, mis tekib organismis eneses ainevahetusprotsesside tulemusena. Suurim kogus vett, ligikaudu 60% ööpäevasest käibest, eritub kehast uriinina. Umbes 30% veekaotusest moodustab vesi, mis aurustub nahapooride ja hingamisteede kaudu; higistamise ja väljaheidetega kaasnev veekaotus moodustab kokku ligikaudu 10%.

Kehalisel tööl organismi veekaotus suureneb sõltuvalt sooritatava töö intensiivsusest, keskkonna temperatuurist ja õhuniiskusest. Oluliselt mõjutab veekaotust ka kantav riietus. Veekaotuse suurenemise peamiseks põhjuseks kehalisel tööl on higierituse intensiivistumine. Higierituse suurenemine ja higi aurustumine keha pinnalt on küll kõige efektiivsem viis liigest soojusest vabanemiseks ning kehatemperatuuri stabiliseerimiseks, kuid kestvama pingutuse korral kaasneb sellega

**Kehalisel tööl organismi veekaotus suureneb sõltuvalt sooritatava töö intensiivsusest, kantavast riietusest, keskkonna temperatuurist ja õhuniiskusest.**



**Joonis 1. Higi eritumise intensiivsus kehalisel tööl sõltuvalt kliimast.** Pingutus, mis jahedas madala õhuniiskusega kliimas kutsus esile mõõduka higierituse, põhjustab kuumas ja niiskes keskkonnas ulatusliku veekaotuse. Õhu kõrge suhteline niiskus raskendab higi aurustumist keha pinnalt, mis vähendab organismi soojuskadu ja põhjustab keha temperatuuri tõusu. Kehatemperatuuri tõus aga stimuleerib veelgi higi eritumist, mis viib dehüdratsiooni kiirele süvenemisele. Joonisel on kiiruse (m/min) ja tempo (min/km) skaalad omavahel vastavuses, st joostes kiirusega 320 m/min läbib jooksja 1 km ajaga ligikaudu 3,1 minutit.

märgatav dehüdratsioon. Normaalse kehatemperatuuri säilitamine on vajalik väsimuse kiire tekkimise ja süvenemise vältimiseks, kuid töö jätkudes tekib süveneva dehüdratsiooni tõttu organismi talitluses rida muutusi, mis ikkagi langetavad töövõimet. Organismi veekaotusest puhkeseisundis ja kehalisel tööl normaalsetes kliimaoludes annab ülevaate tabel 2. Joonis 1 seevastu kirjeldab tööpuhuse higierituse intensiivsust ühesugusel kehalisel tööl erinevates kliimaoludes.

**Higi aurustumine nahalt aitab stabiliseerida kehatemperatuuri, mis on vajalik kiire väsimise vältimiseks kehalisel tööl.**

**Tabel 2. Organismi veekaotus puhkeseisundis ja kehalisel tööl normaalse temperatuuriga keskkonnas.** Arvestatud on 70–75 kg kehakaaluga noore mehega. Kõige suuremad muutused kehalisel tööl võrreldes puhkeseisundiga on higierituse suurenemine ja uriini produktsiooni vähenemine. Sõltuvalt töö iseloomust ja keskkonna temperatuurist võib higierituse intensiivsus kehalisel tööl olla ka oluliselt suurem kui 1200 ml tunnis.

Vee eritumine	Puhkeseisund		Kehaline töö	
	ml/tunnis	%	ml/tunnis	%
Nahapoorid	15	15,6	15	1,1
Hingamisteed	15	15,6	100	7,5
Higi	4	4,2	1200	90,6
Uriin	58	60,4	10	0,8
Väljaheited	4	4,2	-	-
<b>Kokku</b>	<b>96</b>	<b>100</b>	<b>1325</b>	<b>100</b>

**Kehalisel tööl kuumas kliimas võib organismi veekaotus olla nii suur, et seda ei ole võimalik töö ajal joomisega täielikult kompenseerida.**

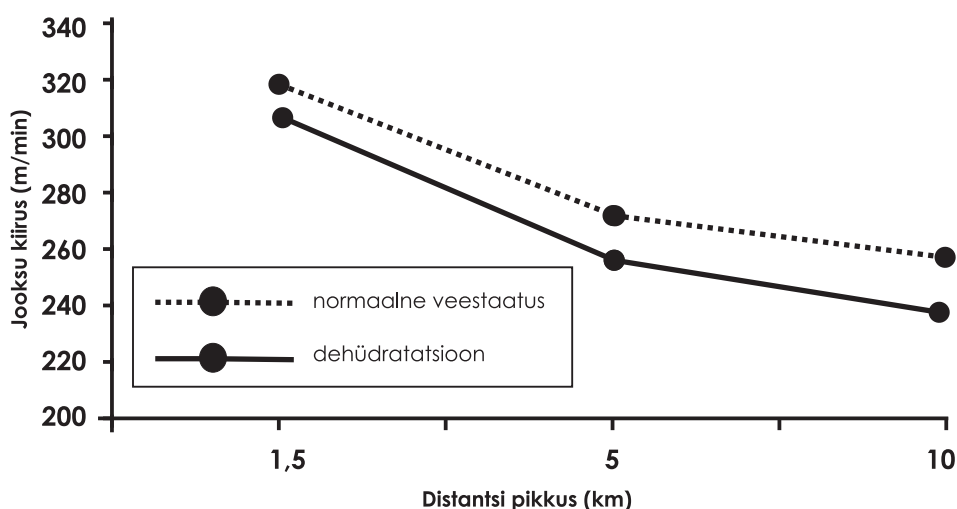
Kehalisel tööl kuumas kliimas võib organismi veekaotus higierituse ulatusliku suurenemise tõttu ulatuda 2–2,5 liitrini tunnis, mõnel inimesel aga ületada isegi 3 liitrit tunnis. Nii ulatuslikku veekaotust ei ole võimalik joomisega täielikult kompenseerida, mistõttu keha üldise veesisalduse vähenemine 6–10% võrra vaatamata jooksurajal joogi manustamisele on näiteks maratonijooksjate seas küllaltki sageli esinev nähtus.

## DEHÜDRATSIOON JA KEHALINE TÖÖVÕIME

**Dehüdratsiooni negatiivne mõju töövõimele tuleb eriti selgelt esile vastupidavustööl.**

Dehüdratsioon kahjustab kehalist töövõimet. Töövõime langus tuleb eriti selgelt esile vastupidavustööl, kusjuures negatiivne mõju on seda tugevam, mida kehvam on pingutus. Eksperimentaalsed uuringud suure treenitusega sportlastel on näidanud, et tööeelne dehüdratsioon ulatusega ligikaudu 2% kehamassist põhjustab tempo olulise languse erineva pikkusega jooksudistantsidel (joonis 2). Langus lihaste jõunäitajates, hüppevõimes, anaeroobses töövõimes ja kognitiivsetes funktsioonides tuleb esile tavaliselt siis, kui dehüdratsioon ületab piiri 3–4% kehakaalust. Dehüdratsiooni negatiivne mõju nii kehalisele töövõimele kui ka kognitiivsetele funktsioonidele on kõrge temperatuuriga keskkonnas tugevam kui normaalsetes oludes.

**Dehüdratsiooni negatiivne mõju nii kehalisele töövõimele kui ka kognitiivsetele funktsioonidele on kõrge temperatuuriga keskkonnas tugevam kui normaalsetes oludes.**



**Joonis 2. Dehüdratsioon ja kehaline töövõime.** Suure treenitusega sportlased läbisid 1500, 5000 ja 10 000 m jooksudistantsi kaks korda – normaalses veestaatuses ja pärast diureetikumide manustamisega esile kutsutud veekaotust ligikaudu 2% ulatuses kehakaalust. Dehüdratsiooni- ja kaasnes 10–12%-line plasma mahu vähenemine ja saavutusvõime langus 3,1% (1500 m) kuni 6,7% (5000 m) ulatuses.

Dehüdratsiooni tekkimise peamiseks põhjuseks kehalisel tööl on higierituse suurenemine. Higi koosneb küll ligikaudu 99% ulatuses veest, kuid sisaldab ka mitmeid elektrolüüte (tabel 3). Vereplasma suhtes on higi hüpotooniline vedelik, mistõttu isegi võrdlemisi suure higierituse korral osutub elektrolüütide kaotus tagasihoidlikuks ega mõjuta enamasti kehalist töövõimet.

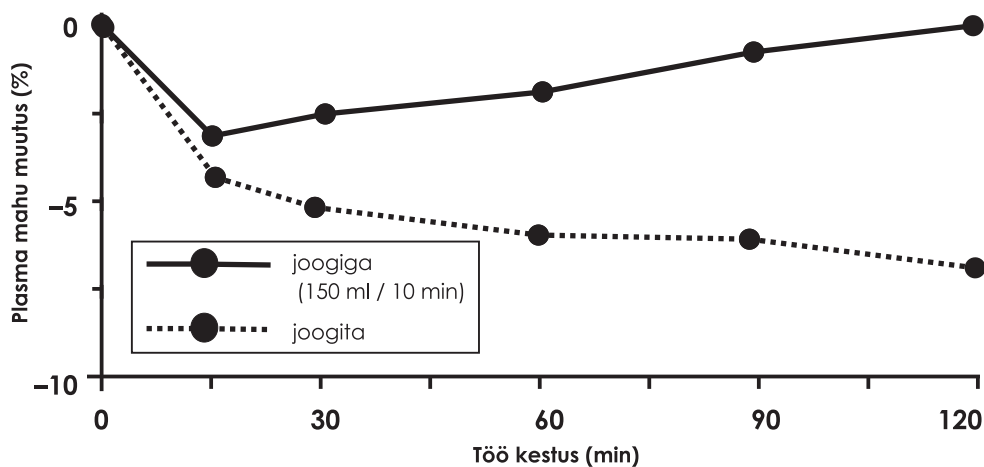
**Tabel 3. Elektrolüütide kontsentratsioon erinevates kehavedelikes pärast kahetunnist kehalist tööd**

Kehavedelik	Elektrolüüdid (mEq/l)				Osmolaarsus (mOsm/l)
	Na <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	K <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	
Higi	40-60	30-50	4-6	1,5-5	80-185
Plasma	140	101	4	1,5	295
Rakusisene vedelik (lihask)	9	6	162	31	295

Ultravastupidavusaladel, eriti kuumas kliimas toimuvatel võistlustel on siiski hüponatreemia tekkimise oht. Hüponatreemiana käsitletakse naatriumisalduse vähendamist plasmas 130 milliekvivalendini liitris või alla selle. Hüponatreemia ei kahjusta mitte üksnes kehalist töövõimet, vaid kujutab endast tõsist ohtu sportlase tervisele ja elule ning vajab kiiret meditsiinilist sekkumist. Hüponatreemiajuhtude analüüs on näidanud, et selle tekkimise peamiseks põhjuseks ei ole mitte ulatuslik naatriumikaotus higiga, vaid ülemäärane vee või naatriumivabade jookide tarbimine.

**DEHÜDRATSIOONI VÄLTIMINE**

Ainus võimalus dehüdratsiooni vältida on juua sama palju vett, kui seda kehas eritub. Kehalisel tööl tingimustes, kus higierituse intensiivsus ületab 1,2 liitrit tunnis, ei ole see aga praktiliselt võimalik. Vesi imendub verre soolestikust, sinna jõudmiseks peab see esmalt läbima mao. Mao läbilaskevõime jääb aga enamikul inimestest vahemikku 600-1200 milliliitrit tunnis ja kehalise töö tegemisel võib mao tühjenemise tempo veelgi aeglustuda. Seega on dehüdratsiooni süvenemist töö ajal võimalik vee manustamisega aeglustada, kuid mitte alati ära hoida.

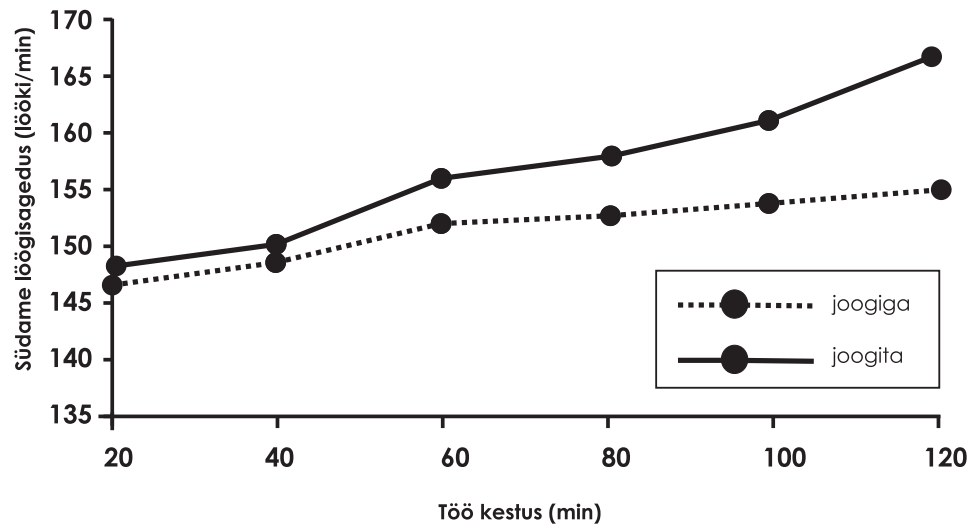


**Joonis 3. Tööpuhune dehüdratsioon ja joomine.** Intensiivse kehalise pingutusega kaasnev higistamine tingib organismi veekaotuse, mis avaldub plasma mahu vähenemisenä. Regulaarne joomine töö ajal (150 ml iga 10 min järel) võimaldab higistamisest tulenevat veekaotust osaliselt kompenseerida, mille tulemusena plasma mahu languse ulatus väheneb ja plasma maht võib isegi taastuma hakata.

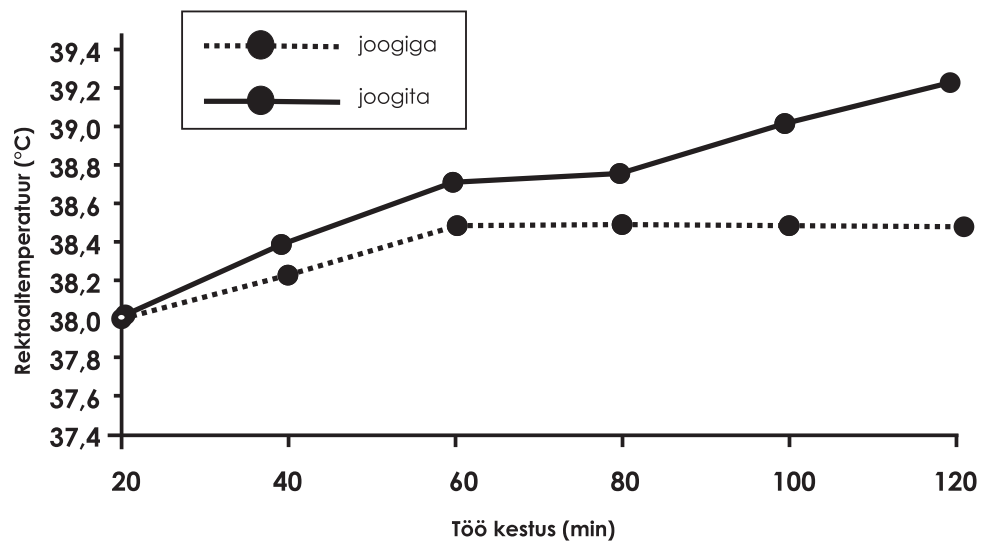
*Higi koosneb ligikaudu 99% ulatuses veest, kuid sisaldab ka elektrolüüte, eriti naatriumi ja kloori.*

*Ultravastupidavusaladel, eriti kuumas kliimas toimuvatel võistlustel esineb sportlastel hüponatreemia tekkimise oht.*

*Mao läbilaskevõime, mis limiteerib joodud vee omastamise kiirust, jääb enamikul inimestest vahemikku 600-1200 milliliitrit tunnis.*



**Joonis 4. Dehüdratsioon ja südame löögisagedus kehalisel tööl.** Dehüdratsiooniga kaasneb vereplasma mahu vähenemine, mis kutsub esile vere viskoossuse suurenemise. Viimane asjaolu põhjustab südame löögimahu languse, mistõttu minutimahu säilitamiseks suurendatakse südame löögisagedust. Regulaarne joomine töö ajal vähendab plasma mahu languse ulatust, mis omakorda võimaldab alandada südame löögisagedust.



**Joonis 5. Dehüdratsioon ja rektaaltemperatuur kehalisel tööl.** Dehüdratsiooni süvenemisega kehalisel tööl väheneb organismi soojuskadu ja rektaaltemperatuur (keha süvatemperatuur) tõuseb. Viimane asjaolu on üks väsimuse tekkimise peamisi põhjusi. Regulaarne joomine töö ajal vähendab dehüdratsiooni tekkimise kiirust ja parandab soojusregulatsiooni efektiivsust, mistõttu rektaaltemperatuuri tõusu ulatus väheneb.

**Saavutusvõimet aitab parandada tööpuhuse dehüdratsiooni ulatuse vähendamine joomisega.**

Dehüdratsiooniga kaasneb vereplasma mahu vähenemine, viimane aga põhjustab organismi talitluses rea üksteisest tulenevaid muutusi, mis viivad töövõime langusele. Seega on saavutusvõime parandamise huvides kasulik tööpuhuse dehüdratsiooni ulatust joomisega võimalikult palju vähendada. Kui higierituse intensiivsus ei ületa ühte liitrit tunnis, on veekaotust võimalik peaaegu täielikult kompenseerida (joonis 3).

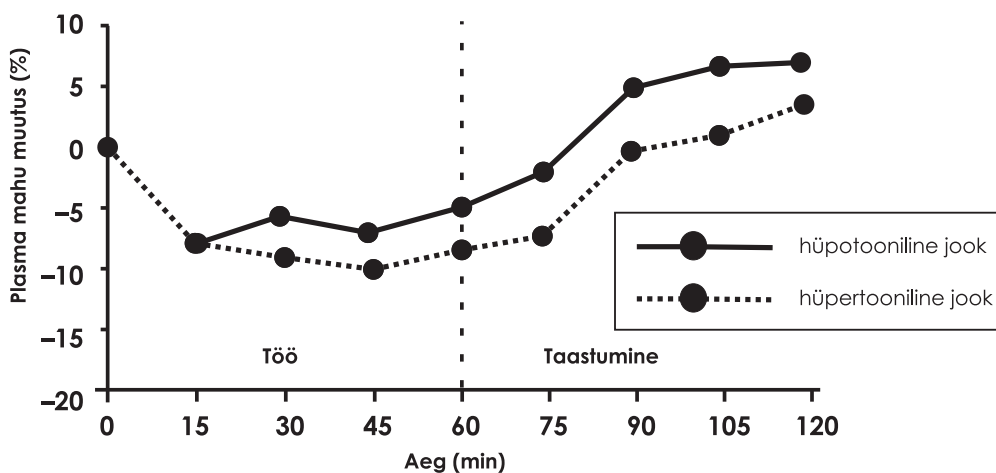
Dehüdratsiooni ja plasma mahu vähenemise aeglustamine joogi manustamisega töö ajal vähendab nii südame löögisageduse (joonis 4) kui ka rektaaltemperatuuri (joonis 5) tõusu ulatust ja alandab pingutuse subjektiivselt tajutatavat raskusastet. Kõik need nihked aitavad vastupidavustööl väsimuse teket ja süvenemist edasi lükata ning saavutusvõimet parandada.

## JOOGI KOOSTIS

Dehüdratsioon on vastupidavustööl küll väga oluline, kuid mitte ainus väsimuse tekkimise põhjus. Töötavates lihastes väheneb glükogeeni hulk, selle tagajärjel tekkima hakkavat energiadefitsiiti korvatakse vereglükoosi kasutamise suurenemisega lihaste poolt. Veresuhkru taset aitab omakorda säilitada glükogeeni lagundamine maksas ja selle tulemusena vabaneva glükoosi verre suunamine. Nii lihaste kui ka maksa glükogeenivarud on siiski piiratud ja nende vähenemine on üks väsimuse tekke peamisi põhjusi kestustööl.

Seega on põhjust eeldada, et süsivesikute lisamine tööpuhuselt kasutatavasse jooki võib täiendavalt töövõimet parandada. Tõepoolest, uuringutes on korduvalt kinnitust leidnud tõsiasi, et vee joomine kestustööl parandab saavutusvõimet võrreldes joomisest hoidumisega, aga ka see, et süsivesikute vesilahuse manustamine suurendab töövõimet rohkem kui sama koguse puhta vee joomine.

Võiks eeldada, et mida rohkem süsivesikuid manustada (st mida suurem on süsivesikusisaldus töö aegu tarbitavas joogis), seda suurem on sellega saavutatav positiivne efekt. Nii see siiski pole. Liiga suure süsivesikusisaldusega joogi omastatavus on halvem ja selle tööpuhust vereplasma langust vähendav efekt väiksem kui lahjal süsivesikute lahusel (joonis 6).



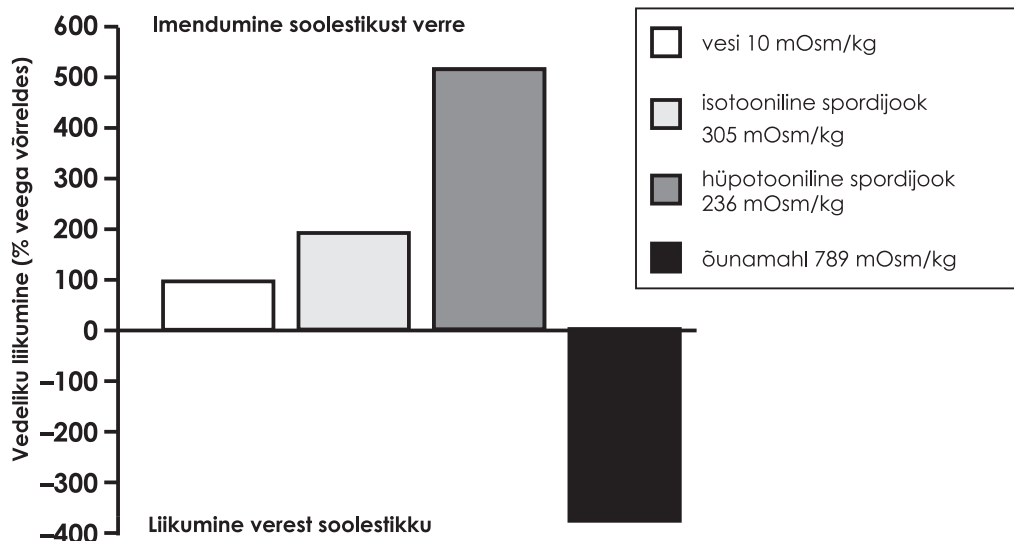
**Joonis 6.** Plasma mahu muutused kehalisel tööl ja sellele järgneval taastumisperioodil hüpotoonilise ja hüpertoonilise joogi manustamise foonil. Hüpertoonilise joogi (kõrge kontsentratsiooniga glükooosi ja elektrolüütide lahuse) plasma mahu langust vähendav ja selle taastumist kiirendav efekt on võrreldes hüpotoonilise joogi (lahja glükooosi ja elektrolüütide lahuse) omaga märksa tagasihoidlikum. Hüpotoonilise joogi suurem efektiivsus tuleneb kiiremast mao tühjenemise tempest selle joogi manustamise korral ja vee kiiremast imendumisest peensoolest verre.

Põhjus, miks suure süsivesikusisaldusega, eriti suure glükooosisisaldusega joogi omastamine aeglustub, seisneb selles, et niisugune lahuse osutub vereplasma suhtes hüpertooniliseks. Hüpertooniline soolesisaldus aga põhjustab osmoosi survele esmalt vee liikumise soovitud vastupidises suunas – verest soolde (joonis 7). See esialgne efekt soodustab, mitte ei pidurda plasma mahu vähenemist.

Isotooniline jook, mis sisaldab nii glükooosi kui ka naatriumi, imendub kiiremini kui puhas vesi. Glükooosi ja naatriumi imendumine soolestikust verre toimub aktiivse transpordi mehhanismi vahendusel, vesi aga liigub neile osmootse rõhu toimel järele. Veel tugevamalt toimib osmoos hüpotoonilise joogi manustamise korral, mistõttu sellisest joogist vee omastamine on veelgi kiirem.

**Vee joomine kestustööl parandab saavutusvõimet võrreldes joomisest hoidumisega, kuid süsivesikute vesilahuse manustamine suurendab töövõimet rohkem kui sama koguse puhta vee joomine.**

**Isotooniline jook, mis sisaldab nii glükooosi kui ka naatriumi, imendub soolestikust verre kiiremini kui puhas vesi.**



**Joonis 7. Erineva osmolaalsusega jookidest vee omastamise kiirus.** Isotoonilise joogi joomisel imendub vesi soolestikust verre ligikaudu kaks korda kiiremini kui puhta vee manustamise korral, hüpotoonilisest glükoosi ja elektrolüütide lahusest aga veelgi kiiremini. Suure osmolaalsusega õunamahla joomine stimuleerib aga esmalt vee liikumist vastassuunas – verest soolde – vastavalt osmootse rõhu erinevusele vere ja soolesisaldise vahel.

**Spordijookid on mõeldud eelkõige vedelikutasakaalu paremaks säilitamiseks ja energiavarude täiendamiseks kehalise töö ajal ning taastumisprotsesside kiirendamiseks kehalisele pingutusele järgneval taastumisperiodil.**

**Inimese organismi võime töö ajal manustatud süsivesikuid oksüdeerida on piiratud, jäädes tavaliselt vahemikku 0,5–1 grammi minutis ehk 30–60 grammi tunnis.**

## SPORDIJOOGID

Esimeseks spordijookiks tänapäevases mõistes peetakse möödunud sajandi kuuekümnendate aastate keskpaiku USA Florida ülikoolis välja töötatud Gatorade'i. Spordijookid on mõeldud eelkõige vedelikutasakaalu paremaks säilitamiseks ja energiavarude täiendamiseks kehalise töö ajal ning taastumisprotsesside kiirendamiseks kehalisele pingutusele järgneval taastumisperiodil. Peamised asjaolud, millest sõltub spordijookide füsioloogiline toime ja mõju kehalisele töövõimele, on nende koostis ja kasutamise režiim.

Efektivse spordijooi olulisemad koostisosad on vesi, süsivesikud ja elektrolüüdid. Paljude müügil olevate jookide koostisse kuuluvad ka vitamiinid, kuid need ei mõjuta vee ega energia omastamist. Oluliseks parameetrik, millest sõltub spordijooi füsioloogiline toime, on osmolaalsus.

Vesi imendub valdavalt peensoolest, kuid vee omastamise kiirust piirab mao tühjenemise tempo, s.o vedeliku maost peensoolde liikumise kiirus. Mao läbilaskevõime erineb indiviiditi suures ulatuses, jäädes vahemikku 600–1200 ml tunnis. Üldine seaduspärasus on, et mao tühjenemise tempo väheneb proportsionaalselt süsivesikusisalduse suurenemisega manustatavas joogis.

Süsivesikute tööaegse manustamise peamine eesmärk on vältida glükoosisisalduse vähenemist veres ja säilitada süsivesikute oksüdeerimise suur intensiivsus lihastes. Inimese organismi võime töö ajal manustatud süsivesikuid oksüdeerida on piiratud, jäädes tavaliselt vahemikku 0,5 kuni 1 gramm minutis, mis teeb kokku 30–60 grammi tunnis. Arvestades, et enamikul inimestest küünib mao tühjenemise tempo 1000 milliliitri tunnis ja et 8–10%-line süsivesikusisaldus tarbitavas lahuses seda veel eriti palju ei aeglusta, on 60 grammi süsivesikuid tunnis võimalik manustada ühe liitri 6%-lise lahusega. Sellisest kalkulatsioonist tulenevalt ongi paljude müügil olevate spordijookide süsivesikusisaldus 6–8% ehk 60–80 grammi



liitri kohta. Süsivesikulise komponendina kasutatakse laialdaselt glükoosi, sahharoosi, maltoosi ja maltodekstriini, vähem fruktoosi. Fruktoos, eriti kui see on joogi ainus süsivesikuline komponent, tekitab enamikul inimestest juba alates 3,5%-lisest sisaldusest suuremal või vähemal määral seedehäireid.

Spordijoogi optimaalne osmolaalsus on 290–300 mOsm/kg. Osmolaalsus 400–500 mOsm/kg ja rohkem pole soovitatav, kuna siis pidurdub märgatavalt vedeliku omastamise kiirus. Veelgi efektiivsemalt imendub vesi hüpotoonilistest lahustest, kuid spordijoogi hüpotoonilisuse tagamiseks tuleks selle süsivesikusisaldust vähendada alla optimaalseks peetava piiri. Seega, isotooniline jook süsivesikusisaldusega 6–8% ja osmolaalsusega 290 mOsm/kg lähedal on kompromiss, mis tagab inimese organismile nii vee kui ka süsivesikute enam-vähem optimaalse kättesaadavuse.

Olulisimaks elektrolüüdiks spordijoogi koostises on Na<sup>+</sup>. Naatrium on strateegilise tähtsusega komponent eelkõige seepärast, et see stimuleerib nii glükoosi kui ka vee kiiret omastamist, soodustab organismis veepeetust, aitab säilitada plasma mahtu, on oluline joogi maitseomaduste mõjutaja ja stimuleerib soovi juua. Efektiivseks võib pidada spordijooke, mille naatriumisisaldus on ligikaudu 20–25 mmol/l (460–575 mg/l) või enam.

Na<sup>+</sup> sisaldus on rakuvälises vedelikus enam kui 30 korda suurem kui K<sup>+</sup> sisaldus. Vastupidine on olukord rakusiseses ruumis, kus K<sup>+</sup> sisaldus ületab Na<sup>+</sup> taseme 12–14 korda. See asjaolu on ajendanud teadlasi testima hüpoteesi, et kaalium, lisatuna spordijoogile, suurendab organismis veepeetust, sidudes seda eelkõige intratsellulaarses ruumis, ning soodustab seega veekaotusejärgselt vedelikutasakaalu kiiremat taastamist. Sellekohane uuring näitas siiski, et kaaliumi ja naatriumi sisaldanud joogi efektiivsus ei olnud suurem kui ainult naatriumi sisaldanud lahuse oma, seevastu ainult kaaliumi sisaldanud jook jäi efektiivsuselt alla ainult naatriumi sisaldanud joogile. Mõned uurijad, lähtudes higi koostisest ja joogi maitseomaduste olulisusest, peavad suurimaks lubatavaks kaaliumisisalduseks spordijoogis 5,8 mmol/l. Enamik spordijooke sisaldab peale naatriumi ja kaaliumi ka muid elektrolüüte.

Müügil on lai valik valmisjooke, mille etiketil leidub termin „spordijook“ või sõna „sport“, kuid mis on seejuures küllaltki erineva koostisega. Seepärast on joogi valikul oluline tähelepanu pöörata eelkõige selle koostisele, mitte nimetusele. Tabelis 4 esitatud näidetest on teaduspõhise arusaamaga efektiivsest spordijoogist väga heas kooskõlas Arctic Sport (kolm erineva maitsega versiooni) ja Gatorade'i joogi koostis. Seevastu Arctic Sportwater ja VICHY Viva Sport on mõlemad liiga väikse naatriumisisaldusega, et neid eespool nimetatutega samaväärseks saaks pidada.

Lisaks valmisjookidele on müügil ka joogipulbrid ja -tabletid, millest saab spordijoogi valmistada neid vees lahustades. Sel juhul on optimaalse kontsentratsiooniga joogi tegemiseks oluline võimalikult täpselt järgida pakendil esitatud juhiseid selle kohta, kui palju pulbrit või mitu tabletti kindla koguse vee kohta võtta. Joogipulbritest vastavalt nende pakendil antud juhisele valmistatud jookide näidetena on tabelis 4 toodud SiS-i REGO Rapid Recovery ja Isostari toodetava Fresh Hydrate & Performi koostis. Neist esimene sisaldab süsivesikute kõrval ka valke ning vähesel määral rasvu ja kiudaineid, on suhteliselt energiarikas ja mõeldud tarvitamiseks eelkõige treeningu- või võistlusjärgsel taastumisel.

Tablettidena on müügil näiteks SiS-i GO Hydro. Ühe 4,5-grammise tableti lahustamisel pooles liitris vees saab joogi, mille koostis on esitatud tabelis 4.

**Olulisimaks elektrolüüdiks spordijoogi koostises on Na<sup>+</sup>; efektiivseks võib pidada spordijooke, mille naatriumisisaldus on ligikaudu 20–25 mmol/l (460–575 mg/l) või enam.**

**Spordijoogipulbrit või -tablettide joogi valmistamisel on oluline võimalikult täpselt täita pakendil esitatud juhiseid.**

SiS GO Hydro on mõeldud kasutamiseks olukorras, kus küllaltki mõõduka kehalise koormuse ja energiakuluga kaasneb intensiivne higieritus. Seepärast on kõnealuse joogi süsivesiku- ja energiasisaldus võrreldes universaalse spordijoogiga väga väike, aga joogi suhteliselt suur naatriumisaldus soodustab vee omastamist. Sellise koostisega jookide tarvitamine osutub paljudel juhtudel kõige optimaalsemaks valikuks kõrge temperatuuriga kliimas trennides ja võisteldes.

**Tabel 4. Erinevate jookide koostis.** Arvandmed näitavad energia ja erinevate ainete sisaldust 100 ml joogis. Andmed on võetud jookide etiketidelt või järgmistelt tootjate/turustajate kodulehtedelt: [www.scienceinsport.com](http://www.scienceinsport.com) (SiS-i tooted); [www.isostar.uk.com](http://www.isostar.uk.com) (Isostari toode); <http://fitshop.fitness.ee/21/0/readmore/359/> (Fat Burner).

Toode	Tootja	Energia (kcal)	Süsivesikud (g)		Vitamiinid (mg)	Elektrolüüdid
			Kokku	Sealhulgas		
Arctic Sport (apelsin)	AS A. Le Coq	21	5	Glükoos: 2,4 Fruktoos: 2,4 Sahharoos: 0,2	C: 12 B <sub>3</sub> : 2,4 B <sub>5</sub> : 0,9 B <sub>6</sub> : 0,21 Foolhape: 0,03	Kokku: 140 mg Sealhulgas Na <sup>+</sup> : 60 mg Cl <sup>-</sup> : 80 mg Ca <sup>2+</sup> : 1,1 mg SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> : 1,8 mg K <sup>+</sup> : 30 µg HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> : 150 µg Mg <sup>2+</sup> : 65 µg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> : 1,4 µg Fe <sup>2+</sup> : 0,2 µg Br <sup>-</sup> : 8,0 µg
Arctic Sport (greip)	AS A. Le Coq	31	7,7	Glükoos: 3,7 Fruktoos: 3,7 Sahharoos: 0,3	C: 12 B <sub>3</sub> : 2,4 B <sub>5</sub> : 0,9 B <sub>6</sub> : 0,21 Foolhape: 0,03	Kokku: 215 mg Sealhulgas Na <sup>+</sup> : 60 mg Cl <sup>-</sup> : 95 mg Ca <sup>2+</sup> : 6,4 mg SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> : 3,5 mg K <sup>+</sup> : 6,4 mg HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> : 39 mg Mg <sup>2+</sup> : 4,8 mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> : 1,4 µg Fe <sup>2+</sup> : 19 µg Br <sup>-</sup> : 8,0 µg
Arctic Sport (sidrun)	AS A. Le Coq	21	5	Glükoos: 2,4 Fruktoos: 2,4 Sahharoos: 0,2	C: 12 B <sub>3</sub> : 2,4 B <sub>5</sub> : 0,9 B <sub>6</sub> : 0,21 Foolhape: 0,03	Kokku: 140 mg Sealhulgas Na <sup>+</sup> : 60 mg Cl <sup>-</sup> : 80 mg Ca <sup>2+</sup> : 1,1 mg SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> : 1,8 mg K <sup>+</sup> : 30 µg HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> : 150 µg Mg <sup>2+</sup> : 65 µg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> : 1,4 µg Fe <sup>2+</sup> : 0,2 µg Br <sup>-</sup> : 8,0 µg
Gatorade Rehydrate Replenish Refuel	PEPSICO CZ (Tšehhi)	24	6	Suhkrud: 6	-	Na <sup>+</sup> : 50 mg K <sup>+</sup> : 14 mg Mg <sup>2+</sup> : 5 mg
REGO Rapid Recovery <sup>1</sup> (maasikas)	SiS Ltd. (Ühendkuningriik)	37	6,2	Oligo-sahhariidid Fruktoos	C: 5,6 B <sub>12</sub> : 0,0001 B <sub>1</sub> : 0,12 Biotiin: 0,005 B <sub>2</sub> : 0,14 Foolhape: 0,018 B <sub>3</sub> : 1,74 A: 0,028 B <sub>5</sub> : 0,34 D: 0,0002 B <sub>6</sub> : 0,18 E: 0,66	Na <sup>+</sup> : 80 mg Mg <sup>2+</sup> : 27 mg Ca <sup>2+</sup> : 70 mg Fe <sup>2+</sup> : 1 mg K <sup>+</sup> : 4,4 mg P: 23 mg
Hydrate & Perform <sup>2</sup> (sidrun)	Isostar (Ühendkuningriik)	30	7	Suhkrud: 5,6	B <sub>1</sub> : 0,04	Na <sup>+</sup> : 68 mg Ca <sup>2+</sup> : 32 mg K <sup>+</sup> : 18 mg P: 16,4 mg Mg <sup>2+</sup> : 12 mg
GO Hydro <sup>3</sup> (must sõstar)	SiS Ltd. (Ühendkuningriik)	1,8	0,2	-	B <sub>1</sub> : 0,04 B <sub>2</sub> : 0,06 B <sub>6</sub> : 0,08	-

<b>Arctic Sportwater<sup>4</sup></b> (pomel, greip)	AS A. Le Coq	5	1,1	-	C: 12 B <sub>3</sub> : 2,4 B <sub>5</sub> : 0,9 B <sub>6</sub> : 0,21 Foolhape: 0,03	Ca <sup>2+</sup> : 24 mg Mg <sup>2+</sup> : 11,3 mg Na <sup>+</sup> Cl <sup>-</sup>
<b>VICHY Viva Sport</b> (greip)	AS Aldaris (Läti)	29	7	-	B <sub>3</sub> : 3,2    B <sub>12</sub> : 0,0005 B <sub>5</sub> : 1,2    Biotiin: 0,01 B <sub>6</sub> : 0,28    Foolhape: 0,04	-
<b>Fat Burner<sup>5</sup></b> (roheline)	Toomas Kaubandus OÜ	0,9	0	0	C: 12    B <sub>6</sub> : 0,4 B <sub>3</sub> : 3,6    B <sub>12</sub> : 0,0003 B <sub>5</sub> : 1,2	-
<b>Energiajook Starter<sup>6</sup></b> (originaal)	AS Liviko	50	12,5	-	C: 24    B <sub>6</sub> : 0,42 B <sub>2</sub> : 0,42    B <sub>12</sub> : 0,0005 B <sub>3</sub> : 4,8    Foolhape: 0,06 B <sub>5</sub> : 1,8	-

### JOOGIREŽIIM

Treeningul ja võistlustel sobiva koostisega joogi teadliku tarvitamisega saab vahel vältida, alati aga vähendada dehüdratsiooni tekkimist ja süvenemist. Joogi optimaalne koostis ja manustamisrežiim sõltuvad seejuures olulisel määral nii koormuse iseloomust, keskkonnatingimustest kui ka sportlase individuaalsest eripärasest.

*Treeningu või võistluse eel* on oluline hoolitseda selle eest, et pingutuse alguseks oleks keha veevaru võimalikult suur. Seda tuleks arvesse võtta eriti siis, kui ees seisab treening või võistlus, kus higistamise tõttu on ette näha suurt veekaotust, mida töö ajal ei ole reaalne täielikult kompenseerida. Niisuguses olukorras on soovitatav juba võistluspäeva eel õhtul juua tavalisele lisaks liitri jagu meelepärast mahla, mineraalvett või mineraalveega lahjendatud mahla. Suurem osa sellest joogist tuleks juua piisavalt vara enne magamaminekut, et urineerimisvajadus ei hakkaks hiljem und segama. Võistluspäeval enne võistlust on soovitatav joogipudel mineraalvee või lahjendatud mahlagaga pidevalt käepärast hoida. Juua tuleb sagedasti ja rohkem, kui janu seda sunnib tegema, kuid kindlasti mitte nõnda palju, et makku koguneva vedeliku tõttu enesetunne halvenema hakkaks. Ligikaudu tund enne starti on soovitatav vastavalt enesetundele juua suurem kogus (kuni 0,5 liitrit) korruga. Suur joogikogus stimuleerib mao tühjenemist ja vee omastamist ning stardini jäänud aeg on siis piisav, et ülemäärane vesi uriinina erituda jõuaks. Kui see head enesetunnet ei halvenda, tuleks 150–200 ml jooki juua veel vahetult enne starti. See joogiportsjon peaks olema juba spordijook, mida ka võistluse (treeningu) ajal kasutada kavatsetakse.

**Sellise treeningu või võistluse eel, millega kaasneb higistamise tõttu ulatuslik veekaotus, on oluline hoolitseda selle eest, et pingutuse alguseks oleks keha veevaru võimalikult suur.**

<sup>1</sup> REGO Rapid Recovery on joogipulber, mis sisaldab lisaks tabelis toodud komponentidele veel sojavalku ning vähesel määral rasvu ja kiudaineid. Tabelis on toodud pulbrist vastavalt juhendile valmistatud joogi koostis.  
<sup>2</sup> Hydrate & Perform on joogipulber. Tabelis on toodud pulbrist vastavalt juhendile valmistatud joogi koostis.  
<sup>3</sup> GO Hydro on müügil tablettidena. Tabelis on toodud ühest tablettist vastavalt juhendile valmistatud joogi koostis.  
<sup>4</sup> Arctic Sportwater sisaldab 100 ml kohta 20 mg soola.  
<sup>5</sup> Fat Burner sisaldab lisaks tabelis toodud komponentidele 100 ml kohta 600 mg L-karnitiini.  
<sup>6</sup> Energiajook Starter sisaldab lisaks tabelis toodud komponentidele 100 ml kohta 26 mg kofeiini ja 30 mg tauriini.

**Treeningu või võistluse ajal on soovitatav juua sageli, kuid võrdlemisi väikeses koguses: enam-vähem iga 10–15 minuti järel 150–200 ml korraga.**

**Alla 30 minuti kestval vastupidavustööd joomine saavutusvõimet ei paranda, kuid 30–60-minutilise vastupidavustööd võib see efekti anda.**

**Üle 60 minuti kestval vastupidavustööd on süsivesikuid ja elektrolüüte sisaldav spordijook ning optimaalne joogirežiim juba olulised saavutusvõimet parandavad tegurid.**

**Organismi veetasakaalu säilitamine on suure töövõime tagamiseks tähtis nii vastupidavusalade kui ka muude alade sportlastel.**

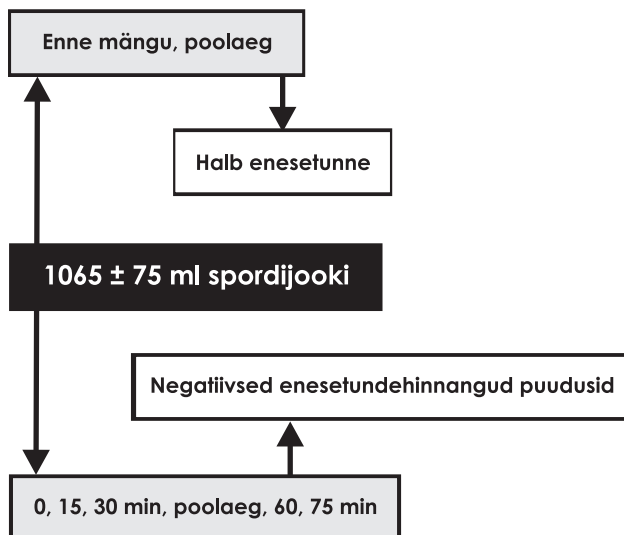
*Treeningu või võistluse ajal* on soovitatav juua sageli, kuid võrdlemisi väikeses kogustes, enam-vähem iga 10–15 minuti järel 150–200 ml korraga. Vastupidavusaladel tuleb arvestada asjaoluga, et teeninduspunkti joogi hankimine ja selle joomine häirib võistluse rütmi ning toob kaasa tempo languse. Tempo ajutisest langusest tingitud ajaline kaotus võib seejuures olla isegi suurem kui joogi manustamisega saavutatav võit parema töövõime näol. Nii vastavad uuringud kui ka spordipraktika on näidanud, et vastupidavusaladel, kus pingutuse kestus jääb ligikaudu poole tunni piiresse, tööaegne spordijookide manustamine enamasti märgatavat efekti ei anna. Pingsal tööl kestusega 30–60 minutit võib joomine juba positiivset efekti anda. Paljudele on sellises olukorras kõige meelepärasemaks joogiks jahe puhas vesi või mineraalvesi. Seevastu üle 60 minuti kestvate pingutuste korral on läbimõeldud joogirežiim ja optimaalse koostisega spordijook edu saavutamise seisukohast olulise tähtsusega tegurid. Arvestada tuleb ka ilmaoludega. Kõrge õhutemperatuuri ja -niiskuse korral tekib väsimus eelkõige süveneva dehüdratsiooni ja keha ülekuumenemise tõttu. Seevastu kestustööd madala temperatuuriga keskkonnas ei kujune dehüdratsioon nii kiiresti probleemiks, vaid esmatahtsaks töövõimet piiravaks asjaoluks saab hoopiski glükogeenivarude ulatuslik langus või koguni ammendumine lihastes ja maksas. Konkreetsetele oludele vastavalt on soovitatav kohandada ka manustatava joogi koostis. Kuumas keskkonnas tuleb eelistada võrdlemisi väikse (2–4%), jahedas kliimas aga märksa suurema (6–8%, isegi 10–15%) süsivesikusisaldusega spordijooki.

Üks asi on füsioloogiliselt optimaalne joogirežiim, sootuks teine aga selle järgmise võimalused. Organismis veetasakaalu säilitamine on töövõime optimeerimisel oluline mitte üksnes vastupidavusalade esindajatel, vaid kõigil sportlastel. Sportmängudes, näiteks jalgpallis, on aga kindlat joogirežiimi praktiliselt võimatu ette planeerida – kõik sõltub mängu käigust. Siiski tuleb ka sellistes oludes püüda järgida üldist reeglit – juua nii sageli kui võimalik, kuid mõeldukalt, et vältida vedeliku kogunemist makku ja sellest tulenevat enesetunde ning sooritusvõime langust (joonis 8).

Kahevõitlusosaladel, kergejõustikus ja paljudel muudel spordialadel on treeningu- ja võistlusharjutused suhteliselt lühiajalised, kuid neid tuleb sooritada korduvalt. Näiteks kümnevõistleja ja maadleja viibivad võistluspaigas praktiliselt kogu päeva ja peavad seejuures korduvalt oma võimeid maksimaalselt rakendama. Ka nende sportlaste puhul kehtib sama reegel – töövõime püsivalt kõrgel tasemel hoidmise eelduseks on organismi veetasakaalu säilitamine.

Praktilisest seisukohast on üliolulised kaks asja. Esiteks, sportlastele tuleb selgeks teha, et juua on vaja teadlikult, mitte lihtsalt janutunde ajal. Janu tekib reeglina staadiumis, kus dehüdratsioon on süvenenud juba määrani, mis kahjustab kehalist töövõimet. Teiseks, sportlastel tuleb kujundada harjumus neile maitset meelepärase ja füsioloogiliselt efektiivse koostisega joogi pudel pidevalt käepärast hoida ning sealt sageli juua.

*Treeningu või võistluse järel* on sportlasele oluline taastada pingutusega kaasnenud süsivesikute, vee ja elektrolüütide kaod. Mida vähem aega jääb järgmise võistluse või treeninguni, seda kriitilisema tähtsusega on taastumisprotsesside optimaalse kiiruse tagamine.



**Joonis 8. Joogirežiimi mõju sportlase enesetundele.** Kümme jalgpallurit manustasid enne mängu ja mängu ajal võrdse koguse (keskmiselt 1065 ml) spordijooki kas kahe suurema portsjonina või jagatuna kuueks väiksemaks koguseks. Esimesel juhul kaebasid kõik mängijad vaevusi maos, teisel juhul joomisega negatiivset kõrvalmõju ei kaasnenud.

Peamised asjaolud, millest sõltub veetasakaalu taastamise (rehüdratsiooni) efektiivsus, on tarbitava joogi kogus ja koostis ning toiduga saadava naatriumi hulk. Veetasakaalu täielik taastumine organismis pärast märkimisväärset higikaotust on võrdlemisi aeganõudev protsess, sest see hõlmab mitte üksnes joomist, vaid ka vee imendumist soolestikust verre ning jagunemist keha erinevate vedelikruumide vahel. Taastumiseks vajaliku joogi kogus sõltub dehüdratsiooni ulatusest. Viimast saab võrdlemisi hõlpsasti hinnata kehakaalu pingutuseaegse muutuse järgi – kehakaalu langus ühe kilogrammi võrra tähendab ligikaudu üheliitrist veekaotust. Veetasakaalu täielikuks taastamiseks on vaja juua kogus, mis moodustab tööaegse kaotusega võrreldes vähemalt 150%. Seejuures on oluline, et kasutatav jook sisaldaks naatriumi ja soovitatavalt ka süsivesikuid. Naatrium soodustab soolestikust vee kiiret imendumist, vähendab võrreldes puhta vee või elektrolüütidevaba joogiga uriini eritumist ja stimuleerib soovi juua. Joogis sisalduvad süsivesikud aga kiirendavad glükogeenivarude taastumist maksas ja lihastes.

Spordijookide tavaline naatriumisisaldus on liiga väike, et tagada optimaalne rehüdratsioon. Uuringud näitavad, et selleks vajalik naatriumi kontsentratsioon on ligikaudu 70–100 mmol/l. Niisuguse naatriumisisaldusega joogi maitseomadused on aga paljude jaoks nii ebameeldivad, et selle tarbimine tarvilikus koguses on vähetõenäoline. Füsioloogiliselt väga efektiivne jook, mida keegi juua ei soovi, on aga arusaadavalt kasutu.

Uuringute andmed näitavad ka seda, et piisava koguse puhta vee manustamine taastumisperiodil tagab efektiivse rehüdratsiooni juhul, kui samaaegselt toiduga tarbitava naatriumi hulk on veidi suurem kui töö aegu higiga kaotatu. Mõistagi sobivad koos naatriumirohke toiduga hästi ka väikse naatriumisisaldusega joogid nagu näiteks eespool nimetatud Arctic Sportwater ja VICHY Viva Sport. Paraja koguse vee ja naatriumi tarbimise korral on keskmise ulatusega dehüdratsioonist (veekaotus 1,5–2 l) võimalik täielikult taastada ligikaudu kuue tunniga.

**Veetasakaalu taastamise (rehüdratsiooni) efektiivsus sõltub peamiselt tarbitava joogi kogusest ja koostisest ning toiduga saadava naatriumi hulgast.**

**Veetasakaalu täielikuks taastamiseks on vaja juua kogus, mis moodustab tööaegse vee-kaotusega võrreldes vähemalt 150%.**

**Paraja koguse vee ja naatriumi tarbimise korral on keskmise ulatusega dehüdratsioonist (veekaotus 1,5–2 l) võimalik täielikult taastada ligikaudu kuue tunniga.**

**Kofeiini uriini eritumist stimuleeriv toime võib avalduda puhkeseisundis, kuid mitte kehalisel tööl.**

**Kofeiini sisaldavatel jookidel on vastupidavuslikku töövõimet parandav toime.**

**Karnitiini sisaldavate jookide rasvapõletuslik ega keha salendav toime pole tõendatud.**

**Rohke karnitiini tarbimine soodustab ateroskleroosi tekkimist ja on seega südame-veresoonkonna haiguste riskiteguriks.**

## MUUD JOOGID

Poeriulile on spordijookid sageli paigutatud kõrvuti energijookide, koolajookide, limonaadide ja lahjade alkoholijookidega. Nimetatud joogid ei sisalda naatriumi, mistõttu nad on võrreldes spordijookidega väheefektiivsemad nii organismi veetasakaalu säilitamise kui ka taastamise seisukohast. Energia- ja koolajookide ühiseks tunnuseks on nende kofeiinisisaldus. Kofeiinil, aga ka alkoholil on diureesi (uriini eritumist) stimuleeriv toime, mistõttu neid aineid sisaldavate jookide tarvitamine koormusjärgsel taastumisel võib keha veevarude normaliseerumist takistada.

Kehalisel tööl kofeiini veekaotust stimuleeriv toime siiski ei avaldu ja oskusliku kasutamise korral on sel ainel märkimisväärne vastupidavuslikku töövõimet parandav toime. Energijookide kofeiinisisaldus on enamasti 24–32 mg / 100 ml, koolajookidel aga alla 10 mg / 100 ml. Mitmed uuringud on näidanud mõlemat tüüpi jookide tööpuhuse manustamise positiivset mõju vastupidavuslikule töövõimele.

Spordijookidena on müügil ka joogid, mille olulisimaks koostisosaks on L-karnitiin. Tabelis 4 on seda laadi näitena toodud meil laialdaselt turustatav Fat Burner. Niisuguste jookide etiketil on tavaliselt teade, et tegemist on rasvade põletamist stimuleeriva ja keha salendava tootega. Selliste väidete paikapidavus pole tõendatud. Karnitiin toimib „rasvapõletajana“ valdavalt lihastes. Karnitiini manustamise mõju inimese skeletilihase karnitiinisisaldusele on enam kui 20 viimase aasta vältel väga intensiivselt uuritud. Laskumata arvukate eksperimentide üksikasjalikesse kirjeldustesse, võib nende tulemuste põhjal kokkuvõtlikult sedastada, et karnitiini suukaudne manustamine 2000–6000 milligrammi päevas ühe päeva kuni nelja kuu vältel selle ühendi kontsentratsiooni terve inimese lihases ei mõjuta. Inimese lihase karnitiinisisaldust ei ole õnnestunud tõsta isegi mitte selle ühendi suurte koguste (kuni 65 mg/kg) manustamisega otse veeni.

Kuni viimase ajani võis teaduslikule informatsioonile tuginedes nn karnitiinijookide tarvitamist pidada küll kasutuks, kuid siiski tervisele kahjutuks tegevuseks. Hiljuti avaldas aga üks USA uurimisrühm ajakirjas Nature mitme uuringu tulemuste kokkuvõtte, mis näitab üsna veenvalt, et rohke karnitiini tarbimine soodustab ateroskleroosi tekkimist ja kujutab endast seetõttu olulist südame-veresoonkonna haiguste riskitegurit.

**Kordamisküsimused**

1. Mis on osmoos ja kuidas see mõjutab vee jagunemist organismi erinevate vedelikuruumide vahel?
2. Kuidas on omavahel seotud higistamine ja stabiilse kehatemperatuuri säilitamine?
3. Selgitage mõistete „isotooniline“, „hüpotooniline“ ja „hüpertooniline“ tähendust.
4. Miks on hüpertoonilise joogi vereplasma tööpuhust langust vähendav efekt väiksem kui isotoonilisel joogil?
5. Selgitage lühidalt, mis põhjustel on naatrium spordijoogi koostises keskse tähtsusega komponent.
6. Kirjeldage lühidalt, milline joogirežiim ja joogi koostis sobiks kasutamiseks vastupidavustööl kuumas kliimas.
7. Võrrelge spordijoogi ja energijaogi koostist. Milles näete nende peamist erinevust?
8. Kas kofeiin on diureetikum (uriini eritumist stimuleeriv aine)? Põhjendage oma vastust.
9. Kas ja kui tõeseks võib pidada väidet, et peamise toimeainena L-karnitiini sisaldavad joogid stimuleerivad keha rasvade „põletamist“? Põhjendage oma vastust.
10. Mille alusel on võimalik hinnata veetasakaalu taastamiseks vajalikku joogi hulka pärast treeningu- või võistluskoormust, millega kaasnes märkimisväärne higikaotus?

**Kasutatud kirjandus**

- Brouns, F. *Essentials of Sports Nutrition*. John Wiley & Sons Ltd., 2nd ed., 2007, 227 p.
- Jeukendrup, A., Gleeson, M. *Sport Nutrition. An Introduction to energy production and performance*. Human Kinetics, 2004, 411 p.
- Koeth, R.A., Wang, Z., Levison, B.L. et al. *Intestinal microbiota metabolism of L-carnitine, a nutrient in red meat, promotes atherosclerosis*. *Nature Medicine*, 2013, doi:10.1038/nm.3145.
- Manore, M., Thompson, J. *Sport Nutrition for Health and Performance*. Human Kinetics, 2000, 514 p.
- Maughan, R.J. (Ed.) *Nutrition in Sport*. Blackwell Science, 2000, 680 p.
- Mayo Clinic. *Caffeine content for coffee, tea soda and more*. <http://www.mayoclinic.com/health/caffeine/AN01211> (16.05.2013)
- Shirreffs, S.M., Sawka, M.N. *Fluid and electrolyte needs for training, competition, and recovery*. *Journal of Sports Sciences*, 2011, 29:S39-S46.
- Ööpik, V. *Energiajoogid: kas sportlane peaks neid kartma või kasutama?* *Liikumine ja sport*, 2012, nr 5–6, lk 80–86.
- Ööpik, V. *Karnitiin: rasva- või rahapõletaja?* *Liikumine ja sport*, 2012, nr 5–6, lk 91–97.
- Ööpik, V. *Kofeiin: sportlase sõber või vaenlane?* *Liikumine ja sport*, 2012, nr 5–6, lk 34–40.



# TIPPSPORTLASE TOITUMISVAJADUSED

VAHUR ÖÖPIK

---

**Tipp sportlase toitumisvajadused sõltuvad nii harrastatava spordiala eripärast kui ka sportlase enda individuaalsetest iseärasustest. Lisaks muutuvad sportlase toitumisvajadused olenevalt aastaringse treeningutsükli perioodidest ja võistlustel osalemisest.**

---

## ENERGIA

Tipp sportlased eristuvad mittersportlastest ja madalama taseme sportlastest suure kehalise aktiivsuse poolest, mis on seotud nende treeningukoormustega. Seetõttu on tipp sportlaste toiduenergiavajadus võrreldes teiste inimestega üldiselt suurem. Kui treenitakse üle 90 minuti päevas, on mõnede ekspertide hinnangul minimaalselt vajalik toiduenergia kogus nais- ja meessportlasel vastavalt 45 ja 50 kcal/kg päevas. Kõige selgemalt tuleb suhteliselt suur toiduenergiavajadus esile vastupidavusalade tipp sportlaste puhul.

Täiskasvanud inimese toiduenergiavajadust hinnatakse organismi üldise energiakulu alusel. Kehakaalu ja keha koostise stabiilsuse säilitamiseks peab toiduga saadav energiahulk olema võrdne üldise energiakuluga. Organismi üldise energiakulu usaldusväärne mõõtmine inimese loomulikus elu- ja töökeskkonnas on aga väga keerukas ülesanne. Selle parimaks lahenduseks peetakse möödunud sajandi 80. aastatel kasutusele võetud nn kahekordselt märgistatud vee meetodit. Sportlaste, eriti tipp sportlaste uuringuteks on seda meetodit kasutatud võrdlemisi harva, kuid sel viisil saadud andmeid tuleb pidada kõige usaldusväärsemateks. Lühikokkuvõtte neist on toodud tabelis 1.

**Vastupidavusalade** tipp sportlastest paistavad kõige suurema energiavajadusega silma jalgratturid, triatleedid ja murdmaasuusatajad. Hollandi teadlased uurisid Tour de France'il võistelnud elukutselisi jalgrattureid ja leidsid, et mõne sportlase keskmine energiakulu kolmenädalase võistluse vältel võib küündida 9000 kilokalorini päevas. Selle energiakulu katmiseks on vaja süüa väga suur kogus toitu,

***Vastupidavusalade tipp sportlaste suur toiduenergiavajadus on seotud nende suurte treeningukoormustega.***

mille teeb aga sageli problemaatiliseks asjaolu, et märkimisväärne osa päevast (3–7 tundi) kulub jalgrattasadulas. Pealegi võib veel tunde pärast tõsist pingutust vallata sportlasi isutus. Paljudel jalgratturitel ilmnevad, eriti tuuri viimasel nädalal, ka seedetalitlushäired, mis samuti segavad vajalikku kogust toitu tarbimast. Kõigele vaatamata tuleb organismi energiakulu katta iga päev. Defitsiidi kujunedes hakkab see süvenema, kuna etapp järgneb etapile ning kord tekkinud puudujääki ei õnnestu kompenseerida. Sportlased, kes ei suuda organismi energiataasakaalu säilitada, pole tavaliselt võimelised seda velotuuri lõpuni sõitma.

Tour de France'il võistlevate ratturite omaga võrreldavat energiakulu – 8000–8600 kcal päevas – on tuvastatud ka Rootsi ja Norra meesmurdmaasuusatajatel väga suurte koormustega treenimise perioodidel.

**Tabel 1. Erinevate alade tippportlaste toiduenergia vajadus mõõdetuna nn kahekordselt märgistatud vee meetodil.** Andmed pärinevad aastatel 1986–2002 avaldatud teadusartiklitest. APK – ainevahetuse põhikäive; ligikaudselt võib selle väärtuseks hinnata 1 kcal tunnis 1 kilogrammi kehakaalu kohta. Toiduenergiavajadus 4,0 APK ühikut tähendab, et sportlase toidu üldine kaloraaž peab tema APK ületama neljakordselt. Näiteks 70-kilogrammise sportlase puhul oleks see ligikaudu  $70 \times 24 \times 4 = 6720$  kcal ööpäevas.

SPORDIALA	Vaatlusalused ja nende koormus uuringute ajal	Vaatlusaluste vanus ja kehakaal	Toiduenergia-vajadus väljendatuna APK ühikutes
Jalgratta maanteesõit	4 meest võistlusel Tour de France	Vanus määratlemata, kehakaal $69,2 \pm 5,9$ kg	4,3–5,3
Murdmaasuusatamine	4 meest ja 4 naist, Rootsi rahvuskoondise liikmed, mahukas vastupidavustreening	M: $26 \pm 2$ aastat, $75,1 \pm 4,9$ kg N: $25 \pm 2$ aastat, $54,4 \pm 5,1$ kg	M: $4,0 \pm 0,5$ N: $3,4 \pm 0,3$
Ujumine	5 naist, mahukas vastupidavustreening	$19,2 \pm 2,3$ aastat, $65,4 \pm 3,7$ kg	$3,0 \pm 0,4$
Avamerepurjetamine	6 meest rahvusvahelisel regatil	$34,0 \pm 7,3$ aastat, $80,6 \pm 6,5$ kg	$2,51 \pm 0,15$
Sünkroonujumine	9 naist, Jaapani eliitklassi sportlased, mõõduka koormusega treening	$19,8 \pm 2,8$ aastat, $52,5 \pm 2,7$ kg	$2,18 \pm 0,43$
Jalgpall	7 meest, Jaapani elukutselised jalgpallurid, võistlushooaeg	$22,1 \pm 1,9$ aastat, $69,8 \pm 4,7$ kg	$2,11 \pm 0,3$

**Väga suurte koormuste korral on organismi energiataasakaalu säilitamiseks praktiliselt ainus võimalus märkimisväärne osa vajalikust toidust ja joogist manustada võistluse või treeningu ajal.**

Väga suurte koormuste korral on organismi energiataasakaalu säilitamiseks praktiliselt ainus võimalus märkimisväärne osa vajalikust toidust ja joogist manustada võistluse või treeningu ajal. Tänuväärselt aitavad seda vajadust rahuldada spordi-joogid ja vedelad toitesegud, aga ka mitmesugused energiabatoonid ja želeed, mis sisaldavad rohkesti süsivesikuid.

**Kiirus- ja jõualade tippportlaste energiavajadus** on nende vastupidavusalade vastava tasemega kolleegidega võrreldes üldiselt väiksem, kui seda väljendada ainevahetuse põhikäibe ühikutes või kilogrammi kehakaalu suhtes. Absoluutväärtuses võib aga näiteks 110-kilogrammise kehakaaluga tippkuulitõukaja toiduenergiavajadus olla sama suur või veidi suuremgi kui 70-kilosel suusatajal.

**Kaalukategooriatega spordialadel** võistlevate sportlaste seas on levinud tava võistlusteks kehakaalu langetada. Pääsedes sel viisil konkureerima kergemate vastastega, loodetakse suurendada sportliku edu saavutamise tõenäosust. Kehakaalu vähendamiseks piiratakse märgatavalt toidu kaloraaži, mõneks ajaks ka tarbitava

vee hulka. Tahtlikult tekitatud energia- ja vedefitsiidiga kaasneb küll kehakaalu langus, kuid sõltuvalt selle ulatusest väheneb ka kehaline töövõime. Sportlasi, kes manipuleerivad oma kehakaaluga ulatuslikult ja sageli, varitseb aga oht, et nende organism hakkab kannatama selliste toitainete nagu vitamiinid, asendamatud rasvhapped, kaltsium, raud, tsink jms vaeguse all. Võimalikult väikese kehakaalu saavutamise ja säilitamise nimel piiravad oma toitumist ja tekitavad teadlikult negatiivse energiabilansi sageli ka võimlejad, iluuisutajad, võistlustantsijad, pika- maajooksjad, hüppajad ja muudegi alade sportlased. Neilgi on probleeme paljude toitainete piisavas koguses saamisega toidust.

Ebanormaalne toitumine kehakaaluga manipuleerimise või selle püsivalt madalal tasemel hoidmise eesmärgil võib pikemas perspektiivis olla tervisele kahjulik. Seda kinnitab näiteks tõsiasi, et nii mees- kui ka naissportlaste seas, kes võistlevad kaalukategooriatega spordialadel või aladel, kus võimalikult väikest kehakaalu peetakse mõnel muul põhjusel väga oluliseks, on kliiniliselt diagnoositud söömishäirete (*anorexia nervosa* ja *bulimia nervosa*) esinemise sagedus mitu korda suurem kui sportlastel, kes tegelevad pallimängude või tehniliste spordialadega. Söömishäired kujutavad endast tõsist terviseprobleemi, millest jagusaamine on vaevarikas ja mis võib tugevasti halvendada inimese elukvaliteeti.

## SÜSIVESIKUD

Energiat vajavad tippsportlased suurte treeningu- ja võistluskoormuste talumiseks eelkõige süsivesikute näol. Süsivesikuid võib mitmel põhjusel pidada inimese organismile esmatähtsateks energiaallikateks (vt „Treenerite tasemekoolitus. Spordi üldained. II tase“, ptk „Treening ja toitumine“). Mõõduka mahu ja intensiivsusega treeningukoormuste puhul piisab sportlastel ligikaudu 5–7 grammist süsivesikutest kilogrammi kehakaalu kohta ööpäevas. Suurte koormustega harjutades (treeningud kestusega üle 60 minuti 4–5 päeval nädalas) tõuseb päevane süsivesikutevajadus tasemele 8–10 g/kg. Vastupidavusalade tippsportlastel võib see pingelistel treeningu- ja võistlusperioodidel olla 10–13 g/kg ööpäevas või enamgi. Näiteks Rootsi koondise meessuusatajatel on väga suurte koormustega treenimise perioodidel keskmine päevane süsivesikute tarbimine olnud 13,9 g/kg ehk kokku veidi üle ühe kilogrammi. Nende naissportlastest koondisekaaslaste vastavate näitajatenä on fikseeritud 11,5 g/kg ehk 628 g ööpäevas.

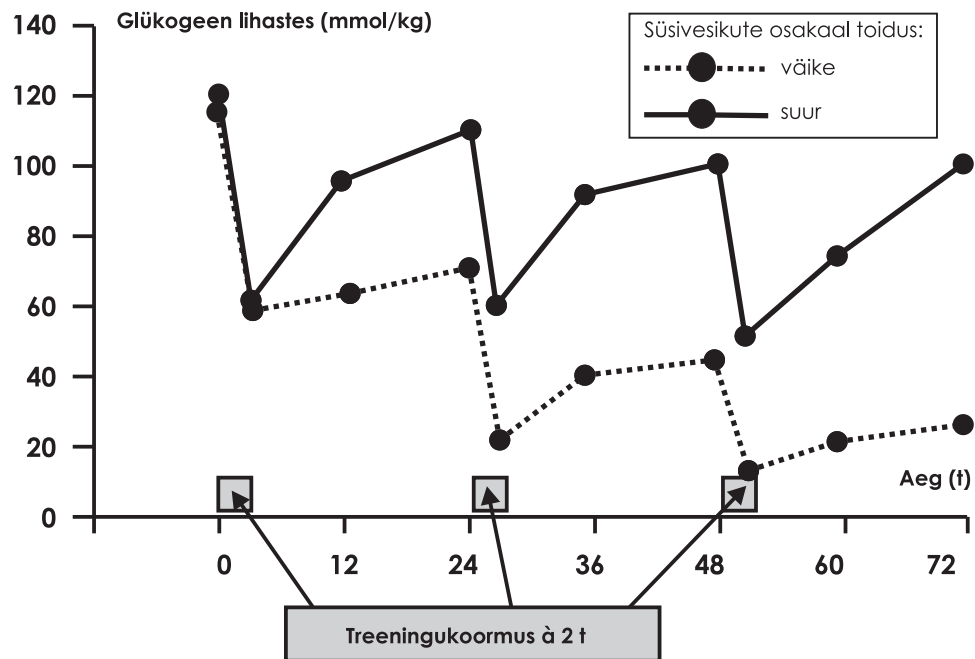
Treeningukoormusele mittevastav kasin süsivesikukogus toidus kahjustab sportlase taastumisvõimet ja võib vähendada lihaste glükogeenivarusid (joonis 1). See omakorda vähendab koormustaluvust ja võib esile kutsuda treeningu efektiivsuse märgatava languse.

**Vastupidavusaladel**, kus võistlusdistsantsi läbimiseks kulub 90 minutit või enam, on võimalik sportlikku tulemust parandada keha süsivesikuvarude nn ülelaadimisega võistluseelsetel päevadel. Lühiajalistel pingutustel jääb selle dieedimanipulatsiooni mõju saavutusvõime suhtes tavaliselt väheoluliseks või puudub sootuks. Keha glükogeenidepoode maksimaalse laadimisega saavutatav töövõime paranemine võrreldes tavapärase toitumisega võib küündida 20%-ni, kui seda hinnata kurnatuseni sooritatava konstantse intensiivsusega töö kestusena. Reaalses võistlusolukorras, kus eesmärgiks pole mitte ühtlases tempos kaua töötada, vaid läbida kindel distants võimalikult kiiresti, on sellega saavutatav ajaline võit 2–3%. See erinevus võib esmapilgul tunduda väike, kuid näiteks Sydney olümpiamängude meeste maratoni- jooksus kulutas Mohamed Ouaadi (tulemus 2:14.04) võitjast Gezahegne Aberast (2:10.11) rajal üksnes 2,98% enam aega, kuid saavutas alles kaheksanda koha.

**Ebanormaalne toitumine kehakaaluga manipuleerimise või selle püsivalt madalal tasemel hoidmise eesmärgil võib pikemas perspektiivis olla tervisele kahjulik.**

**Esmatähtsad energiaallikad sportlase toidus on süsivesikud.**

**Vastupidavusaladel, kus võistlusdistsantsi läbimiseks kulub 90 minutit või enam, on võimalik sportlikku tulemust parandada keha süsivesikuvarude nn ülelaadimisega võistluseelsetel päevadel.**

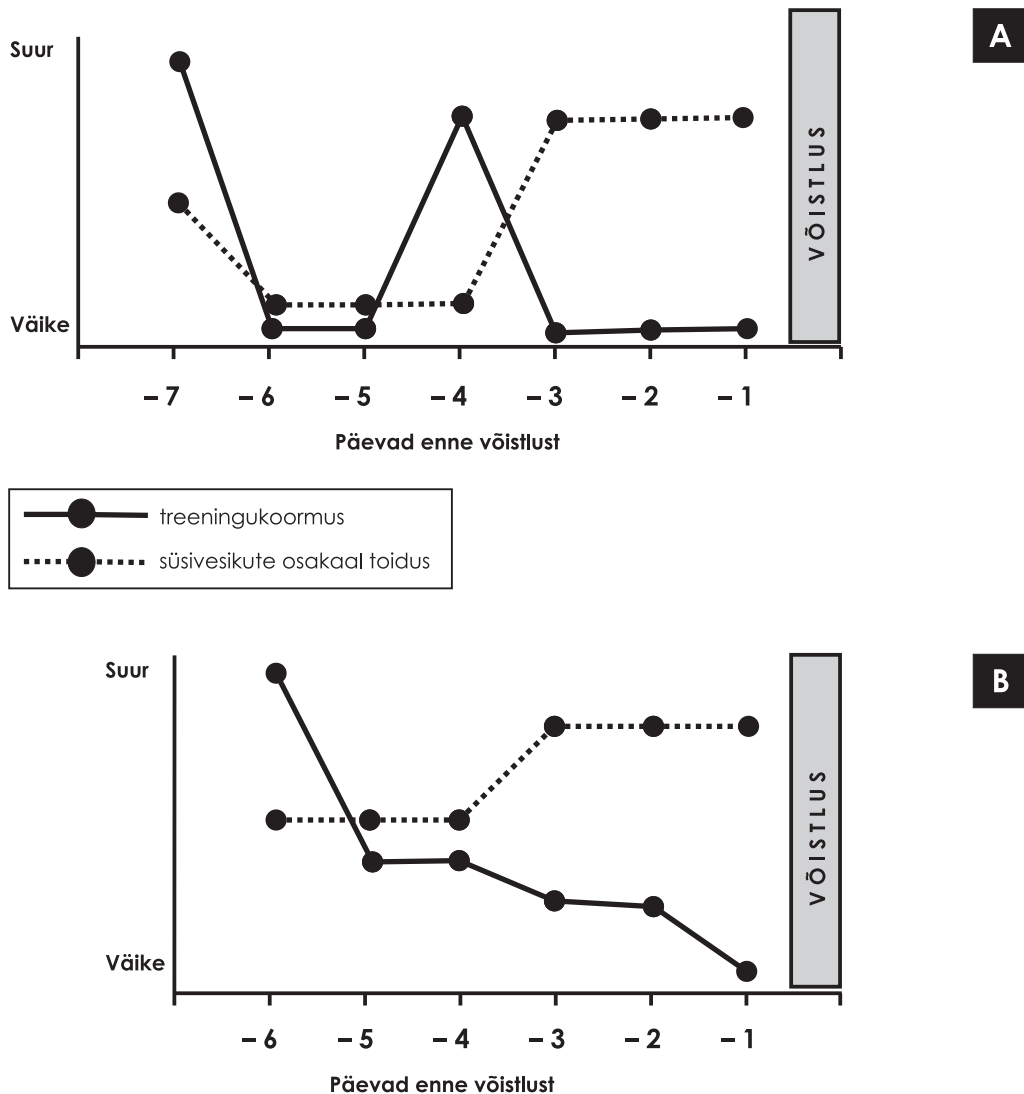


**Joonis 1. Glükogeenivarude taastumine lihastes pärast treeningut ja süsivesikute osakaal sportlase toidus.** Jooksjad treenisid iga päev kaks tundi. Süsivesikute suure osakaalu (60–70% kaloraažist) korral toidus taastus glükogeenisisaldus nende lihastes iga järgneva treeningu alguseks peaaegu täielikult. Süsivesikute väikse osakaalu (40–50% kaloraažist) korral oli taastumine puudulik, mistõttu nende lihaste glükogeenisisaldus järjest vähenes ja langes neljandaks päevaks väga madalale tasemele. Seega sõltub koormusjärgne glükogeenivarude taastumine lihastes sportlase toidu süsivesikusisaldusest.

**Keha glükogeenivarude maksimaalseks suurendamiseks võib kasutada erinevaid meetodeid.**

Lihase ja maksa glükogeenivarude maksimaalseks suurendamiseks võib kasutada erinevaid meetodeid, mis teadaolevalt annavad praktiliselt ühesuguse lõpptulemuse (joonis 2). Nn klassikaline meetod tagab enne võistlust väga suure koguse glükogeeni ladestamise lihastesse ning seda on regulaarselt ja edukalt kasutanud paljud tippportlased, ühena esimestest näiteks omaaegne Briti jooksutäht Ron Hill. Samas paljudele teistele on see meetod osutunud vastunäidustatuks. Peamised probleemid (tugevad seedehäired, hüpoglükeemia, üldine nõrkustunne, meeolelu langus, ärrituvuse tõus) on ilmnunud päevadel, mil on ette nähtud vähese süsivesikusisaldusega rasva- ja valgurohke toidu tarbimine. Enamikule sportlastest tekitab ebamugavustunnet ja enesekindluse langust ka mitmepäevane normaalse treeningurütmi häirumine. Need ja muudki negatiivsed kõrvalmõjud võivad tekitada olukorra, kus sportlane ei suuda organismi glükogeenivarude ülelaadimisega saavutatud eeldusi sportliku tulemuse parandamiseks võistlustel tegelikult realiseerida. Modifitseeritud meetodi rakendamine ei eelda päevade viisi vähese süsivesikusisaldusega toidu tarbimist, mistõttu ei kaasne sellega ka eespool kirjeldatud negatiivseid kõrvalmõjusid. Sel viisil saavutatav glükogeenitase lihastes on aga peaaegu sama kõrge kui klassikalise meetodi kasutamise korral.

Vastupidavusaladel, kus distantsi läbimise aeg jääb alla 90 minuti, ei ole keha glükogeenivarude süstemaatilisel ülelaadimisel praktilist tähtsust. See ei tähenda siiski, et toidu süsivesikuline komponent nende alade sportlastel teisejärguline oleks. Vastupidi, ka neile on igati kasulik säilitada toidus püsivalt suur süsivesikute osakaal ja teadlikult optimeerida enne võistlust organismi glükogeenivarusid. Uuringute andmed näitavad veenvalt, et süsivesikurikka toidu (200–300 g kergesti omastatavaid süsivesikuid) söömine 3–4 tundi enne vastupidavuskoormust



**Joonis 2. Keha süsivesikuvarude võistluseelne ülelaadimine.** A – nn klassikaline meetod, mille on välja töötanud Skandinaavia spordifüsioloogid möödunud sajandi kuuekümnendatel aastatel. Seitse päeva enne võistlust tugevale treeningukoormusele järgneval kolmel päeval süüakse rasva- ja valgurikast, kuid süsivesikuvaest toitu, seejuures kahel esimesel päeval praktiliselt ei treenita, kolmandal aga tehakse seda taas suure koormusega. Viimaseks kolmeks võistluseelseks päevaks loobutakse treeningutest, süsivesikute osakaalu toidus aga suurendatakse 75–80%-ni selle üldisest kaloraažist. Nii on glükogeenisaldus sportlaste lihastes õnnestunud tõsta tasemeni 211 mmol/kg. B – modifitseeritud meetod, mis tugineb USA spordifüsioloogide uuringutele 1980. aastatest. Kuuel võistluseelisel päeval vähendatakse järk-järgult treeningukoormust kuni täieliku puhkuseeni, toidu süsivesikusisaldust suurendatakse märgatavalt kolmeks viimaseks päevaks. Glükogeenisaldus sportlaste lihastes on sellise meetodi rakendamisel tõusnud tasemeni 204 mmol/kg.

parandab oluliselt kehalist töövõimet võrreldes niisugusest einest loobumisega. Viimasel 15–60 minutil enne starti on aga soovitatav süsivesikute tarbimist pigem vältida, sest siis lisatavad süsivesikud võivad paljudel sportlastel (kuid mitte kõigil) muuta organismi normaalset reaktsiooni koormusele ja esile kutsuda kiiresti süveneva hüpoglükeemia koos sellega kaasneva varase väsimusega.

Kestustööl keha glükogeenivarud vähenevad ja ajapikku ammenduvad. See on väga oluline vastupidavuslikku töövõimet piirav tegur. Vastupidavuslikel pingutustel kestusega 60 minutit ja enam aitab suurt töövõimet pikemat aega säilitada tööaegne süsivesikute manustamine. Lähtudes organismi vastuvõtuvõimest, on

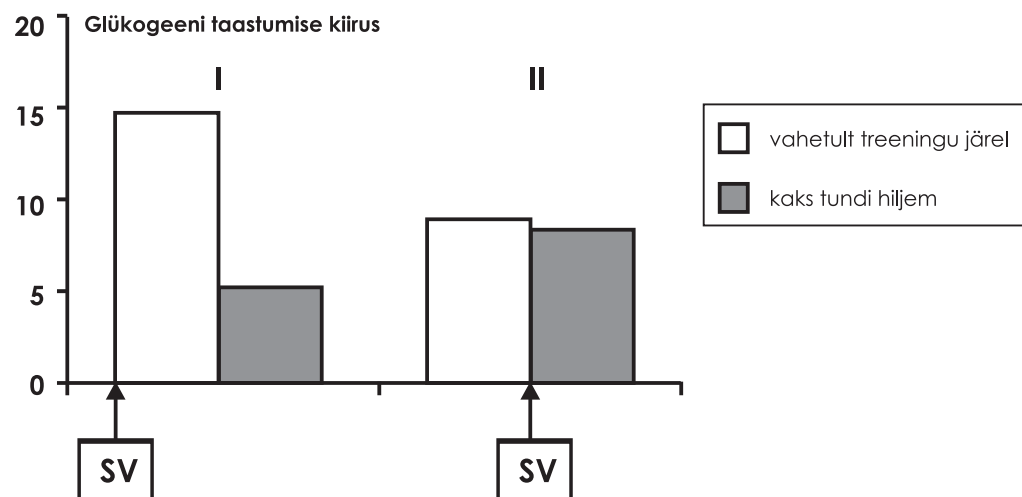
**Vastupidavuslikel pingutustel kestusega 60 minutit ja enam aitab suurt töövõimet pikemat aega säilitada tööaegne süsivesikute manustamine.**

süsivesikute tööpuhusel manustamisel nende optimaalne kogus ligikaudu 60 g tunnis. Selle annab hõlpsasti kas sobiva koostisega energiabatooni söömine või ligikaudu ühe liitri 6%-lise süsivesikusisaldusega spordijoogi manustamine, juues iga 10–15 minuti järel 150–200 ml korraga (vt ptk „Vee ainevahetus puhkeseisundis ja kehalisel tööl“).

Tippsportlased treenivad reeglina rohkem kui ühe korra päevas, paljudel spordialadel tuleb neil aga võistlustel (nt jalgratturitel mitmepäevasõitudel) taluda väga suuri koormusi mitu päeva järjest. Niisugustes oludes osutub väga tähtsaks treeningu efektiivsust ja sportlikku saavutusvõimet mõjutavaks teguriks sportlase taastumisvõime.

Glükogeenivarude taastumise kiirus lihastes pärast koormust sõltub toiduga saadavast süsivesikute kogusest ja nende manustamise ajastusest. Sportlasele vajalikust ööpäevasest süsivesikute kogusest, mis sõltub treeningu mahust ja suuntlusest, oli juttu eespool. Süsivesikute tarbimise ajastus tähtsustub olukorras, kus taastumisaega on kuni kaheksa tundi. Lihaste glükogeenivarude võimalikult kiire taastumise tagab sellises olukorras süsivesikurikka toidu või joogi manustamine kohe pärast treeningut või võistlust. Vahetult pärast koormust on organism toiduga saadavatele süsivesikutele kõige vastuvõtlikum ning nende tarbimine stimuleerib glükogeeni sünteesi lihastes kõige tugevamini. Ameerika spordifüsioloogide uuringud möödunud sajandi 80. aastatel näitasid, et kindla koguse süsivesikute manustamine vaid kahetunnise viivitusega pärast koormust stimuleerib glükogeeni sünteesi lihastes juba poole vähem kui sama kogus manustatuna vaheetult pärast tööd (joonis 3). Senised andmed näitavad, et lihase glükogeenivarude ulatusliku ärakasutamise korral tagab nende taastumise maksimaalse kiiruse süsivesikute manustamine koguses 1,2 g/kg tunnis esimese nelja tunni vältel pärast koormust. Mõnevõrra suurema efekti annab seejuures suhteliselt väikeste

**Glükogeenivarude taastumise kiirus lihastes pärast koormust sõltub toiduga saadavast süsivesikute kogusest ja nende manustamise ajastusest.**



**Joonis 3. Süsivesikute manustamise ajastus pärast treeningut ja glükogeenivarude taastumise kiirus lihases.** Vaatlusalused tarbisid pärast suurt treeningukoormust 2 g süsivesikuid kilogrammi kehakaalu kohta vaheetult treeningu järel või kaks tundi hiljem. Süsivesikute kohe manustamise korral suurenes glükogeenisisaldus lihases esimese kahe tunniga 14 ühiku võrra grammi koe kohta, ilma süsivesikuteta aga vaid 5 ühiku võrra (I). Sama koguse süsivesikute manustamine kahetunnise viivitusega kiirendas lihase glükogeenivarude taastumist vaid 8 ühikuni koormusjärgse perioodi kolmandal ja neljandal tunnil (II). Seega on kohe pärast koormust manustatud süsivesikute positiivne mõju lihase glükogeenivarude taastumise kiirusele ligikaudu kaks korda tugevam kui sama koguse süsivesikute mõju siis, kui neid manustada kaks tundi hiljem.

süsivesikukoguste sage (iga 15–60 minuti järel) tarbimine võrreldes suurte koguste manustamisega vaid ühe-kahe korraga.

Kui süsivesikute tarbimise optimaalne aeg pärast koormust mööda lasta, jääb glükogeenivarude taastumine lihastes esimese kaheksa tunni vältel tagasihoidlikuks. Kui sportlasel on taastumiseks aega ligikaudu 24 tundi, siis süsivesikute manustamise ajastus enam nii kriitilise tähtsusega ei ole. Uuringud on näidanud, et kui sportlased tarbivad võrdse koguse süsivesikuid, siis sõltumata sellest, kas nad alustavad manustamist kohe pärast koormust või kahe- kuni kolmetunnise viivitusega, on ööpäeva möödudes glükogeeni taastumise ulatus nende lihastes praktiliselt ühesugune. Samas on oluline valida menüüsse kõrge või vähemalt mõõduka glükoseemilise indeksiga toiduaineid. Manustatud süsivesikute võrdse koguse korral tagavad kõrge glükoseemilise indeksiga toiduained 24 tunni vältel lihastes ligikaudu 30% ulatuslikuma glükogeenivarude taastumise kui madala glükoseemilise indeksiga toiduained.

**Muude spordialade** esindajate süsivesikuvajadus pole tavaliselt nõnda suur kui vastupidavusalade tippportlastel. Strateegiliselt tähtsaks toidukomponendiks tuleb süsivesikuid pidada sellegipoolest ja nende soovitatav osakaal toidu üldises kaloraažis on üldjuhul vähemalt 60%.

Võistkondlike spordialade esindajatest on seni enam uuritud kõrge kvalifikatsiooniga jalgpallurite toitumisvajadusi. Ilmneb, et mängueelne glükogeenisisaldus jalgpalluri lihastes mõjutab oluliselt mängija liikuvust väljakul, eriti teisel poolajal. Samuti näitavad senised andmed, et Euroopa tippjalgpalluritel, kes võistlushooajal lisaks treeningutele osalevad igal nädalal ka kahes vastutusrikkas mängus, võib järjestikusteks mängudeks taastumisega olla tõsiseid probleeme. Vähemalt osaliselt on need probleemid lahendatavad sportlaste toitumise teadliku ja sihhipärase korraldamisega, sealhulgas toidu süsivesikusisalduse jälgimise ja süsivesikute tarbimise õige ajastamisega.

## LIIPIIDID

Lihaserakus paiknevad triglütseriidid ja veres sisalduvad vabad rasvhapped on kehalise töö tegija jaoks süsivesikute kõrval organismi teine väga oluline energiaallikas. Võrreldes süsivesikutega kätkevad lipiidid sportlase kehas palju kordi rohkem energiat, kuid selle kasutamine on mitmel põhjusel märksa piiratum kui süsivesikute kasutamine (vt „Treenerite tasemekoolitus. Spordi üldained. II tase“, ptk „Treening ja toitumine“).

Treening, eelkõige vastupidavustreening siiski suurendab lihaste võimet kehalisel tööil lipiidide energiat kasutada. Uuringute andmed näitavad ka seda, et tugeva treenitusega sportlastel suure rasvasisaldusega (60–65% energiast) toidu tarbimine 5–28 päeva vältel suurendab töötavas lihases rasvhapete ja vähendab süsivesikute oksüdeerimist ehk nende kasutamist energiaallikana. Siiski pole seni üheski uuringus õnnestunud tuvastada, et rasvarikas toit võiks parandada kehalist töövõimet või suurendada treeningu efektiivsust. Pigem näitavad paljud andmed vastupidist tendentsi – suure rasvasisaldusega dieet treeningukoormuste foonil toob sportlastel kaasa lihaste ja maksa glükogeenisisalduse kroonilise vähenemise ning kahjustab vastupidavuslikku töövõimet.

Toidurasvade optimaalne osakaal tippportlase menüüs on 20–30% toidu üldisest energeetilisest väärtusest. Olukorda, kus pikema aja jooksul on menüüs toidurasvu alla 20% või üle 30%, on soovitatav vältida.

**Manustatud süsivesikute võrdse koguse korral tagavad kõrge glükoseemilise indeksiga toiduained 24 tunni vältel lihastes ligikaudu 30% ulatuslikuma glükogeenivarude taastumise kui madala glükoseemilise indeksiga toiduained.**

**Toidurasvade optimaalne osakaal tippportlase menüüs on 20–30% toidu üldisest energeetilisest väärtusest.**

## VALGUD

Teaduslik arusaam inimese kehalise aktiivsuse ja organismi toiduvalguvajaduse vahelistest seostest on aja jooksul korduvalt ja kardinaalselt muutunud. Esimeste, enam kui 150 aasta taguste uuringute põhjal näisid valgud olevat inimese kehalisel tööl peamiseks energiaallikaks. Seevastu möödunud sajandi 80. aastateks olid maailma juhtivad spordifüsioloogid jõudnud võrdlemisi üksmeelselt seisukohale, et kuna valkude osatähtsus töötavate lihaste energiaga varustamisel on võrreldes süsivesikute ja lipiididega väike, ei muuda isegi rängad treeningukoormused sportlase toiduvalguvajadust suuremaks, kui see on kehaliselt väheaktiivse eluviisiga inimesel. Tänapäeval aga ei kahtle enam keegi, et sportlase valguvajadus on mittedportlase omast suurem; küsimus on aga selles, kuidas ja milliseid tegureid arvestades seda vajadust määratleda ning kuidas sportlase toitumist just tema organismile sobivalt optimeerida.

**Vastupidavustreening** suurendab sportlase toiduvalguvajadust peamiselt kahel põhjusel. Esiteks seostub vastupidavusalade tipp sportlaste treeninguga suur energiakulu. Kuigi valkude osatähtsus energiaallikana on suhteliselt väike, suureneb koos treeningukoormuste mahu kasvuga ka valkude kasutamine. Teiseks tekitavad treeningukoormused lihastes paratamatult kahjustusi. Nende kõrvaldamiseks ja lihase koormustaluvuse parandamiseks tuleb kahjustatud valgulisel struktuurid uutega asendada. Siinkohal pole juttu mitte treeningul või võistlustel ettetulevatest lihaserebenditest või muudest vigastustest, vaid kahjustustest, mis jäävad raku tasandile ega pruugi sportlase jaoks tajutavadki olla. Need kahjustused kujutavad endast tegelikult treeningukoormusega tekitatavat stiimulit, mis kutsus esile lihaste struktuurse täiustumise treeningu tulemusena.

Mittedportlase toiduvalguvajadusega võrreldes tuleneb sportlase suurem toiduvalguvajadus teatud määral tema suuremast keha rasvavabast massist ja ensüümvalkude, eelkõige aeroobse energiatootmise süsteemiga seotud ensüümide sünteesi intensiivistumisest lihastes.

Vastupidavusaladel sõltub sportlase valguvajadus eelkõige koormuste mahust ja intensiivsusest, ilmselt ka sportlase treenituse tasemest ja soost. Samuti on vaja arvestada tarbitava toidu üldise energeetilise väärtuse ja süsivesikusisaldusega.

Kehaliselt väheaktiivse inimese päevane toiduvalguvajadus on 0,8–1,0 g/kg. Tuginedes usaldusväärsete uuringute andmetele, ilmneb, et väikse ja mõõduka intensiivsusega vastupidavustreening inimese valguvajadust ei suurenda. Kõrge treenitusega vastupidavusalade meessportlastel, kes treenivad 4–5 päeva nädalas üle 60 minuti korraga, on toiduvalgutarvidus ligikaudu 20–25% suurem kui kehaliselt väheaktiivsetel inimestel. Vastupidavusalade tipp sportlastel küünib see 1,6 grammini kilogrammi kehakaalu kohta päevas, ületades mittedportlasele vajalikku kogust seega 1,6–2 korda. Lühemaajaliste väga suurte koormustega treenimise perioodidel võib vastupidavusalade tipp sportlaste valguvajadus ulatuda hinnanguliselt 2 grammini kilogrammi kehakaalu kohta päevas.

Seega suureneb valguvajadus koos treeningukoormuste kasvuga ja kõrgema treenitusega sportlaste valguvajadus ületab nende madalama kvalifikatsiooniga kolleegide oma, kuna nende koormus on suurem. Treenituse taseme mõju sportlase valguvajadusele sõltumatult treeningukoormusest ei ole õnnestunud täpselt määrata. Senised andmed näitavad, et koos vastupidavusliku treenituse tõusuga suureneb lihaste potentsiaal valkude (täpsemalt aminohapete) oksüdeerimiseks, kuid tegelik valkude kasutamine energeetilisel otstarbel kehalisel tööl pigem väheneb.

**Vastupidavusaladel sõltub sportlase valguvajadus eelkõige koormuste mahust ja intensiivsusest, ilmselt ka sportlase treenituse tasemest ja soost.**

**Vastupidavusalade mees tipp sportlaste toiduvalguvajadus küünib 1,6 grammini kilogrammi kehakaalu kohta päevas.**



Naise organismis võrreldes mehega kasutatakse vastupidavustööl valke energiaallikana vähem. See sooline erinevus ei kao ka treenituse suurenemisega. See- ga võib vastupidavusalade naissportlaste reaalne valguvajadus olla ligikaudu 15–20% madalam kui nende meeskollegidel.

Ülaltoodud arvulised väärtused toiduvalguvajaduse kohta peavad nii mehe kui naise puhul paika üksnes juhul, kui inimese toidu üldine energeetiline väärtus ja toidu süsivesikute sisaldus on piisavad. Nii energia kui ka süsivesikute defitsiit kutsub esile valkude osakaalu suurenemise organismi energiavajaduse katmisel puhkeseisundis ja kehalisel tööl, mis omakorda suurendab vajadust toiduvalkude järele.

**Kiirus- ja jõualadel** on sportlaste treening märkimisväärses osas suunatud lihassmassi kasvatamisele ja saavutatud suure lihassmassi säilitamisele. Inimese lihased koosnevad kuivaine osas valdavalt valkudest. Treeningukoormused annavad stiimuli lihasevalkude sünteesi intensiivistumiseks, mis on lihaste kasvu aluseks, kuid sportlase toit peab andma piisava koguse valke selle kasvuprotsessi kindlustamiseks vajaliku materjaliga. Sportlase toiduvalguvajadus on suurenenud mitte üksnes lihassmassi kasvatamise perioodil, vaid ka saavutatud suurema lihassmassi säilitamisel, kuna keha valgud, sealhulgas lihasevalgud, on pidevas uuenemises.

Kehaomaste valkude uuenemine seisneb vananenud valgumolekulide pidevas lagundamises ja samal ajal nende asemele uute sünteesimises. Hinnanguliselt lagundatakse 70 kg kehakaaluga mehe organismis ligikaudu 280 g kehaomaseid valke (sh lihasevalke) päevas. Tagamaks organismi struktuuride säilimist ja normaalset talitlemist, on päevas sünteesitavate kehaomaste valkude kogus sama suur. Seejuures „uued“ valgumolekulid sünteesitakse ligikaudu 80–85% ulatuses „vanade“ valkude lagundamisel vabanevatest aminohapetest, ülejäänud 15–20% vajalikest aminohapetest peab aga andma toit.

Kiirus- ja jõualade tippportlaste toiduvalguvajadust hinnatakse suuremaks kui nende vastava tasemega kolleegidel vastupidavusaladel. Optimaalne valgukogus on individuaalne ja sõltub paljudest teguritest, näiteks spordiala eripärast, treeningukoormuste mahust ja intensiivsusest, kindlaks treeningutsükliks seatud ülesannetest jne. Usaldusväärseid andmeid, mille põhjal oleks võimalik objektiivselt hinnata erinevas koguses toiduvalkude tarbimise mõju tippportlaste treeningu efektiivsusele ja sportlikule saavutusvõimele, on seni ebapiisavalt. Treenitud, kuid mitte rahvusvahelisse tippklassi kuuluvate tõstjate uuringu andmed näitavad, et keha rasvavaba massi kasv jõutreeningu tulemusena sõltub sportlase toidu valgusisaldusest: 2,1 g valku kilogrammi kehakaalu kohta päevas tagas neil oluliselt suurema arengu kui 1,2 g/kg päevas. Mõne muu uuringu andmetel tarbitava valgukoguse suurendamine üle 2 g/kg päevas valgusünteesi intensiivsuse edasist tõusu inimese organismis kaasa ei too. Seetõttu on sportlastel suurte valgukoguste tarbimisega saavutatav täiendav treeninguefekt väike ja raskesti mõõdetav. Siiski ei saa välistada, et see väike ja raskesti tabatav efekt osutub füsioloogiliselt oluliseks ja pikemas perspektiivis sportlase arengus märgatava mõjuga teguriks.

Tippportlaste valguvajadus on ilmselt kõige suurem treeninguperioodidel, mille peamiseks eesmärgiks on lihassmassi kasvatamine. Kuna treeningu efekti optimeerimiseks vajaliku valgukoguse täpsemaks määratlemiseks pole objektiivset alust ja samuti pole selgeid kriteeriume valgutarbimise piiramiseks, võib lihassmassi kasvatada sooviva sportlase jaoks osutada parimaks nõuandeks soovitus süüa rohkesti valgurikast toitu.

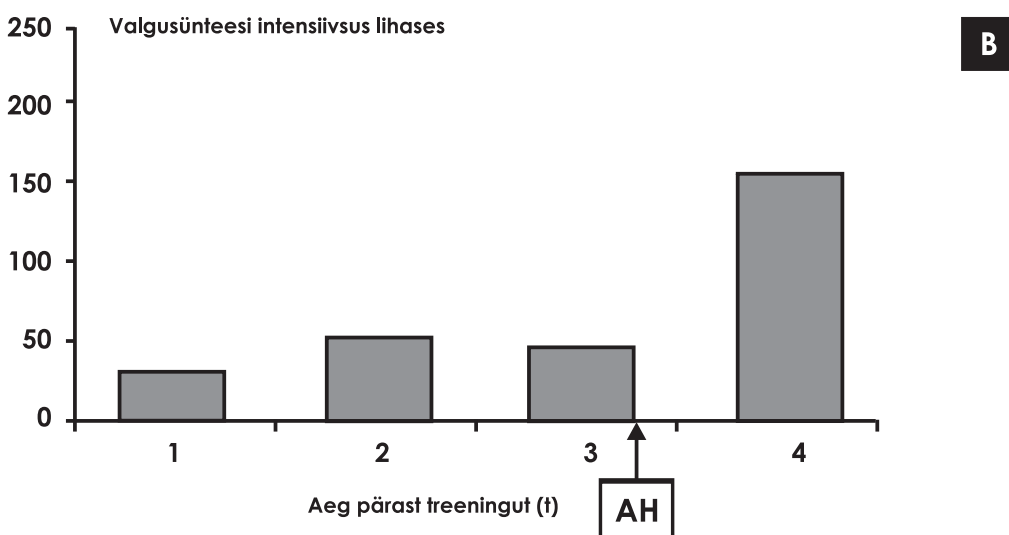
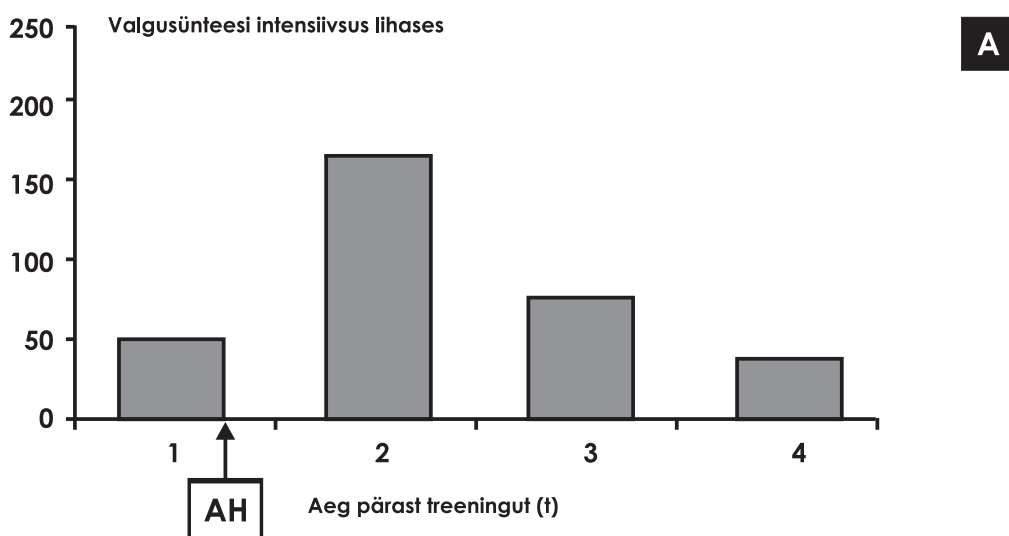
**Kiirus- ja jõualade tippportlaste toiduvalguvajadust hinnatakse suuremaks kui nende vastava tasemega kolleegidel vastupidavusaladel.**

**Maksimaalne vastuvõetav toiduvalgu hulk on määratlemata, kuid hinnanguliselt peetakse ülempiiriks kogust, mis annab 40% toidu üldisest energeetilisest väärtusest.**

**Treeningu efektiivsust ja kehalist töövõimet mõjutab mitte üksnes tarbitavate toiduvalkude kogus (kvantiteet), vaid ka nende omadused (kvaliteet).**

Pikaajalist väga suures koguses (2,5–3 g/kg päevas) toiduvalgu tarbimist ei peeta enam terviseriskiks. Maksimaalne vastuvõetav valgu hulk on määratlemata, kuid hinnanguliselt peetakse ülempiiriks kogust, mis annab 40% toidu üldisest energeetilisest väärtusest. Sellest suuremal määral valkude tarbimine tekitaks paratamatult olukorra, kus muude toitainete (eelkõige süsivesikute) osakaal toidus osutuks lubamatult väikeseks.

Treeningu efektiivsust ja kehalist töövõimet mõjutab ilmselt mitte üksnes tarbitavate toiduvalkude kogus (kvantiteet), vaid ka nende omadused (kvaliteet). Viimase aspekti vastu on üksikasjalikumalt huvi hakatud tundma alles viimastel aastatel. Senistel andmetel imenduvad aminohapped näiteks vadakuvalkude tarbimisel võrdlemisi kiiresti, mille tulemusena ilmneb veres nende sisalduse märgatav, kuid lühiajaline tõus. Vadakuvalgu tarbimine kohe pärast jõutreeningut stimuleerib lihasevalkude sünteesi taastumise algfaasis. Seevastu kaseiini manustamise järel imenduvad aminohapped aeglasemalt ja nende sisalduse suurenemine veres



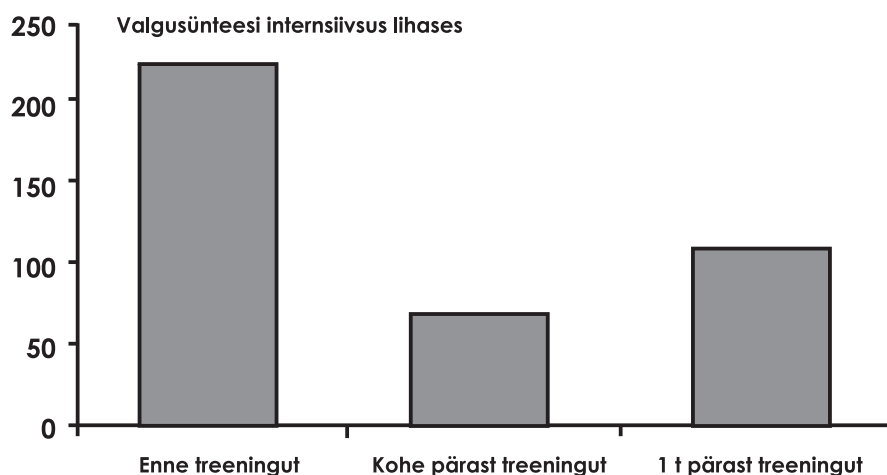
**Joonis 4. Asendamatu aminohapete mõju valgusünteesile inimese skeletilihases pärast jõutreeningut.** AH – 500 ml lahuse, mis sisaldas 6 g asendamatu aminohappeid ja 35 g suhkrut, manustamise aeg pärast jõutreeningut. Kõnealuse toitelahuse lihasevalkude sünteesi stimuleeriv toime osutub ühesuguseks sõltumata sellest, kas seda manustada üks tund (A) või kolm tundi (B) pärast treeningut.

on vähem väljendunud, kuid kõrgenenud tase püsib kauem. Mõned uuringud on näidanud, et pikemaajaline regulaarne jõutreening koos kaseiini tarbimisega annab nii lihasmassi kui ka jõu juurdekasvu osas suurema efekti kui samasugune treeningprogramm koos vadakuvalgu manustamisega.

Nii vadakuvalk kui ka kaseiin on piimavalgud, kuid piima juues või tavapäraseid piimatooteid süües ei saa neid eraldatult tarbida. See on võimalik üksnes vastavate piimast valmistatud valgulist toidulisandite tarvitamise teel. Paljude toidulisandite valmistamisel kasutatakse tänapäeval toormaterjalina ka sojavalgu. Kanada spordifüsioloogide uuring näitas, et 12-nädalane jõutreening, mille vältel selles osalenud mehed manustasid kohe pärast iga treeningut ja siis üks tund hiljem kindla koguse rasvavaba piima või sojavalgupõhist toidulisandit, kutsus piima tarvitamise korral esile oluliselt suurema lihaskiudude hüpertroofia ning keha rasva- ja luuvaba massi kasvu. Valgu kogus piimas ja toidulisandis oli seejuures võrdne.

Samuti on viimastel aastatel üksikasjalikumalt uuritud valkude ja aminohapete mõju sõltuvust sellest, millal neid tarbitakse. Ameerika spordifüsioloogide uuringud näitavad, et pärast jõutreeningut on valgusünteesi intensiivsus inimese lihases võrdlemisi madal. Kui aga uuritavatele manustada vaid 6 g asendamatu aminohappeid, suureneb valgusünteesi intensiivsus nende lihastes järgnevas tunniks 2–3 korda (joonis 4). Nimetatud kogus asendamatu aminohappeid annab ühevõrra tugeva efekti nii siis, kui seda tarvitada üks tund pärast treeningut, kui ka siis, kui seda teha kuni kolme tunni möödudes. Asendatavate aminohapete lisamine asendamatu täiendavat efekti ei anna. Kõige tähelepanuväärsem on aga see, et asendamatu aminohapete positiivne toime valgusünteesile vaatlusaluste lihastes pärast jõutreeningut osutub kõige tugevamaks siis, kui neid manustada vahetult enne treeningu algust (joonis 5).

Täpsuse huvides olgu öeldud, et kõnealustes uuringutes said vaatlusalused 6 g asendamatu aminohappeid 500 ml vesilahuses, mis lisaks aminohapetele sisaldas ka 35 g suhkrut. Rõhutada tuleb veel asjaolu, et uuringutes kasutati aminohappeid, mitte valke ega valgurikkaid toiduaineid.



**Joonis 5. Jõutreening ja asendamatu aminohapete mõju valgusünteesile inimese skeletilihases.** Horisontaalteljel on näidatud joonise 4 juures kirjeldatud koostisega toitelahuse manustamise aeg jõutreeningu suhtes. Valgusünteesi intensiivsus lihases määrati treeningujärgse taastumise esimese tunni vältel, kui toitelahust manustati kas enne treeningut või kohe pärast treeningut, ja taastumise teise tunni vältel, kui lahust tarbiti üks tund pärast treeningut. Ilmneb, et kõnealuse toitelahuse valgusünteesi stimuleeriv toime taastumise algul on kõige tugevam juhul, kui seda tarbida vahetult enne jõutreeningut.

**Toiduvalkude ja aminohapete mõju jõutreeningu efektiivsusele sõltub sellest, millal neid tarbitakse.**

**Lihasevalkude sünteesi sportlase organismis stimuleerib kõige tõhusamalt valgurikka joogi või toidu tarvitamine võimalikult kohe pärast jõutreeningut.**

**Tavainimesega võrreldes palju suurem valgutarbimine tippportlasele olulisi terviseriske kaasa ei too.**

**Paljud vitamiinid mõjutavad kas otseselt või kaudselt inimese koormustaluvust ja kehalist töövõimet.**

Valgurikka toidu söömisel vahetult enne jõutreeningut ei pruugi valgusünteesi intensiivsusele lihastes olla samasugust mõju kui aminohapetel. Seni on valkude (koos süsivesikutega) treeningueelse manustamise toimest lihasevalkude sünteesile treeningujärgsel taastumisperioodil teada vaid ühe uuringu andmed. Need näitavad, et toiduvalkude tarbimise niisugune asjastus lihasevalkude sünteesi koormusest taastumisel ei mõjuta.

Palju enam on andmeid pärast treeningut manustatud toiduvalkude mõju kohta valgusünteesi intensiivsusele sportlase lihastes. Kokkuvõttes näitavad need, et lihasevalkude sünteesi stimuleerib kõige tõhusamalt valgurikka joogi või toidu tarvitamine võimalikult kohe pärast treeningut. Maksimaalse mõju saavutamiseks vajalik valgukogus pole seejuures väga suur, jäädes ligikaudu 20–25 g piirsesse. Sportlastel, kelle kehakaal on alla 85 kg, võib maksimaalse tulemuse tõenäoliselt saavutada ka mõnevõrra väiksema kogusega.

Senised andmed ei võimalda üheselt määratleda, milline on toiduvalkude kõige õigem manustamise aeg treeningu suhtes. Vastavaid uuringuid on seni väga vähe ja tippportlasi pole neisse veel kaasatud.

**Olulisi terviseriske** tavainimesega võrreldes palju suurem valgutarbimine tippportlastele tõenäoliselt kaasa ei too. See vastava ala ekspertide seisukoht tugineb kaasaegsete uuringute andmetele ja on varasemaga võrreldes märgatavalt muutunud. Veel hiljuti peeti toiduvalgu ohtra tarbimisega kaasnevaks ohuks neerukahjustuste tekkimist. Vaatamata tõsiasjale, et valkude lagusaadused eritatakse kehast valdavalt neerude kaudu, näitavad usaldusväärsete uuringute andmed, et suure valgusisaldusega toit terve inimese neerude talitlust siiski ei kahjusta. Samuti ei ole kinnitust leidnud luustiku kahjustamise riski suurenemine seoses kaltsiumi organismist väljutamise intensiivistumisega toiduvalkude mõjul. Vastupidi, viimaste aastate epidemioloogiliste uuringute andmed näitavad, et toidu valgusisalduse ja luutiheduse vahel on positiivne seos. Sportlaste ja endiste sportlaste seas, kes on aastaid väga suures koguses valku tarbinud, ei ole neerude ja luustiku kahjustuste esinemise sagedus suurem kui mõõdukate valgutarbijate hulgas. Ohuks sportlastele on peetud ka vedelikuvaeguse tekkimist kehas seoses diureesi (uriinierituse) intensiivistumisega toiduvalgu suurte koguste tarbimise mõjul. See probleem on aga võrdlemisi hõlpsasti kontrolli all hoitav joogirežiimi korrigeerimisega.

Veel on valkude suurt osakaalu toidus seostatud vererõhu kõrgenemise ning südame- ja maksakahjustuste riski suurenemisega, kuid ka need kahtlused ei ole usaldusväärsete uuringute andmetel seni vähimatki kinnitust leidnud.

## VITAMIINID

Vitamiinidel on inimese organismi ainevahetuse regulatsioonis väga mitmekesised funktsioonid. Paljud neist mõjutavad kas otseselt või kaudselt ka koormustaluvust ja kehalist töövõimet, näiteks B-rühma vitamiinidel ja C-vitamiinil on suur tähtsus organismi energiavarustusega seotud protsesside regulatsioonis. Nende vitamiinide vaeguse korral inimese töövõime langeb ja kehalisel pingutusel tekib kiiresti süvenev väsimus. Teiseks, foolhape ja vitamiin B<sub>12</sub> reguleerivad heemi sünteesi ja vererakkude loomet, tagades sellega kehas hapniku transpordi ning mõjutades aeroobset töövõimet. Kolmandaks, vitamiinid A, C ja E toimivad antioksüdantidena, aidates kontrolli all hoida nn vabade radikaalide kahjustavat mõju organismi struktuuridele. Kehalisel tööl vabade radikaalide produktsioon

eelkõige kontraheeruvate lihaserakkude mitokondrites suureneb ja nende hulga kontrollimatu kasv seaks ohtu organismi normaalse talitluse.

Kas ja kui palju tippportlaste treeningu- ja võistluskoormused suurendavad nende organismi vajadust erinevate vitamiinide järele, ei ole üheselt selge. Vastava ala eksperdid on esile toonud peamiselt neli argumenti, mis lubavad teoreetiliselt eeldada, et suured kehalised koormused võivad inimese vitamiinivajadust tõepoolest tõsta:

- kehaline pingutus üldiselt pärsib seedeelundite talitlust; kuna tippportlaste koormused paistavad silma suure mahu ja intensiivsusega, siis peetakse võimalikuks, et vitamiinide imendumine nende seedetraktist võib olla häiritud;
- tippportlaste organismile on omane suur veekäive; sellest võib tuleneda vitamiinide suurenenud eritumine higi, uriini ja väljaheidetega;
- aine- ja energiavahetuse suur intensiivsus tippportlaste organismis võib intensivistada vitamiinide lagundamist tema kehas;
- tippportlaste organism võib vajada suuremat kogust vitamiine tagamaks treeningukoormustest tingitud kohanemisprotsesside efektiivset kulgemist kehas; erinevate ensüümide hulga ja aktiivsuse suurenemine lihastes, samuti organismi mitmekesiste struktuuride täiustumine treeningu mõjul võib tekitada vitamiinide osas vajadusi, mis mõõduka kehalise aktiivsusega inimesel puuduvad või on vähe väljendunud.

Toitumissoovitused vitamiinide osas (vt „Treenerite tasemekoolitus. Spordi üldained. II tase“, ptk „Treening ja toitumine“) põhinevad arvestusel, et vastaval määral üht või teist vitamiini tarbides oleksid kaetud valdava osa inimeste (97–98% kindla ea- ja soogrupi indiviididest) vajadused. Paraku ei ole kõnealuste tarbimismisnormide väljatöötamisel arvestatud sportlaste, liiati siis veel tippportlaste võimalike spetsiifiliste vajadustega. Vitamiinide üldtunnustatud tarbimismisnormid sportlaste jaoks tegelikult puuduvad. Hiina eliitklassi sportlastega tehtud uurin-gute põhjal on siiski määratletud mõningate vitamiinide soovituslikud kogused, mille alusel selle maa tippatleetide toitumist hinnatakse ja vajadusel korrigeeritakse (tabel 2).

**Tabel 2. Hiina tippportlastel rakendatavad toitumissoovitused vitamiinide osas.** RE - retinooli ekvivalent; 1 RE on võrdne 1 µg retinooli ehk 6 µg β-karoteeniga. Eritingimuste all mõistetakse suurt koormust silmadele (vitamiin A), vastupidavustreeningut (vitamiin B<sub>1</sub>) või võistlusperioodi (vitamiin C).

Vitamiin ja mõõtühik	Treening	Eritingimused
A (RE)	1500	2400
B <sub>1</sub> (mg)	3–6	5–10
B <sub>2</sub> (mg)	2,5	2,5
B <sub>3</sub> (mg)	25	25
C (mg)	140	200

Seega, tippportlaste organismi vitamiinivajadus võib olla suurem kui mittesportlastel, kuid nende erivajadusi on võrdlemisi raske täpsemalt määratleda. Kuna ka tippatleetide toiduenergia tarbimine on suurem kui mittesportlastel ja toiduga saadavate vitamiinide hulk korreleerub toidu kogusega, siis jagavad eksperdid võrdlemisi üksmeelselt seisukohta, et enamiku tippportlaste vitamiinivajaduse rahuldab mitmekesine menüü. Just toidu mitmekesisus, eelkõige

**Kuna tippportlaste toiduenergia tarbimine on suurem kui mittesportlastel ja toiduga saadavate vitamiinide hulk korreleerub toidu kogusega, siis enamiku tippportlaste vitamiinivajaduse rahuldab mitmekesine menüü.**

puuviljade ja juurviljade osas, on seejuures võtmetähtsusega tegur. Lisaks mitmekesisusele suurendab saadavate vitamiinide kogust puu- ja juurviljade tarbimine võimalikult värskelt. Toitude valmistamisel on aga soovitatav neid keetmise asemel pigem aurutada või asetada nad mikrolaineahju, sest keetmisel eraldub osa vitamiine keeduvette ja läheb toidust seega lihtsalt kaduma.

Tipp sportlastele, kes ala iseärasustest tulenevalt on sunnitud hoolikalt oma kehakaalu kontrolli all hoidma (võimlejad, iluvõimlejad, iluuisutajad, võistlustantsijad, suusahüppajad, maadlejad, judokad, poksijad jt), võib toiduga saadav vitamiinide kogus siiski ebapiisavaks osutuda. Sel juhul tuleb toidusedelit hoolikalt analüüsida ja vajalikus suunas korrigeerida. Kui sellest ei piisa, on igati õigustatud sobiva koostisega ja optimaalses koguses toidulisandite tarbimine.

## MINERAALAINED

Mineraalainetel on olulisi funktsioone, mille kaudu paljud neist mõjutavad kas otseselt või kaudselt inimese koormustaluvust ja kehalist töövõimet. Näiteks naatriumil, kaaliumil, kaltsiumil ja magneesiumil on keskne roll lihaste kontrakt-sioonivõime tagamisel, samuti närvisüsteemi talitluses. Seevastu raud, aga ka vask, mangaan ja koobalt on vajalikud normaalseks vereloomeks ning hapniku-transporti toimimiseks organismis. Tsink, vask ja magneesium kuuluvad väga paljude ensüümide koostisse, mõjutades kogu ainevahetuse toimimist nii puhke-seisundis kui ka kehalisel tööl.

Sarnaselt vitamiinide juures mainitud olukorraga ei arvesta olemasolevad toitumissoovitused mineraalainete osas (vt „Treenerite tasemekoolitus. Spordi üldained. II tase“, ptk „Treening ja toitumine“) sportlaste võimalike erivajadustega. Samuti pole selge, kas ja kui suures ulatuses tipp sportlaste organismi vajadused erinevate mineraalainete osas mittersportlaste jaoks piisavaid koguseid ületavad. Valdava enamuse metoodiliselt usaldusväärsete uuringute andmed näitavad, et toitumissoovitustega võrreldes suuremate koguste mineraalainete manustamine sportlaste kehalist töövõimet ega treeningu efektiivsust ei suurenda.

Seoses sportlaste ja treeninguga on mineraalainetest ilmselt kõige enam praktilist ja teaduslikku tähelepanu pälvinud raud. Sportlaste, eelkõige tipp sportlaste rauavajadust võivad võrreldes nn tavainimese omaga suurendada järgmised asjaolud:

- treeningu- ja võistluskoormustega kaasnev suur higieritus; kuna higi sisaldab rauda, siis tähendab suurem higistamine ühtlasi suuremat raua-eritust;
- treeningu- ja võistluskoormustest tingitud seedetraktiveritsused, mis suurendavad rauaeritust organismist; seedetraktiveritsusi esineb peamiselt vastupidavusalade sportlastel, kõige enam pikamaajooksjatel;
- aeroobse aine- ja energiavahetusega seotud ensüümide hulga suurenemine lihastes ja hemoglobiini hulga suurenemine veres; nii kõnealused ensüümid kui ka hemoglobiin sisaldavad rauda.

Mis puutub raua eritumisse higiga, siis tunnise treeninguga kaotab sportlane ligikaudu 6–10% rauast, mida organism keskmiselt päeva jooksul toidust omastab. Seejuures on meestel võrreldes naistega higistamisega kaasnev rauakaotus umbes kaks korda suurem, kuna nad higistavad oluliselt enam kui naised.

Aeroobses aine- ja energiavahetuses toimivate raua sisaldavate ensüümide ja hemoglobiini hulga suurenemisel organismis põhineb suures osas vastupidavusliku

**Sarnaselt vitamiinidega on ka mineraalainetel olulisi funktsioone, mille kaudu paljud neist mõjutavad otseselt või kaudselt inimese koormustaluvust ja kehalist töövõimet.**

**Raud, aga ka vask, mangaan ja koobalt on vajalikud normaalseks vereloomeks ning hapnikutransporti toimimiseks organismis.**

töövõime paranemine treeningu tulemusena. Seega treeningukoormused, mis stimuleerivad kõnealuste ühendite sünteesi, suurendavad tõenäoliselt rauavajadust.

Siiski pole üheselt selge, kas loetletud asjaolude tõttu peaks sportlase toit olema mittedportlase omast tingimata raurikkam. Toidus sisalduvast rauast imendub rauastaatusega keskmiselt vaid 10%, meestel veelgi vähem. Rauadefitsiidi korral organismis raua omastamine toidust aga suureneb märgatavalt. Seega on täiesti võimalik, et sportlase organismi suurenenud rauavajaduse rahuldamiseks piisab toidu samasugusest rauasisaldusest, mis on küllaldane mittedportlasele. Suurenenud vajaduse tõttu omastab sportlase organism toidust lihtsalt rohkem rauda.

Peamiselt samade alade tippsportlastel, kellel on tihti raskusi toidust vajaliku koguse vitamiinide saamisega, võib analoogiline probleem esineda ka mineraalainete osas. Uuringud on sageli näidanud, et seoses sooviga säilitada võimalikult väikest kehakaalu on näiteks naisvõimlejate tarbitava toidu kogus niivõrd piiratud, et selles leiduva raua, kaltsiumi ja tsingi hulk ei kata kaugeltki organismi vajadust nende ainete järele. Kui menüü korrigeerimine ei aita, võib sobiva koostisega toidulisandite kasutuselevõtt sellises olukorras praktiliselt ainsaks lahenduseks osutuda.

## VESI

Vee ainevahetust ja organismi veetasakaalu säilitamist puhkeseisundis ning kehalisel tööl on üksikasjalikumalt käsitletud eelmises peatükis (vt „Vee ainevahetus puhkeseisundis ja kehalisel tööl“). Seal kirjeldatud seaduspärasused on üldised ja kehtivad ka tippsportlaste puhul. Viimaste eripäraks on sageli silmatorkavalt suur veevajadus, mis tuleneb suurte treeningu- ja võistluskoormustega kaasnevast higikaotusest. Kuumas kliimas treenimise ja võistlemise korral võib tippsportlase organismi ööpäevane veekäive moodustada 30–40% vee üldhulgast kehas. Vedelikudefitsiit isegi vähem kui pooles ulatuses sellest tooks endaga kaasa organismi talitluse tõsised häired, mis paljudel juhtudel lõpeksid surmaga. Optimaalse töövõime säilitamiseks on aga oluline vedelikudefitsiiti organismis vältida ja vee eritumist selle tarbimisega võimalikult suures ulatuses kompenseerida. Tippjalgratturitel võib see võistlustingimustes tähendada vajadust juua 12–13 liitrit päevas ja nad tulevad sellega ka toime. Teiste alade tippsportlaste veevajadus niisuguse määraneni enamasti ei küüni, kuid veedefitsiidi vältimine on saavutusvõime optimeerimise seisukohast üks esmatähtsaid ülesandeid praktiliselt kõigi jaoks.

Ulatusliku dehüdratsiooni korral treeningul või võistlusel (kehakaalu langus seoses higieritusega 3% ja enam) tuleb taastumisel prioriteediks seada keha veevarude võimalikult kiire täiendamine. Sama põhimõtet tuleb järgida ka maadlejatel ja teistel sportlastel ametliku kaalumise ja võistluste alguse vahelisel piiratud kestusega ajavahemikul. Näiteks Eesti meistrivõistlustel osalenud kreeka-rooma maadlejate uuringust selgus, et praktiliselt kõik võistlusteks kehakaalu langetanud sportlased ilmusid ametlikule kaalumisele hüpoüdratsiooniseisundis. Neist peaaegu pooltel (44%) ilmsid väga tugeva hüpoüdratsiooni tunnused. Kaalumise ja võistluste esimese matši vahele jäi maadlejatel keskmiselt 16 tundi, mille vältel nende kehakaal taastus vaid 58% ulatuses. Teise maadlejate uuringu andmed näitasid, et nii keha veevarude kui ka kehakaalu taastumist pärast kehakaalu langetamist kiirendab märgatavalt toidulisandi naatriumtsitraadi tarvitamine. Naatriumtsitraat suurendab organismis veepeetust ja soodustab keha veevarude taastumist pärast nende vähenemist kindlasti ka teistel sportlastel, mitte üksnes maadlejatel.

***Naissportlased, kes väikese kehakaalu säilitamise eesmärgil söövad väga vähe, saavad toiduga sageli ebapiisavas koguses rauda, kaltsiumi ja tsinki.***

## TOIDULISANDID

Toidulisandite tarvitamine on tippportlaste seas laialdaselt levinud. Näiteks Soomes tehtud süstemaatiliste uuringute andmete kohaselt kinnitas 2002. aastal toidulisandite tarvitamist 81% ja 2009. aastal 73% selle maa olümpiakomiteelt rahalist toetust saavatest sportlastest. Kõige populaarsemateks toidulisanditeks osutusid vitamiinid ja mineraalained ning peamiselt valkudel ja süsivesikutel põhinevad tooted. Kui üldiselt ilmnes toidulisandite kasutamises kahe aasta võrdluses mõningane langustendents, siis omega-3 rasvhapete kasutamise sagedus Soome tippportlaste seas peaaegu kahekordistus, ulatudes 2009. aastal 15%-ni.

Vitamiine tarvitatakse toidulisandina 56% 2009. aastal küsitletud sportlastest, kusjuures kõige populaarsemad olid multivitamiinid, mida kasutas 45% kõigist vastanutest. Seevastu D-vitamiini manustas ainult 2% uuringus osalenutest. Mineraalainete tarvitajaid oli 30% ning enamkasutatavad ained olid raud ja magneesium. Vitamiinide ja mineraalainete tarvitamise eesmärgidena mainisid sportlased kõige enam nende ühendite vaeguse kompenseerimist toidus ja tervise tugevdamist. Magneesiumi tarvitavatest sportlastest märkis 58%, et nad teevad seda lihaskrampide ärahoidmiseks. Valkudel ja süsivesikutel põhinevate toidulisandite tarbimise eesmärgidena mainiti kõige enam koormusjärgse taastumise stimuleerimist (80%) ja keha energiavarude suurendamist (22%). Ka omega-3 rasvhapete tarvitajatest vastas koguni 84%, et nende eesmärk on taastumisprotsesside stimuleerimine. Kõigist nende tarvitatud toidulisanditest (kokku 496 nimetust) hindasid Soome sportlased 2009. aasta uuringus kasulikeks 79%.

Toitumisspetsialisti nõuandeid toidulisandite kasutamise asjus oli kasutanud 27% Soome tippportlastest, kuid ainult 1% neist vastas, et neil on võimalus niisugust nõu saada regulaarselt.

Analoogilisi uuringuid on tehtud ka teistes maades ja nende tulemustes on selgesti märgatavad ühised jooned: toidulisandite kasutamine tippportlaste seas on laialdaselt levinud, kuid toitumisspetsialisti nõustamisteenust kasutab neist erinevatel põhjustel vaid väike osa.

## SÖÖGIKORRAD

Mõned eksperdid peavad optimaalseks sportlase päevase kaloraazi küllaltki kindlapiirilist jagunemist põhisöögikordade vahel, kusjuures hommiku-, lõuna- ja õhtueine osakaal peaks olema vastavalt ligikaudu 25%, 45% ja 30%. Lisatoidukorrad (lõuna- ja õhtuode jms) on selle arusaama kohaselt tarvilikud suhteliselt suure toiduvajaduse korral, näiteks väga suurte koormustega treenimise perioodidel, ja nende summaarne osakaal päevases kaloraazis peaks jääma 10% piiresse. Konsensus optimaalse söögikordade arvu ja toidu jagunemise osas söögikordade vahel siiski puudub ja paljud sportlaste toitumise küsimustega tegelevad teadlased peavad põhitoidukordadest rangelt kinnipidamise asemel mõistlikumaks valikuks pigem suhteliselt sagedast söömist päeva jooksul.

Kanada teadlaste uuringu andmed näitavad, et selle maa tippportlaste käitumine on sarnane pigem teise ülalkirjeldatud mudeliga. Nende hommikusöök sisaldas 19,5–20,7% päevasest toiduenergiast, lõunasöök 24,6–26,3% ja õhtusöök 29,5–31,6%. Samas tarbisid nad päeva jooksul arvukalt väiksemaid toidupalasisid ja jooke, mis andsid kokku 20,6–27,4% päevasest kaloraazist. Põhisöögikordadest peeti enam-vähem kinni nii treeningu- kui ka puhkepäevadel, kuid puhkepäevadel söödi põhisöögikordade vahel märgatavalt vähem. Mees- ja naistippportlaste toitumismustrites suuri erinevusi ei ilmnenud.

*Toidulisandite kasutamine on tippportlaste seas laialdaselt levinud, kuid toitumisspetsialistilt küsivad nõu neist vaid vähesed.*

*Suure toiduvajaduse korral on sportlastel tähtis süüa ja juua ka päeva põhitoidukordade vahelisel ajal.*



**Kordamisküsimused**

1. Milliste spordialade tippsportlased paistavad silma suurima toiduenergiavajadusega ja millest on see tingitud?
2. Kirjeldage lühidalt organismi glükogeenivarude võistluseelse nn ülelaadimise meetodeid. Milles seisneb nende peamine erinevus?
3. Kuidas mõjutab keha glükogeenivarude taastumise kiirust süsivesikute manustamise ajastus pärast kehalist koormust? Millises olukorras osutub süsivesikute tarbimise optimaalne aeg eriti oluliseks taastumisvõimet limiteerivaks teguriks?
4. Nimetage vähemalt kaks asjaolu, mis tingivad vastupidavusalade tippsportlastel suurema valguvajaduse võrreldes inimestega, kelle kehaline aktiivsus on väiksem.
5. Kirjeldage lühidalt vadakuvalgu ja kaseiinide tarbimise mõju vabade aminohapete sisalduse muutustele veres.
6. Kirjeldage lühidalt peamisi seoseid, mille kaudu erinevad vitamiinid võivad mõjutada inimese kehalist töövõimet ja treeningu efektiivsust.
7. Kirjeldage lühidalt peamisi seoseid, mille kaudu erinevad mineraalained võivad mõjutada inimese kehalist töövõimet ja treeningu efektiivsust.
8. Inimese tavapärase ööpäevane veevajadus on ligikaudu 2–2,5 l. Millise koguseni võib küüindida vastupidavusalade tippsportlaste (näiteks jalgratturite) veevajadus väga suurte treeningukoormuste puhul või võistlustingimustes?

**Kasutatud kirjandus**

- Burke, L. *Practical Sports Nutrition*. Human Kinetics, 2007, 531 p.
- Burke, L., Deakin, V. (eds.) *Clinical Sports Nutrition*. McGraw-Hill, 2006, 822 p.
- Erdman, K.A., Tunnicliffe, J., Lun, V.M., Raylene, A.R. Eating patterns and composition of meals and snacks in elite Canadian Athletes. *International Journal of Sports Nutrition and Exercise Metabolism*, 2013, 23: 210–219.
- Heikkinen, A., Alaranta, A., Helenius, I., Vasankari, T. Dietary supplement habits and perceptions of supplement use among elite Finnish athletes. *International Journal of Sports Nutrition and Exercise Metabolism*, 2011, 21: 210–219.
- Ivy, J.L., Katz, A.L., Cutler, C.L., Sherman, W.M., Coyle, E.F. Muscle glycogen synthesis after exercise: effect of time of carbohydrate ingestion. *Journal of Applied Physiology*, 1988, 64: 1480–1485.
- Jeukendrup, A., Gleeson, M. *Sport Nutrition. An Introduction to Energy Production and Performance*. Human Kinetics, 2004, 411 p.
- Mann, J., Truswell, S. (eds.) *Essentials of Human Nutrition*. Oxford University Press, 2002, 662 p.
- Phillips, S.M., van Loon, L.J.C. Dietary protein for athletes: from requirements to optimum adaptation. *Journal of Sports Sciences*, 2011, 29: S29–S38.
- Sjodin, A.M., Andersson, A.B., Hogberg, J.M., Westerterp, K.R. Energy balance in cross-country skiers: a study using doubly labeled water. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 1994, 26: 720–724.
- Sundgot-Borgen, J., Garthe, I. Elite athletes in aesthetic and Olympic weight-class sports and the challenge of body weight and body composition. *Journal of Sports Sciences*, 2011, 29: S101–S114.
- Timpmann, S., Burk, A., Medijainen, L., Tamm, M., Kreegipuu, K., Vähi, M., Unt, E., Ööpik, V. Dietary sodium citrate supplementation enhances rehydration and recovery from rapid body mass loss in trained wrestlers. *Applied Physiology Nutrition and Metabolism*, 2012, 37: 1028–1037.
- Van Erp-Baart, A.M.J., Saris, W.H.M., Binkhorst, R.A., Vos, J.A., Elvers, J.W. Nationwide survey on nutritional habits in elite athletes: Part 1: Energy, carbohydrate, protein and fat intake. *International Journal of Sports Medicine*, 1989, 10: S3–S10.
- Ööpik, V., Timpmann, S., Burk, A., Hannus, I. Hydration status of Greco-Roman wrestlers in an authentic precompetition situation. *Applied Physiology Nutrition and Metabolism*, 2013, 38: 621–625.

# TOIDULISANDID JA SPORTLASTE ERIVAJADUSED

VAHUR ÖÖPIK

## TOIDULISANDID

Sportlastele mõeldud toidulisandite valik on lai ja nende koostis väga mitmekesine. Seetõttu pole toidulisanditel üldtunnustatud klassifikatsiooni. Kõige üldisemas plaanis võib toidulisandid nende koostise alusel jaotada kahte suurde rühma. Komplekssete toidulisandite efekt (või väidetav efekt) põhineb paljudel komponentidel, lihtsa koostisega toidulisandite toime (või väidetav toime) aga peamiselt ühel kindlal koostisosal. Komplekssetest toidulisanditest on laiemalt tuntud spordijoogid, lihtsa koostisega toidulisanditest aga mitmesugused kreatiinil põhinevad tooted, kus tavaliselt on peamiseks toimeaineks kreatiini monohüdraat.

Toidulisandite kasutamine on sportlaste seas viimastel aastakümnetel järjest laialdasemalt levinud. Näiteks kergejõustiku maailmameistrivõistlustel Berliinis 2009. aastal küsitleti kokku 310 sportlast. Vähemalt ühe toidulisandi tarvitamist kinnitas 83% meestest ja 89% naistest. Hawaii Ironmani triatlonil 2005. aastal kasutas ainuüksi kofeiini stardi eel ja/või võistluse ajal 89% sportlastest.

Vastavasisulised uuringud näitavad, et eesmärkide seas, mida toidulisandite tarbimise soovitakse saavutada, domineerivad järgmised taotlused:

- kehalise töövõime parandamine organismi energiavarustuse või kesknärvisüsteemi talitluse mõjutamise kaudu;
- taastumisprotsesside stimuleerimine treeningu või võistluse järel;
- keha rasvavaba massi (lihasmassi) kasvu soodustamine valgusünteesi stimuleerimise teel;
- keha rasvamassi vähendamine;
- tervise üldine tugevdamine ja nakkushaiguste suhtes vastupanuvõime suurendamine.

Toidulisandite tarbimise lõppeesmärgiks on praktiliselt alati sportliku saavutusvõime suurendamine, kuid need ei ole vajalikud igale sportlasele ega igas olukorras. Toidulisandite kasutamisel on üldiselt parem tagasihoidlik olla kui liialdustesse kalduda. Siiski, paljudel juhtudel võivad sobiva koostisega toidulisandid õigesti kasutatuna sportlase saavutusvõime optimeerimise seisukohast väga tõhusaks osutuda.

**Toidulisandite kasutamisel on parem tagasihoidlik olla kui liialdustesse kalduda.**

**Väga suurte treeningu- ja võistluskoormuste korral** võib sportlastel tekkida tõsiseid probleeme tavapärasest toidust vajaliku energiahulga saamisega. Tarviliku tavatoidu kogus võib osutuda niivõrd suureks, et selle söömine hakkaks segama treenimist ja/või võistlemist. Sagedamini esineb sedalaadi probleeme vastupidavusalade tippportlastel. Sel juhul on otstarbekas tarvitada niisuguseid toidulisandeid, mis suhteliselt väikeses koguses manustatuna annavad rohkesti energiat.

**Võistlustel** on sportlased sageli olukorras, kus neil pole paljude tundide vältel võimalik normaalselt süüa, samas on edu saavutamiseks vaja hoida nii kehaline kui ka vaimne töövõime kõrgetasemel. Nii veedavad näiteks kümnevõistlejad staadionil kaks järjestikust pingelist päeva ja kahevõitlusaladel tuleb sportlasel võistluspäeva vältel olla korduvalt valmis tippsoorituseks. Jalgrattaspordis, eriti mitmepäevasõitudel, on aga oluline sportlase oskus süüa ja juua võistlust katkestamata. Kõigil neil ja paljudel muudel juhtudel on sobiva koostisega toidulisandite kasutamine mitte üksnes õigustatud, vaid sageli praktiliselt ainus võimalus sportlaste toitumisvajaduste rahuldamiseks. Spordijoogid ning nn energiabatoonid ja -geelid on sellistes oludes kõige populaarsemad tooted.

**Taastumisprotsesside kiirendamiseks** sobivad samalaadsed toidulisandid. Vajadus neid kasutada tekib eelkõige olukorras, kus sportlasel taastumiseks jääv aeg on piiratud. Selline probleem esineb näiteks kaks (või enam) korda päevas suurte koormustega treenimisel.

**Naissportlastel ja kaalukategooriatega spordialade esindajatel** on sageli probleemiks tavalisest toidust organismile vajalikul määral mikrotoitainete saamine. Üldiselt on toiduga manustatavate vitamiinide ja mineraalainete kogus toidukogusega võrdeline. Kuna naised vajavad vähem energiat, on ka nende tarvitatava toidu kogus väiksem, mistõttu mikrotoitainete hulk selles võib osutuda ebapiisavaks. Kõige tõenäolisemalt võib niisugune probleem tekkida raua osas, mille järele naistel on vajadus suurem kui meestel. Sportlased, kes tavatsevad võistlusteks kehakaalu langetada (nt maadlejad) või püüavad seda püsivalt madalal tasemel hoida (nt võimlejad, võistlustantsijad, suusahüppajad), piiravad selleks märgatavalt oma toitumist. Kõnealustel sportlastel on vaja võrreldes teistega märksa tähelepanelikumalt oma toitumist analüüsida ja konsulteerida toitumisspetsialisti või arstiga selliste toidulisandite kasutamise suhtes, mis sisaldavad vitamiine ja mineraalaineid.

## TOIDULISANDITE KASUTAMISEGA KAASNEVAD RISKID

Toidulisandite kasutamisega seotud riskid tulenevad suuresti asjaolust, et kontroll nende tootmise ja turustamise üle on võrdlemisi nõrk. Nii on see kogu maailmas, mitte üksnes Eestis. Lõdvad reeglid võimaldavad toidulisandite äris tegevatel isikutel ja ettevõtetel võrdlemisi vabalt oma toodete reklaamimisel kasutada aluse-tuid väiteid nende toime kohta. Näiteks karnitiinil põhinevate toidulisandite üks keskseid müügiargumente on nende kehakaalu langetav (salendav) toime, mis tegelikult ei ole teaduslikult tõendatud. Tootjate/turustajate levitatavasse teabesse tuleb seetõttu suhtuda ettevaatusega, kuna tavaliselt on selle peamine eesmärk oma toodete läbimüügi suurendamine, mitte tarbijale objektiivse teabe andmine.

Nõrgast kontrollist tulenev olulisim probleem on aga toidulisandite tegeliku koostise mittevastavus nende pakendil esitatud teabele. Näiteks mõne kreatiini põhineva toidulisandi koostise kontrollimine on näidanud oluliselt väiksemat kreatiinisaldust kui etiketil lubatud või koguni selle toimeaine puudumist.

**Toidulisandi tegelik koostis võib pakendil näidatust oluliselt erineda.**

Niisuguste toidulisandite tarvitamine on mõttetu, kuid kahju piirdub tõenäoliselt vaid rahalise kaotusega. Märksa tõsisemat ohtu, eriti tippsportlastele, kujutavad endast aga toidulisandites esinevad dopingained. Toidulisandites kindlaks tehtud dopingainete kogused on enamasti osutunud liiga väikseks, et saavutusvõimet mõjutada, samas aga enam kui küllaldaseks, et sportlase uriini- või vereproovi analüüs näitaks nende tarvitamist. Suhteliselt harva on toidulisanditest leitud dopingaineid ka kogustes, mis otseselt ohustavad inimese tervist. Viimastel aastatel tehtud viie uuringu andmed kokku 1004 toote kohta on üsna murettekitavad: steroidhormoone, nende eellasi ja mitmeid stimuleeriva toimega aineid, mis kõik kuuluvad dopingainete nimistusse, tuvastati uuritud toidulisanditest 11–25% koostises.

Nõrk kontroll toidulisandite tootmise ja käitlemise üle võimaldab selles valdkonnas tegutseda ka ettevõtetel, kes ei vaevu piisava tähelepanu ega järjekindlusega järgima hügieeninõudeid või ei suuda seda teha. Tulemuseks on saasteainete või lihtsalt juhuslike ainete sattumine nende toidulisanditesse. Potentsiaalset ohtu võib näha ka toidulisandites, mis segatakse kokku paljudest komponentidest, mis eraldi kasutatuna võivad olla inimesele ohutud, kuid mille koostoime on teadmata.

Osaliselt tulenevad toidulisandite tarvitamisega seotud riskid ka sportlaste endi käitumisest. Sageli kasutatakse teadmata päritolu ja kahtlase koostisega toidulisandeid, mida hangitakse nende soodsa hinna tõttu interneti või tutvuste kaudu. Ka iseenesest puhtaid ja ohutuid tooteid pruugitakse vahel viisil või kogustes, mis muudab nende toime pigem kahjulikuks. Teaduskirjanduses on käsitletud juhtumeid, kus mõned sportlased on kasutanud regulaarselt ja samal ajal kuni 15 toidulisandit või on manustanud pikema aja vältel vitamiine ja mineraalaineid kogustes, mis kuni 116 korda ületavad inimese jaoks optimaalseks peetavat hulka. Selline praktika on ohtlik ning näitab möödapääsmatut vajadust parandada nii sportlaste kui ka nende nõustajate teadmisi toitumise ja toidulisandite kohta.

### **TOIDULISANDITE KASUTAMISEGA SEOTUD RISKIDE MAANDAMINE**

Täiesti võimatu on kõigi müügil olevate toidulisandite tegelikku koostist enne nende kasutamist analüütiliste meetoditega kontrollida. Neli põhireeglit, mida treener ja sportlane toidulisandite kasutamise kaasneda võivate riskide vähendamiseks järgida saavad, on järgmised:

- ühe või teise toidulisandi kasutamise otstarbekust tuleb hinnata eelkõige konkreetse sportlase toitumise ja treeningu analüüsi tulemustest lähtudes, mitte üksnes toidulisandite tootjate ja turustajate levitatava teabe põhjal;
- oluline on huvipakkuva toidulisandi toime, ohutuse ja efektiivsuse kohta objektiivse tõenduspõhise teabe hankimine;
- eelistada tuleb üldtuntud kaubamärke ja välistada ebaselget päritolu või tundmatute tootjate toidulisandite kasutamine;
- võimaluse korral on mistahes toidulisandi kasutamise asjus alati kasulik konsulteerida spordiarsti või toitumisspetsialistiga.

Kommertshuvideid kallutamata objektiivset teavet paljude toidulisandite kohta võib leida näiteks Austraalia spordiinstituudi (Australian Institute of Sport – AIS) kodulehe jaotisest „Supplements“ (<http://www.ausport.gov.au/ais/nutrition>). Tegemist on usaldusväärse teabeallikaga, mille sisu põhineb teaduskirjanduse analüüsil ja mida vastavalt värskete teabe laekumisele uuendatakse. Kahjuks osale toidulisandite kohta käivale teabele sellel veebilehel vaba juurdepääsu siiski pole.

**Ettevaatlikkusele sunnib asjaolu, et toidulisanditest on leitud dopingaineid.**

## TOIDULISANDITE ÜLEVAADE

Ammendavat ülevaadet toidulisandite kohta on nende mitmekesisuse ning üha uute toodete turule ilmumise ja samas paljude kadumise tõttu praktiliselt võimatu anda. Pealegi pole üksmeelt selle kohta, mida toidulisandite all üldse mõistetakse. Näiteks spordijooke käsitleb toidulisanditena enamik teadlasi ja uurijaid, kuid sugugi mitte kõik.

Eespool nimetatud AIS jaotab toidulisandid nelja rühma. A-kategooriasse kuuluvad tooted, mille positiivne mõju saavutusvõimele on hästi tõendatud ning mida saab seetõttu soovitada kasutamiseks kindlates olukordades ja kindlal viisil. Ka B-kategooria toidulisanditel võib olla saavutusvõimele positiivne mõju, kuid selle tõendamine vajab veel täiendavaid uuringuid ning välja tuleb töötada ka konkreetseid kasutamishüpsid. C-kategooria moodustavad toidulisandid, millel tõendus põhine positiivne mõju saavutusvõimele puudub, ja D-kategooria peamiselt niisugused tooted, millel on suur dopingainetega saastatuse oht või mis võivad kahjustada tervist. Austraalia treenereid ja sportlasi nõustatakse A-kategooria toidulisandite kasutamise osas ja B-kategooria toidulisandite tarvitamist aktsepteeritakse üksnes teaduslike uuringute kontekstis, kuid C- ja D-kategooria ainete kasutamist soovitatakse sportlastel tungivalt vältida.

**Paljudel toidulisanditel tõendus põhine positiivne toime puudub.**

**Tabel 1. Mõnede toidulisandites või toidulisanditena kasutatavate ainete väidetav ja tõendus põhine toime.** Märkus „puudub“ tõendus põhine toime lahtris tähendab, et senised teaduslikud andmed ei luba kinnitada vastava ühendi väidetava toime olemasolu. Märkus „küsitav“ samas lahtris tähendab, et vastava ühendi väidetava toime kohta on olemas usaldusväärseid, kuid vastuolulisi andmeid.

Toidulisand või selle komponent	Kirjeldus	Väidetav toime	Tõendus põhine toime
Arginiin, ornitiin, lüsiin	Aminohapped	Soodustavad kasvuhormooni produktsiooni, selle kaudu ühtlasi lihasmassi kasvu ja rasva osakaalu vähenemist keha koostises	Puudub
β-alaniin	Aminohape	Stimuleerib karnosiini sünteesi skeetilihases, suurendab karnosiinisisaldust lihasrakus ja suurendab seeläbi puhversüsteemide mahutavust rakus, parandab anaeroobset töövõimet, suurendab jõutreeningu efektiivsust	Suurendab karnosiinisisaldust lihases, stimuleerib keha rasvavaba massi suurenemist jõutreeningul, mõju anaeroobsele töövõimele on küsitav
Glutamiin	Aminohape	Tugevdab immuunsüsteemi, stimuleerib glükogeenivarude taastumist lihastes pärast tööd, parandab koormustaluvust ja vähendab ületreeningu tekkimise ohtu	Puudub immuunsüsteemi, koormustaluvuse ja ületreenituse suhtes, võib soodustada glükogeeni sünteesi lihastes
Glütserool	Kolmealuseliline alkohol	Kutsus esile hüperhüdratsiooni, vähendab organismi ülekuumenemise ohtu kuumas kliimas, parandab vastupidavuslikku töövõimet	Kutsus esile hüperhüdratsiooni, vähendab keha ülekuumenemise ohtu kehalisel tööl kõrge temperatuuriga keskkonnas, vastupidavuslikku töövõimet parandav efekt on küsitav
Hargnenud ahelaga aminohapped	Aminohapped leutsiin, isoleutsiin ja valiin	Pärsivad väsimuse teket ja süvenemist, parandavad vastupidavuslikku töövõimet	Küsitav
HMB (β-hüdroksü-β-metüülbutüraat)	Aminohappe leutsiini ainevahetuse vahesaadus	Pärsib valkude degradatsiooni, soodustab lihasmassi kasvu, suurendab jõutreeningu efektiivsust	Küsitav; vähestest senistest uuringutest mõne andmed kinnitavad lihasmassi ja jõutreeningu efektiivsuse kasvu, mõne andmed mitte
Inosiin	Nukleosiid	Suurendab ATP hulka lihastes, suurendab jõudu ja jõutreeningu efektiivsust	Puudub

Karnitiin	Lihaskoele omane ühend, mida sünteesitakse ka inimese organismis aminohapetest lüsiinist ja metioniinist	Stimuleerib keha rasvade „põletamist“, aitab langetada kehakaalu, omab salendavat efekti ja parandab vastupidavuslikku töövõimet	Puudub; uusimad andmed näitavad, et karnitiini rohke tarbimine, mis soodustab ateroskleroosi, võib tervist ohustada
Koensüüm Q	Mitokondrites esinev ühend, seotud aeroobse energiatootmise süsteemiga	Parandab maksimaalset hapnikutarbimise võimet ja vastupidavuslikku töövõimet, pärsib väsimuse tekkimist ja süvenemist kehalisel tööol	Puudub
Kofeiin	Kohviubades ja teelehtedes leiduv ühend	Parandab kehalist töövõimet, mõjub ergutavalt	Parandab vastupidavuslikku töövõimet nii treenitud sportlastel kui ka treenimata inimestel, lühiajalisel suure intensiivsusega tööol võib kofeiin oluliselt parandada treenitud sportlaste saavutusvõimet, kuid reeglina ei anna efekti treenimata inimeste puhul, mõju lihaste jõunäitajate suhtes on küsitav; parandab kognitiivseid funktsioone, ka kehalisel tööol; töövõimet parandav efekt kõrge temperatuuriga keskkonnas on küsitav
Koliin	Atsetüülkoliini eellane	Parandab kehalist töövõimet, pärsib väsimuse tekkimist ja süvenemist kehalisel tööol	Puudub
Kreatiin	Lihaskoele omane ühend, mida sünteesitakse ka inimese organismis aminohapetest glütsiinist, metioniinist ja arginiinist	Suurendab jõudu, aeglustab väsimuse tekkimist ja süvenemist kehalisel tööol, stimuleerib valgusünteesi lihastes	Parandab saavutusvõimet sprindiharjutuste sooritamisel, kiirendab taastumist lühiajalistel puhkepausidel kordustena sooritatavate sprindiharjutuste vahel, suurendab jõutreeningu efektiivsust, lihasvalkude sünteesi stimuleeriv efekt on küsitav
Kroom	Mikroelement, metall	Stimuleerib lihasmassi kasvu	Puudub
Naatriumnitraat	Naatriumisool	Stimuleerib lämmastikoksiidi (NO) sünteesi, parandab töötavate lihaste verevarustust, suurendab lihastöö ökonoomsust, parandab vastupidavuslikku töövõimet	Küsitav
Naatriumtsitraat	Aluseline naatriumisool	Suurendab organismi puhversüsteemide mahutavust, parandab saavutusvõimet suure intensiivsusega kehalisel tööol	Suurendab organismi puhversüsteemide mahutavust, parandab saavutusvõimet suure intensiivsusega kehalisel tööol
Naatriumvesinikkarbonaat	Aluseline naatriumisool	Suurendab organismi puhversüsteemide mahutavust, parandab saavutusvõimet suure intensiivsusega kehalisel tööol	Suurendab organismi puhversüsteemide mahutavust, parandab saavutusvõimet suure intensiivsusega kehalisel tööol
Süsinikuaahela keskmise pikku-sega rasvhapped	Kookosõlist toodetavad rasvhapped, mille molekuli süsinikuskeletis on 6–10 süsinikuaatomit	Suurendavad keha energia-varusid, optimeerivad glüko-geeni kasutamist kehalisel tööol, parandavad vastupidavuslikku töövõimet	Puudub

Tabel 1 sisaldab lühiteavet mitmete toidulisandite toime kohta. Veidi pikemalt käsitletakse tagapool kahte AIS-i klassifikatsioonis A-kategooriasse kuuluvat (kofeiin ja kreatiin) ning kahte B-kategooria (karnitiin ja  $\beta$ -alaniin) toidulisandit.

**Kofeiin kuulub varem dopingainete nimekirja, kuid praegu kehtivad reeglid kofeiini kasutamist spordis ei piira.**

**Kofeiin parandab nii treenitud sportlase kui ka treenimata inimese vastupidavuslikku töövõimet.**

**Kofeiin** on stimuleeriva toimega aine, mida leidub rohkesti kohviubades (sõltuvalt kohvisordist 1–2%) ja teelehtedes (2,5–4,5%). Kuna tassi tee valmistamiseks kulub teelehti märksa vähem kui kohviube sama koguse kohvi tegemiseks, on tee tavaliselt kohvist väiksema kofeiinisaldusega jook. Lääneriikides tarbib täiskasvanud inimene ligikaudu 75% kofeiinist kohviga, 15% teega ja kuni 10% karastusjookidega. Noorukite seas on kohvi osakaal igapäevase menüü kofeiiniallikate seas tunduvalt väiksem ja karastusjookide osa suurem. Mõõdukas koguses tarbimise korral (kuni 400 mg päevas ehk kuni 6 mg/kg päevas) peetakse kofeiini terve täiskasvanud inimese tervisele ohutuks. Kofeiinitarbimist on soovitatav piirata rasedatel naistel (kuni 200–300 mg päevas) ja alla 12-aastastel lastel (kuni 2,5 mg/kg päevas).

Kofeiin on varem korduvalt kuulunud dopingainete nimekirja ja siis sealt taas välja arvatud. Praegu Maailma Antidoping Agentuur (WADA) kofeiini kasutamist spordis ei piira.

Kofeiini ergutavat ja töövõimet stimuleerivat mõju tuntakse ammu, kuid selle ühendi täpset biokeemilist-füsioloogilist toimemehhanismi ei ole seni õnnestunud välja selgitada. Rakumembraan ei ole kofeiinile märkimisväärseks takistuseks, mistõttu see aine siseneb verest praktiliselt kõigisse keha rakkudesse, sealhulgas närvi- ja lihasrakkudesse. Seepärast on väga raske eristada, kas kofeiini kehalist töövõimet parandav efekt tuleneb peamiselt sellest, et suureneb kesknärvisüsteemist lähtuv stimulatsioon töötavatele lihastele, või sellest, et kofeiin mõjutab otseselt lihase ainevahetust ja lihaskontraktilise aparadi talitlust. Kofeiini tsentraalset (kesknärvisüsteemi tasandil ilmnevad) efekti kinnitab veenvalt tõsiasi, et selle ühendi mõjul väheneb kehalise töö subjektiivselt tajutav raskusaste. Teiste sõnadega – sama kehaline pingutus sooritatuna kofeiini mõju all tundub inimesele märgatavalt kergem kui ilma kofeiinita. Mõne uurija andmetel on ligikaudu 33% kofeiini manustamise tagajärjel ilmnevast vastupidavusliku töövõime tõusust seletatav just pingutuse subjektiivselt tajutava raskusastme langusega. Kuid kofeiini mõjul intensiivistub ka lipolüüs rasvkoos ja suureneb vabade rasvhapete sisaldus veres. Kuna vabad rasvhapped on oluline energiaallikas, on kofeiini positiivset mõju vastupidavuslikule töövõimele seostatud rasvhapete oksüdatsiooni intensiivistumisega ja glükogeeni säästlikuma kasutusega töötavates lihastes. Paraku pole kofeiini glükogeeni säästev mõju otsesest kinnitust leidnud. Tänapäeval peetakse tõenäoliseks, et kofeiin mõjutab kehalist töövõimet mitmel viisil, kusjuures peamine toimemehhanism võib sõltuvalt pingutuse iseloomust varieeruda.

Kofeiini mõju kehalisele töövõimele ja kognitiivsetele funktsioonidele on praktilist huvi ja teaduslikku tähelepanu pälvinud juba enam kui saja aasta vältel. Seniste uuringute tulemused võib lühidalt kokku võtta järgmiselt:

- 1) kofeiin parandab nii treenitud sportlase kui ka treenimata inimese vastupidavuslikku töövõimet, kusjuures selleks vajalik kofeiiniannus on ligikaudu 3–6 mg/kg ja selle optimaalne manustamise aeg on umbes 1 tund enne pingutuse algust;
- 2) lühiajalisel suure intensiivsusega töö kestusega 30 sekundit kuni 7–8 minutit võib kofeiin oluliselt parandada treenitud sportlaste saavutusvõimet, kuid reeglina ei anna efekti treenimata inimeste puhul;
- 3) andmed kofeiini mõjust lihaste jõunäitajatele on vastuolulised;
- 4) kofeiini positiivne toime töövõimele on tavaliselt tugevam, kui seda ühendit ei manustata kohvi ega teega, vaid ehedal kujul pulbri või tablettina;



- 5) kofeiini manustamine parandab kognitiivset võimekust, eriti pikaajalise stressi ja sunnitud unetuse olukorras;
- 6) kofeiin ei pruugi parandada aklimatiseerumata inimese töövõimet kõrge temperatuuriga keskkonnas.

**Kreatiin** on praegu maailmas tõenäoliselt kõige müüdavam toidulisand. Tavaliselt on kreatiin saadaval kas tablettidena, kristallsuhkrut meenutava teralise ainenäina või kapslitena, mis sisaldavad kõnealust ühendit enamasti kreatiini monohüdraadina. Väidetavalt stimuleerib kreatiini manustamine valgusünteesi skeletilihastes, suurendab lihaste jõudu, soodustab keha rasvavaba massi kasvu ja pärsib väsimuse tekkimist ning süvenemist kehalisel tööl.

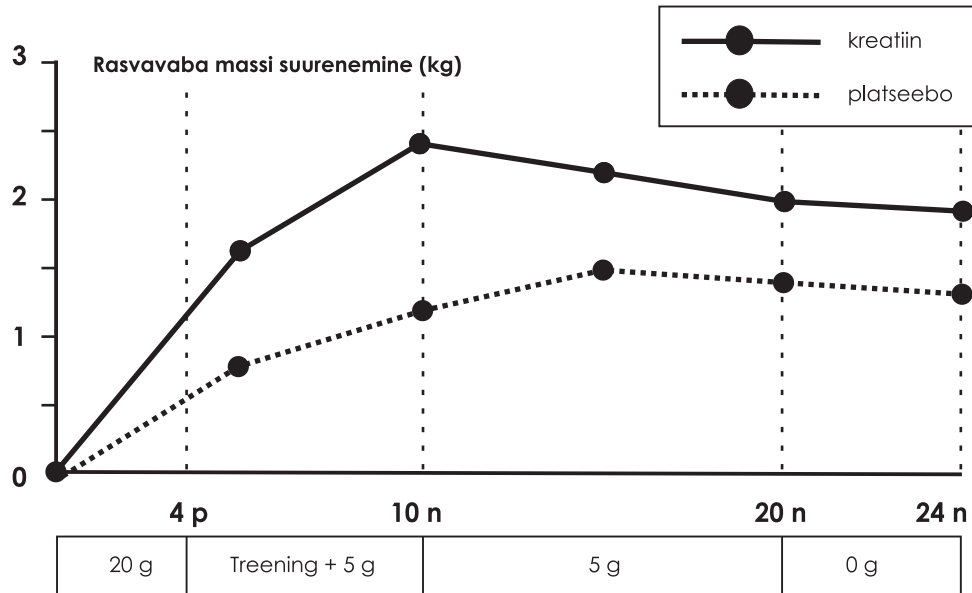
Tavalise segatoiduga saab inimene ligikaudu 1 g kreatiini päevas, selle peamised allikad toidus on liha ja kala. Kreatiinivaegust inimesel (isegi mitte täielikult taimetoitlasele) ei esine, kuna organism on võimeline seda ühendit sünteesima aminohapetest glütsiinist, arginiinist ja metioniinist. Kreatiini koguhulk 70 kg kaaluva inimese organismis on ligikaudu 120 g, kusjuures 95–98% sellest paikneb lihastes. Kreatiinil on keskne roll lihase energiavarustuses. Maksimaalse ja sellele lähedase intensiivsusega kehalisel tööl on kreatiini fosforüülitud vormi fosfokreatiini lagundamine peamine mehhanism, mis tagab lihaste energiavarustuse. Aeroobsel kehalisel tööl kindlustavad kreatiin ja fosfokreatiin lihase raku mitokondris genereeritava adenosinotriifosfaadi (ATP) kättesaadavuse müofibrillidele. *In vitro* uuringute andmed näitavad, et kreatiin stimuleerib lihasvalkude sünteesi.

Kõigi kreatiini sisaldavate toidulisandite väidetav mõju põhineb eeldusel, et nende tarbimine suurendab kreatiinisaldust skeletilihases. Selle eelduse paikapidavus leidis esmakordselt kinnitust Inglise ja Rootsi teadlaste ühisuuringus, mille tulemused avaldati 1992. aastal. Ilmnes, et kreatiini monohüdraadi manustamine 15–25 grammi päevas neli kuni seitse päeva järjest suurendab kreatiini ja fosfokreatiini sisaldust inimese skeletilihases 15–40% võrra. Hilisemates uuringutes on see fakt korduvalt kinnitust leidnud. Samuti on tuvastatud, et treenimine kreatiini manustamise perioodil ja kreatiini tarbimine koos süsivesikutega soodustab kreatiini akumulereerumist lihases. Oluline leid on, et kui lihase kreatiinisalduse kiireks tõstmiseks tuleb seda ühendit 4–7 päeva vältel tarbida suures koguses (15–25 g päevas), siis saavutatud kõrge kreatiini taseme säilitamiseks pikema aja vältel piisab vaid 2–3 grammist päevas. Kui kreatiinist toidulisandina täielikult loobuda, hakkab selle ühendi sisaldus lihases langema, jõudes tagasi lähtetasemele ligikaudu 28 päevaga.

Paljude uuringute andmed kinnitavad veenvalt, et kreatiini manustamisega toidulisandina on võimalik oluliselt parandada saavutusvõimet lühiajaliste (0,5–5 min) puhkepauside järel kordustena sooritatavatel maksimaalsetel kehalistel pingutustel kestusega 6–30 sekundit. Samuti näitavad usaldusväärsed andmed, et kreatiini tarbimine jõutreeningu foonil suurendab treeningu efektiivsust, mis võib väljenduda nii lihaste jõu kui ka keha rasvavaba massi suuremas juurdekasvus võrreldes sellega, mis on saavutatav sama treeninguga, kuid ilma kreatiini tarbimata. Erinevused võivad seejuures olla enam kui märkimisväärsed, küündides erinevate lihasgruppide jõu suurenemise osas 20–25%-ni, keha rasvavaba massi kasvu aga koguni 60%-ni (joonis 1). Kreatiini mõju töövõimele ja treeningu efektiivsusele varieerub indiviiditi võrdlemisi suures ulatuses, kusjuures varieeruvuse põhjused pole päris selged. Siiski on teada, et

**Kreatiin parandab saavutusvõimet lühiajaliste puhkepauside järel kordustena sooritatavatel maksimaalsetel kehalistel pingutustel ja suurendab jõutreeningu tulemuslikkust.**

Kreatiini töövõimet parandav toime võib suure treenitusega sportlastel olla tagasihoidlikum kui treenimatutel või vähese treenitusega inimestel.



**Joonis 1. Kreatiini tarbimine toidulisandina ja jõutreeningu efektiivsus.** Treenimata noored naised osalesid jõutreeninguprogrammis, manustades samal ajal toidulisandina kreatiini monohüdraati või platseebot. Uuringu algaasis esimese 4 päeva vältel (4 p) vaatlusalused veel ei treeninud, kuid tarbisid kreatiini või platseebot 20 g päevas. Sealt edasi kuni 10 nädala möödumiseni (10 n) osalesid nad jõutreeninguprogrammis ja jätkasid ühtlasi kreatiini või platseebo regulaarset manustamist 5 g päevas. Edasi kuni 20 nädala möödumiseni (20 n) enam ei treenitud, kuid jätkati kreatiini või platseebo tarvitamist endiselt 5 g päevas. Viimased neli nädalat enam ei treenitud ega kasutatud ka kreatiini ega platseebot. Jõutreening kreatiini manustamise foonil kutsus esile märgatavalt ulatuslikuma keha rasvavaba massi kasvu võrreldes sama treeninguga, kuid platseebo manustamisega. Veidi vähem kui 10-nädalase treeninguga saavutatud efekt säilis 14 nädala vältel pärast treeningust loobumist, millest esimesed 10 nädalat jätkati kreatiini manustamist. Seega suurendas kreatiini tarbimine jõutreeningu efektiivsust, mis väljendus ulatuslikumas keha rasvavaba massi juurdekasvus.

Senised andmed näitavad, et kreatiini tarbimine toidulisandina on tervisele ohutu ja negatiivseid kõrvalmõjusid esile ei kutsu. Võrdlemisi kindlalt võib seda väita sportlaste seas kõige enam praktiseeritava tarbimisviisi kohta, mille puhul lihase kreatiinisalduse kiireks tõstmiseks manustatakse 20–25 grammi kreatiini päevas 5–6 päeva vältel ja seejärel säilitatakse saavutatud tase 2–3 grammi tarvitamisega päevas 1–2 kuu jooksul. Andmeid selle kohta, kas ka pikemaajalist regulaarset kreatiinitarbimist võib pidada sama ohutuks, on napilt. Siiski, ühes uuringus olid regulaarselt kreatiini tarvitavad sportlased (ülikooli jalgpallimeeskond) kolme aasta vältel kaasatud igakülgseesse tervisekontrolli. Mingeid kreatiini seostatavaid terviseprobleeme neil sel perioodil ei tuvastatud.

Sportlased, eelkõige kaalukategooriatega alade esindajad, peavad siiski arvestama võimalusega, et kreatiini tarbimine võib kiiresti ja märgatavalt suurendada kehakaalu. Suurte koguste manustamise korral võib kehakaal suurendada 1–2,5 kilogrammi võrra 4–5 päevaga, seda peamiselt veepeetuse tõttu organismis.

**Karnitiin** on inimese toidu loomulik koostisosa. Kõige enam leidub seda lihas, eriti lamba- ja loomalihas, kuid seda ainet leidub ka kalas, piimas ja piimatoodetes. Karnitiinivaegust tervel inimesel praktiliselt ei esine, kuna organism on vajadusel võimeline karnitiini sünteesima aminohapetest metioniinist ja lüsiinist. Karnitiini sünteesi normaalseks kulgemiseks inimese organismis on oluline toidu küllaldane valgusisaldus, aga ka piisav varustatus vitamiinidega C, B<sub>3</sub> ja B<sup>6</sup> ning rauaga. Karnitiini leidub inimese organismis ligikaudu 300 mg/kg, mis näiteks 60 kg ja 80 kg kehakaaluga isikute puhul annab koguhulgaks vastavalt 18 ja 24 g. Ligikaudu 98% karnitiinist paikneb skeleti- ja südamelihases. Organismi normaalse talitluse kindlustamiseks on oluline kudedes suhteliselt stabiilne karnitiinisisaldus. Selle tagamiseks vajalik karnitiinikogus on ligikaudu 1,5 mg/kg ööpäevas, millest normaalse segatoidu tarbijad saavad 70–75% toiduga, ülejäänud 25–30% aga sünteesitakse maksas, neerudes ja ajus. Skeleti- ja südamelihases, kus karnitiinisisaldus on kõige suurem, seda ühendit ei sünteesita. Nendesse kudedesse toimetatakse karnitiin verega.

Karnitiini peamine füsioloogiline funktsioon lihasrakus seisneb rasvhapete transportimises mitokondrisse, mis teeb võimalikuks rasvade kasutamise energiaallikana. Karnitiin on ilmselt oluline ka osmootse rõhu ning seeläbi rakkude ruumala ja veetasakaalu regulatsioonis. Ajus mõjutab karnitiin erinevate neurotransmitterite sünteesi ja moduleerib signaalide ülekannet neuronite vahel.

Karnitiin on sportlastele ja kehaliselt aktiivse eluviisiga inimestele mõeldud toidulisandites väga sageli esinev ühend. Hulgaliselt on saadaval erinevaid tooteid tablettide, kapslite ja jookide kujul, kus L-karnitiin on ainus toimeaine. Peale selle leidub karnitiini paljude komplekssete toidulisandite koostises ühe komponendina paljude teiste seas. Peamine müügiargument karnitiini sisaldavate toodete puhul seisneb väites, et see aine toimib inimese organismis „rasvapõletajana“. Sellele põhiargumentile tuginedes omistatakse karnitiinile keha rasvasisaldust vähendavat ehk kehakaalu langetavat ja salendavat toimet. Kõnealuste toodete etiketidelt võib vahel lugeda ka seda, et kehalisel tööil mõjutab karnitiin lihase energiavarustust süsivesikute (glükogeeni) kasutamise optimeerimise ja laktaadiproduktiooni vähendamise teel, suurendab maksimaalset hapnikutarbimise võimet ning aitab üle saada väsimusest.

Karnitiini sisaldavate toidulisandite väidetav efekt põhineb kahel eeldusel. Esiteks, karnitiini manustamine toidulisandina suurendab selle ühendi sisaldust skeletilihases. Teiseks, karnitiinisisalduse suurenemine lihases stimuleerib rasvhapete oksüdeerimist ehk nende kasutamist energiaallikana. Paraku teaduslike uuringute andmed näitavad, et karnitiini suukaudse manustamisega, isegi kui seda teha pikema aja vältel regulaarselt ja suures koguses, terve inimese skeletilihases karnitiinisisaldust suurendada pole võimalik. See tõsiasi on ilmselt ka peamine põhjus, miks üheski metoodiliselt usaldusväärses uuringus ei ole kinnitust leidnud karnitiini kehakaalu langetav ega töövõimet parandav toime.

Müügil olevate karnitiinil põhinevate toidulisandite energeetiline väärtus, sealhulgas süsivesikusisaldus on väga väike, praktiliselt olematu. Sellega rõhutatakse nende toodete väidetavat salendavat toimet. Paradoksaalsel kombel seisneb aga ainus teadaolev efektiivne meetod karnitiinisisalduse suurendamiseks terve inimese lihases suures koguses karnitiini (ligikaudu 2,7 g) ja süsivesikute (160 g) regulaarses igapäevases koostarbimises pikema aja vältel. Nii on umbes poole aastaga võimalik suurendada lihase karnitiinisisaldust ligikaudu

**Karnitiini kehakaalu langetav ega ka töövõimet parandav toime ei ole teaduslikult tõendatud.**

**Suur karnitiini-tarbimine soodustab ateroskleroosi teket ja suurendab sellega oluliselt südame-veresoonkonna haigustesse haigestumise ohtu.**

20% võrra. Sellega võivad kaasneda ka ainevahetuslikud muutused lihastes ja vastupidavusliku töövõime paranemine. Kas see meetod (karnitiini ja suure koguse süsivesikute koostarbimine) võiks praktikas anda märkimisväärsed tulemusi kehakaalu langetamisel või vastupidavustreeningu efektiivsuse suurendamisel, vajab veel väljaselgitamist.

Asjaolu, et süsivesikud stimuleerivad karnitiini akumulierumist lihastes, avastati alles 2011. aastal ja see võib (aga ei pruugi) pakkuda võimalust seniste kasutute karnitiinil põhinevate toidulisandite asemel efektiivsemate toodete väljatöötamiseks. Seevastu veel uuemate andmete valguses on tõenäoline, et karnitiinist kui toidulisandist tuleb sootuks loobuda, kuna selle aine tarbimine võib tervist ohustada. Ühe USA uurimisrühma mahuka töö hiljuti avaldatud kokkuvõtte näitab küllaltki veenvalt, et suhteliselt suur karnitiinitarbimine soodustab ateroskleroosi teket ja suurendab sellega oluliselt südame-veresoonkonna haigustesse haigestumise ohtu. Otseselt kahjuliku toimega ei ole seejuures karnitiin ise, vaid teatud keemiline ühend, mida karnitiinist lähtudes produtseerivad inimese seedetrakti mikroorganismid oma elutegevuse käigus. Mida rohkem inimene karnitiini tarbib, seda enam kõnealust kahjulikku ainet soolebakterid toodavad ja seda suurem on ateroskleroosi tekke tõenäosus.

**β-alaniin** on aminohape, mida leidub suhteliselt rohkesti lihas (eriti linnulihas), kalas ja toiduks tarvitatavatates mereloomades. β-alaniinist ja histidiinist sünteesitakse inimese organismis karnosiini, mida on palju lihastes (eelkõige kiiretes lihaskiududes) ja ajus. Karnosiinil on mitmeid olulisi füsioloogilisi funktsioone, millest inimese kontekstis on kõige enam tundma õpitud selle toimimist lihasrakusisese puhvrina. Inimese lihases toimivate erinevate puhversüsteemide kogumahutavuses on karnosiini osakaal ligikaudu 10%.

Väsimuse tekkimine ja süvenemine suure intensiivsusega kehalisel tööl on seotud happeliste ainevahetussaaduste kuhjumisega töötavatesse lihastesse. Suhteliselt suur puhversüsteemide mahutavus võimaldab intensiivse pingutuse korral neutraliseerida suurema hulga happeliste saaduste negatiivset mõju lihaste talitlusele ja sellega parandada sooritusvõimet. Viimaste aastate väga elav teaduslik ja praktiline huvi β-alaniini kui potentsiaalselt efektiivse toidulisandi vastu tuleneb 2006. aastal tuvastatud faktist, et nimetatud aminohappe suukaudne manustamine suurendab oluliselt inimese skeletilihase karnosiinisaldust ja seega ka puhversüsteemide mahutavust.

β-alaniini toidulisandina manustamise mõju kehalisele töövõimele on veel suhteliselt vähe uuritud, kuid senised tulemused on paljulubavad. Kõnealuse aminohappe tarbimine 4,8–6,4 g päevas suurendab inimese skeletilihases karnosiinisaldust nelja nädalaga ligikaudu 60% ja kümne nädalaga ligikaudu 80%. Ühekordse β-alaniini annuse manustamise järel saavutab selle ühendi tase veres maksimumi ligikaudu ühe tunni jooksul ja langeb seejärel kiiresti järgmise tunni vältel. Seetõttu peavad mõned uurijad lihase karnosiinisalduse suurendamise seisukohast kõige efektiivsemaks mooduseks igapäevase β-alaniini koguse jaotamist kuueks kuni kaheksaks annuseks ja nende manustamist umbes iga kahe tunni tagant. Kui pärast karnosiinisalduse suurenemist lihases 50–60% võrra β-alaniini kasutamisest täielikult loobuda, normaliseerub karnosiini tase lihases aeglaselt ligikaudu 15 nädalaga.

Võrdlevate uuringute andmed näitavad, et suure anaeroobse töövõimega sportlaste lihastes on karnosiinisaldus oluliselt suurem kui keskpärase treenitusega või treenimata inimestel. Pole selge, kas niisugune erinevus tuleneb rohkem

**β-alaniini toidulisandina manustamise mõju kehalisele töövõimele on veel suhteliselt vähe uuritud, kuid senised tulemused on paljulubavad.**

geneetilistest teguritest või on see tingitud pigem treeningukoormuste mõjust. Mõnenädalaste treeningueksperimentide käigus pole seni õnnestunud sportlaste lihastes karnosiinisisalduse suurenemist tuvastada, kuid see ei välista kuude- või aastatepikkuse regulaarse treeningu efekti.  $\beta$ -alaniini manustamine toidulisandina suurendab karnosiinisisaldust ka suure treenitusega sportlaste lihastes vaatamata sellele, et neil on juba lähtetase suhteliselt kõrge.

Mitmete uuringute andmetel parandab  $\beta$ -alaniini tarvitamine toidulisandina oluliselt nii keskpärase treenitusega inimeste kui ka treenitud sportlaste saavutusvõimet lühiajalisel maksimaalse intensiivsusega tööl kestusega 1–2 minutit, samuti tõstab jalgratturite spurtimisvõimet pikaajalise (110 min) väsitava vastupidavustöö lõppfaasis. Ameerika jalgpalli mängijatel ja maadlejatel on  $\beta$ -alaniini manustamine tõstnud nelja- kuni kümnenädalaste treeningutsükli efektiivsust keha rasvavaba massi kasvu ning lihaste jõunäitajate ja võimsuse suurenemise osas.  $\beta$ -alaniini (3,2 g päevas) manustamine koos kreatiiniga (10,5 g päevas) kümnenädalase jõutreeningutsükli vältel stimuleeris positiivseid muutusi Ameerika jalgpalli mängijate keha koostises enam kui samasugune treeninguprogramm üksnes kreatiini või platseebo manustamisega. Erinevalt kreatiinist pole  $\beta$ -alaniinil kehakaalu suurendavat mõju. Maadlejatel võib  $\beta$ -alaniini tarvitamine kehakaalu langetamise aegu võistlusteks valmistumisel aidata vähendada või vältida lihasmassi vähenemist.

Senistel andmetel peetakse  $\beta$ -alaniini kasutamist toidulisandina tervisele ohutuks. Tuleb siiski arvestada, et  $\beta$ -alaniini pikemaajalise (üle 10 nädala) manustamise mõju pole teada. Sportlased kasutavad sageli samal ajal enam kui ühte toidulisandit. Väga vähe on teada  $\beta$ -alaniini ja muude toidulisandite võimaliku vastastikuse toime kohta.

$\beta$ -alaniini manustamise negatiivse kõrvalmõjuna võib tekkida nahaärritus (sügelus), mis sagedamini esineb kaelal ja jalgadel. Seda peetakse lihtsalt eba-meeldivuseks, mitte märkimisväärseks terviseriskiks. Nahaärrituse tekkimise tõenäosus on võrdlemisi väike seni, kuni korraga manustatav  $\beta$ -alaniini annus jääb alla 10 mg kilogrammi kehakaalu kohta ja kui üksikuid annuseid manustatakse vähemalt kahetunnise vahega.

## TREENING JA KEHAKAAL

Kehakaal on üldine, kuid sageli väga informatiivne inimese tervisliku seisundi ja kehalise töövõime indikaator, sportlase puhul ka sportliku vormi näitaja. Paljudel spordialadel on kehakaalu jälgimine ja vajaduse korral selle reguleerimine treeninguga lahutamatu kaasas käiv toiming. Leidub vähemalt kolm spordialade rühma, kus kehakaalule pööratakse keskmisest suuremat tähelepanu. Esiteks alad, kus võisteldakse võistlusmäärustega kehtestatud kaalukategooriates ja kus kehakaalu reguleerimise otsene eesmärk on tavaliselt soov pääseda konkureerima võimalikult kergele vastastega – näiteks maadluses ja poksis. Teises alade rühmas, kuhu kuuluvad näiteks võimlemine ja iluuisutamine, tuleneb kehakaalu range kontrolli all hoidmise vajadus eelkõige esteetilistest kaalutlustest. Kolmanda rühma moodustavad spordialad, kus kehakaalu vähendamisega taotletakse otseselt kehalise töövõime parandamist – näiteks kergejõustiku hüppealadel, pikamaajooksus, suusatamises ja suusahüpetes.

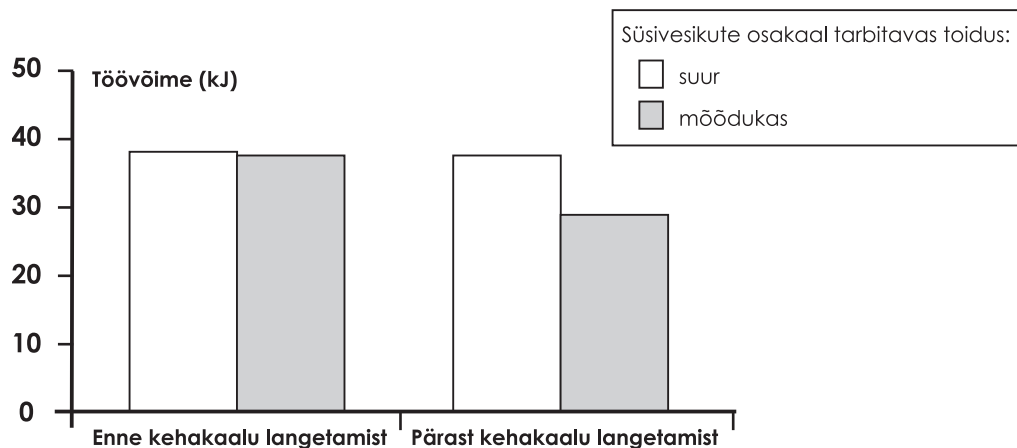
Teatud piirides kehakaaluga manipuleerimine võimaldab paljudel juhtudel sportlikku saavutusvõimet kindlasti parandada. Liialdusi tuleb aga vältida, kuna see

***$\beta$ -alaniin parandab nii keskpärase treenitusega inimeste kui ka treenitud sportlaste saavutusvõimet lühiajalisel maksimaalse intensiivsusega tööl ja suurendab jõutreeningu tulemuslikkust.***

***Kehakaal võib paljudel spordialadel oluliselt mõjutada sportlase saavutusvõimet.***

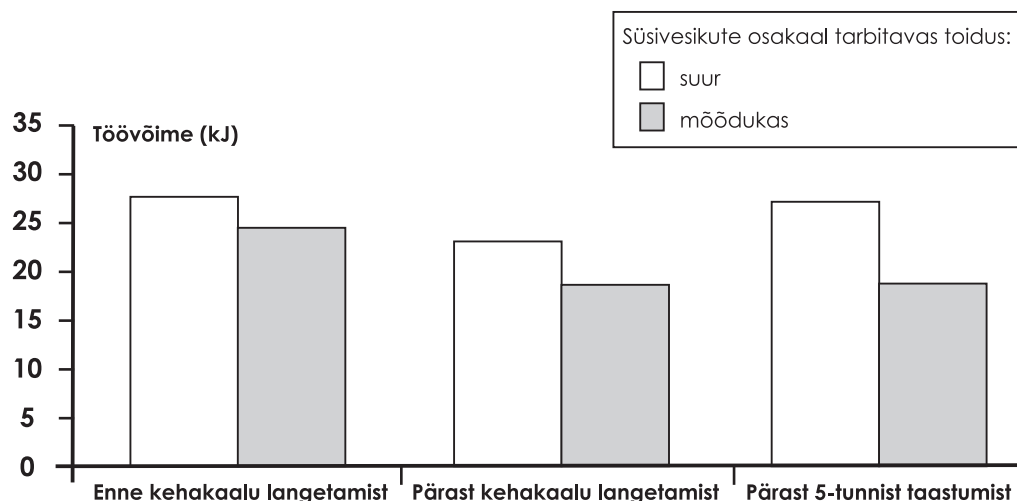
võib saavutusvõimet hoopis pärssida ja sportlase tervist ohustada. Näiteks soov kehakaalu püsivalt võimalikult madalal hoida sunnib sportlast piirama toitumist, mistõttu võib kergesti tekkida pikemaajaline ebakõla treeningukoormuse ja sellest tulenevate toitumisvajaduste rahuldamise vahel. Eriti naissportlaste puhul võib selline olukord viia soovimatute tagajärgedeni (vt ptk „Treening ja soolised iseärasused“). Mõistlikkuse piire kehakaaluga manipuleerimisel aitab tuvastada keha koostise kontrollimine. Arvestatavaks ohuks sportlase tervisele peetakse kehakaalu langetamist määrani, kus rasva massi osakaal keha koostises langeb 16-aastastel ja noorematel meessportlastel alla 7%, vanematel meestel alla 5% ja naistel alla 14–12%.

**Suur süsivesikute osakaal kehakaalu langetamise ajal tarbitavas toidus aitab vähendada või ära hoida kaalulanguse negatiivset mõju töövõimele.**



**Joonis 2. Toitumine kehakaalu reguleerimise perioodil ja kehaline töövõime.** Maadlejad langetasid kahes uuringuseerias kehakaalu 4 päeva vältel 6% võrra. Selleks vähendati tarbitava toidu kaloraaži mõlemas uuringuseerias võrdsel määral, kuid ühel juhul tagati tarbitavas toidus suur süsivesikute osakaal, teisel juhul oli see aga mõõdukas. Suure süsivesikusisaldusega dieedi korral oli süsivesikute, valkude ja rasvade osakaal selle energeetilises väärtuses vastavalt 65,9%, 11,4% ja 22,7%, mõõduka süsivesikusisaldusega dieedi puhul aga 41,9%, 11,4% ja 46,7%. Suure süsivesikute osakaaluga toidu tarbimine kehakaalu langetamise perioodil vähendab kaalukaotuse negatiivset efekti kehalisele töövõimele.

**Suur süsivesikute osakaal kehakaalu vähendamise taastumise perioodil tarbitavas toidus kiirendab töövõime normaliseerumist.**



**Joonis 3. Toitumine kehakaalu vähendamise taastumise perioodil ja kehaline töövõime.** Maadlejad langetasid kahes uuringuseerias kehakaalu 3 päeva vältel 5% võrra. Kaalukaotusele järgnenud 5 tunni jooksul tarbitud toidu energeetiline väärtus oli kahes uuringuseerias võrdne. Ühel juhul oli toit suure, teisel juhul aga mõõduka süsivesikute osakaaluga. Suure süsivesikusisaldusega dieedis oli süsivesikute, valkude ja rasvade osakaal vastavalt 75%, 10% ja 15%, mõõduka süsivesikute osakaaluga toidus aga 47%, 16% ja 37%. Süsivesikute suur osakaal kaalukaotusele järgneval taastumis perioodil tarbitavas toidus tagab töövõime parema taastumise võrreldes mõõduka süsivesikusisaldusega dieediga.

Kindlates kaalukategooriates võistlevad sportlased langetavad enne võistlust oma kehakaalu tavaliselt võrdlemisi lühikese aja vältel, vähendades tarbitava toiduenergia hulka. Sportlase toitumine nii kehakaalu langetamise perioodil kui ka sellest taastumisel mõjutab aga kaalukaotusega kaasnevat muutusi kehalises töövõimes. Olemasolevad andmed näitavad, et kui kehakaalu reguleerimise perioodil piiratud kaloraažiga toidus tagada suur süsivesikute osakaal, on võimalik vähendada või koguni vältida kehakaalu vähenemisega kaasnevat töövõime langust (joonis 2). Samuti on võimalik toidu koostisega mõjutada maadlejate töövõime taastumist kaalumise ja võistluste alguse vahele jääval ajavahemikul, mis võib kesta 16–20 tunnini. Kui sel ajal tarbitav toit on tagasihoidliku süsivesikusisaldusega, siis taastub sportlase töövõime pärast kehakaalu vähendamist aeglaselt. Seevastu kaloraažilt võrdne, kuid süsivesikuterohke toit võib tagada töövõime märgatava paranemise juba esimese viie tunniga (joonis 3).

## TREENING JA DIABEET

Suhkurtõbe ehk diabeeti esineb kahte tüüpi, mis tekkepõhjustelt on üsna erinevad haigused. I tüüpi diabeet ilmneb valdavalt lapse- või noorukieas, seevastu vanuses üle 35 eluaasta haigestutakse valdavalt II tüüpi suhkurtõppe. Sõltumata tüübist seisneb diabeedi olemus organismi võimetuses kontrollida glükoosisisaldust veres ja süsivesikute ainevahetust. Kuna organism talitleb kui tervik, toovad tõrked süsivesikute käitlemises endaga paratamatult kaasa kogu ainevahetuse märksa ulatuslikuma häirumise.

I tüüpi diabeet on immuunsüsteemi talitluse tugeva häirumise otsene tagajärg. Immuunsüsteem pöörduv organismi enese vastu, hakates hävitama pankrease  $\beta$ -rakke, mis toodavad insuliini. Selged diabeedi tunnused (püsiv janu, suurenenud uriinieritus, kestav väsimus, hüperglükeemia jne) ilmnevad staadiumis, kus on hävinud 70–80%  $\beta$ -rakkudest.

II tüüpi diabeet on märksa komplitseeritum ainevahetushäirete kompleks, kus keskset rolli etendab insuliiniresistentsus. Insuliiniresistentsus on rakkude võimekus normaalselt vastata insuliiniga mõjutamisele. Näiteks tervel inimesel stimuleerib insuliin glükoosi transporti verest lihaskraku ja pärsib selle eritumist maksast verre. II tüüpi diabeetiku lihased ja maks aga insuliinile normaalselt ei reageeri, mistõttu tema organismi võime kontrollida vere glükoosisisaldust ja süsivesikute ainevahetust on tugevasti häiritud.

I tüüpi diabeedi puhul on regulaarne insuliini manustamine ainus tõhus võte, mis aitab inimesel normaalselt elada. Peamine oht, mis I tüüpi diabeedi all kannatavaid sportlasi saadab, on kalduvus langeda treeningul või võistlustel hüperglükeemiasse. Selle vältimiseks on koormuste annustamisel ja ajastamisel oluline arvestada sportlase seisundit ning insuliini manustamise graafikut. Esmatähtis on hoiduda treenimast ja võistlemast ajal, kui insuliini tase sportlase veres on kõrge. Tervel inimesel kehalist tööd tehes vere insuliinisisaldus väheneb. Töötavad lihased suudavad verest glükoosi tarbida ka insuliinist sõltumatult, selle hormooni taseme langus aga soodustab glükoosi eritumist maksast verre. Seega optimeerib insuliini tööpühune langus tervel inimesel vere glükoosisisaldust ega lase sellel väheneda. Diabeetikul niisugune normaalne reaktsioon puudub. Kui enne tööd on insuliinisisaldus tema veres insuliini hiljutise manustamise tõttu veel suhteliselt suur, siis jääb see suurenenuks ka töö ajal. Nii tekib olukord, kus vere glükoosi tarbimist lihaste poolt suurendavad üheaegselt kaks stiimulit – insuliin ja kontraktiilne aktiivsus. Samal ajal pärsib suur insuliinisisaldus glükoosi vabanemist

**Peamine oht, mis I tüüpi diabeedi all kannatavaid sportlasi saadab, on kalduvus langeda treeningul või võistlustel hüperglükeemiasse.**

**Tööpuhuse hüpopglükeemia ohtu aitab vähendada enne treeningut madala glükeemilise indeksiga süsivesikuid sisaldava toidu söömine.**

**Olulised ettevaatusabinõud diabeetikust sportlasele on tõhus arstlik kontroll ja treenimine koos kaaslasega, kes oskab märgata hüpopglükeemia tundemärke ja on vajadusel võimeline osutama kiiret abi.**

maksast verre. Selle tulemuseks võib olla järsk ja ulatuslik vere glükoosisalduse vähenemine ning diabeetikust sportlase seisundi kiire halvenemine.

Tööpuhuse hüpopglükeemia ohtu aitab vähendada enne treeningut madala glükeemilise indeksiga süsivesikuid sisaldava toidu söömine. Süsivesikute kogus toidus tuleks seejuures optimeerida lähtudes nii sportlase vere glükoosisaldusest kui ka eelseisva kehalise koormuse intensiivsusest ja kestusest. Mida suurema koormusega on tegemist, seda enam on põhjust kontrollida glükoosi taset sportlase veres enne treeningut, selle ajal ja järel. Hüpopglükeemia oht püsib mitte üksnes töö ajal, vaid veel 4–6 tundi pärast seda. Seetõttu on soovitatav ka kohe pärast treeningut võtta süsivesikuterikas suupiste.

Hüpopglükeemia ohtu aitab kontrolli all hoida tavapärase insuliinikoguse vähendamine treeningupäeval, arvestades seejuures nii kasutatava preparaadi iseärasusi, treeningukoormuse kestust ja intensiivsust kui ka individuaalset eripära. Diabeedi all kannatavate sportlaste praktiline kogemus näitab, et treeningupäeval võib sageli optimaalseks osutuda manustatava insuliinikoguse vähendamine 50–90% võrra võrreldes puhkepäevadega.

I tüüpi diabeedi puhul ei ole põhjust seada treeningule piiranguid juhul, kui suudetakse kontrollida vere glükoositaset. Olulised ettevaatusabinõud diabeetikust sportlasele on aga tõhus arstlik kontroll ja treenimine koos kaaslasega, kes oskaks märgata hüpopglükeemia tundemärke ja oleks vajadusel võimeline osutama kiiret abi. Suhkurhaiged sportlased on paljudel aladel jõudnud absoluutsesse tippu. Näiteks USA ujuja Gary Hall kuulus Sydney olümpiamängudel 4 × 100 m kombineeritud teateujumises maailmarekordiga kulla võitnud meeskonda, diabeetikutest sportlased on suure eduga mänginud nii NBA (Chris Dudley, New York Knicks) kui ka NHL-i (Bobby Clarke, Philadelphia Flyers) profiliigades.

I tüüpi diabeeti põdevate inimeste organism kohaneb treeningukoormustega sarnaselt tervete omaga. Näiteks maksimaalne hapnikutarbimise võime ja mitokondriaalsete ensüümide aktiivsuse osas lihases on treeninguga kaasnevad muutused diabeetikutel ja tervetel inimestel täiesti võrreldavad. Mõne uuringu andmed näitavad siiski, et pikemat aega (üle 15 aasta) suhkurtõbe põdenud inimeste treenitavus on võrreldes nii tervetega kui ka lühemat aega suhkurtõve all kannatanutega märgatavalt tagasihoidlikum.

## TREENING JA TAIMETOIT

Kuigi taimetoitlasest sportlasi on vähe, paistavad mõned neist silma erakordsete sportlike saavutustega. Taimetoitlased on näiteks Hawaii Ironmani triatloni viiekordne võitja Dave Scott ja tennisetäht Martina Navrátilová. Ammendav ülevaade taimetoitlaste osakaalust spordialade lõikes puudub, kuid enam tundub neid olevat selliste alade esindajate seas, kus on oluline tagada suur süsivesikute osakaal toidus ja/või hoida kehakaal püsivalt võimalikult väike.

Taimetoitlaseks peavad end sageli inimesed, kes ei söö liha, mõnikord ka need, kes väldivad üksnes punast liha. Samas osa taimetoitlasi peab loomseks toiduks ja seega vastuvõetamatuks isegi mett. Taimetoitlasteks sõna otseses mõttes ongi põhjust pidada üksnes viimaseid, enamik väidetavatest taimetoitlastest tegelikult lihtsalt piirab märgatavalt loomsete toiduainete tarbimist. Toitumistavade järgi jaotatakse täis- ja pooltaimetoitlased järgmistesse kategooriatesse. **Veganid** ehk **täistaimetoitlased** ei tarvita toiduks liha, kala, muna ega piima. Ehe täistaimetoitlase dieet ei sisalda mett ega loomset päritolu aineid, mida tavaliselt kasutatakse ka taimsete



toitude valmistamiseks, näiteks želatiini. Eespool nimetatud Dave Scott on teadaolevalt täistaimetoitlane. **Laktovegetaarlased** ehk **piima-taimetoitlased** tarbivad lisaks taimsetele toiduainetele piima ja piimatooteid. **Ovovegetaarlastele** ehk **muna-taimetoitlastele** on taimse toidu kõrval ainsaks loomset päritolu toiduaineks muna. **Lakto-ovovegetaarlased** ehk **piima-muna-taimetoitlased** söövad lisaks taimsele toidule nii piima ja piimatooteid kui ka muna.

Taimetoitlasest sportlase menüü vajab hoolikat planeerimist, et see kataks kõik organismi vajadused. Kiudainerohke taimne toit üldiselt vähendab tarbitava toiduenergia hulka, kuna tekitab kergesti täiskõhutunde. Organismi energiavajaduse katmine taimetoiduga võib tõsiselt raskusi valmistada eelkõige lastest ja noorukitest sportlastele, kelle energiatarvet suurendab lisaks treeningukoormusele ka keha kasvamine. Taimse toidu energeetilist väärtust aitab tõsta pähklite ja taimeõlide kasutamine. Piima-taimetoitlased saavad oma toidu energiasaldust hõlpsasti suurendada erinevate juustude menüüsse võtmisega.

Sportlastel, kelle valguvajadus on tulenevalt treeningukoormustest suurem kui vähesel kehalisel aktiivsusega inimestel, võib tekkida raskusi selle katmisega üksnes taimse toidu arvel. Taimset päritolu toiduvalkude omastatavus on tagasihoidlik, kuna nende koostises reeglina puudub või esineb vaid vähesel määral üks või teine asendamatu aminohape. Kõige sagedamini esineb taimsetes valkudes lüsiini-, metioniini-, tsüsteiini- või trüptofaanivaegus. Taimseid toiduaineid on siiski võimalik kombineerida nii, et need oma aminohappeliselt koostiselt täiendavad üksteist, mille tulemusena nende omastatavus märgatavalt paraneb. Üldiselt on kaunviljad vaesed metioniini ja tsüsteiini poolest, sisaldavad aga rohkesti lüsiini. Seevastu teraviljades, pähklites ja seemnetes leidub vaid vähesel määral lüsiini, samas metioniini ja tsüsteiini on neis küllaldaselt. Toidust, mis sisaldab nii riisi (teravili) kui ka ube (kaunvili), on valkude omastatavus oluliselt parem kui roogadest, mis sisaldavad neist vaid ühte. Samal põhjusel on maapähklivõiga võileib võrreldes lihtsalt leivaviiluga märgatavalt tänuväärsem valguallikas: maapähkel on kaunvili ja leib teraviljatoode, mis oma aminohappeliselt koostiselt teineteist väga hästi täiendavad. Et taimsete valkude omastatavust suurendada, ei pea neid sisaldavaid toiduaineid sööma tingimata korraga. Piisab, kui nende söömise vahe jääb 3–4 tunni sisse.

Kõrgtehnoloogiliselt puhastatud sojavalk on võrreldes muude taimset päritolu valkudega inimesele väga hästi omastatav, mistõttu seda peetakse sageli loomse valguga võrdväärseks. Kuigi sojaoas kui kaunviljas napib metioniini ja tsüsteiini, korvab seda suure osas puhta sojavalgu väga hea seeditavus ning tähelepanuväärselt suur (ligikaudu 35%) glutamiini, lüsiini ja hargnenud ahelaga aminohape (leutsiini, isoleutsiini ja lüsiini) sisaldus. Sojavalgul põhinevate toidulisandite kasutamine aitab taimetoitlasest sportlasel paremini rahuldada organismi valguvajadust.

Punase liha söömisest hoidumine suurendab raua- ja tsingivaeguse tekkimise ohtu kõigil inimestel. Sportlastest võib see probleem kõige tõsisemaks kujuneda noorukitel, naistel ja vastupidavusalade esindajatel. Nende keha rauavarud on sageli ebapiisavad isegi normaalse segatoidu söömise korral. Raua omastatavus taimsest toidust on oluliselt halvem kui normaalsest segatoidust. Taimedes leidub ühendeid (tanniin, fütaadid), mis seovad raua ja pärsivad selle imendumist soolestikust verre. Liha, eriti punane liha, on peamisi rauaallikaid, kuid ühtlasi suurendab toidus sisalduv liha raua omastatavust taimsetest toiduainetest. USA ja Kanada toitumiseksperptide hinnangul peaks taimetoitlase toit normaalse

**Taimse toidu energeetilist väärtust aitab tõsta pähklite ja taimeõlide kasutamine.**

**Taimseid toiduaineid on võimalik kombineerida nii, et nad oma aminohappeliselt koostiselt üksteist täiendavad. Selle tulemusena paraneb märgatavalt taimsete valkude omastatavus.**

**Punase liha söömisest hoidumine suurendab raua- ja tsingivaeguse ohtu; kõige tõsisemaks võib see probleem kujuneda noor- ja naissportlastel ning vastupidavusalade esindajatel.**

**Raua kättesaadavust taimsest toidust parandab tunduvalt C-vitamiin.**

**Taimetoitlastest sportlastel esineb võrreldes nende normaalset segatoitu söövate kolleegidega sagedamini põhjendatud vajadus toidulisandite järele.**

segatoiduga võrreldes sisaldama rauda 1,8 korda rohkem, täistaimetoitlasest naissportlaste menüü aga koguni 3 korda enam. Suurem rauasisaldus taimses toidus aitab kompenseerida selle suhteliselt vähest omastatavust.

Raua kättesaadavust taimsest toidust parandab tunduvalt C-vitamiin. Näiteks hommikusöögil teest ja kohvist loobumine (neid võib juua paar tundi hiljem) ning selle asemel C-vitamiini-rikka apelsinimahla joomine võib mõnedel andmetel einest omastatava raua kogust kuni kolmekordistada.

Normaalses segatoidus on kõige rikkalikumaks tsingi allikaks punane liha, taimetoitlasele aga teraviljatooted ja kaunviljad. Taimsetest toiduainetest tsingi omastamist pärsivad nende toiduainete kiudainerohkus ja samade ühendite sisaldus, mis takistavad raua ja kaltsiumi imendumist.

Analoogiliselt raua ja tsingiga on ka kaltsiumi omastatavus taimsest toidust tagasihoidlik, kuna taimedes leidub ühendeid, mis seovad kaltsiumi ja takistavad selle imendumist seedetraktist verre. Näiteks spinatis ja rabarberis on kaltsiumi võrdlemisi palju, kuid selle omastatavus on tugevasti pärsitud oksalaatide rohke sisalduse tõttu nendes taimedes. Leidub siiski ka köögivilju, näiteks brokoli ehk spargelkapsas, kus oksalaatide sisaldus on väike, mistõttu kaltsium on neist organismile kergesti kättesaadav. Normaalses segatoidus on olulisimaks kaltsiumiallikaks piim ja piimatooted. Seepärast ei ole piima- ja piima-muna-taimetoitlastel toidust vajaliku kaltsiumikoguse saamisega märkimisväärsed probleeme.

Täistaimetoitlastel on vitamiini B<sub>12</sub> sisaldus veres väiksem kui normaalse segatoidu sööjatel, järjekindla täistaimetoitluse tulemusena kujuneb organismis paratamatult välja selle vitamiini vaegus. Selle põhjuseks on asjaolu, et vitamiini B<sub>12</sub> taimsetes toiduainetes ei leidu. Täistaimetoitlaste ainus võimalus vitamiini B<sub>12</sub> vaegust ja sellest tulenevaid raskeid tagajärgi vältida on kas selle vitamiiniga rikastatud taimsete toiduainete või seda sisaldavate toidulisandite tarvitamine. Piima-muna-taimetoitlastel toidust vajaliku koguse vitamiini B<sub>12</sub> saamisega üldiselt probleeme ei teki.

Üldiselt esineb taimetoitlastest sportlastel võrreldes nende normaalset segatoitu söövate kolleegidega sagedamini põhjendatud vajadus teatud toidulisandite järele. Tähelepanu tuleks pöörata sellele, et organism saaks vajalikul määral eelkõige rauda, tsinki ja kaltsiumi, aga ka vitamiine D ja B<sub>12</sub>. Vastavate toidulisandite kasutamisel tuleks kindlasti toitumisspetsialisti või arstiga nõu pidada.

**Kordamisküsimused**

1. Loetlege peamised eesmärgid, mida sportlased erinevate toidulisandite tarbimisega taotlevad.
2. Milliseid põhilisi reegleid on sportlasel ja treeneril soovitatav toidulisandite valikul ja kasutamisel järgida?
3. Kirjeldage lühidalt riske, mida sportlane toidulisandite tarvitamisel teadvustama peaks.
4. Kirjeldage lühidalt, millise toitainelise koostisega toit soodustab töövõime taastumist kehakaalu langetamisele järgneval taastumisperiodil?
5. Sportlastel, kes püüavad säilitada püsivalt madalat kehakaalu, on ka rasva osakaal keha koostises väike. Millisest piirist allapoole peetakse keha rasvaprotsendi vähendamist meestel ja naistel tervise seisukohalt ohtlikuks?
6. Selgitage lühidalt, miks on I tüüpi diabeedi all kannataval inimesel väga suur oht kehalisel tööl langeda sügavasse hüpoglükeemiasse. Milliseid võtteid on võimalik rakendada selle ohu vähendamiseks?
7. Selgitage lühidalt, milliseid reegleid on soovitatav järgida, et parandada taimset päritolu valkude omastatavust toidust.
8. Selgitage lühidalt, miks on täistaimetoitlastest sportlastel organismi valguvajaduse rahuldamisega rohkem probleeme kui piima-muna-taimetoitlastel?

**Kasutatud kirjandus**

- Australian Institute of Sport: <http://www.ausport.gov.au/ais/nutrition> (17.05.2013)
- Burke, L., Deakin, V. (Eds.) *Clinical Sports Nutrition*. McGraw-Hill, 2006, 822 p.
- Derave, W., Everaert, I., Beeckman, S., Baguet, A. Muscle carnosine metabolism and  $\beta$ -alanine supplementation in relation to exercise and training. *Sports Medicine*, 2010, 40:247–263.
- Desbrow B., Leveritt M. (2006) Awareness and use of caffeine by athletes competing at the 2005 Ironman Triathlon World Championship. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 2006, 16:545–558.
- Harris, R.C., Tallon, M.J., Dunnett, M., Boobis, L., Coakley, J., Kim, H.J., Fallowfield, J.L., Hill, C.A., Sale, C., Wise, J.A. The absorption of orally supplied  $\beta$ -alanine and its effect on muscle carnosine synthesis in human vastus lateralis. *Amino acids*, 2006, 30:279–289.
- Horswill, C.A., Hickner, R.C., Scott, J.R., Costill, D.L., Gould, D. Weight loss, dietary carbohydrate modifications, and high intensity physical performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 1990, 22:470–476.
- Jeukendrup, A., Gleeson, M. *Sport Nutrition. An Introduction to energy production and performance*. Human Kinetics, 2004, 411 p.
- Koeth, R.A., Wang, Z., Levison, B.L. et al. Intestinal microbiota metabolism of L-carnitine, a nutrient in red meat, promotes atherosclerosis. *Nature Medicine*, 2013, doi:10.1038/nm.3145.
- Mann, J., Truswell, S. (eds.) *Essentials of Human Nutrition*. Oxford University Press, 2002, 662 p.
- Maughan, R.J., Greenhaff, P.L., Hespel, P. Dietary supplements for athletes: emerging trends and recurring themes. *Journal of Sports Sciences*, 2011, 29:S57–S66.
- Rankin, J.W., Ocel, J.V. Craft, L.L. Effect of weight loss and refeeding diet composition on anaerobic performance in wrestlers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 1996, 28:1292–1299.
- Vandenbergh, K., Goris, M., Van Hekke, P., Van Leemputte, M., Vangerven, L., Hespel, P. Long-term creatine intake is beneficial to muscle performance during resistance training. *Journal of Applied Physiology*, 1997, 83:2055–2963.
- Wall B.T., Stephens F.B., Constantin-Teodosiu D., Marimuthu K., Macdonald I.A., Greenhaff P.L. Chronic oral ingestion of L-carnitine and carbohydrate increases muscle carnitine content and alters muscle fuel metabolism during exercise in humans. *Journal of Physiology*, 2011, 589.4: 963–973.
- Ööpik, V. Karnitiin: rasva- või rahapõletaja? *Liikumine ja sport*, 2012, nr 5–6, lk 91–97.
- Ööpik, V. Kofeiin: sportlase söber või vaenlane? *Liikumine ja sport*, 2012, nr 5–6, lk 34–40.

# TREENING JA ORGANISMI KAITSESÜSTEEMID

VAHUR ÖÖPIK

Immuunsus on organismi vastupanuvõime haigusetekitajatele ja mürgistele ainetele. Immuunsus põhineb immuunsüsteemil, mis suudab ära tunda, kahjutuks teha ja hävitada haigusetekitajaid ning nende produtseeritavaid mürke, aga ka muid kehavõõraid aineid. Immuunsüsteemi moodustavad peamiselt tüümus ehk harkelund, luuüdi, lümfisõlmed, põrn, kurgumandlid ja limaskestadega seotud lümfoidne kude. Immuunsüsteemis toimivad omavahel hästi koordineeritult spetsialiseerunud rakud ja paljud kehavedelikes lahustunud ühendid.

## IMMUUNSÜSTEEMI TALITLUS JA IMMUUNSUS

Immuunsüsteemi toimimise aluseks on selle võime eristada kehaomaseid ja võõra-aineid. Võõraineteks võivad olla näiteks valgud ja/või lipopolüsahhariidid, mida leidub mikroorganismide ja viiruste pinnal, aga ka teistelt organismidelt pärinevad rakud, koefragmendid ja muu selline materjal, mis kannab endas võõrast geneetilist informatsiooni. Niisuguseid võõra geneetilise informatsiooni kandjaid nimetatakse **antigeenideks**. Immuunsüsteem on võimeline antigeene ära tundma tänu paljude immuunsüsteemi rakkude pinnal paiknevatele retseptoritele. Antigeeni sidumine retseptoriga kutsub esile organismi immuunsüsteemi aktiveerumise – immuunreaktsiooni.

Eristatakse kaasasündinud ehk mittespetsiifilist ja omandatud ehk spetsiifilist immuunsust, millest kumbki tugineb immuunsüsteemi erinevatele komponentidele (tabel 1). Mittespetsiifilise immuunsuse tagamisel on suur tähtsus nahal ja limaskestadel, mis organismi kokkupuutel võõrainetega toimivad nii füüsikaliste kui ka keemiliste barjääradena. Naha rasu- ja higinäärmete eritised on antibakteriaalse toimega. Ka maomahla ja uriini happelisus kaitseb keha vastavaid piirkondi infektsioonide eest. Võõrainete organismi sisenemise võimalusi vähendab samuti hingamisteede ripsepiteel.

*Immuunsüsteemi toimimise aluseks on selle võime eristada kehaomaseid ja võõraaineid.*

*Mittespetsiifilise immuunsuse tagamisel on suur tähtsus nahal ja limaskestadel, mis organismi kokkupuutel võõrainetega toimivad nii füüsikaliste kui ka keemiliste barjääradena.*

**Tabel 1. Immuunfunktsiooni täitvad rakud ja kehavedelikes lahustunud komponendid.**

Immuunsüsteem toimib kui tervik, kuid kaasasündinud ja omandatud immuunsus tuginevad ühtse immuunsüsteemi erinevatele komponentidele. Immuunsüsteemis on keskne roll valgetel vererakkudel ehk leukotsüütidel. Need jagunevad ehituslike tunnuste alusel granulotsüütideks (60–70%) ja agranulotsüütideks (30–40%). Granulotsüütidest moodustavad üle 90% neutrofiilid, eosinofiilid on 2–5% ja basofiilid 0–2%. Agranulotsüütide seas eristatakse monotsüüte (10–15%) ja lümfotsüüte (20–25%). Makrofaagid arenevad verest kudedesse suundunud ja seal paikseks muutunud monotsüütidest. Lümfotsüüdid jagunevad B- ja T-lümfotsüütideks ning loomulikeks tappurrakkudeks. Tsütokiinid sünteesivad ja eritavad verre peamiselt aktiveeritud monotsüüdid, makrofaagid ja lümfotsüüdid. Akutse faasi valgud ja komplement sünteesitakse maksas. Immunoglobuliinid sünteesivad B-lümfotsüüdid.

Kaasasündinud ehk mittespetsiifiline immuunsus		Omandatud ehk spetsiifiline immuunsus	
<i>Rakud</i>		<i>Rakud</i>	
Loomulikud tappurrakud		B-lümfotsüüdid	
Fagotsüüdid:		T-lümfotsüüdid	
	neutrofiilid		
	eosinofiilid	<b>Lahustunud komponendid</b>	
	monotsüüdid	Immunoglobuliinid:	
	makrofaagid		IgA
<b>Lahustunud komponendid</b>			IgD
Tsütokiinid			IgE
Akutse faasi valgud			IgG
Komplement			IgM

Kui mistahes haigusetkitaja püüab siseneda organismi, pöörkab ta esmalt kokku mittespetsiifilise kaitsesüsteemiga, mille moodustavad füüsikalised ja keemilised barjäärid ning rakud, mis on võimelised hävitama mikroorganisme ja viirusi, aga ka nende poolt nakatatud rakke keha kudedes.

Mittespetsiifilise kaitsesüsteemi mõne osa aktiveerumine valmistab ühtlasi ette spetsiifilise immuunreaktsiooni. Viimane vallandub jõuliselt juhul, kui mittespetsiifiline kaitse ei suuda mikroobide või viiruste sissetungi organismi ära hoida. Spetsiifiline immuunreaktsioon tugineb eelkõige lümfotsüütidele ja nende kiirele paljunemisele. Lümfotsüüdid kas ründavad otseselt haigusetkitajaid või produtseerivad spetsiifilisi kaitsevalke – immunoglobuliinid ehk antikehi, mis mitmel viisil aitavad sissetungijaid kahjutuks teha.

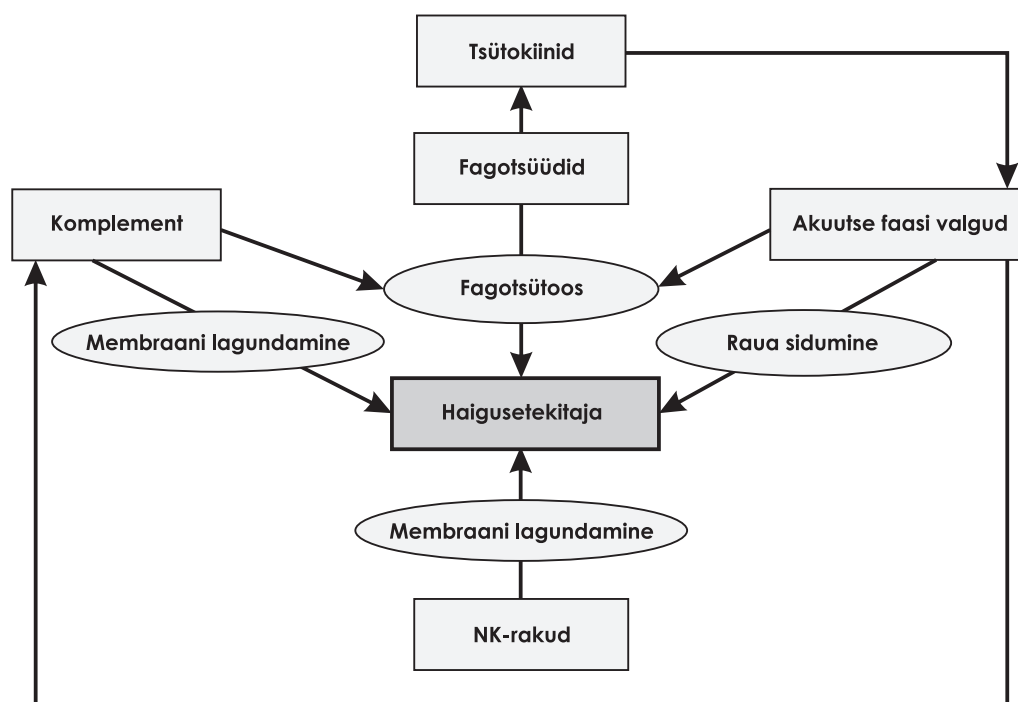
Mittespetsiifiline kaitsesüsteem reageerib erinevatele antigeenidele ühtemoodi, sama kiiruse ja tugevusega sõltumata sellest, kas organism puutub konkreetse antigeeniga kokku esimest või mitmendat korda.

Spetsiifilise kaitsesüsteemi reaktsioon on seevastu alati valikuline ja suunatud konkreetse antigeeni vastu. See tähendab, et aktiveeruvad üksnes need spetsiifilise kaitsesüsteemi rakud, mis on kohastunud konkreetse antigeeni kahjutuks tegemisele, muud aga mitte. Pärast esimest kokkupuudet kindla antigeeniga jäävad organismi nn mälu- ja rakkude rakud, mis sama antigeeniga taaskohtumisel tagavad esimese korraga võrreldes kiirema ja tugevama immuunreaktsiooni.

**Spetsiifiline immuunreaktsioon tugineb eelkõige lümfotsüütidele ja nende kiirele paljunemisele.**

## KAASASÜNDINUD EHK MITTESPETSIIFILINE IMMUUNSUS

Mittespetsiifilise kaitsesüsteemi esmane ülesanne on takistada haigusetekitajatel organismi sisenemist. Kui see aga ei õnnestu, asub mittespetsiifiline kaitsesüsteem sissetungijaid hävitama. Selle kaitsesüsteemi rakkudest on tähtsaimad õgirakud ehk fagotsüüdid ja loomulikud tappurakud (NK-rakud; ingl. k *natural killer cells*), olulisimad lahustunud komponendid on aga tsütokiinid, akuutse faasi valgud ja komplement. Mittespetsiifilise kaitsesüsteemi toimimist haigusetekitajate kahjustamisel on lihtsustatult kujutatud joonisel 1.



**Joonis 1. Mittespetsiifilise kaitsesüsteemi toimimine.** Fagotsüüdid ja loomulikud tappurakud ründavad ja püüavad hävitada kõiki haigusetekitajaid. Fagotsüüdid eritavad seejuures verre tsütokiine, mis stimuleerivad maksas akuutse faasi valkude sünteesi. Viimased stimuleerivad fagotsütoosi, seovad kehavedelikest vaba rauda ja aktiveerivad komplementi. Aktiveeritud komplementi valgud stimuleerivad fagotsütoosi ja hävitavad mikroorganismide membraane.

Fagotsüüdid ringlevad veres, kuid nad on võimelised ka veresoonest väljuma ja amööboidelt liikudes keha kudedesse suunduma. Peamised fagotsüütadena toimivad vererakud on neutrofiilid ja monotsüüdid. Viimased jäävad küpsena verre ringlema vaid lühikeseks ajaks. Verest kudedesse suundunult nad suurenevad ning arenevad paikseteks koemakrofaagideks. Makrofaage on paljudes elundites, eriti rohkesti aga lümfisõlmedes, maksas, põrnas, kurgumandlites ja luuüdis. Kõik fagotsüüdid on võimelised endasse haarama ja lagundama erineva suurusega aineosakesi, aga ka terveid mikroorganisme. Võõra või mikroobi ümber moodustub fagotsüüdi tsütoplasmas vakuool. Vakuooliga liituvad õgiraku tsütoplasmas leiduvad graanulid, vabastades töödeldavale materjalile ohtrasti seda lagundavaid ensüüme. Samaaegselt intensiivistuvad fagotsüüdis oksüdatiivsed protsessid, mille tulemusena tekib rohkesti reaktiivseid hapnikuühendeid. Viimased aitavad oluliselt kaasa vakuooli haaratud mikroobi või võõra osakeste lagundamisele. Kogu seda keerukat lagundamisprotsessi nimetatakse fagotsütoosiks.

**Fagotsüüdid ringlevad veres, kuid nad on võimelised ka veresoonest väljuma ja amööboidelt liikudes keha kudedesse suunduma.**

**Loomulikud tappur-rakud (NK-rakud) on võimelised ära tunda viirusi kandvaid keharakke ning neid hävitama, eritades rakumembraani lagundava toimega ühendeid.**

**Spetsiifilise kaitsesüsteemi ülesanne on organismi sisenenud haigusetkitajate identifitseerimine, hävitamine ja nende kolooniate tekke ärahoidmine.**

NK-rakud moodustavad lümfotsüütidest 10–15%. NK-rakud on võimelised nende pinnal paiknevate retseptorite abil tuvastama viirustest kahjustatud rakkudes tekkinud kõrgmolekulaarseid aineid. Selle tunnuse järgi orienteerudes ründavad NK-rakud viirusi kandvaid keharakke, eritades neile rakumembraani lagundava toimega ühendeid. Niimoodi hävitavad NK-rakud mitte üksnes viirusi kandvaid rakke, vaid ka selliseid rakke, millest nende väärarengu tõttu võivad arenema hakata kasvajad.

Fagotsüüdid aktiveeruvad kokkupuutel antigeeniga. Aktiveeritud monotsüüdid ja makrofaagid eritavad verre tsütokiine. Tsütokiinid on väikesed valgumolekulid, mille vahendusel rakud edastavad signaale (informatsiooni) teistele rakkudele. Tsütokiinide hulka kuuluvad ka interleukiinid. Aktiveeritud fagotsüütidest verre vabanevad interleukiinid stimuleerivad maksas nn akuutse faasi valkude sünteesi ja nende verre eritamist.

Akuutse faasi valgud stimuleerivad fagotsütoosi, vähendavad kehavedelikes vaba raua kogust ja aktiveerivad komplemendi. Bakterid vajavad rauda paljunemiseks. Seepärast takistab raua kättesaadavuse vähendamine akuutse faasi valkude poolt organismi tunginud bakterite arvukuse kasvu ja nende levikut. C-reaktiivne valk seondub võõraine osakeste ja nende kahjustatud rakkudega keha kudedes, stimuleerides ühtlasi fagotsüüti, mis on võimelised mõlemaid hävitama. C-reaktiivne valk on tähtis komplemendi aktiveerija.

Komplemendisüsteem, mis moodustub osast vereplasma valkudest, koosneb umbes 20 ühendist. Komplemendi aktiveerumisel laguneb mõni selle valk väiksemateks bioloogiliselt aktiivseteks fragmentideks. Nendest fragmentidest paljud stimuleerivad fagotsütoosi, teised aga moodustavad omavahel kombineerudes komplekse, mis lagundavad baktereid viimaste membraanide kahjustamise teel.

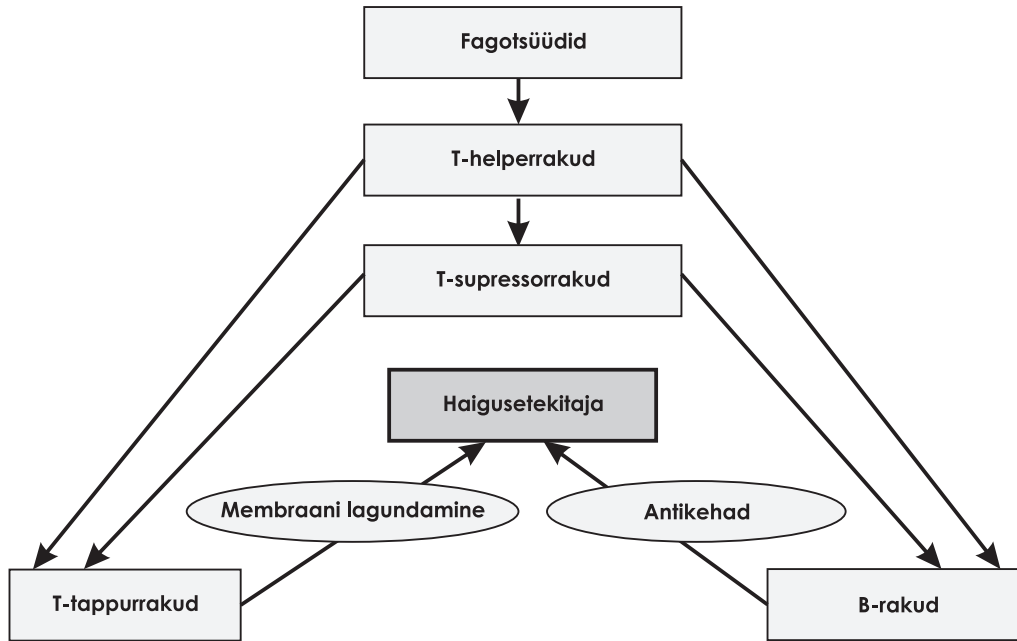
## OMANDATUD EHK SPETSIIFILINE IMMUUNSUS

Spetsiifilise kaitsesüsteemi ülesanne on organismi sisenenud haigusetkitajate identifitseerimine, hävitamine ja nende kolooniate tekke ärahoidmine. Ühtlasi on selle ülesanne immuunsüsteemi kui terviku talitluse regulatsioon, sealhulgas ka kahjutute antigeenide ning kehaomaste rakkude ja ainete suhtes ülereageerimise vältimine. T- ja B-lümfotsüüdid on spetsiifilises kaitsesüsteemis peamise tähtsusega rakud, lahustunud komponentidest on aga olulisimad immunoglobuliinid. Spetsiifilise kaitsesüsteemi toimimist on lihtsustatult kujutatud joonisel 2.

T- ja B-lümfotsüütide nimetused tulenevad asjaolust, et esimesed neist valmivad tüümuses, teised aga luuüdis (ingl. *k bone marrow*). Spetsiifilise immuunreaktsiooni algatamises on aga oluline roll monotsüütidel ja makrofaagidel, mille toimimist fagotsüütidena on kirjeldatud eelmises alapeatükis. Immuunsüsteemi toimimine tervikuna on kõigis oma üksikasjades äärmiselt keerukas nähtus, mida suures osas alles õpitakse tundma. Fagotsüütide rolli spetsiifilise immuunreaktsiooni algatamises võib väga lihtsustatult kirjeldada kui T-lümfotsüütide alarmeerimist organismi tunginud antigeeni kohta.

Esimesena aktiveeruvad kõnealuse alarmi peale T-lümfotsüüdid, mida nimetatakse T-helperrakkudeks. Nende ülesandeks on koordineerida spetsiifilise immuunreaktsiooni edasist kulgu. Aktiveeritud T-helperrakud eritavad verre tsütokiine, millest osa stimuleerib teiste T-lümfotsüütide (T-tappurrakkude ja T-supressor-rakkude), osa aga B-lümfotsüütide aktiveerumist ja paljunemist. Leidub siiski mõningaid antigeene, mis võivad B-lümfotsüüti aktiveerida ka otse, ilma fagotsüütide ja T-helperrakkude vahenduseta.





**Joonis 2. Spetsiifilise kaitsesüsteemi toimimine.** Mittespetsiifilises kaitsesüsteemis keskset rolli omavad fagotsüüdid osalevad infektsiooni korral T-lümfotsüütide, täpsemalt T-helpperrakkude aktiveerimises. Selle käigus saavad T-helpperrakud ühtlasi informatsiooni organismi tunginud haigusetekitaja eripära (selle kantava antigeeni) kohta. T-helpperrakud aktiveerivad konkreetse antigeeni hävitamiseks kohastunud T-tappurakud ja B-lümfotsüüdid. Esimesed neist hävitavad haigusetekitajaid peamiselt nende membraanide lagundamise teel, teised aga sünteesivad ja vabastavad verre immunoglobuliine (antikehi), mis aitavad haigusetekitajaid kahjutuks teha mitmel viisil. T-supressorrakud aktiveeritakse T-tappurakkude ja B-rakkude aktiivsuse mahasurumiseks pärast seda, kui haigusetekitaja on kontrolli alla saadud ja kahjutuks tehtud.

**Tabel 2. Immunoglobuliinid.** Immunoglobuliinid ehk antikehad on B-lümfotsüütide poolt antigeenide mõjul sünteesitavad kehavedelikes lahustuvad valgud. Immunoglobuliinid jagunevad viide klassi. Iga individuaalne immunoglobuliin on spetsiifiline ühe konkreetse antigeeni suhtes, mis stimuleerib tema sünteesi B-lümfotsüütides. Immunoglobuliinid nõrgestavad antigeenide mõju organismis mitmel viisil.

Klass	Osakaal %	Keskmine kontsentratsioon (g/l)	Funktsioon
IgG	70–80	12	Esinevad nii vereplasmas kui ka rakkudevahelises vedelikus, toimivad nii bakterite, viiruste kui ka nende produtseeritavate mürkide vastu, osalevad komplemendi aktiveerimises ja stimuleerivad makrofaagide aktiivsust. Ainus klass immunoglobuliin, mis suunduvad läbi platsenta ema verest lootesse ja tagavad vastündinu immuunsuse.
IgA	15–20	1,8	Esinevad peamiselt süljes, rinnapiimas, hingamisteede, kuseteede ja seedekulgla limaskestades. Tagavad lokaalse kaitse peamiselt limaskestade kaudu sisenevate nakkuste vastu.
IgM	10	1,0	Leiduvad peamiselt limaskestade sekreetides. On antikehad, mille kontsentratsioon hakkab immuunreaktsiooni käivitudes kõige kiiremini suurenema. Osalevad komplemendi aktiveerimises ja stimuleerivad makrofaagide aktiivsust.
IgD	<1	0,03	Esinevad B-lümfotsüüdi membraanis, võivad osaleda B-lümfotsüütide diferentseerumise regulatsioonis immuunreaktsiooni käigus.
IgE	Tühine	0,0003	Esinevad basofiili membraanis, on seotud allergiliste reaktsioonidega.

**Immunoglobuliinid ehk antikehad on B-lümfotsüütide poolt antigeenide mõjul sünteesitavad kehavedelikes lahustuvad valgud. Immunoglobuliinid nõrgestavad antigeenide mõju organismis.**

T-tappurakud hävitavad haigusetekiitajatest kahjustatud keharakke ja kasvajakke analoogiliselt loomulike tappurrakkudega, mille talitlust on lühidalt kirjeldatud eelmises alapeatükis. Nende toimimise peamine erinevus seisneb selles, et T-tappurakud ründavad ainult kindlat antigeeni kandvaid haigusetekiitajaid, mille hävitamiseks nad on kohastunud, ja nende poolt kahjustatud rakke keha kudedes, loomulikud tappurakud seevastu reageerivad mistahes antigeenile nende vahel vahet tegemata.

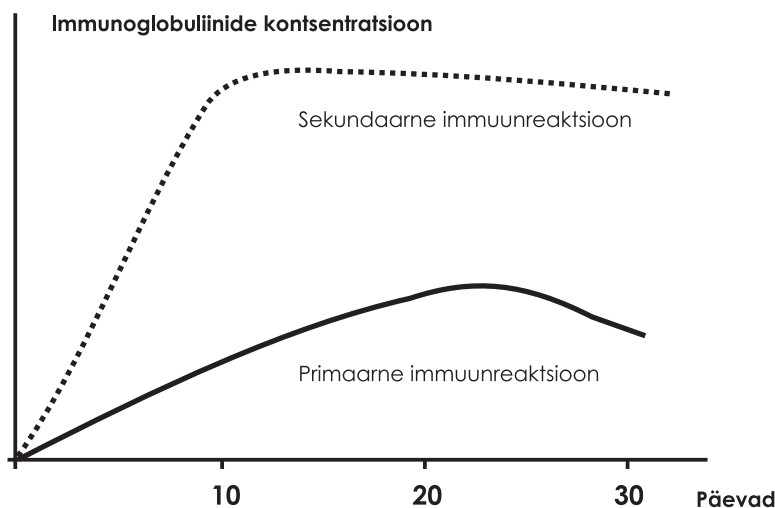
B-lümfotsüüdid sünteesivad ja eritavad verre immunoglobuliine ehk antikehi (tabel 2), mis nõrgestavad antigeeni toimet organismis mitmel viisil. Nii nagu T-tappurakud, toimivad ka antikehad üksnes kindla antigeeni suhtes, mis on esile kutsunud selle hävitamiseks kohastunud B-lümfotsüütide aktiveerumise.

T-supressor-rakkude ülesandeks on nii T-tappurrakkude kui ka B-rakkude aktiivsuse mahasurumine pärast seda, kui haigusetekiitaja on kontrolli alla saadud ja kahjutuks tehtud ning oht organismile kõrvaldatud.

### PRIMAARNE JA SEKUNDAARNE IMMUNREAKTSIOON

Organismis valmides omandab iga lümfotsüüt võime reageerida ühele konkreetsele antigeenile. Iga küpse lümfotsüüdi pinnal on antigeeniretseptorid. Viimased on erinevatesse kloonidesse kuuluvatel lümfotsüütidel erinevad, kuid kõigil samasse klooni kuuluvatel rakkudel täpselt ühesugused. Klooni moodustavad rakud, mis pärinevad ühest ja samast eellasest. Inimese kõik T ja B lümfotsüüdid kokku on võimelised eristama ligikaudu  $10^{11}$  antigeeni. Tulenevalt erinevate retseptoritega varustatud lümfotsüütide tohutust paljususest leidub organismis rakke praktiliselt mistahes antigeeni vastu immuunreaktsiooni algatamiseks.

*Inimese organismis leidub lümfotsüüte praktiliselt mistahes antigeeni vastu immuunreaktsiooni algatamiseks.*



**Joonis 3. Primaarne ja sekundaarne immuunreaktsioon.** Primaarne immuunreaktsioon tekib T- ja/või B-lümfotsüütide esmasel kokkupuutel antigeeniga, mida nad on kohastunud ära tundma ja hävitama. Primaarne immuunreaktsioon käivitub suhteliselt aeglaselt ega ole väga jõuline. See väljendub veres immunoglobuliinide kontsentratsiooni aeglasel ja mõõdukas tõusus. Primaarse immuunreaktsiooni tunnuseks on esmalt IgM-i ja seejärel IgG kontsentratsiooni tõus. Sekundaarne immuunreaktsioon, mis vallandub organismi igal järgmisel kokkupuutel sama antigeeniga, on oluliselt kiirem ja jõulisem tänu mälu-rakkude (mis on tekkinud ja organismis säilinud primaarse immuunreaktsiooni tulemusena) aktiveerumisele. Sekundaarsele immuunreaktsioonile on iseloomulik kiire IgG kontsentratsiooni tõus veres.

**Primaarne immuunreaktsioon** tekib T- ja/või B-lümfotsüütide esmasel kokkupuutel antigeeniga, mida nad on kohastunud ära tundma ja hävitama (joonis 3). Mõne antigeeni suhtes toimimisvõimelisi lümfotsüüte võib aga organismis olla väga vähe, näiteks vaid üks sobiv lümfotsüüt miljoni raku kohta. Need vähesed sobivad lümfotsüüdid siiski aktiveeruvad, suurenevad ja hakkavad kiiresti paljunema. Kiire paljunemise tulemusena tekib arvukas kloon täpselt ühesuguse immuunkompetentsusega (ühesuguste retseptoritega) lümfotsüütidest, mis kõik on spetsiifilised ühe ja sama antigeeni suhtes. Kuigi kirjeldatud protsess kulgeb võrdlemisi kiiresti, võib see siiski osutada liiga aeglaseks, et esmasel kokkupuutel konkreetse haigusetkitajaga inimese haigestumist ära hoida.

**Sekundaarne immuunreaktsioon** vallandub organismi teistkordsel ja igal järgmisel kokkupuutel sama antigeeniga. Primaarse immuunreaktsiooni käigus tekivad lümfotsüütide paljunemise tulemusena lisaks rakkudele, mis ühel või teisel viisil antigeeni ründavad, ka mälorakud. Need on väga pika elueaga T- ja B-rakud, mis igal järgmisel kohtumisel sama antigeeniga tagavad esmasega võrreldes kiirema ja märgatavalt jõulisema immuunreaktsiooni, mille tulemusena sageli või isegi alati õnnestub haigestumist vältida. Sellega on seletatav asjaolu, et paljudesse lapsepõlves põetud haigustesse inimene hilisemas elus enam kunagi ei haigestu.

**Vaktsineerimine** põhineb samal nähtusel ja on sisuliselt tahtlik kindla antigeeni suhtes tundlike mälorakkude tekitamine organismis. Antigeenina, mida sel eesmärgil manustatakse, kasutatakse kas surmatud haigusetkitajaid või nende fragmente või siis elusaid haigusetkitajaid, mis on eelnevalt inaktiveeritud. Nii ühtaegu välditakse vaktsineeritava inimese raskekujulist haigestumist ja stimuleeritakse vaktsineerimiseks kasutatava haigusetkitaja suhtes tundlike mälorakkude tekkimist organismis. Tänu vaktsineerimisele võib inimene omandada immuunsuse paljude haiguste suhtes ilma neid läbi põdemata.

## ÜHEKORDNE TREENINGUKOORMUS JA IMMUUNSÜSTEEM

Inimese nahk on haigusetkitajate jaoks oluline barjäär, mis takistab nende sisene- mist organismi. Nahk pakub seejuures mitte üksnes füüsikalist, vaid ka keemilist kaitset, kuna naha rasu- ja higinäärmete eritised on antibakteriaalse toimega ja sisaldavad immunoglobuliine. Ühe Jaapani uurimisrühma andmed näitavad, et akuutne kehaline koormus võib naha keemilist kaitsevõimet ajutiselt vähendada. Nende vaatlusalused töötasid tund aega veloergomeetril, enne ja vahetult pärast koormust määrati nende nahal immunoglobuliini A (IgA) kontsentratsioon ja nakkuslikke nahahaigusi põhjustava stafülokoki arvukus. Vastupidavustöö vähendas uuringus osalenud meeste nahal oluliselt IgA ja suurendas stafülokoki kontsentratsiooni.

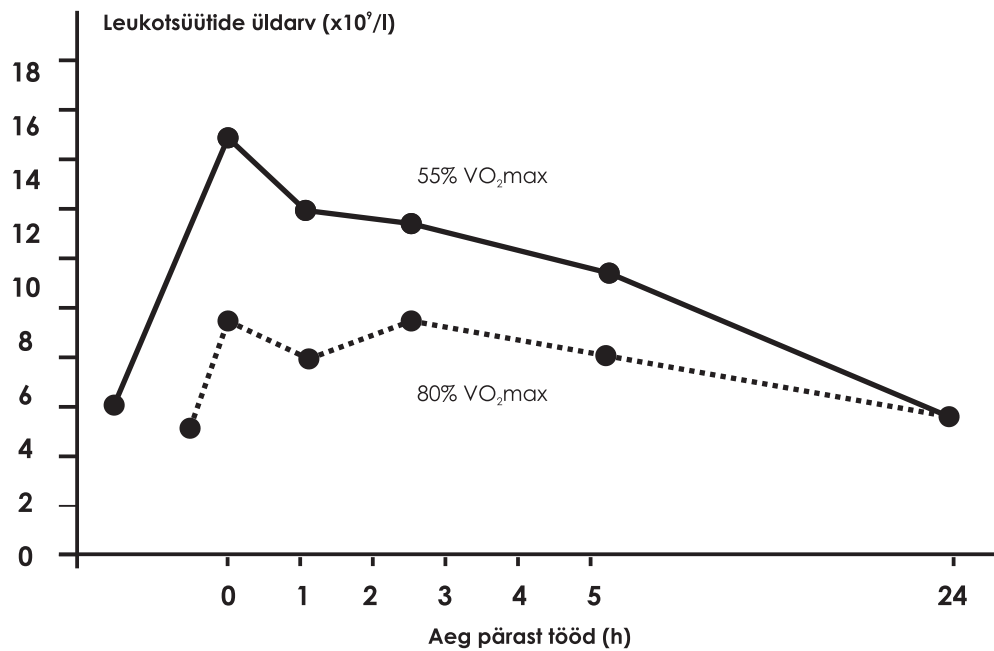
Vererakkudest on immuunsüsteemis olulisimad leukotsüüdid. Leukotsüütide hulk veres kehalisel töö võrreldes puhkeseisundiga suureneb. Leukotsüütide normaalsest suuremat kontsentratsiooni veres nimetatakse leukotsütoosiks. Töö- puhune leukotsütoos on tingitud valdavalt neutrofiilide arvu märgatavast kasvust ringlevas veres. Suureneb ka monotsüütide ja lümfotsüütide arv, kuid leukotsü- toosi üldist ulatust mõjutab see vähem.

Tööpuhuse leukotsütoosi ulatus sõltub pingutuse raskusastmest, kuid see võib ilmnedagi juba lühema kui 1-minutilise maksimaalse intensiivsusega töö korral.

**Primaarne immuunreaktsioon tekib T- ja/või B-lümfotsüütide esmasel kokkupuutel antigeeniga.**

**Sekundaarne immuunreaktsioon vallandub orga- nismi teistkordsel ja igal järgmisel kokkupuutel sama antigeeniga.**

**Vererakkudest on immuunsüsteemis olulisimad leukotsüüdid. Leukotsüütide hulk veres kehalisel töö võrreldes puhkeseisundiga suureneb.**



**Joonis 4. Kehalise töö mõju leukotsüütide kontsentratsioonile veres.** Lühiajaline (alla 1 tunni) suure intensiivsusega (80% VO<sub>2</sub>max) pingutus kutsub esile leukotsüütide kontsentratsiooni ligikaudu kahekordse suurenemise töö ajal võrreldes puhkeseisundiga. Pikaajalisel (umbes 3-tunnisel) mõõduka intensiivsusega (55% VO<sub>2</sub>max) tööl on leukotsüütide kontsentratsiooni tõus töö ajal palju ulatuslikum, kuid pingutuse lõppedes hakkab see langema ega suurene enam. Leukotsüütide kontsentratsioon veres on võrreldes lähtetasemega oluliselt kõrgem veel 5 tundi pärast nii suure kui ka mõõduka intensiivsusega tööd ja normaliseerub 24 tunni jooksul.

**Leukotsüütide kontsentratsioon veres võib kehalisel tööl võrreldes puhkeseisundiga suurendada kuni 4 korda.**

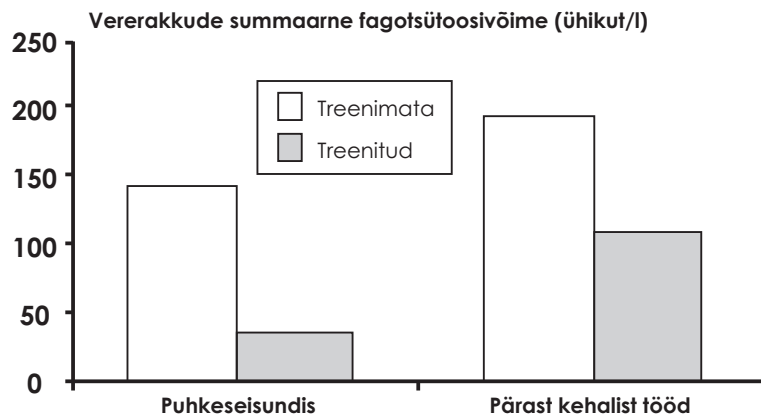
**Leukotsüütide hulga suurenemine veres kehalisel tööl võrreldes puhkeseisundiga on seotud adrenaliini, noradrenaliini ja kortisooli taseme tõõpõhuse tõõsuga.**

Suure intensiivsusega vastupidavustööl võrreldes puhkeseisundiga leukotsüütide kontsentratsioon veres ligikaudu kahekordistub, aga väiksema intensiivsusega, kuid tunde kestval pingutusel võib tõõs ulatuda isegi 3–4 korrani (joonis 4).

Puhkeseisundis pole ligikaudu 50% veresoontes olevatest neutrofiilidest ringluses, vaid on sooneseina endoteelile kinnitununa paiksed. Tõõpõhune neutrofiilide arvu kiire suurenemine veres on tingitud nende vabanemisest endoteelilt. Neutrofiilide vabanemine on seletatav peamiselt kahe asjaoluga. Esiteks tuleneb see verevoolu intensiivistumisest kehalisel tööl, mis omakorda on tingitud südame löõgisageduse, löõgi- ja minutimahu suurenemisest. Intensiivsema verevoolu tõõtu suureneb jõud, mis sooneseina epiteelilt sinna kinnitunud neutrofiile suuremal hulgal verrega kaasa viib. Oluline on ka asjaolu, et südame minutimahu suurenemise korral avanevad paljudes elundites, näiteks kopsudes ja lihastes, kapillaarid, mis puhkeseisundis on praktiliselt suletud. Kõnealuste kapillaaride avanemisel suureneb nende epiteelile kinnitunud neutrofiilide vabanemine vereringesse. Teiseks soodustab sooneseina endoteelile kinnitunud neutrofiilide vabanemist vereringesse katehhoolamiinide (adrenaliini ja noradrenaliini) kontsentratsiooni suurenemine veres kehalisel tööl. Katehhoolamiinide toimel nõõrgeneb side neutrofiilide ja sooneseina endoteeli vahel.

Neutrofiilide vabanemisega sooneseina epiteelilt on seletatav väga intensiivse kehalise tõõ korral veres leukotsüütide kontsentratsiooni kiire suurenemine ja nende hulga kahekordistumine. Kestval kehalisel pingutusel ilmnev ulatuslikum leukotsütoos, samuti leukotsüütide kontsentratsiooni uus suurenemine 1–3 tundi pärast lühemaajalist intensiivset pingutust (joonis 4), on aga tingitud peamiselt neutrofiilide suuremast vabanemisest verre luuüdist kortisooli toimel.

Otsustades veres leukotsüütide kontsentratsiooni suurenemise järgi, tõstab akuutne kehaline koormus immuunsüsteemi valmidust organismi kaitsmiseks võimalike nakkuste vastu. Samas ei näita vastavate rakkude arvu suurenemine veel nende toimimise efektiivsust. Üldiselt uuringute andmed siiski kinnitavad, et vererakkude summaarne fagotsütoosivõime suureneb akuutse koormuse mõjul kooskõlas leukotsüütide kontsentratsiooni tõusuga (joonis 5). Summaarne fagotsütoosivõime peegeldab mitte üksnes leukotsüütide arvu, vaid ka fagotsütoosivõimeliste rakkude osakaalu nende seas ja üksikute rakkude fagotsütoosivõimelisust.



**Joonis 5. Vererakkude summaarne fagotsütoosivõime treenitud ja treenimata inimesel.** Hästi treenitud jalgratturitel ja nendega üheaalsetel treenimata meestel määrati vererakkude summaarne fagotsütoosivõime puhkeseisundis ja vahetult pärast tööd veloergomeetril. Mõlemas uuritavate rühmas ilmses akuutse koormuse mõjul vererakkude fagotsütoosivõime oluline suurenemine. Sportlaste vererakkude summaarne fagotsütoosivõime puhkeseisundis osutus aga ligikaudu 70% väiksemaks võrreldes treenimata meeste vastava näitajaga ning vaatlusaluste rühmade vaheline erinevus säilis ka pärast akuutset pingutust. Seega – akuutne submaksimaalne kehaline koormus stimuleerib fagotsüütide aktiivsust nii treenimata inimesel kui ka sportlasel, kuid kestev suurte koormustega treenimine võib vererakkude fagotsütoosivõimet oluliselt pärssida.

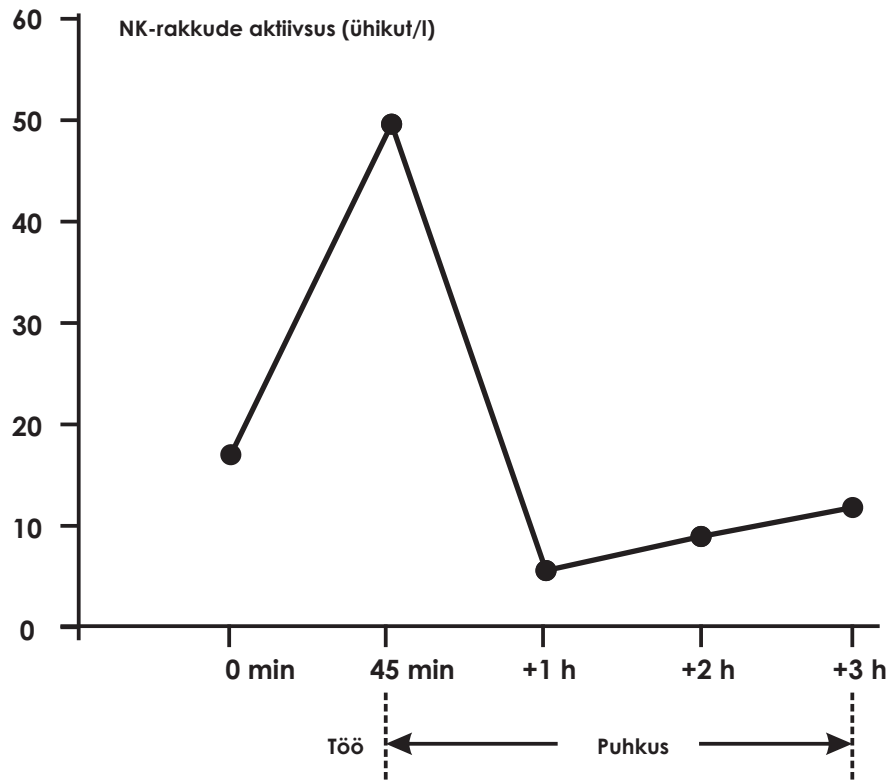
Analoogiliselt neutrofiilidega on NK-rakud osa mittespetsiifilist immuunsust tagavast süsteemist. Nende reaktsioon võõrainetele ja viimaste kandjatele on üldine, mitte antigeenispetsiifiline. NK-rakkude aktiivsus suureneb kehalisel tööl märgatavalt, pingutuse lõppedes väheneb see kiiresti ning võib mõneks ajaks langeda alla normaalse puhkeseisundi taseme (joonis 6). NK-rakkude aktiivsuse oluline langus on iseloomulik eelkõige väga intensiivse pingutuse järgsele taastumisperioodile ning see võib kesta mitu tundi.

T- ja B-lümfotsüütidel on keskne roll spetsiifilise immuunsuse tagamisel. Akuutne koormus kutsub esile lümfotsüütide kontsentratsiooni märgatava tõusu, millele taastumisperioodil järgneb võrdlemisi kiire langus normaalse puhkeseisundi tasemest madalamale (joonis 7). Lümfotsüütide kontsentratsiooni oluline langus on iseloomulik eelkõige suure intensiivsusega (umbes 80%  $VO_2max$  ja enam) pingutusele järgnevale taastumisperioodile ning see võib kesta mitu tundi. Mõõduka intensiivsusega (ligikaudu 50%  $VO_2max$ ) töö ei pruugi lümfotsüütide hulka oluliselt muuta.

Seega sõltub immuunsüsteemi reaktsioon akuutsele kehalisele koormusele töö intensiivsusest ja kestusest. Võistlusolukorras lisandub äärmuslikule kehalisele pingutusele sageli märkimisväärne psüühiline pingeline, mis võib samuti organismi

**Akuutne kehaline koormus suurendab immuunsüsteemi valmidust organismi kaitsmiseks võimalike nakkuste vastu.**

**Intensiivse pingutuse järgsele taastumisperioodile on iseloomulik loomulike tappurrakkude (NK-rakkude) ja aktiivsuse lümfotsüütide kontsentratsiooni oluline langus veres.**

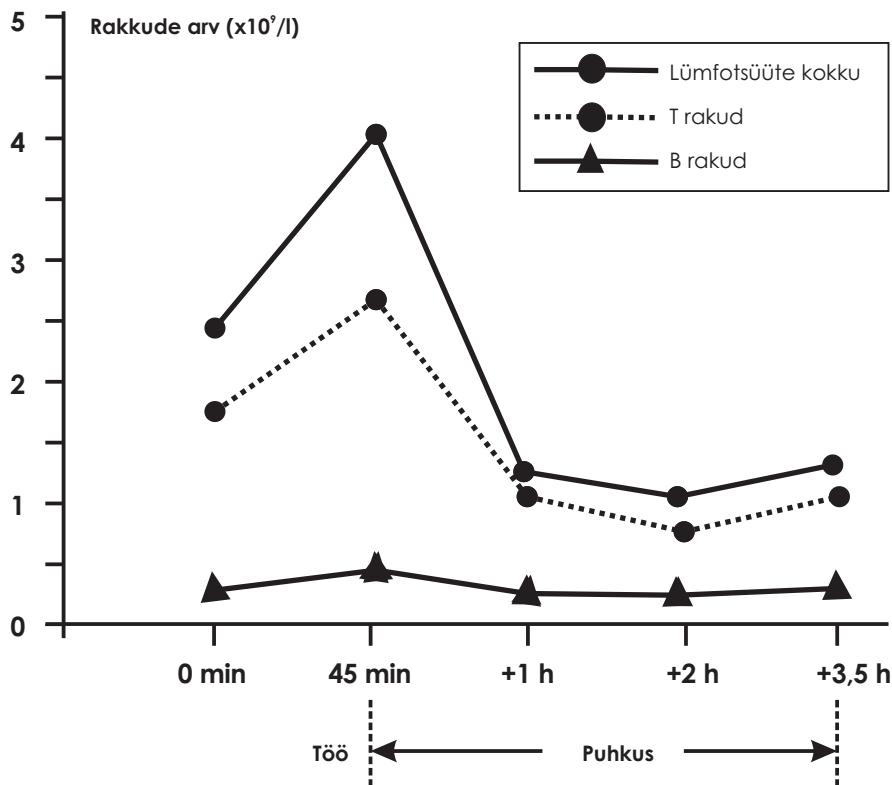


**Joonis 6. Kehalise töö mõju loomulike tappurrakkude (NK-rakkude) aktiivsusele veres.** Jooksmisel 45 min intensiivsusega 80% VO<sub>2</sub>max suurenes vaatlusaluste veres NK-rakkude aktiivsus. Taastumise esimesel tunnil langes see näitaja tööeelsest lähtetasemest märgatavalt madalamale ega normaliseerunud 3-tunnise uuringuperioodi lõpuks. Need andmed näitavad, et suure intensiivsusega kehalise töö järel võib NK-rakkude aktiivsus olla madalseisus mitme tunni vältel.

immuunsüsteemi mõjutada. Vastupidavusalade sportlaste juures on ammu tähele pandud, et pärast võistlust, näiteks maratonijooksu, suureneb neil kaheks-kolmeks nädalaks ülemiste hingamisteede infektsioonide vastuvõtlikkus 2–3 korda. Mõnes uuringus on ilmnenud selge trend – tõenäosus paari-kolme võistlusjärgse nädala vältel haigestuda on seda suurem, mida parem tulemus võistlustel saavutati. Suurte kehaliste koormuste mõjul suurenev risk haigestuda ülemiste hingamisteede haigustesse näitab, et immuunsüsteemi efektiivsus on vähenenud. Põhjused pole üheselt selged, kuid sageli on koos sellega täheldatud limaskestades IgA ning veres NK-rakkude ja glutamiini kontsentratsiooni vähenemist.

Akuutse kehalise koormuse mõjul tekkiv naha kaitsevõime ajutine vähenemine, mis väljendub naha pinnal IgA kontsentratsiooni vähenemises ja stafülokokki arvukuse suurenemises, osutab kujukalt hügieeninõuete järgimise tähtsusele infektsioonide vältimises sportlastel. Eriti oluline on see aladel, kus sportlaste vahel esineb treeningul ja võistlustel rohkesti kehalisi kontakte ja kus koormuste suur intensiivsus võib ühtlasi põhjustada spetsiifilise immuunsüsteemi kaitsevõime vähenemist. Näiteks ühe Korea uurimisrühma hiljutiste andmete kohaselt kutsus *taekwondo*-võistlus noortel naissportlastel esile suuri muutusi T-lümfootsüütide osas, mis viitavad keha kaitsevõime olulisele langusele vähemalt üheks ööpäevaks pärast võistlust.

**Hügieeninõuete hoolikas järgimine aitab sportlasel vähendada nakkushaigustesse haigestumise ohtu.**



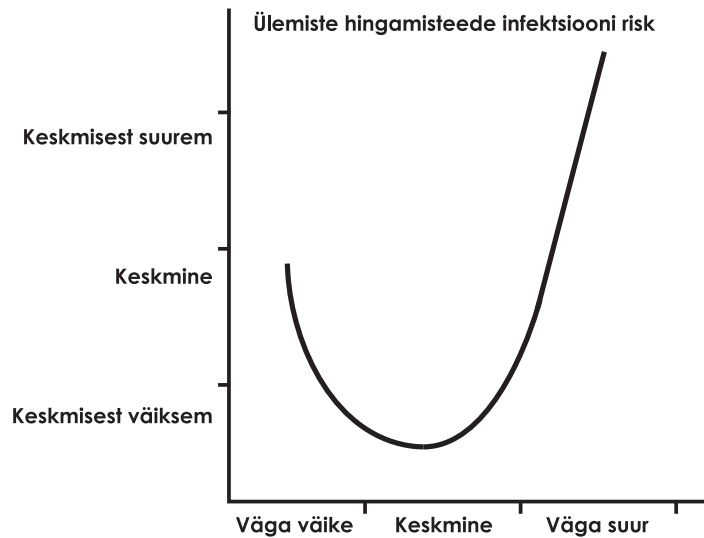
**Joonis 7. Kehalise töö mõju lümfotsüütide kontsentratsioonile veres.** Jooksmisel 45 min intensiivsusega 80% VO<sub>2</sub>max suurenes lümfotsüütide kontsentratsioon vaatlusaluste veres, seda peamiselt T-rakkude arvukuse tõusu tulemusena. Taastumise esimesel tunnil langes nii lümfotsüütide summaarne kontsentratsioon kui ka T-rakkude arvukus tööeelsest tasemest märgatavalt madalamale ja need näitajad ei normaliseerunud veel ka 3,5-tunnise uuringuperioodi lõpuks. Seega suure intensiivsusega kehalise töö järel võib lümfotsüütide kontsentratsioon veres jääda madalseisu mitmeks tunniks.

## REGULAARNE TREENING JA IMMUUNSÜSTEEM

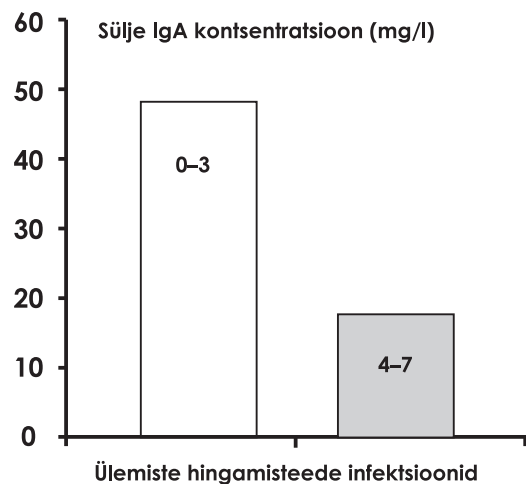
Üldise seaduspärasuse kohaselt on ülemiste hingamisteede haigustest keskmisest enam ohustatud inimesed, kelle eluviis on kas kehaliselt passiivne või vastupidi – väga aktiivne (joonis 8). Sportlastel kui kehaliselt väga aktiivsetel inimestel on sageli probleeme ülemiste hingamisteede nakkustega, mis võib tuleneda nende immuunsüsteemi kaitsevõime langusest pikaajalise suurte koormustega treenimise tagajärjel.

Suurte treeningukoormuste negatiivset mõju mõnede olulistele immuunsüsteemi parameetritele kinnitavad Briti ja Austraalia spordifüsioloogide ühisuuringu andmed. Kõrgesse rahvusvahelisse klassi kuulunud Austraalia ujujaid jälgiti 7-kuulise treeninguperioodi vältel, mille lõppeesmärgiks oli saavutada tippvorm maa meistrivõistlusteks. Sportlastel täheldati suurte treeningukoormuste mõjul märgatavat IgA, IgG ja IgM-i kontsentratsiooni vähenemist veres, samuti IgA taseme langust süljes. Tähelepanuväärne on seejuures tõsiasi, et IgA kontsentratsioon sportlaste süljes kõnealuse treeninguperioodi algul oli tugevas seoses ülemiste hingamisteede haiguste esinemise sagedusega järgmise 7 kuu vältel (joonis 9). Lisaks ülalkirjeldatud muutustele immunoglobuliinide osas vähenes kõnealusel perioodil oluliselt ka NK-rakkude arv ujujate veres. Seevastu T- ja B-lümfotsüütide osas neil märkimisväärsed nihkeid ei täheldatud.

**Pikaajaline suurte koormustega treenimine võib põhjustada immuunsüsteemi kaitsevõime langust.**



**Joonis 8.** Kehaline aktiivsus ja ülemiste hingamisteede haigustesse nakatumise risk. Ülemiste hingamisteede haiguste esinemise sageduse ja kehalise aktiivsuse vaheline J-kujuline seosekõver näitab, et mõõduka kehalise aktiivsusega eluviis võrreldes passiivse eluviisiga tugevdab immuunsüsteemi, väga suur kehaline koormus aga nõrgestab seda.



**Joonis 9.** Immunoglobuliini A kontsentratsioon süljes ja ülemiste hingamisteede haiguste esinemise sagedus. Austraalia tippujuaid jälgiti 7-kuulise treeninguperioodi vältel. Sportlastel, kellel vaadeldava perioodi algul oli IgA kontsentratsioon süljes üle 30 mg/l, esines seitsme kuu vältel 0-3 ülemiste hingamisteede haigustesse haigestumise juhtu. Seevastu ujujad, kelle vastav näit oli alla 30 mg/l, haigestusid samal ajavahemikul 4-7 korda.

Teisegi Briti uurimisrühma andmed näitavad, et kestev suurte koormustega treenimine võib pärssida immuunsüsteemi talitlust. Enam kui kümneaastase staažiga kõrge kvalifikatsiooniga jalgratturite ja nendega ühealaste, kuid treenimata meeste võrdlus näitas, et jalgratturite vererakkude summaarne fagotsütoosivõime puhkeseisundis oli üle kolme korda väiksem (joonis 5). Kuigi akuutse submaksimaalse koormuse mõjul suurenes kõnealune näitaja jalgratturitel palju enam kui treenimata meestel, jäi saavutatud tase võrreldes treenimata meestega endiselt oluliselt madalamaks.

Siiski kaugeltki mitte kõigi uuringute andmed ei näita immuunsüsteemi vähenenud kaitsevõimet sportlastel võrreldes treenimata inimestega. Sageli on leitud, et



leukotsüütide ja nende alaliikide kontsentratsioon sportlaste veres puhkeseisundis on sarnane treenimata inimeste omaga. Samuti on leukotsüütide kontsentratsiooni muutus akuutisel kehalisel koormusel treenitud ja treenimata inimestel enam-vähem ühesugune. Erinevalt ülalkirjeldatud jalgratturite uuringust näitavad mitmed muud andmed, et ka sportlase ja treenimata inimese neutrofiilide fagotsütoosivõime võib olla sarnane.

Ühest seletust vastuolulistele andmetele, mis puudutavad pikaajalise regulaarse treeningu mõju sportlase immuunsüsteemile, ei ole. Immuunsüsteemi väike kaitsevõime ilmselt ei ole hästi treenitud sportlase püsiseisund. Immuunfunktsiooni languse tõenäosus suureneb sportlastel treeninguperioodidel, mil koormusi tavapärasega võrreldes suurendatakse. Näiteks suure mahuga treenimise perioodidel on sportlastel sageli täheldatud leukotsüütide kontsentratsiooni vähenemist. Ka suure intensiivsusega treeningud, mida sageli tehakse mitmepäevaste tsüklikena, võivad immuunsüsteemi nõrgestada. Suured vastupidavuslikud treeningukoormused võivad põhjustada neutrofiilide funktsionaalse aktiivsuse langust. Väheneb nii nende liikuvus (20–30%) kui ka fagotsütoosivõime. Suurte koormuste perioodidel on sportlastel täheldatud ka verekomplemendi vähenenud kontsentratsiooni puhkeseisundis ja ka vähenenud reaktsiooni akuutsele koormusele. Sportlase immuunsüsteemi toimimist ja suurte treeningukoormustega kohanemise võimet mõjutavad oluliselt toitumisega seotud tegurid.

### SPORTLASE TOITUMINE JA IMMUUNSÜSTEEM

Inimese immuunsüsteemi normaalse toimimise eelduseks on normaalne toitumine. Esmatähtis on tagada organismi küllaldane varustus toiduvalkudega, A-, E-, B<sub>6</sub>-, B<sub>12</sub>- ja C-vitamiini ning foolhappega, aga ka raua ja tsingiga.

Valguvaegus kahjustab lümfotsüütide paljunemisvõimet. Kuna neil rakkudel on keskne roll organismi immuunreaktsiooni algatamises ja regulatsioonis, siis nende talitluse häirete korral väheneb kogu immuunsüsteemi efektiivsus. Valgudefitsiit võib oluliselt piirata ka immunoglobuliinide, akuutse faasi valkude ja tsütokiinide sünteesimise võimalusi.

Rasvarikas toit mõjub immuunsüsteemi talitlusele pärssivalt. Seevastu süsivesikute suur osakaal sportlase toidus üldiselt tugevdab immuunsüsteemi. Süsivesikute manustamine pikaajalise vastupidavustöö ajal aitab mitme uuringu andmeil organismi kaitsevõime ajutist langust koormusjärgsel taastumisperioodil vältida või vähendada.

Eespool nimetatud vitamiinide ja mineraalainete vaegus pärsib immuunsüsteemi talitlust, kuid samamoodi mõjub ka nende, eriti E-vitamiini, raua ja tsingi, ületarbimine. Seepärast pole õigustust sportlaste seas üsna levinud praktikale tarvitada immuunsüsteemi tugevdamiseks suures koguses ja regulaarselt toidulisanditena vitamiine ja mineraalaineid.

Andmed C-vitamiini megadoosides manustamise mõjust sportlase organismi immuunfunktsioonile on vastuolulised. Mõnel juhul on kõnealune vitamiin, manustatuna 500–1000 mg päevas mitme nädala vältel enne võistlust ja selle ajal, oluliselt vähendanud ülemiste hingamisteede infektsioonide esinemise sagedust vastupidavus- ja ultravastupidavusalade sportlastel võistlusjärgsel perioodil. Paljudes muudes uuringutes pole C-vitamiini niisugune efekt siiski kinnitust leidnud ning praegu ei peeta selle ühendi megadoosides tarvitamist põhjendatuks.

**Immuunfunktsiooni languse tõenäosus suureneb sportlastel treeninguperioodidel, mil koormusi tavapärasega võrreldes suurendatakse.**

**Inimese immuunsüsteemi normaalse toimimise eelduseks on normaalne toitumine.**

Ammu on märgatud, et suurtest kehalistest koormustest tingitud immuunsüsteemi talitluse languse ja ületreeninguilmingutega kaasneb vere glutamiinisalduse vähenemine. Glutamiin on veres, aga ka lihaskoes kõige levinum aminohape. Glutamiin on lümfotsüütidele eluliselt vajalik ühend, mida need rakud kasutavad nii energiaallikana kui ka normaalseks talitluseks vajalike nukleotiidide sünteesimiseks. Glutamiinipuuduse korral ei suuda lümfotsüüdid paljuneda. Need faktid on andnud alust hüpoteesile, et glutamiini manustamisega on võimalik ära hoida veres selle aminohappe sisalduse vähenemist ning seeläbi vältida immuunsüsteemi talitluse häireid ja ühtlasi ka ületreeningu tekkimise ohtu. Vastavate uuringute andmed näitavad siiski, et glutamiini tarvitamisega suurtest treeningukoormustest tingitud immuunsüsteemi nõrgenemise ilminguid ära hoida ei õnnestu.

Immuunsüsteemi on sportlastel püütud tugevdada ka hargnenud ahelaga aminohapete (leutsiini, isoleutsiini ja valiini) manustamisega. Rakukultuuride uurinud on näidanud, et need aminohapped on samuti nagu glutamiingi vajalikud lümfotsüütide paljunemiseks. Hargnenud ahelaga aminohappeid kasutab inimese organism ühtlasi glutamiini sünteesimiseks. Brasiilia spordifüsioloogid manustasid hargnenud ahelaga aminohappeid olümpiadistantsile spetsialiseerunud triatleetidele kuu aja vältel enne võistlust (kuus grammi päevas), võistluspäeva hommikul (kolm grammi) ja nädala jooksul pärast võistlust (kolm grammi päevas). Kasutatud toidulisand sisaldas 60% leutsiini, 20% isoleutsiini ja 20% valiini. Hargnenud aminohappeid tarvitanud sportlastel vere glutamiinisaldus võistluse ajal ei muutunud, nende platseeborühma kuulunud kaaslastel aga vähenes 22,8%. Kogu uuringu jooksul registreeriti hargnenud ahelaga aminohappeid manustanud sportlaste rühmas erinevate infektsioonide sümptomeid 33,8% võrra vähem kui platseebot tarvitanud rühmas. Selle uuringu meetodika ja seetõttu ka selle tulemused on hiljem teiste uurimisrühmade poolt tõsise kahtluse alla seatud. Kokkuvõttes ei anna senised andmed kindlat alust soovitada sportlastel immuunsüsteemi tugevdamiseks tarvitada hargnenud ahelaga aminohappeid.

Lehma ternespiim sisaldab rohkesti immunoglobuliine ja muid mikroobivastase toimega ühendeid, mis tugevdavad vastsündinud vasika organismi kaitsevõimet haigusetektajate vastu varasel eluperioodil. See on innustanud teadlasi kontrollima hüpoteesi, et lehma ternespiima tarvitamisega saab tugevdada ka sportlaste immuunsüsteemi. Mõni selline uuring on andnud ka osaliselt positiivseid tulemusi, kinnitades näiteks IgA kontsentratsiooni suurenemist pikamaajooksjate süljes, ilma et see oleks mõjutanud ülemiste hingamisteede infektsioonide esinemise sagedust uuritud sportlaste seas. Kokkuvõttes on seniste andmete põhjal ennatlik soovitada sportlastele ternespiima kui efektiivset immuunsüsteemi tugevdamise vahendit.

Seega on sportlase immuunsüsteemi normaalse toimimise kindlustamise seisukohast võtmetähtsusega toitaineliselt koostiselt tasakaalustatud mitmekesine toit, mis katab täiel määral organismi energiavajaduse. Oht, et immuunsüsteemi talitluses tekivad toitumuslikest teguritest tingitud häired, on keskmisest suurem sportlastel, kes manipuleerivad oma kehakaaluga või on taimetoitlased. Nemad peaksid konsulteerima spordiarsti või toitumisspetsialistiga toidulisandite kasutamise asjus.

**Oht, et immuunsüsteemi talitluses tekivad toitumuslikest teguritest tingitud häired, on keskmisest suurem sportlastel, kes manipuleerivad oma kehakaaluga või kes on taimetoitlased.**

**Kordamisküsimused**

1. Selgitage lühidalt mõistete „antigeen” ja „antikeha” sisulist tähendust.
2. Nimetage vähemalt kaks olulist tunnust, mille poolest erinevad kaasasündinud ehk mittespetsiifiline ja omandatud ehk spetsiifiline immuunsus.
3. Mis on fagotsütoos ja kuidas osalevad fagotsüüdid organismi kaitses haigusetekitajate vastu?
4. Selgitage lühidalt primaarse ja sekundaarse immuunreaktsiooni erinevusi.
5. Mis on tööpühune leukotsütoos ja mis selle esile kutsub?
6. Kirjeldage lühidalt tüüpilisi muutusi, mis ilmnevad vere loomulike tappurrakkude (NK-rakkude) ja lümfotsüütide kontsentratsioonis kehalisel tööil ja sellele järgneval taastumisperiodil. Milline on nende muutuste mõju organismi haigusetekitajate vastasele kaitsevõimele?
7. Kirjeldage lühidalt seost inimese kehalise aktiivsuse ja ülemiste hingamisteede infektsioonide esinemise sageduse vahel.
8. Millistel perioodidel tavaliselt esineb tippsportlastel immuunsüsteemi nõrgenemise tunnuseid?
9. Nimetage peamised makro- ja mikrotoitained, millega varustatusest sõltub inimese immuunsüsteemi talitus.
10. Millised inimese immuunsüsteemi talitlust mõjutavatest mikrotoitainetest võivad nende ülemäärase tarbimise korral kõige tõenäolisemalt organismi kaitsevõimet kahjustada?
11. Mis annab alust eeldada, et lehma ternespiima tarvitamine toiduks võib inimese immuunsüsteemi tugevdada?

**Kasutatud kirjandus**

- Akerström, T.C.A., Pedersen, P.K. *Strategies to enhance immune function for marathon runners. Sports Medicine*, 2007, 37: 416–419.
- Bassit, R.A., Sawada, L.A., Bacurau, R.F.P., Navarro, F., Costa Rosa, L.F.B.P. *The effect of BCAA supplementation upon the immune response of triathletes. Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2000, 32: 1214–1219.
- Calder, P. *Branched-chain amino acids and immunity. Journal of Nutrition*, 2006, 136: 288S–293S.
- Eda, N., Shimizu, K., Suzuki, S., Tanabe, Y., Lee, E., Akama, T. *Altered secretory immunoglobulin A on skin surface after intensive exercise. Journal of Strength and Conditioning Research*, 2013, DOI: 10.1519/JSC.0b013e31827fd5ec
- Gleeson, M. *Can nutrition limit exercise-induced immunodepression? Nutrition Reviews*, 2006, 64: 119–131.
- Gleeson, M. (ed.) *Immune Function in Sport and Exercise*. Elsevier Ltd., 2006, 322 p.
- Lee, Y.W., Shin, K.W., Paik, I.-Y., Jung, W.M., Cho, S.-Y., Choi, S.T., Kim, H.D., Kim, J.Y. *Immunological impact of taekwondo competitions. International Journal of Sports Medicine*, 2012, 33: 58–66.
- Wilmore, J.H., Costill, D.J. *Physiology of Sport and Exercise. Human Kinetics*, 3-rd ed., 2004, pp. 384–386.

# TAASTUMISPROTSEDUURID JA TAASTUMISVAHENDID SPORDIS

MATI AREND, JANNO JÜRGENSON, KATRE LUST-MARDNA,  
INGA NEISSAAR, LAURI RANNAMA, INDREK TUSTIT

---

Taastumisvahendite ja -protseduuride eesmärk on kiirendada ja tõhustada organismi taastumisprotsesse. Taastumisprotsesside kiirusest ja ulatusest oleneb, kuivõrd puhanult alustab sportlane järgmist treeningut. Sportlik saavutusvõime ei sõltu ainult õigest treeningukorraldusest, vaid ka efektiivsest taastumisest.

---

Vajadusest taastumisvahendeid kasutusele võtta annab märku meie organism ise – lihastes tekib raskus ja valutikkus, kangus või muu ebameeldivustunne – need on märgid, et organism ei suuda treeningu põhjustatud mõjule vajaliku kohane misega reageerida.

Sagedasemad vigastused spordis on ülekoormusvigastused.

Intensiivne lihasetöö põhjustab mikrotraumasid ehk teisisõnu väikseid lihaserebendeid. Selline lihasekahjustus stimuleerib lihaskuubi aktiivsust ja on seotud ka lihasevaluulikkusega, mis tekib tavaliselt 24–72 tundi pärast intensiivset pingutust. Pidev lihase- ja liigesesüsteemi hooldus vähendab vigastuste tekkimise ohtu ja aitab tekkinud vigastustest kiiremini paraneda. Vastavalt vajadusele saab sportlane appi võtta lihtsaid ja käepäraseid vahendeid, nagu seda on külma- (jäävannid, külmageelid jne) ja kuuma- (saun, soojendussalvid jne) protseduurid. Oma kehast kui töövahendist hooliv sportlane peaks võimaluse korral kasutama ka spetsiaal- seid taastumisseadmeid (tervisekapsel, energiakookon, elektrostimulatsioonisea- de, ultraheliseade jne) ning spetsialisti teostatavaid taastumisprotseduure (spordi- massaaž, manuaalteraapia jne).

**Intensiivne lihasetöö põhjustab mikrotraumasid ehk teisisõnu väikseid lihaserebendeid.**

**Pidev lihase- ja liigesesüsteemi hooldus vähendab vigastuste tekkimise ohtu ja aitab tekkinud vigastustest kiiremini paraneda.**

**Külma mõjul ainevahetusprotsessid aeglustuvad, veresooneid ahenevad ja turse alaneb.**

**Külmravi eesmärgiks on parandada taastumist ja hoida ära põletikulisi protsesse.**

**Jäävann on üks tavalisemaid vahendeid pärast võistlust või intensiivset treeningut taastumise kiirendamiseks.**

**Külmteraapiaks jäävannis soovitatakse vett temperatuuriga 12–15 °C ja vanni kestvuseks 5–10 minutit, vahel ka kuni 20 minutit.**

## KÜLMRAVI

Külma kasutatakse peamiselt vigastuste varajases ravis. Külma mõjul ainevahetusprotsessid aeglustuvad, veresooneid ahenevad ja turse alaneb. Külmravi ehk krioterapiat kasutatakse palju tugi- ja liikumisaparaadi krooniliste haiguste (tendopaatia, artroos, kontraktuur jne) raviks nii eraldi kui ka kompleksravi osana. Palju on hakatud kasutama treeningujärgseid külmavanne, seda harrastavad eriti kiirusjõualade sportlased. Selle eesmärk on parandada taastumist ja hoida ära põletikulisi protsesse, mis tekivad intensiivse treeningu käigus lihase mikrokahjustuste tagajärjel.

**Jäävann** on jäätükke sisaldav 12–15 °C vesi. Jäävann on üks tavalisemaid vahendeid pärast võistlust või intensiivset treeningut taastumise kiirendamiseks ning lihaste valulikkuse ja ülemäärase tundlikkuse vähendamiseks. Tippportlaste jaoks on selline taastumisvõte peaaegu nende treeningu osa.

Pärast kudede uuesti soojenemist suurenenud verevarustus soodustab kõiki paranemisprotsesse. Kuigi külmteraapias pole olemas ideaalset aega ega temperatuuri, soovitatakse enamasti vett temperatuuriga 12–15 °C ja vanni kestust 5–10 minutit, vahel ka kuni 20 minutit.

Külmteraapiale ei ole leitud 100% teaduslikku seletust. Paljude uuringute seisukohad on omavahel vastuolus. Hiljutised uuringud on näidanud, et külmteraapia ja kontrastteraapia aitavad lühiajalisest maksimaalsest pingutusest tavakiirusega võrreldes kiiremini taastuda ja seega võimaldavad sportlastel järjestikustel päevadel paremini maksimaalselt pingutada.

Mõned sportlased kasutavad sama efekti saavutamiseks lisaks jäävannile n-ö **kontrastteraapiat** ehk külma ja kuumade vaheldamist, tavaliselt vahekorras 1 minut külma (10–15-kraadist) ja 2 minutit sooja (37–40-kraadist) vett ning tsüklit kolme kordusena.

Tõhusaim külmravivahend on jää, kuid abi saadakse ka jääkottidest, külma-aerosoolidest ja muudest sellistest vahenditest.



**Joonis 1.**  
Külmravi leevendab valu ja vähendab põletikke.

## SOOJUSRAVI

Soojus on üks spordis laialdaselt kasutatavaid taastumisvahendeid. Kuid soojusega mõjutamisel on omad ohud, mistõttu ei tohiks soojusravi siiski liiga kergekäeliselt soovitada. Lihasevaludega käivad sageli kaasas põletikulised protsessid, mis soojuse toimele intensiivistuvad. Seetõttu tuleb kõigepealt hinnata valu piirkonda – kui see punetab ja temperatuur võrreldes ümbritseva koe omaga on tõusnud, ei tohiks soojendavaid vahendeid kasutada. Soojuse mõju põhimõte on lihtne – koe temperatuur tõuseb ja ainevahetusprotsessid intensiivistuvad, lihased ja sidemed muutuvad elastsemaks ning kergemini venitatavaks.

**Lokaalne pindmine soojendamine** on soovitatav pärast vigastuse akuutse faasi lõppu, et vähendada valu, suurendada kudede elastsust ja kiirendada kudede paranemist.

Soojendamiseks kasutatakse mitmesuguseid vahendeid, näiteks spetsiaalseid geelikotte, liivakotte, kuumaveepudeleid, soojendavaid kompresses, parafiini (väga hea artroosi ja reumatoidartriidi korral), infrapunakiirgust ning soojendavaid vanne. Lokaalselt on hea kasutada ka verevarustust stimuleerivaid salve.

**Ultraheli** kasutatakse siis, kui tahetakse saavutada sügavam kudede soojenemine kollageenirikastes kudedes, näiteks kõõlustes, sidemetes ja liigesekapslites. Ultraheli tekitab mehaanilise vibratsiooni, mis muutub kudedes soojuseks ja levib 4–8 cm sügavusele. Ultraheli on efektiivne lihasepingete ja spasmide korral, aga ka armkoe ning liigese- ja kõõlusevigastuste raviks. Vastunäidustuseks on vereeringehäired, nahakahjustused ja põletikulised muutused. Ultraheliprotseduure ei tehta aju, silmade, kõrvade, närvipõimikute ja seljaaju piirkonnas.

Soojusega mõjutamine on näidustatud lihaste temperatuuri tõstmiseks eriti enne treeningut või võistlust. See suurendab lihaste elastsust ja vähendab nende valulikkust.

Kui põletikuliste protsesside korral üldiselt kuuma ei soovitata, siis süvasoojendamist, näiteks ultraheliga, kasutatakse just sügavamates kudedes põletikuliste protsesside mahasurumiseks.

## SAUN

Traditsiooniliselt on saun olnud läbi aegade lõõgastumise ja tervise parandamise koht. Sauna soojus lõdvestab lihaseid, parandab und ja avaldab positiivset toimet inimese psüühikale ning seetõttu on saun taastumiseks spordis laialt kasutusel. Lisaks lihaste lõõgastamisele hoiab saun ka naha puhta ja elujõulise. Nahk on inimese suurim nääre ja selle kaudu eritub umbes 30% jääkainetest. Kuumus suurendab kõigi organite aktiivsust. Kuumus tekitab n-ö palaviku, mis kujutab endast põletikuliste protsesside kiiret kulgemist ja kiirendab sellega paranemist. Saun mõjub hästi ka vereringele ja hingamisele, ainevahetusele ja närvisüsteemile ning aitab ära hoida kehaliste vaevuste teket. Kõrge temperatuur kiirendab ainevahetust ja piirab sissetungivate bakterite hulka. Samuti vähendab saun kehakaalu.

Saunas käia ei soovitata maksa ja neerude raske patoloogia, kõrgvererõhktõve, ajuvereringe raskete häirete, arterite ja veenide haiguste, südame pärgarterite haiguste ning neurovegetatiivsete haiguste korral.

**Soojus on spordis laialdaselt kasutatav taastumisvahend.**

**Soojus aitab muuta lihased ja sidemed elastsemaks ja kergemini venitatavaks.**

**Soojusega mõjutamine on näidustatud lihaste temperatuuri tõstmiseks eriti enne treeningut või võistlust.**

**Nahk on inimese suurim nääre ja selle läbi eritub umbes 30% jääkainetest.**

**Soome sauna õhk on kuiv ja kuum (75–90 kraadi). Soovitatav sauna sagedus 1–2 korda nädalas ja kestusega mitte üle 10 minuti.**

**Aurusauna õhu temperatuur on 40–50 kraadi ja suure niiskussisaldusega. Soovitatav saunas viibimise kestus on 15–20 minutit.**

**Infrapunasaunas on õhutemperatuur 40–60 kraadi. Soovitatav seansi pikkus on kuni 30 minutit.**

**Infrapunakiirgus tungib inimese kudedesse 4–5 cm sügavusele, seetõttu kutsub kiirgus esile tugeva higistamise.**

Tänapäeval on saunu mitut liiki.

**Soome saun:** temperatuur on tavaliselt 75–90 kraadi, õhk kuiv ja kuum. Sellist sauna ei soovitata võtta sagedamini kui 1–2 korda nädalas ega kestusega üle 10 minuti. Järgnema peaks kindlasti jahutav dušš. Soome saunaga liialdamine võib kaasa tuua südame, ainevahetuse ja soojusregulatsiooni ülekoormuse ja/või lihaste liiga suure lödvestumise.

**Aurusaun:** temperatuur 40–50 kraadi, õhk suure niiskussisaldusega. Soovitatav saunas viibimise kestus on 15–20 minutit. Selline saun aitab põletada kaloreid ning kiirendab vereringet, millega paraneb hapnikuvarustus ja toitainete omastamine. Aitab eemaldada kehasse kogunenud mürgised jääkained, lödvestab lihaseid ning hävitab baktereid ja viirusi.

Teaduslikult on tõestatud, et aurusaun aitab parandada mitmesuguseid hingamisteede haigusi ja vaevusi (bronhiit, ülemiste hingamisteede katarr, köha, häälekähedus jne).

**Infrapunasaun:** mõõdukas soojus tungib keha kudedes suhteliselt sügavale, lödvestab väsinud lihaseid ning stimuleerib vereringet ja ainevahetust, aidates organismil vabaneda ainevahetuse jääkainetest. Kui tavalises saunas moodustab vesi higi koostisest koguni 90–97%, siis infrapunasaunas vaid 80–85%. Ülejäänud 15–20% arvelt tuuakse organismist välja ainevahetusjääke.

Infrapunakiirgus tungib inimese kudedesse 4–5 cm sügavusele, seetõttu kutsub kiirgus esile tugeva higistamise. Infrapunasaunas on higistamine ligi 2–3 korda intensiivsem kui tavalises saunas, kus kuumus jõuab vaid mõne millimeetri sügavusele. Kehatemperatuur tõuseb infrapunasaunas 38,5 kraadini. Kui tavasaunas võetakse leili 80–120-kraadise kuumuse käes, siis infrapunasauna temperatuur ulatub vaid 45–60 kraadini. Seega sobib seda liiki saun ka eakamatele inimestele.

Infrapunakiirgusel on leitud olevat positiivne toime lihasevalude, lihasekrampide, liigesepõletiku, seljavalude ja muudegi vaevuste korral. Infrapunasaun tugevdab immuunsüsteemi, parandab ainevahetust ja viib liigse vee organismist välja. Samuti aitab see unetuse, stressi, probleemse vererõhu, naha-haiguste, kroonilise väsimuse, tselluliidi ja ülekaalu korral. Infrapunasaun on mitmekülgne tervistaja, mis erinevalt tavalisest saunast ei väsitä, vaid annab reipa enesetunde.

Sportlased käivad infrapunasaunas eriti enne treeninguhooaja algust, kui on vaja liigest kehakaalust vabaneda. Hooaja jooksul võib tugevate treeningute perioodil käia infrapunasaunas taastumas 1–3 korda nädalas. Saunal on leitud olevat hea toime lihaste (reie tagalihased, seljalihased) koormusjärgseks taastumiseks ja raviks. Arstid määravad infrapunasauna sageli taastusraviks (kuuajalise kuurina kolm korda nädalas).

Soovitatav seansi pikkus infrapunasaunas on 30 minutit, selle aja jooksul kulutab organism ligi 600 kcal energiat – rohkem, kui kuluks sama kaua joostes. Enne infrapunasauna minekut tuleks uurida selle vastunäidustusi ja sauna kasutades vältida liialdusi.

Sportlased peaksid meeles pidama, et kuna tegu on soojusprotseduuriga, ei soovitata infrapunasauna kasutada esimesel-teisel päeval pärast ägeda vigastuse teket.



Ettevaatussoovitused:

- haiguse korral konsulteerige kindlasti oma arstiga;
- ärge minge sauna ägeda vigastuse (põrutus, venitus, nikastus, rebestus jm) esimese 24–48 tunni jooksul;
- ravimite kasutamise korral pidage nõu oma raviarstiga;
- enne sauna jooge kindlasti vett;
- kui saunasoleku ajal tervislik seisund halveneb, katkestage saunaseanss;
- pärast 30 minutit saunas viibimist olge enne külma kätte minekut veel kuni pool tundi soojas ruumis;
- raseduse korral konsulteerige oma arstiga;
- kunstliigese ja implantaatide korral pole infrapunasaun soovitatav.

## TERVISEKAPSEL JA ENERGIAKOOKON

**Tervisekapsel** kujutab endast taastumisseadet, kus saab samal ajal kasutada aurusauna, vibromassaaži ja infrapunakiirgust, aga vajadusel ka aroomteraapiat ja mudaravi ning kuulata lõõgastavat muusikat. Eesti ja USA spetsialistide koostöös valminud tervisekapsel tagab

- hea enesetunde;
- verevarustuse paranemise;
- organismist mürgiste ainete eritumise;
- töövõime kiirema taastumise;
- kiirema paranemise teatud lihasevigastuste korral;
- võimaluse langetada kehakaalu.

Soovitused tervisekapsli kasutamiseks:

- soovituslik seansi pikkus 20–30 minutit;
- sobiv temperatuur 42–45 kraadi;
- mitte kasutada vahetult enne ja pärast tugevat kehalist pingutust;
- pole soovitatav kasutada üle 1–2 korda nädalas.

Enesetunde paranemine avaldub tavaliselt 30 minutit kuni 2 tundi pärast tervisekapsli kasutamist.

**Energiakookon** on taastumisseade, kus peale tervisekapsliprotseduuride on võimalik kasutada ka programmduši ja hüdroteraapiavanni. Energiakookoni positiivsed omadused:

- maandab stressi;
- leevendab lihasepingeid;
- rahustab, ergastab, toniseerib või tasakaalustab;
- aitab haigusi ennetada ja ravida;
- tasakaalustab ainevahetust;
- aitab kaasa keha, meele ja mõistuse harmoonia saavutamisele.

**Infrapunasauna ei ole soovitatav kasutada esimestel päevadel pärast ägeda vigastuse teket ja ka kunstliigeste ja implantaatide korral.**

**Tervisekapslit ei ole soovitatav kasutada enne ja pärast tugevat kehalist pingutust.**

**Paranenud enesetunde avaldub tavaliselt 30 minutit kuni 2 tundi pärast tervisekapsli kasutamist.**

*Alla 5–6 tunni und ööpäevas nõrgendab immuunsüsteemi ja suurendab organismi vastuvõtlikkust mitmesugustele haigustele.*

*Uni vähendab põletikke. Une ajal toimub naha regeneratsioon ning keha toodab ka täiendavaid valgumolekule, mis aitavad treeningu käigus lagunenu rakkudel paraneda.*

*Vaakumkamber aitab parandada perifeerset vereringet ja lümfiringet ning leevendada lihaste valulikkust.*

*Spordiga seotud vigastustest taastumisel kulub spordifüsioteraapias ligi 45% ajast just massaažile.*

## UNI

Kõigist meile kättesaadavatest taastusvahenditest olulisim on uni. Une pikkusest ja kvaliteedist sõltub organismi taastumine rohkem kui ühestki muust tegurist. Inimene vajab ööpäevas 8–9 tundi und. Alla 5–6 tunni und ööpäevas nõrgendab immuunsüsteemi ja suurendab organismi vastuvõtlikkust mitmesugustele haigustele. Uni vähendab põletikke ja une ajal toimub naha regeneratsioon. Une ajal toodab keha ka täiendavaid valgumolekule, mis aitavad treeningu käigus lagunenu rakkudel paraneda. Samuti toimub une ajal mitut liiki hormoonide, eriti kasvuhormooni vabanemine. Ebaregulaarne ja puudulik uni võib rikkuda organismi hormonaalset tasakaalu ja põhjustada kehakaalu suurenemist. Korrapärane ja kvaliteetne uni hoiab vererõhu ja kolesterooli tervislikul tasemel ning aitab südamel päevasest koormusest taastuda. Uni vähendab stressihormoonide hulka ning parandab mälu ja keskendumisvõimet.

## VAAKUMKAMBER JA LÜMFIPÜKSID

Tänapäevastest ja innovaatilistest taastumisvahenditest on aina rohkem populaarsust kogumas vaakumkamber ja lümfipüksid.

**Vaakumkambrit** kasutatakse pärast operatsioone tekkinud verevalumitest kiiremaks jagusaamiseks. See kiirendab taastumist vigastusest, aitab tugevdada veresooni, tekitab kudedes passiivse vereringe, vähendab turseid ja kiirendab haavade paranemist. Suurel määral parandab see perifeerset vereringet, leevendab lihaste valulikkust ja parandab lümfiringet. Sportlaste jaoks on tähtis ka asjaolu, et vaakumkamber kiirendab koormustest taastumist.

**Lümfipükse** kasutatakse lisaks taastumisvaldkonnale ka raviks ja iluraviks, seepärast on lümfipükste tootjate valik tänapäeval päris lai. Regulaarsel kasutamisel aitavad need erilised püksid vähendada tselluliiti ja väidetavalt ka langetada kaalu. Lümfipüksid parandavad naha ja rakkude ainevahetust ning suurendavad naha elastsust, stimuleerivad süvakudedes kollageeni kiude, ergutavad lümfiringlust ja tugevdavad veeniseinu.

Tavaliselt koosnevad lümfipüksid komplektist, kuhu kuuluvad püksid või varrukad, milles asuvad elektrooniliselt juhitud õhkpadjad. Ühe seansi kestus sõltub sellest, mida soovitakse ravida; tavaliselt jääb see vahemikku 30–40 minutit. Ravi toimub 2–3 korda nädalas ja kestab 5–6 kuud.

## MASSAAŽ

Massaaži defineeritakse kui inimese keha kudede mehaanilist ja rütmilist mõjutamist parandamiseks tervist ja tõstmaks üldist füüsilist võimekust. Massaaži paljusid alaliike kasutatakse mitmesuguste meditsiinilis-diagnostiliste probleemide korral ravivahendina.

Spordifüsioteraapias kasutatakse massaaži treeningu- ja võistlusjärgseks taastumiseks. Sellise massaaži peamiseks eesmärgiks on aidata kaasa kiiremale taastumisele treeningust tingitud lihasekahjustuste korral. Spordiga seotud vigastustest taastumisel kulub spordifüsioteraapias ligi 45% ajast just massaažile. Seega on tegemist spordis ja taastusravis olulise lüliga.

Massaaž on olnud kasutusel juba tuhandeid aastaid. Massaaži positiivseid ja negatiivseid külgi on teadlased uurinud juba kaua, järjest saadakse teada ka midagi

uut. Näiteks viimastel aastatel tehtud uuringutele tuginedes võime väita, et paljuski sõltub massaaži efektiivsus seda tegeva terapeudi kogemustest ja teadmistest. Seega on väga oluline treeneri, sportlase ja füsioterapeudi vaheline koostöö, mis tagab, et füsioterapeudi poole pöörduakse õigel ajal ja massaaži saab teha efektiivselt.

Massaaži kasulikkus lihaskoele:

- vähendab lihasepinget ja -jäikust;
- aitab kiiremini paraneda lihaste ülevenitusvigastustest ja liigesesidemete venitustest;
- vähendab lihasevalu ja -turset;
- parandab liigeste liikuvust;
- parandab sportlikku sooritusvõimet;
- intensiivistab vereringlust ja seega ka laktaadi eemaldamist ning alandab kreatiini kinaasi taset.

Kuna erinevad massaažitehnikad võivad indiviiditi avaldada erinevat mõju, tuleks massaaži konkreetsel sportlasel eelnevalt katsetada, et leida parim aeg ja viis, kuidas sportlast sellega aidata. Kindlat vastust küsimusele, kas massaaž aitab kaasa sportlase taastumisele pärast intensiivset treeningut, on anda keeruline, kuna senistes uurimustes massaaži metoodiline osa (kui kaua, kui palju ja kui tugevalt massaaži tehti jne) varieerub liiga suurel määral.

Regulaarne massaaž aitab tugevast kehalisest pingutusest taastuda. Intensiivsed ja tugevad treeningud põhjustavad pikemaks ajaks lihase toonuse suurenemist, mida sportlased enamasti kirjeldavad lihaste jäikuse või pingena. Sageli tekivad need probleemid just ühest treeninguperioidist või -tsüklist teise üleminekul ning erinevate treeningumahtude ja -intensiivsustega kohanemisel. Arvatakse, et tugevad treeningud ja suurem lihasetoonus võivad takistada toitainete ja hapniku transporti lihasrakku ning aeglustada ainevahetusjäakide eemaldamist, põhjustades muutusi ka biomehaanikas (eriti asümmeetrilise lihasejäikuse korral). Suurenenud lihasetoonus vähendab lihase pikenemise võimet ning väheneb ka pehmete kudede amortiseerimise võime, mis võib viia nii lihaste kui ka sidemete vigastuste tekkeni. Sellisel perioodil võiks kasutada just taastavat massaaži või triggerpunktiteraapiat.

**Suurenenud lihasetoonus vähendab lihase pikenemise võimet ning väheneb ka pehmete kudede amortiseerimise võime, mis võib viia nii lihaste kui ka sidemete vigastuste tekkeni.**

**Massaaž vähendab lihasepinget ja -jäikust.**

**Regulaarne massaaž aitab tugevast kehalisest pingutusest taastuda.**

Tabel 1. Spordimassaaživormid

Massaaživorm	Eesmärk
Taastav massaaž	Regulaarselt tehtav massaaž sportliku võimekuse säilitamiseks ning treeningutest ja võistlustest taastumiseks
Rehabilitatsiooni- ehk ravimassaaž	Vigastuse korral paranemisprotsesside kiirendamisele kaasaaitamine, et võimaldada sportlasel kiiremini sporti naasta
Võistluseelne massaaž	Sportlase abistamine võistluseks valmistumisel nii füüsiliselt, emotsionaalselt kui ka mentaalselt
Võistlusaegne massaaž	Sportlase abistamine koormusest taastumisel ja valmistumisel järgmiseks pingutuseks (sõiduks, raundiks, veerandajaks, poolajaks jne)
Võistlusjärgne massaaž	Sportlase sooritusvõime taastamine pärast võistlust/mängu. Vigastuste korral esmaabi osutamine ja vajadusel sportlase suunamine erialaspetsialisti juurde
Triggerpunktiteraapia	Lihastesse tekkinud triggerpunktide vallandamine sügavsiluva massaaži, staatilise surve ja lokaalsete venitustega. Vahel ühitatakse mõne muu spordimassaaživormiga

**Trigerpunktiks nimetatakse müofastsiaalses koes paiknevat jäigemat piirkonda, mis palpeerimisel ja kompressioonil põhjustab kiirguvat valu.**

**Lihaseprobleemide kuhjumine ja nendega tegelemata jätmise võib põhjustada sportlastel nii ägedaid kui ka kroonilisi vigastusi.**

**Massaaži toime on tõhusam siis, kui seda kombineerida muude teraapiavormidega: näiteks aktiivsete ja passiivsete harjutustega ning venitusteraapiaga, samuti kompressioonvarustusega.**

Tugevatest ja pikaajalistest treeningutest põhjustatud aktiivsed trigerpunktid võivad vähendada lihase jõudu ning selle kaudu mõjutada sportlase sooritusvõimet. Trigerpunktiks nimetatakse müofastsiaalses koes paiknevat jäigemat piirkonda, mis palpeerimisel ja kompressioonil põhjustab kiirguvat valu. Need on lihaskiud, kus sarkomeer on täielikult lühenenud (motoorsed lõpp-plaadid vabastavad liiga palju atsetüülkoliini, mis põhjustab sarkomeeri lühenemise). Sel juhul käsitletakse seda punkti kui aktiivset trigerpunkti. Latentne trigerpunkt põhjustab valu ainult kompressioonil, patsiendil see iseloomulikku valuaistingut esile ei kutsu.

Lihaseprobleemide kuhjumine ja nendega tegelemata jätmise võib põhjustada sportlastel nii ägedaid kui ka kroonilisi vigastusi. Järjepidev massaaž võimaldab terapeudil varakult tunnetada, leida ja ravida pehmetes kudedes tekkinud probleemseid kohti, mis võiksid põhjustada vigastusi.

Teaduskirjandusele tuginedes võib väita, et massaaži toime on tõhusam siis, kui seda kombineerida muude teraapiavormidega: näiteks aktiivsete ja passiivsete harjutustega ning venitusteraapiaga, samuti kompressioonvarustusega.

### SPORDIMASSAAŽI TEHNIKAD

Sportlastega tegelevad terapeudid kasutavad spordimassaažis rohkesti erinevaid võtteid ja tehnikaid. Kuid mida mõeldakse spordimassaaži all ja mil määral erineb see tavalisest massaažist? Peamine erinevus on see, et terapeut teeb massaaži sportlasele eesmärgiga taastada või parandada sportlase sooritusvõimet.

Üks populaarsemaid tehnikaid on **klassikaline Rootsi massaaž**, kus kasutatakse järgmisi võtteid nii omaette kui ka kombineeritult:

- **silumisvõtted** (pr. k *effleurage*) – silitavad ja siluvad liigutused kehapinnal perifeeriast keha keskme suunas; kasutatakse kudede soojendamiseks, üleminekuks ühelt võttelt teisele, mõjutamaks vere- ja lümfiringlust ning neuralset aktivatsiooni;
- **hõõrumisvõtted** (ingl. k *friction*) – silumisest tugevamad võtted, mida tehakse kiirema tempoga eesmärgiga mõjutada lihaseid (sh trigerpunkte), sidemeid, kõõluseid, liiteid ja armkude, mis vähendab patoloogilise piirkonna valulikkust ning suurendab selle elastsust;
- **muljumisvõtted** (pr. k *petrissage*) – mõjutatavale koele surve avaldamise võtted, mida tuleb teha aeglase tempoga ning mis aitavad kaasa liidete mobiliseerimisele, lihase elastsuse parandamisele, lihasevalulikkuse vähendamisele, retseptorite stimuleerimisele ja vereringluse parandamisele;
- **vibratsioonvõtted** (ingl. k *vibration*) – liigutused, mida tehakse ühes piirkonnas kiire tempoga eesmärgiga parandada vere- ja lümfiringlust, sünoviaalvedeliku produktsiooni, stimuleerida lihaskääve, vähendada valu ja trigerpunktide aktiivsust ning vabastada liiteid;
- **löökvõtted** (ingl. k *tapotement*) ehk perkussioon ehk koputus – võtted, mida tuleb teha kiires tempos ja valutult ning mille eesmärk on närvilõpmete stimuleerimine (kõõlusorganid, lihaskäävid, mehhanoretseptorid) ning reflektorse tagasiside teel lihasele mõju avaldamine (toniseerimine või lõõgastamine või nn valuvärvakontroll).

Loetletud võtete rakendamisel pidage massöörina meeles järgmisi nõuandeid:

- arvestage sportlase tagasisidega (valu, treeninguperiood jne);
- rakendage võtteid nii aeglaselt, et saaksite tunnetada mõjutuse vastust;
- jälgige mõju erinevatele kudede ja kudede reageeringut;
- kasutage vaid neid võtteid ja tehnikaid, mida valdate!

## TREENERILE VAJALIKUD FÜSIOTERAPEUTILISE HINDAMISE ASPEKTID

Füsioteraapia on taastusravi osa, mis peamiselt läbi terapeutilise harjutuse, manuaalteraapia võtete ja füüsilise ravi aitab nii vältida kui ka ravida sportlaste ülekoormusvigastusi ja traumasid. Kogu vigastusi ennetav programm või füsioteraapia skeletilihaste probleemide järgsel taastumisel põhineb füsioterapeutilisel hindamisel, mille juures mängib suurt rolli treeneri ja füsioterapeudi koostöö.

Spordifüsioteraapia on oluline osa spordimeditsiinist, mille osatähtsus nii tipp-sportlaste kui ka harrastussportlaste treeningute toetamisel koostöös treeneritega on aasta-aastalt aina suurenenud.

Nii akadeemilise hariduse kui ka praktilise väljaõppe saanud **kutseline spordifüsioterapeut**:

- propageerib igas vanuses sportlaste seas selliste kehaliste harjutuste tegemist, mis ei kahjusta tervist;
- tunneb vajalikul määral erinevate spordialade füsioloogiat ja biomehaanikat;
- on tihedalt seotud vigastuste vältimise ja sportlastele maksimaalselt tervisliku elulaadi tagamisega;
- tunneb sporditraumadest taastumisele kaasaaitamiseks vajalikke terapeutilise sekkumise võimalusi ja on võimeline neid rakendama;
- täidab olulist rolli sportlase funktsionaalses taastusravis ning pärast traumat treeningutele ja võistlusolukorda naasmises;
- osaleb füsioteraapiaalaste teadusuuringute läbiviimises.

Sagedasemad füsioterapeudi poole pöördumise põhjused on sportlastel alaseljavalud, põlve- ja õlaliigete valulikkus, hüppeliigete ebastabiilsus ning lihase- ja liigutusharjumused või vale kehahoid nii igapäevastes tegevustes kui ka treeningutel, samuti varasemad vigastused. Kõiki neid probleeme saab vähem või rohkem vältida, kui rakendada õigeid liigutusmustrid, õigesti valitud koormusi ja lihasehoolduse põhimõtteid.

**Treener võiks koos sportlasega otsida füsioterapeudilt abi järgmistel juhtudel:**

- valulikkus ükskõik millises skeletilihaste piirkonnas;
- varasem vigastus, millega füsioterapeudi poole pole pöördutud;
- trauma- ja ülekoormussündroomijärgne taastumine;
- märgatav kehapoolte asümmeetria;
- häirunud liigutusmustrid erialasel sooritusel.

Füsioterapeutilisel hindamisel tegeleb spetsialist peamiselt konkreetse probleemse piirkonnaga, kuid annab võimalusel hinnangu sportlase rühile, hindab kehaosade aktiivset ja passiivset liigeseliikuvust, lihasejõunäitajaid, staatilist ja dünaamilist tasakaalu, koordinatsiooni jne. Oluline on meeles pidada, et õigeaegne füsioterapeutiline sekkumine aitab oluliselt vähendada traumade ja ülekoormusvigastuste ohtu.

Järgmistel juhtudel on esitatud mõningate põhiliigutusmustris võimalike kõrvalekallete kindlakstegemise viis sügavküki abil. Sügavküki kasutatakse tihti sportlaste füsioterapeutilise skriiningtestina, mis aitab leida võimalikke asümmeetriaid, lihasepingeid ja liigete ebastabiilsust. Suuremate kõrvalekallete korral on oluline konsulteerida füsioterapeudiga.

**Spordifüsioterapeut on tihedalt seotud vigastuste vältimise ja sportlastele maksimaalselt tervisliku elulaadi tagamisega.**

**Sagedasemad füsioterapeudi poole pöördumise põhjused on sportlastel alaseljavalud, põlve- ja õlaliigete valulikkus, hüppeliigete ebastabiilsus ning lihase- ja liigutusharjumused või vale kehahoid nii igapäevastes tegevustes kui ka treeningutel, samuti varasemad vigastused. Kõiki neid probleeme saab vähem või rohkem vältida, kui rakendada õigeid liigutusmustrid, õigesti valitud koormusi ja lihasehoolduse põhimõtteid.**

**Õigeaegne füsioterapeutiline sekkumine aitab oluliselt vähendada traumade ja ülekoormusvigastuste ohtu.**

## VENITUSHARJUTUSTE MÕJU

Regulaarne venitusharjutuste tegemine aitab vähendada lihasepinget ja loob soodsad olud organismi lõõgastumiseks, parandab liigeste liikuvust ja muudab liigutuste sooritamise ökonoomsemaks. Kuna jäigas lihases on lihasesisene rõhk suurenenud ja vedelikuringe vähenenud, mis põhjustab lihases ainevahetuse aeglustumise, saab venitusharjutuste abil parandada ka ainevahetust.



Joonis 2. Kõrvalekallete kindlakstegemine sügavküki abil.

**A. Eestvaates.** Käed, õlad ja pea on algasendis ja püsivad liikumisel sümmeetriliselt. Kehatüve ja puusavõtme asend jääb sümmeetriliseks. Põlved on stabiilsed, ei vaju sisse- ega väljapoole. Hüppeliigesed jäävad ka lõppasendis paralleelseks, kannad ei vaju sisse- ega väljapoole.

**B. Külgsaates.** Pea ja kehatüvi asetsevad ühel joonel. Kehatüvi ja sääred asetsevad lõppasendis paralleelselt. Kehatüvi ei vaju ette alla jalgadele. Säilib mõõdukas nimmenõgusus. Kannad ei tõuse maast lahti. Testitav säilitab tasakaalu.

Sügavküki harjutus on füsioterapeutiline skriiningtest, mis aitab leida võimalikke asümmeetriaid, lihasepingeid ja liigeste ebastabiilsust.

Dünaamilisi venitusharjutusi tuleks esmajärjekorras kasutada spordialadel, kus on oluline dünaamiline painduvus.

**Dünaamilised venitusharjutused.** Liigese suurem liikumisulatus saavutatakse hoo- ja vibutusliigutustega või lihase venitusega piirasendini, tehes seda aeglaste korduvate liigutustega. Dünaamilisi venitusharjutusi kasutatakse palju treeningu soojendusosas ja tavaliselt on harjutused suunatud nendele lihaserühmadele, mida edasise tegevuse käigus koormatakse. Dünaamilised venitusharjutused on sujuvad ja kontrollitud liigutused, mida teatud aja jooksul korratakse. Harjutusi sooritatakse agonistide kontraktsioonina, mis aitab neil ka tugevneda – kui antagonistid lõõgastuvad, on nad siiski vajadusel valmis liigutustegevuses osalema. Dünaamiline venituse oleneb eelkõige agonistide võimest vastupanujõude ületada.

Näiteks dünaamiliste harjutustega paraneb jäsemete tunnetus, mis mängib sprindis olulist rolli, sest see võimaldab kiiresti ümber lülituda kontsentriselt kontraktsioonilt ekstsentrilisele ja vastupidi. Kui teha dünaamilisi harjutusi vahetult enne põhisooritust, suureneb lihases erutuvus ja seeläbi võime produtseerida suuremat jõudu, et saavutada kiirem liikumine ja parem aeg.

Dünaamilisi venitusharjutusi tuleks esmajärjekorras kasutada spordialadel, kus on oluline dünaamiline painduvus.

**Staatilised venitusharjutused.** Staatilise venituse (ingl. k *stretching*) korral liigutatakse liigest nii kaugele, et tekib lihasepinge tõttu tuttav resistentsus. Venitust hoitakse selles punktis seni, kuni lihasepinge väheneb. Seejärel viiakse liiges tagasi asendisse, kus lihased ei ole enam venitus. Venitusharjutust võib sooritada mitu korda.

Staatiline venitus sisaldab lisaks aktiivset komponenti, näiteks jäseme liigutamist venitusasendisse ja tagasitoomist algasendisse. Oma olemuselt on venitamine aga passiivne, sest liigest tuleb venitusasendis hoida suhteliselt kaua.

Staatilise venituse korral hoitakse aeglaselt (5–6 sekundi jooksul) sisse võetud asendit 10–60 sekundit. Kui 15–30 sekundit pärast asendi hoidmist pinge lihases väheneb, suurendatakse venitusastet ja hoitakse veel. Piisavaks venitusajaks noortel ja keskealistel loetakse 30 ning vanemaealistel 60 sekundit. Venitusel kasutatavat jõudu tuleb järk-järgult suurendada soovitud liikumisulatuse saavutamiseni. Optimaalne sagedus staatiliste venitusharjutuste tegemisel on kolm korda nädalas. Tagades staatilise venituse ajal lihaste venitusrefleksi hoidmise suhteliselt madalal tasemel, võime selle meetodiga vigastuste riski minimeerida.

Muutused lihaste elastsete komponentide viskoossuses võivad mõjutada sportlikku sooritusvõimet, eriti spordialadel, mis nõuavad maksimumjõudu ja -kiirust. Seetõttu ei ole soovitatav teha intensiivseid venitusi vahetult enne tähtsaid spordisooritusi või võistlust.

Staatilised venitused mõjuvad negatiivselt piirkondadele, kus on vaja ühe- või mitmekordset kiiruse ja jõu rakendamist. Peamiselt mõjutab staatiline venitamine jõu ja võimsuse produktsiooni vähenemist seeläbi, et suureneb lihase-kõõluseüksuse järeleandvus ja väheneb lihase jäikus. Staatiline venitamine avaldab pidurdavat mõju ka kudedes asuvate närvide talitlusele. Staatilise venituse tagajärjel lihasejäikus väheneb, lihase-kõõluseüksus muutub järeleandvamaks ja kudedes asuvate närvide talitus halveneb. Loetletud tegurid toovad endaga kaasa väiksema jõuproduktiooni, mis võib saada takistuseks näiteks sprindis distantsi kiiremini läbimisel, hüppealadel kõrgemale või kaugemale hüppamisel, maratoni sujuvamal ja ühtlasemal läbimisel jne.

Spordialad, kus liigutusi sooritatakse pika jõuõla ja suure intensiivsusega, nõuavad lihase-kõõluseüksustelt suurt elastsusenergiat. Seega võivad muutused lihaste elastsete komponentide viskoossuses mõjutada sportlikku sooritusvõimet, seda eriti spordialadel, kus vajatakse maksimumjõudu ja -kiirust. Seetõttu pole soovitatav teha intensiivseid venitusi vahetult enne tähtsaid spordisooritusi või võistlust.

Kestval staatilisel venitusel võib olla kahjulik toime, kui venitus on tugev ja kestab liiga kaua – vereringehäiretest võib tekkida isheemia.

**Microstretching.** *Microstretching* on sidekoe, eriti kõõluste ja lihaste regenererimise tehnika. Põhiline *microstretching*'u eesmärk on parandada sportlase kehas negatiivseid füüsilisi muutusi, mis on tekkinud treeningukoormuste ja varasemate vigastuste tõttu, ning ühtlasi vähendada ka põletikku.

*Microstretching*'u ja *stretching*'u üks erinevusi seisneb intensiivsuses. Sportlasel peaks venitusi sooritades tekkima tunne, nagu ta paneks käe leigesse vette. Peamine mõte on lõõgastada mobilisatsiooni ja tegevusi juhtivat sümpaatilist närvisüsteemi (SNS) ja samas aktiveerida parasümpaatilist närvisüsteemi (PNS). *Microstretching*'u intensiivsus peaks olema vahemikus 30–40%.

*Microstretching*'us on täheldatud parimaid tulemusi siis, kui venitust hoitakse 60 sekundit (3 kordust ühe lihaserühma kohta korra päevas).

Et *microstretchingu*'t õigesti teha, peaks sportlane olema sellises asendis, mis välistaks lihasekontraktsiooni. Venitusasendi valimisega saab juhtida venituse mõju ja tulemust.

**Optimaalne sagedus staatiliste venitusharjutuste tegemisel on kolm korda nädalas.**

**Staatilised venitused mõjuvad negatiivselt piirkondadele, kus on vaja ühe- või mitmekordset kiiruse ja jõu rakendamist.**

**Microstretching on sidekoe, eriti kõõluste ja lihaste regenererimise tehnika.**

**Staatilisel venitusel on tähtis lihaspinge vähendamine asendis püsimisel. Kui lihaspinge jääb püsima, siis lihase elastsus jääb saavutamata.**

**PLV-meetod annab kõige kiiremaid tulemusi liikuvuse arendamisel ja on eriti tõhus liikuvusulatuse suurendamisel.**

**Tunne erinevaid venitusemeetodeid ja kasuta neid sportlase treenitustasemest ja hetkeseisundist lähtuvalt.**

**Agonistlike lihaste kontraktsiooni venitustehnika ei sobi vigastuste ja traumade korral.**

**Vigastatud struktuuride paranemise soodustamiseks ja nõrgenenud struktuuride kaitsmiseks kasutatakse peamiselt tugisidemeid ja teipimist.**

**Pingutus-lõõgastus-venitusmeetod (PLV; ingl. k *contract-relax stretching*).** Venituse esimeses osas viiakse liiges nii kaugele kui võimalik, seejärel kasutatakse isomeetrilist kontraktsiooni (5 sekundit), et pingutada antagonistlikke lihaseid. Pingutusele järgneb lõdvestus (2–3 sekundit), seejärel venitatakse lihast uuesti. Lihaste lõdvestus enne venitust soodustab lihase lõõgastumist. Selle põhimõttega võtteid on soovitatav korrata sama lihase puhul 3–4 korda ning alles siis liikuda uue lihaserühma juurde. PLV-meetod annab kõige kiiremaid tulemusi liikuvuse arendamisel ja on eriti tõhus liikuvusulatuse suurendamisel. Kuigi teooria ütleb selle venitusemeetodi kohta, et pingutamine lihases väheneb, on tegelikkus see, et venitavas lihases on pinget suurem kui staatilise venitusemeetodi korral, sest isomeetrilise kontraktsiooni järel staatilisel venitamisel on lihas siiski veidi aktiivne. PLV tundub olevat kõige efektiivsem meetod liikuvusulatuse suurendamiseks, kuid see mõjub ainult siis, kui suurendada lihaste vastuvõtlikkust ning venitada ilma lihase viskoossuse ja elastsuse näitajate muutumiseta.

**Pingutuse-lõõgastuse ja agonisti pingutuse-venituse meetod (PLAP; ingl. k *contract-relax agonist-contract stretching*).** Venituse esimeses osas viiakse lihas venitusasendisse ja pingutatakse lihast vastu abistajat või eset, mis avaldab liikumisele vastupanu. Seejärel lõdvestatakse antagonistlikud lihased, mis lubab venitusel suurened, kontraheerides agonistlihaseid. Venitusasendit hoitakse mõnda aega ja siis lõdvestatakse. Seejärel korratakse kogu tsükli. Tsükli jooksul toimub antagonistlihaste isomeetiline kontraktsioon, nende lõõgastus ja dünaamiline kontraktsioon.

**Agonistlike lihaste kontraktsiooni meetod.** Aktiivse painutusmeetodiga viiakse jäse venitusasendisse ja seda hoitakse seal mõnda aega. Venitusasendi saavutamiseks kasutatakse agoniste. See venitustehnika ei sobi vigastuste ja traumade korral.

Erinevatel spordialadel kasutatakse erinevaid venitusemeetodeid, venitusharjutuste poolest erinevad ka soojendus ja treeningut lõpetav osa. Uuringud on näidanud, et ükski venitusemeetod pole teistest parem. Erinevused seisnevad venituse mehhanismis ning sõltuvalt olukorrast tõhususes ja võimalike komplikatsioonide tekkimise ohus. Treener peab olema nii asjatundlik, et oskab treeningu eesmärke silmas pidades valida sobivad venitusemeetodid, arvestades sealjuures sportlase hetkeseisundit ja treenitustaset.

## TEIPIMISE PÕHIALUSTE JA TUGISIDEMETE ÜLEVAADE

Tippspordis konkurentsipüsimeks on pärast vigastuspäusi ülimalt oluline alustada treeninguid niipea kui võimalik. Vigastatud struktuuride paranemise soodustamiseks ja nõrgenenud struktuuride kaitsmiseks kasutatakse peamiselt tugisidemeid ja teipimist. Need võimaldavad sportlasel asuda treenima juba enne, kui vigastus on täielikult paranenud, või juhul, kui on oht vigastatud piirkonda uuesti traumeerida. Teipimisel on mitu eelist võrreldes tugisidemetega, mida tänapäeval samuti palju kasutatakse.

Tugisideme piirab küll kehaosa liikuvust, kuid vigastust tekitavas suunas on tugi sageli ebapiisav. Lisaks pole võimalik tugisideme rõhku vajaduse järgi reguleerida ja selle köidised avaldavad kehaosale suurt survet, mis võib vere- ja lümfiringet häirida.



## PEAMISED TEIPIMISMEETODID

**Sporditeipimismetod** kujutab endast jäigemate plaastriribade paigaldamist kehaosadele spetsiaalse meetodikaga. Teipimise eesmärgid on järgmised:

- piirata ülemäära suure ulatusega liigutusi, mis võiksid põhjustada mõne koestruktuuri ülevenitust;
- toetada jäset (teip moodustab n-ö kunstliku nahapealsete sidemete süsteemi);
- avaldada lihaserühmale survet ja sellega takistada lihase maksimaalset kontraheerumist (vähendades koormust).

Seega võiks teipimist nimetada ka suunatud immobiliseerimiseks. Teip pannakse kehaosale nii, et see väldiks esmajoones kõige enam traumeerida võivate liigutuste tegemist. Näiteks teibitakse hokimängijatel, võrkpalluritel ja jalgpalluritel hüppeliigeseid profülaktilisel otstarbel. Teipimine sobib ka ravivõttena liigesesidemete ja lihaste vigastuste korral. Kergemate vigastuste korral on teibi toel võimalik treeninguid alustada varem, sest see takistab valulikke ja lisatraumat põhjustavate liigutuste tegemist. Vigastatul on teibi kandmisel hea kindlustunne. Tänapäeval on kinesioloogide, treenerite ja sportlaste ühistööna välja töötatud spetsiaalselt igale kehaosale ja konkreetsete näidustuste korral kohased teibimudelid. Teipe on mitmesuguse laiuse, elastsuse ja paksusega. Teip on perforeeritud ja kaetud ühelt poolt kleepainega. Enne teipimist nahk pestakse ja raseeritakse. Vajadusel paigaldatakse nahka kaitsev alusteip. Teipimist alustatakse ja see lõpetatakse kehaosadele ankrute panekuga, millest saavad teibiribade paigaldamise alguse- ja lõpukohad. Ankrud aitavad teibiribasid paremini fikseerida. Teibi üksik käik ei tohi jääda volti. Käigu pinge peab olema sobiv, mitte lõtv ega liiga pingul. Pärast teipimist lastakse sportlasel teibi mugavust proovida. Kui ei sobi, tehakse uus. Teip tehakse tavaliselt üheks treeninguks või võistluseks. Eemaldamiseks lõigatakse teip spetsiaalsete õhukeste kääridega läbi. Õrna, kergesti ärritava naha korral sulatatakse teip lahti vastava liimisulatusvedelikuga.

**Kinesioteipimismetod.** Kinesioteip on 130–140% elastsusega, mistõttu see toetab ja stabiliseerib liigeseid ning lihaseid tsirkulaarseid protsesse häirimata. Kinesioteipimise meetod põhineb asjaolul, et ületöötanud lihased muutuvad põletikulisteks ja tursuvad. Tursunud lihas avaldab seestpoolt nahale survet, mistõttu aeglustub lümfiringe ja aktiveeruvad valuretseptorid. Kui lihaseid teibi paigaldamise ajal venitada, moodustavad teip ja selle all asetsev nahk algasendis tules väikseid kortsukesti. Tekib naha ülestõstmise efekt, mistõttu paraneb lümfivedeliku ringlus ja see omakorda vähendab naha valuretseptorite stimuleerimist. Need füsioloogilised efektid võimaldavad kehal alustada iseenesliku tervenemise protsessi, tagades kudede funktsioonide paranemiseks parema keskkonna. Kinesioteip hakkab



Joonis 3. Kinesioteip parandab lümfivedeliku ringlust.

*Teip tuleks kehaosale panna nii, et see väldiks esmajoones kõige enam traumeerida võivate liigutuste tegemist.*

*Teipe on mitmesuguse laiuse, elastsuse ja paksusega.*

*Kinesioteip tekitab naha ülestõstmise efekti, mistõttu paraneb lümfivedeliku ringlus ja see omakorda vähendab naha valuretseptorite stimuleerimist.*

**Kinesiooteibi omadused võimaldavad teipi kanda 2–5 päeva.**

**Kinesiooteip tuleks paigaldada vähemalt 20–30 minutit enne treeningu algust.**

**Tugisidemete peamine eelis teipide ees on nende kasutusmugavus.**

eesmärki täitma kohe pärast paigaldamist – see väljendub häirunud piirkonnas valu vähenemises, skeletilihaste jõu ja elastsusomaduste paranemises ning liigeseliikuvuse suurenemises. Teisisõnu: kinesiooteip aitab liigest stabiliseerida seda ümbritsevate lihaste aktiveerimisega. Kinesiooteibi omadused võimaldavad seda teipi kanda 2–5 päeva. Erinevalt sporditeibist kulub seda vähe, sageli piisab ühest-kahest 20 cm pikkusest ribast.

Teibipaigaldaja meelespea:

- teibitav ala peab olema puhas ja karvadeta;
- lihas, millele teip pannakse, peab üldjuhul olema venitatud asendis;
- lõigake teibi otsad ümaraks – nii püsib teip kauem peal;
- teip on elastne, lihasele paigaldades ärge venitage seda üle 10%;
- kui eesmärk on stabiliseerida liigest, võib teibi keskosa venitada kuni 75%;
- teibi võib lõigata mitmeharuliseks, nii saab katta suurema pinna;
- pärast teibiriba paigaldamist hõõruge teipi veidi – siis liimub see paremini;
- paigaldage teip vähemalt 20–30 minutit enne treeningu algust;
- eemaldage teip nahalt rahulikult tõmmates.

Kinesiooteipimisel kombineeritakse sageli mitut teibipaigaldusviisi. Näiteks liigesevigastuse korral paigaldatakse turse ärajuhtimiseks lümfiteip, peamisele kannatada saanud lihasele pannakse lihasteip ja traumeeritud sidemele paigaldatakse ligamenditehnikaga stabiliseeriv teip.

## TUGISIDEMED

Tugisidemed on spetsiaalsed abivahendid, mis aitavad vähendada koormust vigastatud või ebastabiilsetele struktuuridele. Tänapäevased tugisidemed on valmistatud kergetest ja mugavatest materjalidest ning neid saab vastavalt vajadusele kergesti kohandada. Tugisidemeid kasutatakse peamiselt pärast liigesesidemete ja lihasekõõluste vigastusi. Levinumad on hüppeliigese-, põlveliigese-, küünarliigese-, randmeliigese- ja seljabandaažid.

Tugisidemed on enamasti vigastus- ja ülekoormusspetsiifilised. Nende peamine eelis teipide ees on kasutusmugavus. Kuid kuna bandaaž ümbritseb kogu liigest, peab arvestama liikuvuse vähenemisega ka teistes liikuvussuundades. Tugisidemeid kasutatakse kohe pärast traumata paranemise soodustamiseks ja hiljem suuremal koormusel liigese stabiilsuse toetamiseks. Tugisideme kasutamisega paralleelselt tuleb pöörata tähelepanu liigest ümbritseva lihaskonna treenimisele.

**Kordamisküsimused**

1. Millised on treeningujärgsed taastumisvõimalused?
2. Milles seisneb külma toime treeningujärgsel taastumisel?
3. Mis on spordimassaaž?
4. Mida nimetatakse triggerpunktiks ja kuidas need mõjutavad sportlase sooritusvõimet?
5. Mille poolest on massaaž lihastele kasulik?
6. Milliste skeletilihaseprobleemide korral peaks sportlane pidama nõu füsioterapeudiga?
7. Mida hinnatakse sportlasel füsioterapeutilise hindamise käigus? (Nimetage vähemalt kolm parameetrit.)
8. Kuidas saab spordifüsioterapeut treenerile tema igapäevatoos abiks olla?
9. Millistele aspektidele sportlase liigutusmustris tuleb pöörata tähelepanu sügavkükitestil?
10. Missugune on erinevate venitusharjutuste mõju organismile?
11. Miks tuleks kasutada erinevaid venitustehnikaid?
12. Milles seisneb kinesioiteipimise meetod?
13. Mis on sporditeipimise eesmärk?

**Kasutatud ja soovitatav kirjandus**

- Andersen, J. C. *Stretching Before and After Exercise: Effect on Muscle Soreness and Injury Risk. Journal of Athletic Training* 2005; 40(3): 218–220.
- Bacurau R. F. P., Monteiro G. A., Ugrinowitsch C., Tricoli V., Cabral L. F., Aoki M. S. *Acute effect of a ballistic and a static stretching exercise bout on flexibility and maximal strength. J Strength Cond Res* 2009; 23(1): 304–308.
- Di Cagno, A, Baldari, C, Battaglia, C, Gallotta, MC, Videira, M, Piazza, M, and Guidetti, L. *Preexercise static stretching effect on leaping performance in elite rhythmic gymnasts. Journal of Strength and Conditioning Research* 2010; 24(8): 1995–2000.
- Feland, J., Myrer, J., Schulthies, S., & Meason, G. (2001). *The effect of duration of stretching of the hamstring muscle group for increasing range of motion in people aged 65 years or older. Physical Therapy, 81: 1110–1117.*
- Gergley, J.C. *Latent effect of passive static stretching on driver clubhead speed, distance, accuracy, and consistent ball contact in young male competitive golfers. J Strength Cond Res* 2010; 24(12): 3326–3333.
- Gergley, Jeffrey C. *Acute effects of passive static stretching during warm-up on driver clubhead speed, distance, accuracy, and consistent ball contact in young male competitive golfers. J Strength Cond Res* 2009; 23(3): 863–867.
- Gurjão, André L D; GonÇalves, Raquel; de Moura, Rodrigo F; Gobbi, Sebastião. *Acute effect of static stretching on rate of force development and maximal voluntary contraction in older women. J Strength Cond Res* 2009; 23(7): 2149–2154.

- Herda, Trent J; Cramer, Joel T; Ryan, Eric D; McHugh, Malachy P; Stout, Jeffrey R. *Acute Effects of Static versus Dynamic Stretching on Isometric Peak Torque, Electromyography, and Mechanomyography of the Biceps Femoris Muscle.* *Journal of Strength & Conditioning Research* 2008; May 22(3): 809–817.
- Hough, Paul A; Ross, Emma Z; Howatson, Glyn. *Effects of dynamic and static stretching on vertical jump performance and electromyographic activity.* *J Strength Cond Res* 2009; 23(2): 507–512.
- Kistler, BM, Walsh, MS, Horn, TS, and Cox, RH. *The acute effects of static stretching on the sprint performance of collegiate men in the 60- and 100-m dash after a dynamic warm-up.* *J Strength Cond Res* 2010; 24(9): 2280–2284.
- La Torre, A, Castagna, C, Geroasoni, E, Cè, E, Rampichini, S, Ferrarin, M, and Merati, G. *Acute effects of static stretching on squat jump performance at different knee starting angles.* *J Strength Cond Res* 2010; 24(3): 687–694.
- Morton, SK, Whitehead, JR, Brinkert, RH, and Caine, DJ. *Resistance training vs. static stretching: Effects on flexibility and strength.* *J Strength Cond Res* 2011; 25(12): 3391–3398.
- Noakes, T. (2002). *Lore of running.* Oxford university press.
- Nelson G. A., Driscoll M. N., Landin K. D., Young A. M., Schexnayder I.C. *Acute effects of passive muscle stretching on sprint performance, Journal of Sports Sciences* 2005; 23:5, 449–454.
- Pacheco, L, Balius, R, Aliste, L, Pujol, M, and Pedret, C. *The acute effects of different stretching exercises on jump performance.* *J Strength Cond Res* 2011; 25(11): 2991–2998.
- Sayers, Adam L; Farley, Richard S; Fuller, Dana K; Jubenville, Colby B; Caputo, Jennifer L. *The effect of static stretching on phases of sprint performance in elite soccer players.* *Journal of Strength & Conditioning Research* 2008; Sept 22(5): 1416–1421.
- Sim, Aaron Y; Dawson, Brian T; Guelfi, Kym J; Wallman, Karen E; Young, Warren B. *Effects of static stretching in warm-up on repeated sprint performance.* *J Strength Cond Res* 2009; 23(7): 2155–2162.
- Weineck, J., & Jalak, R. (2008). *Kehalised võimed ja organism.* Sunprint Invest.
- Wilson, J.M., Hornbuckle, L.M., Kim, J.-S, Ugrinowitsch, C., Lee, S.-R., Zourdos, M.C, Sommer, B., and Panton, L.B. *Effects of static stretching on energy cost and running endurance performance.* *J Strength Cond Res* 2010; 24(9): 2274–2279.
- Ylinen, Jari. *Venitusteraapia.* Tallinn: Krisostomus, 2008.

# ARSTLIK-PEDAGOOGILINE JA ENESEKONTROLL SPORDIS

JAREK MÄESTU  
EVE UNT

## OBJEKTIIVSETE JA SUBJEKTIIVSETE TREENINGUPARAMEETRITE JÄLGIMINE SPORTLASTEL

Sportlik treening on oma olemuselt organismi järkjärguline kohandamine võistluspingutuseks eesmärgiga individuaalne saavutusvõime maksimaalselt realiseerida. Üldjoontes võib eeldada, et mida tugevamini sportlane treenib, seda paremaks läheb ka saavutusvõime. Paraku on individuaalsel koormusega kohanemisel piirid ning sageli võib treening osutuda ülemääraseks ja selle tagajärjel tekkida ületreeninguseisund. Et vältida treeningukoormuse muutumist ülemääraseks, on oluline jälgida sportlase seisundit organismi erinevatel tasanditel. Käesolev peatükk käsitlebki just neid mõõdetavaid parameetreid, mida treener ja sportlane saavad kas või iga päev mõõta ja analüüsida. Kõigi nende parameetrite registreerimiseks ja analüüsiks on hädavajalikud treeningupäevik ja treeninguplaan, mis võimaldavad võrrelda planeeritud treeninguid, sportlase tehtud tööd ning sportlase organismi reaktsiooni nendele.

### SPORTLASE TREENINGUPÄEVIKUSSE MÄRGITAVAD MÕÕDETAVID PARAMEETRID

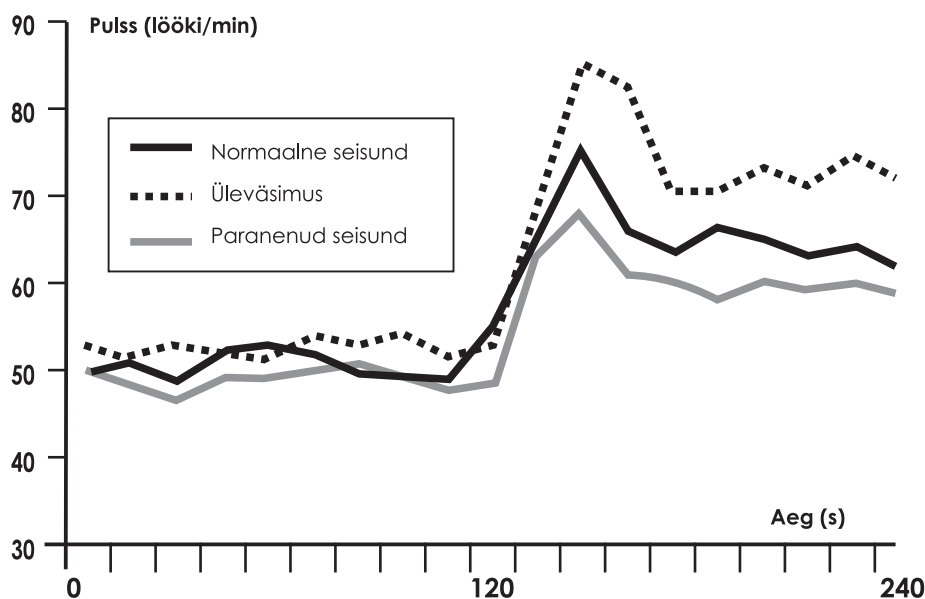
**Puhkeolekupulss** – mõõdetakse hommikul kohe pärast ärkamist. Selili lamades mõõdetakse pulssi kahe minuti jooksul ja madalaim väärtus märgitakse üles. Puhkeolekupulsi tõus viitab väsimusele, selle ilmnemisel oleks mõistlik treeningukoormused üle vaadata. Samas tuleb meeles pidada, et puhkeolekupulssi mõjutavad paljud rohkem või vähem kõrvalised tegurid, mille korral ei pruugi treeningukoormuse muutmine ilmtingimata vajalik olla.

**Ortostaatiline pulss** – mõõdetakse samamoodi puhkeasendis. Kõigepealt mõõdetakse pulssi kahe minuti jooksul lamades (arvesse läheb madalaim väärtus), seejärel tõustakse püsti ja kahe minuti pärast mõõdetakse pulssi seistes. Lamades ja seistes mõõdetud pulsi väärtuste vahe iseloomustab organismi

*Sportlase iga-päevase rutiini hulka peab kuuluma pulsimõõtmine ja näitude registreerimine.*

**Heas seisus organismi iseloomustab kiire reageerimine erinevatele muutustele, mida näitab ka pulsi kiire tõus ja seejärel kiire langus püstitõusmisel.**

seisundit ilmekamalt kui seisundi hindamine ainult puhkeolekupulsi järgi. Joonisel 1 on näha kõrgmäestikulaagrisse läinud suusataja ortostaatilise pulsi väärtused. Selgelt on näha seisestes mõõdetud pulsiväärtuse oluline tõus 4.–5. päeval ja pulsi normaliseerumine 6. päeval. Samas puhkeolekupulsi väärtustes olulisi erinevusi ei esine. Seega, kui lamades ja seisestes mõõdetud pulsi väärtuste vahe suureneb umbes 20 löögini, tuleks treeningukoormused üle vaadata. Kui teha ortostaatiline test pulsimõõturiga, registreerides pulsisagedust kogu testi jooksul, saame lisaks ka püstitõusmisaegse pulsi maksimaalse väärtuse. Heas seisus organismi iseloomustab kiire reageerimine erinevatele muutustele, mida näitab ka pulsi kiire tõus ja seejärel kiire langus püstitõusmisel. Kui sportlase seisund halveneb, kulub püstitõusmisel maksimaalse pulsisageduse saavutamiseks mõnevõrra kauem aega ja pikeneb ka pulsi taastumise aeg.



Joonis 1. Sportlase ortostaatilise pulsi väärtused normaalses seisundis, üleväsinuna ja seisundi paranemisel.

**Kehakaal** – kehakaalu jälgimine on eriti tähtis spordialadel, kus on tegu kaalukategooriatega. Samas on kehakaal ka muudel spordialadel üsna oluline, lihtsalt mõõdetav parameeter. Kehakaalu puhul on oluline jälgida kehakaalumuutusi dünaamikas, kuna see võib osutada tähtsaks teabeks eelkõige ülekoormuse ja söömishäirete varajasel avastamisel. Vältida tuleks suurte koormuste foonil tekkida võivat kaalulangust ja toiduga saadava energiakoguse vähendamist. Sportlase kaalumine peaks toimuma standardsetes tingimustes.

#### SPORTLASE TREENINGUPÄEVIKUSSE MÄRGITAVAD SUBJEKTIIVSED PARAMEETRID

Nende parameetrite valikul on lähtunud põhimõttest, et uuringutes on saanud kinnitust nende parameetrite seos sportlase kohanemisvõime muutustega. Nende parameetrite jaoks tasuks koostada 4–5-punktiline skaala, näiteks 0 – väga halb ja 5 – väga hea. Sel juhul hindab sportlane iga parameetrit enda seisukohalt objektiivselt. Mõistlik on neid parameetreid hinnata hommikul, mitte pärast treeningut.

**Une kvaliteet** – mida rahulikum ja sügavam on uni, seda paremini sportlane taastub. Samas kui väsimus kuhjub, muutub uni rahutumaks ja õhtuti võib olla uinumise raskusi – kõik see tähendab, et une kvaliteet halveneb.

**Peamisi subjektiivseid parameetreid tuleks hinnata hommikuti, mitte pärast treeningut.**

**Treeningutahe** – kui sportlane on heas seisundis, siis reeglina tunneb ta ka tahtet treenida. Erinevate stressorite kuhjumise korral treeningutahe väheneb. Samas tuleb meeles pidada, et haigusest taastumisel võib treeningutahe olla väga suur, kuid liiga vara treenima hakata pole mõistlik.

**Lihaste valulikkus** – sobib ka akuutse ehk ühekordse treeningumõju hindamiseks. Kui samalaadse koormuse puhul lihasevalu suureneb, võib see olla märk kohanemisvõime langusest. Kui lihaste valulikkus on püsiv, on soovitatav treeningukoormust vähendada või puhata.

**Meeleolu/stress** – paljud uuringud on näidanud, et meeleolumuutused eelnevad töövõimemuutustele. Seega võib stressi suurenemine või meeleolu langus vihjata sellele, et treeningukoormust tuleks vähendada.

**Väsimus** – võib-olla üks olulisemaid parameetreid, mille kohta sportlasel tasuks iga päev märkmeid teha. Ideaaljuhul võiks eeldada, et teatud päevadel on väsimus suurem (treenitakse tugevalt) ja pärast puhkust väiksem. Kindlasti on väheefektiivne selline treeningukava, mille puhul väsimus on pidevalt nullilähedane, ja sama kindlasti on kahjulik treeningukava, mille puhul väsimus on pidevalt suur. Samas on just pideva väsimuse seisund paljude sportlaste jaoks tavaline, sest arvatakse, et väsimuse ilmnemine ongi iga treeningu eesmärk.

Iga treeningu järel oleks otstarbekas üles märkida, kui raske seekordne pingutus sportlasele tundus. Selle abil saab hinnata planeeritud treeningukoormuse mõju organismile – kasulikud ei ole ei pidevalt rasked treeningud ega ka pidevalt kerged treeningud. Treeningute koormust tuleks varieerida. Kui pingutus on püsivalt väike, tasub mõelda treeningukoormuse tõstmisele, või vastupidi. Paljudes uuringutes on leitud, et väsimuse kuhjumisel kipub samalaadne treening muutuma sportlase jaoks tavalisest kurnavamaks, ehk teisisõnu – samalaadne treening kutsub esile suurenenud tajutava pingutuse. Sel juhul tuleks kohe treeninguplaani korrigeerida, et vältida sportlasel tekkida võivat ületreeningut. Üks levinumaid subjektiivse treeningukoormuse hindamise võimalusi on Borgi 10 punkti skaala (vt joonis 2), mille sportlane peaks treeningu raskust hinnates täitma poole tunni jooksul pärast treeningu lõppu.

**Pärast iga treeningut hindab sportlane oma pingutuse raskust. Neid andmeid võtab treener arvesse treeningukoormuse edasisel planeerimisel.**

Joonis 2. Borgi kategooriate skaala, millega pärast treeningut hinnatakse treeningu tajutavat raskust.

0	PUHKUS	
1	VÄGA KERGE	
2	KERGE	
3	KESKMINE	
4	NATUKE RASKE	Aeroobne lävi
5	RASKE	
6		Anaeroobne lävi
7	VÄGA RASKE	
8		
9	PEAAEGU MAKSIMAALNE	
10	MAKSIMAALNE	

Praktilist väljundit silmas pidades on välja töötatud Borgi 10 punkti skaala ja treeningute intensiivsuse omavahelise seos, mis aitab ilma pulsimõõtu abita jälgida vastupidavusalade sportlaste treeningute intensiivsust ja nende jaotust intensiivsustsoonide kaupa (vt joonis 2). Näiteks kui sportlane hindab oma treeningu raskust hindegaga 4, toimus treening valdavalt allpool aeroobset läve, hinne 8 aga viitab treeningul anaeroobse läve ületamisele. Samas on kõnealusel skaalal ka puudusi, näiteks kahetunnine treening võib osutuda raskeks pigem kestuse kui intensiivsuse tõttu.

## TREENINGUTE INTENSIIVSUSTSOONIDE JÄLGIMINE

Treeningute intensiivsus mõjutab organismi erinevalt.

Lühiajaline, maksimaalse intensiivsuse lähedane treening treenib meie kehas hoopis teisi mehhanisme võrreldes intensiivsusega, mida kasutatakse näiteks kahetunnisel ühtlase tempoga, suhteliselt vähese pingutusega jooksul. Et teada saada, milliseid võimeid erinevad treeninguintensiivsused sportlase organismis treenivad, peame tundma iga konkreetse sportlase intensiivsustsoone. See teave lihtsustab treeneril treeningute juhtimist. Ka enne pulsimõõtu kasutuselevõttu on vaja sportlase intensiivsustsoonid kindlaks määrata.

Intensiivsustsoonide mudelid on väga erinevaid, alustades kahetsoonilisest mudelist ning lõpetades seitsme- ja kaheksatsooniliste mudelitega. Kõikides intensiivsusmudelites on oluline koht aeroobsel ja anaeroobsel lävel ning maksimaalse hapniku tarbimise intensiivsusel, mille ümber „ankurdatakse“ intensiivsustsoonid.

Mudeli näiteks sobib Norra vastupidavusalade koondistes kasutatav viietsooniline mudel (vt tabel 1). Samas on viimasel ajal tipp sportlastega tehtud uuringud näidanud ka kolmetsoonilise mudeli (T1 – intensiivsus allpool aeroobset läve, T2 – aeroobse ja anaeroobse läve vaheline intensiivsus ja T3 – anaeroobset läve ületav intensiivsus) väga edukat kasutamist treeningute juhtimisel. Pulsikella abil saab sportlane oma treeningu intensiivsust täpselt kontrollida ja treenida just selles pulsivahemikus, nagu plaan ette näeb. Samuti on võimalik erinevates intensiivsustsoonides oldud aega analüüsides hinnata, kas sportlase treeningute mahu ja intensiivsuse suhe on paigas, ning teisalt seda, kas treeningud on treeningu eesmärki silmas pidades õigesti planeeritud. Siin tasub mees pidada, et intervalltreeningute puhul kipub pulsimõõtur suurema intensiivsusega toimuvaid treeninguid alahindama.

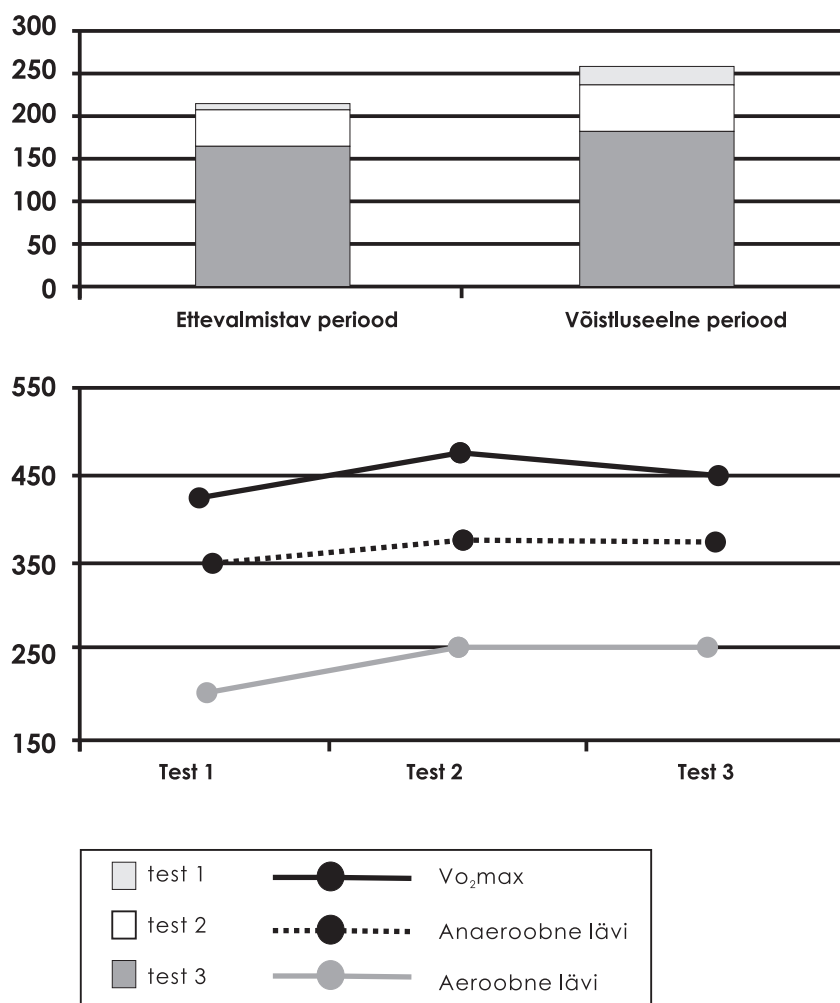
**Tabel 1. Viietsooniline treeninguintensiivsuste mudel, mida kasutavad Norra vastupidavusalade koondised.** (Allikas: [www.olympiatoppen.no](http://www.olympiatoppen.no).)

Tsooni nr	VO <sub>2</sub> max, %	Maksimaalne pulss, %	Treeningu kestus
T5	94–100	94–100	15–30 min
T4	87–94	87–92	30–50 min
T3	80–87	82–87	50–90 min
T2	65–80	72–82	1–3 tundi
T1	45–65	60–72	1–6 tundi

Milline võiks olla sobiv suure ja väikse intensiivsusega treeningute suhe, millest sportlane ja treener peaksid treeninguprotsessis lähtuma? Kolme olümpiavõitja – pikamaajooksja, suusataja ja orienteeruja – 15 000 treeningu analüüs näitas, et umbes 80–85% kõigist nende treeningutest sooritati intensiivsusega allpool aeroobset läve. Samuti on uuringud näidanud, et intensiivsete treeningute hulka ei tohiks suurendada aeroobsete treeningute arvelt, sest sel juhul ei pruugi töövõime efektiivselt areneda, vaid võib hoopis halveneda. Näiteks uuriti Hispaania U23 jalgrattakoondislaste ettevalmistustsükli ettevalmistava perioodi algul (vt test 1),

**Kõikides intensiivsusmudelites on oluline koht aeroobsel ja anaeroobsel lävel ning maksimaalse hapniku tarbimise intensiivsusel.**





**Joonis 3. Hispaania U-23 eliitratturite treeningumahud ettevalmistaval ja võistluseelset perioodil ning vastavad testitulemused ettevalmistava perioodi algul (test 1), ettevalmistava perioodi lõpul (test 2) ja võistluseelse perioodi lõpul (test 3).**

selle perioodi lõpul (vt test 2) ja võistluseelse perioodi lõpul (vt test 3) ning leiti, et vaatamata treeningute intensiivsuse suurendamisele võistluseelset perioodil ei esinenud töövõime parameetrites edasist paranemist, ehkki seda oleks võinud loota (vt joonis 3). Sarnaseid tulemusi on andnud ka paljud teised tippspordlastega tehtud uuringuid. Järeldusena on soovitatud, et aeroobset läve ületavaid treeninguid ei tohiks olla üle 20%, seega on soovitatavaks mudeliks 80 : 20.

Tippportlastel esineb tendents, et 15% intensiivsetest treeningutest sooritatakse anaeroobset läve ületades ja kõigest 5% aeroobse ja anaeroobse läve vahelises tsoonis. Rusikareeglina võiks tippspordlaste 10–12 treeningust nädalas olla üks anaeroobse läve treening, mis jääks intensiivsusest anaeroobsest lävest veidi alla-poole, ja kaks intervalltreeningut anaeroobset läve ületava intensiivsusega.

Kokkuvõtteks võib öelda, et treeningute jaotust intensiivsustsooniti on oluline pidevalt jälgida selleks, et tagada sportlase töövõime optimaalne areng, vältides samal ajal ületreeningut. Lisaks on soovitatav pidevalt arvesse võtta ka sportlase subjektiivset hinnangut oma seisundi kohta, mis tagab ülevaate sportlase organismi reageeringutest erinevatele treeningukoormustele.

**Rusikareeglina võiks tippspordlaste 10–12 treeningust nädalas olla üks anaeroobse läve treening, mis jääks intensiivsusest anaeroobsest lävest veidi alla-poole, ja kaks intervalltreeningut anaeroobset läve ületava intensiivsusega.**

**Laboratoorsete analüüside tegemise sagedus ja hinnatavate parameetrite valik sõltub spordiala spetsiifikast, vanusest, soost, sportlase tervislikust seisundist, kaebustest ning paljudest muudest teguritest.**

## SPORTLASTE OLULISEMAD LABORATOORSED ANALÜÜSID

Sportlaste spordimeditsiinilises terviseuuringus olulisemad hinnatavad laboratoorsete parameetrid on järgmised: hemogramm, ferritiin, C-reaktiivne valk, aminotransferaasid (ASAT, ALAT), lihasekahjustuse näitajad (kreatiini kinaas), elektrolyüüdid, neerutalitluse näitajad jne. Laboratoorsete analüüside tegemise sagedus ja hinnatavate parameetrite valik sõltub spordiala spetsiifikast, vanusest, soost, sportlase tervislikust seisundist, kaebustest ning paljudest muudest teguritest.

### HEMOGRAMM

Erütrotsüüdid ehk punalibled (RBC – *red blood cells*) on vere kaksikkumerad rakud (ilma tuumata), mis sisaldavad hemoglobiini. Erütrotsüütide eluiga on keskmiselt 120 päeva. Väga suurte intensiivsete koormuste korral, millega kaasnevad tugev mehhaaniline erütrotsüütide lammutamine ja happe-leelistasakaalu muutused, võib erütrotsüütide eluiga oluliselt lüheneda (eluiga keskmiselt 80 päeva). Erütrotsüütide normväärtused täiskasvanud meestel on  $4,2-5,7 \times 10^{12} / l$  ning naistel  $3,9-5,2 \times 10^{12} / l$ . Erütrotsüütide arv on oluline aneemiate diagnostikas (koos hemoglobiini, hematokriti, ferritiini jms näitajatega). Aneemiate diferentsiaal-diagnostikas omab tähtsust ka erütrotsüütide suurus, kuju ja värvumise omapära, mida hinnatakse ägepreparaadis.

Hematokrit (Hct) väljendab erütrotsüütide mahu suhet plasma mahtu ja see esitatakse suhtarvuna (%-des). Normväärtused täiskasvanud meestel on 40–50% ja naistel 35–46%. Lisaks aneemiate diagnostikale on hematokritil tähendus ka vedelikutasakaalu (vedelikukaotuse) hindamisel. Tuleb meeles pidada, et spordiga seotult võib esineda nn pseudoaneemiat, mis on tingitud plasmamahu suhtelisest suurenemisest ning seega vere vormelementide osakaalu näilisest vähenemisest, ilma et sellega kaasneks rauapuudus.

Leukotsüüdid ehk valgelibled (WBC – *white blood cells*) on ühe või mitme tuumaga vererakud, mis jagatakse leukogrammis viide alamklassi (neutrofiilid, eosinofiilid, basofiilid, monotsüüdid ja lümfotsüüdid). Leukotsüütide arvu suurenemine (leukotsütoos) esineb näiteks bakteriaalsete infektsioonide korral, leukotsüütide arvu vähenemine (leukopeenia) aga viirusinfektsioonide korral. Leukogramm võimaldab haiguslikke seisundeid veelgi täpsemini hinnata. Lühiajaliselt suurendab leukotsüütide hulka kehaline tegevus (vt ptk „Treening ja organismi kaitsesüsteemid“). Seetõttu tuleb spordimeditsiinilises terviseuuringus sportlase vereanalüüs teha enne treeningut või koormustesti.

Aneemiate (sh rauavaegusaneemiate) diferentsimiseks kasutatakse nn erütrotsüütide indekseid (MCV – *mean cell volume*, erütrotsüüdi keskmine maht; MCH – *mean cell hemoglobin*, keskmine hemoglobiini erütrotsüüdis; MCHC – *mean cell hemoglobin concentration*, keskmine hemoglobiin erütrotsüüdis, RDW-CV – *red cell distribution with, coefficient of variation*, erütrotsüütide suurusjaotuvus). Kõik need indeksid on olulised aneemiate diferentsiaaldiagnostikas.

Hemoglobiin (Hb) on globuraalne kromoproteiin, mis koosneb valgulisest osast (globiinist) ja mittevalgulisest osast (heemist). Hemoglobiini süntees toimub erütrotsütaarsetes rakkudes nende küpsemise käigus ja selle peamiseks ülesandeks on hapniku transport (vt ptk „Treening ja soolised iseärasused“). Spordis sageli probleemiks oleva rauavaegusaneemia korral on hemoglobiini väärtused normist väiksemad. Normväärtused meestel on 134–170 g/l, naistel 117–153 g/l.

Trombotsüütidel (Plt – *platelets*) ehk vereliistakutel on keskne roll vere hüübimises.

## FERRITIIN

Ferritiin on rauda sisaldav intratsellulaarne valk, mis paikneb kõige rohkem maksa, põrna ja luuüdi makrofaagides, aga ka lümfotsüütides, fibroblastides ja erütroblastides. Seerumi ferritiin on organismi olulisemaid rauavarude näitajaid. Väike ferritiinisaldus on alati seotud rauadepoode puudumise või vähesusega ja on aneemiade varajases diagnostikas väga tundlik näitaja. Samas ei pruugi ferritiini normaalsed väärtused rauavaegust välistada, kuna ferritiin on nn ägeda faasi valk ja selle sisaldus võib olla suurenenud põletikuliste protsesside tõttu. Kirjanduse andmetel võib ferritiinisaldus kehaliste koormuste järgselt oluliselt suureneda, seega ferritiinisalduse määramine pärast raskeid treeninguid on rauavarude hindamisel väheinformatiivne. Samuti suurendab ferritiinisaldust raua lisatarbimine, mis vastupidavusalade esindajate seas on üsna levinud tegevus. Ferritiini normväärtused meestel on 30–400 µg/l ja naistel 13–150 µg/l. Paraku ei ole kirjanduse andmetel päris ühtset seisukohta ferritiini alumise normväärtuse osas, mille juures peaksid sportlased hakkama rauda lisaks tarbima. Ühe kriteeriumina on välja pakutud, et raua lisatarbimist võiks hakata rakendama siis, kui sportlase organismi ferritiinisaldus langeb alla 35 µg/l. Tuleb rõhutada, et raua lisatarbimise vajaduse määramisel tuleb juhinduda ka muudest, spetsiifilisematest näitajatest, näiteks raua transpordivalgu – transferriini rauaküllastusastmest ja transferriini lahustuvatest retseptoritest. NB! Pikaajaline raua ületarbimine võib kahjustada seedetrakti ja vaskulaarset süsteemi ning raud võib ladestuda maksa ja muudesse elunditesse (hemosideroos).

## C-REAKTIIVNE VALK

C-reaktiivne valk (CRP – *C-reactive protein*) on nn ägeda faasi valk, mille sisaldus suureneb suhteliselt kiiresti ägeda põletikulise protsessi korral, kuid selle sisaldus võib olla suurenenud ka krooniliste põletikuliste protsesside, traumade ja müokardiinfarkti korral. CRP süntees toimub maksas; selle normväärtus on < 5 mg/l. Viimasel ajal on enam kasutust leidnud nn kõrgtundliku C-reaktiivse valgu määramine (CRP-hs), kuna see võimaldab määrata C-reaktiivse valgu väiksemaid väärtusi (< 5 mg/l) ning sellel on praktiline tähendus eeskätt kardiovaskulaarse riski hindamisel koos lipiidide, lipoproteiinide ja muude näitajatega. CRP sisalduse suurenemine võib olla seotud ka väga tugeva ühekordse kehalise pingutusega – näiteks on täheldatud selle olulist tõusu (isegi kuni 2000% ulatuses) pärast maratonijooksu. Tavaliselt normaliseeruvad CRP suurenenud väärtused 48 tunni jooksul. Samas on uuringud näidanud, et regulaarne kehaline aktiivsus seostub oluliselt väiksemate CRP baasväärtustega. Madala kardiovaskulaarse riski korral jäävad CRP-hs-i väärtused alla 1,0 mg/l.

## AMINOTRANSFERAASID

Aminotransferaasid (ASAT – aspartaadi aminotransferaas; ALAT –alaniini aminotransferaas). ASAT on ensüüm, mis katalüüsib aminorühma ülekannet aspartaadi ja α-ketoglutarraadi vahel. Seda leidub kõige enam südamelihases, maksas, skeletilihastes ja neerudes. ALAT on ensüüm, mis katalüüsib aminorühma ülekannetalaniini ja α-ketoglutarraadi vahel, ning seda leidub kõige enam maksas, vähem neerudes, skeleti- ja südamelihases ning kopsudes.

Aminotransferaaside aktiivsuse märgatav tõus võib esineda eeskätt maksakahjustuse korral (reeglina on ALAT-i aktiivsuse tõus suurem kui ASAT-il). Ühekordsete tulemuste tõlgendamisel tuleb arvestada, et aminotransferaaside aktiivsuse tõusu võib mõjutada suurem lihasmass ning eelnenud treeningute intensiivsus ja

**Pikaajaline raua ületarbimine võib kahjustada seedetrakti ja vaskulaarset süsteemi ning raud võib ladestuda maksa ja muudesse elunditesse (hemosideroos).**

**Sportlaste ASAT-i aktiivsuse tõusu tõlgendamisel peab arvestama eelnenud treeningute intensiivsuse ja mahuga, ALAT-i aktiivsuse tõus on rohkem seotud maksakahjustusega.**

kestus. On näidatud, et lihasekrampide esinemise sagedus seoses koormustega võib olla tugevalt seotud ASAT-i aktiivsuse tõusuga. Uuringud on näidanud oluliselt suuremat aminotransferaaside aktiivsust anaboolsete steroidide kasutamise korral (otsene seos esineb steroidide annuse ja nende tarbimise kestusega). Kokkuvõtteks võib öelda, et sportlaste ASAT-i aktiivsuse tõusu tõlgendamisel peab arvestama eelnenud treeningute intensiivsuse ja mahuga, ALAT-i aktiivsuse tõus on rohkem seotud maksakahjustusega. ASAT-i normväärtused meestel on  $< 40$  U/l ja naistel  $< 32$  U/l ning ALAT-i normväärtused on vastavalt  $< 41$  U/l ja  $< 33$  U/l.

### KREATIINI KINAAS

Kreatiini kinaas (CK) on ensüüm, mis katalüüsib kreatiini fosforüleerumist. Kuna suurem osa (90%) kreatiini kinaasi aktiivsusest pärineb skeletilihastest, võib selle aktiivsuse tõus olla sportlastel (eeskätt suurema lihasmassiga sportlastel) normväärtustest 2–3 korda suurem. CK-d peetakse sportlastel skeletilihaste kahjustuse kvantitatiivseks markeriks; selle normväärtused meestel on  $< 308$  U/l ja naistel  $< 192$  U/l. Tuleb arvestada, et ühekordse kehalise tegevuse järel saavutab CK aktiivsuse tõus maksimumi 24 tunni jooksul ja see normaliseerub paari päevaga. CK aktiivsuse tõus sõltub koormuse kestusest ja intensiivsusest ning väljendub enam ekstsentrilise lihasetöö korral. Püsivalt kõrged CK näitajad võivad viidata ebapiisavale taastumisele ja ületreeningule.

Kreatiini kinaasi aktiivsuse tõus on kõrgenenud mitmesuguste lihasekahjustuste korral (sh lihasedüstroofiad, operatsioonid, lihasepõletikud jms). Väljendunud CK kõrgenemine (kuni 10 korda) võib esineda südamelihase infarkti puhul, kuid selle diferentsimiseks muudest haiguslikest seisunditest kasutatakse teisi täpsemaid markereid. Spordiga seoses esineb CK aktiivsuse olulist tõusu (normväärtusest üle 5 korda suuremat) rabdomüolüüsi ehk ekstreemse lihasekahjustuse korral. Sellise seisundi võib esile kutsuda väga tugev ja intensiivne kehaline koormus (eeskätt ülemäärane ekstsentriline koormus), energiadefitsiit, dehüdratsioon, elektrolüütide tasakaalu nihked, ravimite tarbimine, infektsioonid jne. Mõnikord võib see sündroom olla seotud geneetilise haigusega. Rabdomüolüüsi raskematel juhtudel võib CK aktiivsuse tõus ulatuda isegi 50 000 – 100 000 U/l-ini. Selle seisundi korral on iseloomulik uriini punakaspruun värvus, mis on tingitud müoglobiini sattumisest uriini. Rabdomüolüüs võib komplitseeruda ägeda neerupuudulikkusega ja kujuneda ka eluohtlikuks.

### UUREA

Uurea on valkude ainevahetuse lõppsaadus, mille süntees toimub maksas. Uurea eritub peamiselt neerude kaudu, väiksem osa aga eritub seedetrakti kaudu ja higiga. Uurea taset mõjutab valkude suurenenud lagundamine (energiadefitsiidi, koekahjustuste ja muude seisundite korral). Uureasisalduse suurenemine on tähenduslik väga suurte kehaliste koormuste korral ja näiteks ülekoormussündroomi kahtlusel, samas ülekoormuse korral ei ole see spetsiifiline marker. Tuleb arvestada, et uurea taset mõjutab valgurikas dieet. Koos kreatiniini ja kreatiniini glomerulaarfiltratsiooni kiiruse näitajatega iseloomustab uurea neerutalitlust. Uureasisalduse normväärtused täiskasvanutel jäävad  $< 8,3$  mmol/l, alla 20-aastastel on see väärtus mõnevõrra väiksem. Suurte treeningukoormuste foonil on oluline, et uureasisaldus poleks püsivalt üle normväärtuse.

## MAGNEESIUM

Magneesium on rakusisene kation, mis osaleb paljudes ensüümisüsteemides – ATP (adenosiin trifosfaadi) kasutamisel energiaallikana, süsivesikute ainevahetuses, valkude sünteesis, lihase kontraktioonil, luukoe tekkes jne. Magneesiumist 60% paikneb luukoes, 20% skeletilihastes, 19% muudes kudedes ja 1% rakuvälises ruumis. Vereplasmas leidub seda vabade ioonidena ja valkudega seotult. Ühekordne kehaline pingutus on seotud magneesiumisisalduse muutusega vere-, lihase- ja rasvarakkudes ning rakuvälises ruumis. Väga tugevad kehalised koormused suurendavad magneesiumi eritumist uriini ja higiga ning seetõttu võib sportlaste magneesiumivajadus 10–20% ulatuses suurened. Uuringud on näidanud, et toiduga saadav päevane magneesiumikogus < 220 mg naistel ja < 260 mg meestel võib jätta sportlased magneesiumidefitsiiti. Püsiva magneesiumidefitsiidi foonil võib tekkida üldine väsimus ja kehalise töövõime langus. Magneesiumidefitsiit on seotud ka lihasekrampide tekkega. Tuleb rõhutada, et magneesiumi sisaldus seerumis ei peegelda rakusisese magneesiumi sisaldust kudedes adekvaatselt. Magneesiumidefitsiidi korral väheneb selle eritus uriinis enne, kui väheneb selle kontsentratsioon seerumis. Seerumi magneesiumisisalduse normväärtuste vahemik on 0,7–1,05 mmol/l.

## LAKTAAT

Laktaat ehk piimhape on süsivesikute ainevahetuse saadus, mis tekib anaeroobse metabolismi käigus lihastes, erütrotsüütides, soole limaskestas ja muudes kudedes. Laktaati metaboliseeritakse maksas, skeletilihastes, südamelihases, neerudes jm. Üldlevinud on väide, et laktaat on anaeroobse ainevahetuse kõrvalprodukt, kuid laktaati produtseeritakse meie kehas ja eemaldatakse sealt pidevalt, sealhulgas puhkeolekus. Puhkeolekus on vere laktaadisisaldus keskmiselt 0,8–1,5 mmol/l. Väga tugeval intensiivsel kehalisel tööl võib see suurened isegi 20–30-kordselt.

Treeningute (eeskätt vastupidavusliku suunitlusega treeningute) planeerimises ja juhtimises on laktaadi määramisel veeni- või kapillaarverest suur tähtsus. Töö intensiivsust, millest alates hakkab vere laktaadisisaldus suurenema ja aeroobsetele protsessidele lisanduvad anaeroobsed protsessid, nimetatakse aeroobseks läveks (laktaadisisaldus 2–2,5 mmol/l või laktaadisisalduse suurenemine ~ 1 mmol/l võrra üle puhkerahuloleku väärtuse). Anaeroobset läve tähistab koormuse intensiivsus, millest alates aeroobsete protsesside võimalused töö energeetiliselt kindlustamisel ammendatakse ja lihaseenergeetikas hakkavad domineerima anaeroobsed protsessid. Aeroobse ja anaeroobse läve vahele jäävatel koormustel laktaadisisaldus stabiliseerub, kuna laktaadi juurdevool verre ja selle eemaldamine on tasakaalus. Anaeroobse läve ületamisega kaasneb järsk laktaadisisalduse suurenemine lihastes ja veres, sellega seotult langeb ka pH. Fikseeritud anaeroobse läve kontseptsiooni järgi peetakse läveks vere laktaadisisaldust 4 mmol/l, kuid praktikas kasutatakse ka nn individuaalset anaeroobset läve, kus laktaadisisaldus võib jääda alla või üle 4 mmol/l. Laktaadikõvera nihe alla ja/või paremale tähistab tavaliselt paranenud aeroobset töövõimet (vt ptk „Vastupidavus- ja ultravastupidavustreeningu füsioloogiline eripära“).

Laboritingimustes leitakse anaeroobne lävi vere laktaadisisalduse määramisega astmeliselt suureneva intensiivsusega koormustestis liikurrajal või muu koormuseadme abil. Sageli tehakse sel otstarbel teste ka välitingimustes. Laktaati määratakse enamasti kapillaarverest (sõrmeotsast või kõrvalestast).

**Üldlevinud on väide, et laktaat on anaeroobse ainevahetuse kõrvalprodukt, kuid laktaati produtseeritakse meie kehas ja eemaldatakse sealt pidevalt, sealhulgas puhkeolekus.**

**Kordamisküsimused**

1. Põhjendage, miks on vaja küsida ja koguda sportlaselt ka subjektiivseid hinnanguid.
2. Miks on sportlasel ja treeneril vaja jälgida, millises intensiivsustsoonis treenitakse?
3. Millised on spordimeditsiinilises terviseuuringus olulisemad hinnatavad laboratoorsed parameetrid?
4. Missugune laboratoorne näitaja peegeldab organismi rauavarusid?
5. Mis võib põhjustada C-reaktiivse valgu sisalduse suurenemist?
6. Missuguste haiguslike seisundite korral võib kreatiini kinaasi aktiivsuse tõus olla märkimisväärne (ületab normväärtuse rohkem kui kolm korda)?
7. Nimetage magneesiumidefitsiidiga seotud sümptomeid.

**Kasutatud kirjandus**

- Foster C, Florhaug JA, Franklin J, Gottschall L, Hrovatin LA, Parker S, Doleshal P, Dodge C. A new approach to monitor exercise training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2001, 15: 109–115.
- Seiler S, Tonnessen E. Intervals, thresholds, and long slow distance: the role of intensity and duration in endurance training. *Sports Science*, 2009, 13: 32–53.
- Zapico AG, Calderon FJ, Benito PJ, Gonzalez CB, Parisi A, Pigozzi F, Di Salvo V. Evolution of physiological and haematological parameters with training load in elite male road cyclists: a longitudinal study. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 2007, 47: 191–196.
- www.olympiatoppen.no
- Siigur U, Kallion K. Labori käsiraamat. SA TÜK, Tartu 2012.
- Banfi G, Colombini A, Lombardi G, Lubkowska A. Metabolic markers in sports medicine. *Advances in Clinical Medicine*. 2012;56:1–54.
- Kasapis C, Thomson PD. The effect of physical activity on serum C-reactive protein and inflammatory markers. *Journal of the American College of Cardiology* 2005;45:1564–9.
- Fallon KE, Fallon SK, Boston T. The acute phase response and exercise: court and field sports. *British Journal of Sports Medicine* 2001;35:170–173.
- Foster C, Cotter HM. Blood lactate, respiratory, and heart rate markers on the capacity for sustained exercise. In PJ. Maud & C. Foster (eds.), *Physiological assessment of human fitness* (2nd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics; 2006.
- Joyner MJ, Coyle EF. Endurance exercise performance: the physiology of champions. *Journal of Physiology* 2008;586:35–44.
- Nielsen FH, Lukaski HC. Update on the relationship between magnesium and exercise. *Magnesium Research* 2006;19:180–9.
- Mettler S, Zimmermann MB. Iron excess in recreational marathon runners. *European Journal of Clinical Nutrition* 2010:1–5.

# SPORDIALADE SPORDIMEDITSIINILINE ISELOOMUSTUS

LEENA ANNUS, MUZA LEPIK, MIHKEL MARDNA, AIVO NORMAK,  
RAIVO PUHKE, EVE UNT

Spordialad erinevad kehalise töö iseloomu, rakendatava koormuse, alal nõutavate kehaliste eelduste ja võimete, tehniliste oskuste, ala kontaktsuse, individuaalsuse või võistkondlikkuse, väliskeskkonna tingimuste ja paljude muude tegurite poolest.

Selles peatükis iseloomustatakse spordialasid spordimeditsiini seisukohalt ning antakse ülevaade spordialadele iseloomulikest vigastustest ja nende vältimise võimalustest.

Kõige üldisemas mõttes on sportlaste terviseprobleeme kahte liiki:

- **sportliku tegevusega seotud terviseprobleemid** (ägedad vigastused ja ülekoormustraumad, ületreening, toitumisest tulenevad probleemid, sidusprobleemid, keelatud ainete kasutamisega seotud tervisekahjustused jms);
- **terviseprobleemid, mis pole otseselt seotud sportliku tegevusega** (viirus- haigused, sünnipärased terviserikked jms).

Spordiala ja ka treeningukoormusi valides tuleb arvestada konkreetse spordiala ja sportlase individuaalse eripäraga. Olulised on ka sportlase varasemad oskused ja kogemused ning üldise kehalise ettevalmistuse tase.

Sportliku tegevuse käigus võib esineda olukordi, mil tuleks tegevuse intensiivsust vähendada, mõne konkreetse liigutuse tegemist vältida või tegevus kohe lõpetada.

*Spordiala ja ka treeningukoormusi valides tuleb arvestada konkreetse spordiala ja sportlase individuaalse eripäraga.*

Sümptomid, mille esinemisel tuleks sportlikku tegevust muuta või see katkestada:

- palavik;
- valu rahuolekus (valu rinnus, kõhus, peas jm);
- peapööritustunne sõltumata kehalisest tegevusest;
- valu või ebamugavustunne koormuse ajal;
- iiveldus;
- unetus;
- õhupuudustunne koormuse ajal.

Probleemide püsimise korral tuleb pöörduda arsti poole.

## KEHALISE TEGEVUSE MÕJU SÜDAME-VERESOOKONNALE

Võistlussport võib suurendada kardiovaskulaarses süsteemis häirete tekkimise riski. See tuleneb suurest kehalisest koormusest ja stressist, millega kaasneb ülemäärane südamelöögisageduse tõus ja kardiovaskulaarse süsteemi koormus, mis omakorda on tingitud kiirenenud verevoolust ning kõrgeenenud vererõhust ja kehatemperatuurist. Kõik need tegurid võivad suurendada äkksurma või eluohtliku seisundi tekkimise ohtu ja põhjustada varjatud südame-veresoonkonna haiguste progresseerumist.

Treeninguharjutused jaotatakse liigutuste iseloomu järgi dünaamilisteks ja staatilisteks harjutusteks.

**Dünaamiline harjutus** – harjutuse sooritamise ajal muutub lihaste pikkus ja toimub liigeste liikumine koos rütmiliste kontraktsioonidega, mis tekitavad suhteliselt vähe lihasesiseseid pingeid. Dünaamilise harjutuse sooritamine suurendab märkimisväärselt hapnikutarbimist. Suureneb ka südamelöögi-maht, südamelöögisagedus, süstoolne vererõhk ja keskmine arteriaalne rõhk. Diastoolne vererõhk väheneb.

**Staatiline harjutus** – harjutuse sooritamise ajal tekib lihasesisene pinge, kuid samal ajal ei muutu lihaste pikkus ega toimu ka liigeste liikumist. Staatilised harjutused põhjustavad võrreldes dünaamiliste harjutustega oluliselt väiksemaid muutusi hapnikutarbimises, südamelöögimahus ja -sageduses.

Enamiku spordialade tegevustes esineb nii staatiline kui ka dünaamiline komponent. Näiteks pikamaajooksus on kõrge dünaamiline ja madal staatiline komponent, veesuusatamises aga põhimõtteliselt vastupidi – kõrge staatiline ja madal dünaamiline komponent.

Kõrge dünaamilise komponendiga alade sportlastel on mittedportlastega võrreldes südame vasaku vatsakese mass suurem ja valdavalt toimub südame vasaku vatsakese õõne laienemine (ekstentriline hüpertroofia).

Kõrge staatilise komponendiga aladel toimub valdavalt vasaku vatsakese seina paksenemine, südameõõs reeglina laienenud ei ole (kontsentiline hüpertroofia).

Südame vatsakese seina paksenemist ja massi suurenemist nimetatakse hüpertroofiaks, südame vatsakese õõne laienemist aga dilatatsiooniks. Sportlastel esinevad need mõlemat liiki muutused tihti kombineeritult.

Tabelis 1 on esitatud spordialade jaotus dünaamilise ja staatilise komponendi osakaalu järgi. Seda tabelit kasutavad tihti ka spordiarstid juhul, kui sportlase kehalist tegevust tuleb mingil määral piirata.

**Suured kehalised koormused ja stress võivad tekitada väiksemaid või suuremaid kardiovaskulaarse süsteemi häireid.**



Tabel 1. Spordialade jaotus dünaamilise ja staatilise komponendi osakaalu järgi

		Dünaamiline komponent		
		A Madal < 40% VO <sub>2</sub> max	B Mõõdukas 40–70% VO <sub>2</sub> max	C Kõrge > 70% VO <sub>2</sub> max
Staatiline komponent	I Madal < 20% MVC	Piljard, <i>bowling</i> , golf, jääkeegel	Pesapall, lauatennis, võrkpall	Sulgpall, seinatennis, murdmaasuusatamine (kl), orienteerumine, pikamaajooks, jalgpall, tennis
	II Mõõdukas < 20–50% MVC	Vibusport, motosport	Vehklemine, hüppealad, kiirjooks, laine- või purjelauasõit	Korvpall, jäähoki, murdmaasuusatamine (vaba)
	III Kõrge > 50% MVC	Kelgutamine, heitealad, purjetamine, tõstmine, veesuusatamine, võimlemine	Kulturism, maadlus, mäesuusatamine	Poks, aerutamine, sõudmine, jalgrattasport, kümnevõistlus, kiirusutamine, triatlon

VO<sub>2</sub>max – maksimaalne hapnikutarbimine

MVC – *maximal voluntary contraction* ehk maksimaalse lihaspingutuse osakaal

## SPORDIALADE LIIGITUS KONTAKTSUSE JÄRGI

Sportlase terviseriskide hindamise seisukohalt saab spordialasid liigitada kontaktuse järgi. Suurem kontaktus tekitab eriti suure ohu saada vastasega kokkupõrke, löögi või kukkumise tagajärjel raske trauma.

**Kontaktset või suure kukkumisohuga spordialad:** korvpall, poks, jalgpall, riistvõimlemine, võitluskunstid, Ameerika jalgpall, suusahüpped, käsipall, maadlus jne.

**Osaliselt kontaktset spordialad:** pesapall, jalgrattasõit, vehklemine, kõrgushüpe, teivashüpe, uisutamine, lumelausõit, võrkpall, laine- või purjelauasõit.

**Kontaktivad spordialad:** vibusport, sulgpall, kulturism, ballett, tantsimine, heitealad, golf, orienteerumine, jõutõstmine, ujumine, lauatennis, tennis, jooksualad.

Spordialade kirjeldamiseks ja iseloomustamiseks on loodud mudel (vt tabel 2), mille abil on võimalik hinnata spordiala harrastamiseks vajalikke eeldusi ja eeldatavat koormust ning nende aladega kaasnevaid võimalikke terviseohte (oht sattuda õnnetusse, saada ülekoormusvigastus, südamerikkeoht).

Tabel 2. Spordialade iseloomustus

Spordiala	Eeldused ja toime			Ohud		
	Vastupidavus	Jõud	Tehnika	Õnnetused	Ülekoormusvigastused	Südamerikkeoht
Käimine	2–3	1	0–1	0–1	1	0–1
Jalgrattasõit	2–3	1–2	1	2	1	1–2
Suusatamine	2–3	1–2	2	1	1	2
Ujumine	2–3	1	2	0–1	1	0–1
Jooks	3	0–1	0–1	1	2	2
Sõudmine ergomeetril	2–3	1–2	1	0–1	1	1
Golf	1–2	0–1	2–3	1	2	0–1
Jõusaalitreening	1–2	2–3	1–2	0–1	1	0–1

Spordiala	Eeldused ja toime			Ohud		
	Vastupidavus	Jõud	Tehnika	Õnnetused	Ülekoormusvigastused	Südamerikkeht
Võimlemine	1	1-3	1-3	1	1	0-1
Mäesuusatamine	1	1-2	2-3	2	1	0-1
Tants, rahvatants	1-3	1	2-3	0-1	1	0-1
Sulg pall	1-3	1	2-3	1	1	1
Tennis	1-2	1	3	1	2	1
Squash (seinatennis)	2-3	1	2-3	2	1	2
Võrkpall	1-2	1	1-3	2	1	1
Jalgpall	2	0-1	1-3	2-3	1	2
Saalihoki	1-3	0-1	1-2	2	1	2

- 1 - väike
- 2 - mõõdukas
- 3 - suur

Tabel on esitatud kohandatult. Algne tabel pärineb Jouko Karjalaineni artiklist „Contraindications to physical exercise“, mis ilmus väljaandes „Evidence-Based Medicine Guidelines“ 2005. aastal.

## SPORDIALADE KAUPA SAGEDAMINI ESINEVATE VIGASTUSTE JA KAASNEVATE RISKITEGURITE ÜLEVAADE

Spordivigastusi on kahte liiki:

**ägedad vigastused** – tekivad mehhaaniliste tegurite mõju vahetul tagajärjel. Sii kuuluvad luumurrud, venitused, rebendid, põrutused jms. Põhjustavad tegurid jaotatakse *väljeste*ks ja *sisemiste*ks;

**ülekoormusvigastused** – tekivad pikaajalise ülekoormuse tagajärjel ja samuti varasema vigastuse foonil. Ülekoormusvigastusi põhjustavad korduvad koormused, mis ületavad konkreetse piirkonna koormustaluvuse.

Ägedad traumad esinevad sagedamini kontaktspordialadel (nt jalgpall, korvpall, jäähoki), ülekoormusvigastused aga pigem vastupidavusaladel.

Spordivigastusi on põhjalikumalt käsitletud varem ilmunud treenerite tasemekoolituse materjalides.

Järgnevalt anname ülevaate vastupidavusaladel, kiirusjõualadel, sportmängudes ja tehnilis-koordinatsioonilistel spordialadel sagedamini esinevate spordivigastuste kohta.

### VASTUPIDAVUSALAD

Eestis on levinumad vastupidavusalad pikamaajooks, jalgrattasõit, ujumine, triatlon, murdmaasuusatamine ja sõudmine. Nendel aladel heade tulemuste saavutamiseks on olulised nii üldine kui ka erialane vastupidavus. Kui erialane vastupidavus on seotud konkreetse spordiala spetsiifikaga, siis üldine vastupidavus on oluline komponent enamikul spordialadest. Vastupidavustreening parandab üldist töövõimet, avaldab positiivset mõju südame-veresoonkonnale jne, mis kokkuvõttes aitab kaasa koormusjärgsele taastumisele. Sellest lähtuvalt peaks üldine vastupidavus olema enamiku spordialade treeningu osa.

Tulenevalt ajaliselt kaua kestvatest pingutustest ja ühe liigutuse suurest korduste arvust (nt 10 km jooksmisel teeb jooksja keskmiselt 6000–7000 sammu), on kestva-  
vusaladel rohkem levinud ülekoormustrauamad.

Kuna enamasti harrastatakse kestvausalasid välitingimustes, võivad sportlase tervist ohustada ka ilmaolud. Päike ja palavus võivad põhjustada päikesepõletust, päikesepistet, keha ülekuumenemist, kurnatust ning suurt vedeliku ja mineraalainete kaotust, mis omakorda võib viia dehüdratsiooni ja krampide tekkimiseni. Jahedates ja niisketes oludes treenimisel suureneb ülemiste hingamisteede haigestumise oht ja ka närvipõletiku tekkimise võimalus. Õhutemperatuuril alla nulli treenimisel on väljaulatuvate kehaosade (nina, kõrvad, põsesarnad) ja ka sõrmede-varvaste külmakahjustuste oht.

Vastupidavusalade levinumad spordivigastused on esitatud tabelis 3.

Tabel 3. Vastupidavusalade levinumad spordivigastused

Vastupidavusala	Levinumad spordivigastused
<b>Pikamaajooks</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Põlvevigastused („jooksja põlv“, meniskivigastused, põlvekedra kõhre pehmenemine);</li> <li>• säärevigastused (nn luuümbrise põletik ehk sääreloom sündroom, stressiluumurrud ehk väsimusmurrud);</li> <li>• jalapöia- ja hüppeliigesevigastused – hüppeliigesenikastused, plantaarfastsit, varbavigastused, põlavõlvide lamemine;</li> <li>• kann- ehk Achilleuse kõõluse tendinosis;</li> <li>• vaagna- ja puusapiirkonna vigastused (lihasevenitused ja -rebendid, kõõluse põletik);</li> <li>• lülisambavigastused (nimmepiirkonna müofastsiaalsed valud);</li> <li>• nahavigastused (villid jalgadel, nahaärritused kaenla all, kubemepiirkonnas, rinnanibudel).</li> </ul>
<b>Ujumine</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Õlaliigesevigastused (rotaatormanseti pitsumise sündroom, „ujuja õlg“);</li> <li>• õla- ja käelihaste ning -kõõluste vigastused (biitsepsi tendinosis);</li> <li>• põlvevigastused (külgmiste sidemete vigastused – enamasti rinnuliujumises);</li> <li>• vaagna- ja puusapiirkonna vigastused (puusaliigese ümber kinnituvate kõõluste vigastused – enamasti rinnuliujumises);</li> <li>• selja nimme- ja ristluupiirkonna vigastused (lülisamba vaheketaste vigastus – enamjaolt liblikujumises).</li> </ul>
<b>Suusatamine</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lülisambavigastused (alaseljavalud);</li> <li>• vaagna- ja puusapiirkonna vigastused;</li> <li>• hüppeliigese ülekoormusvigastused (kannakõõluse insertiotendinosis);</li> <li>• põlveliigese ülekoormusvigastused (patellofemoraalne sündroom);</li> <li>• õlaliigese, käepiirkonna ja hüppeliigese ägedad traumad (kukkumise tagajärjel).</li> </ul>
<b>Jalgrattasõit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Põlvevigastused (nt patellofemoraalne sündroom, iliotibiaaltrakti sündroom);</li> <li>• peavigastused (ägeda trauma, nt kukkumise tagajärjel);</li> <li>• lülisambavigastused (kael, selg);</li> <li>• randme- ja küünarvarrevigastused (perifeersete närvide pitsumise sündroomid);</li> <li>• urogenitaaltrakti probleemid (valest asendist või tugevast põrutusest põhjustatud tuimus või valu suguelundite või lahkliha piirkonnas);</li> <li>• jalalabade tuimus (põhjuseks nt liiga tugevalt seotud rattakingapaeltest).</li> </ul>
<b>Sõudmine</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Randmevigastused (randme sirutajalihase-kõõluseaparaadi põletik);</li> <li>• roiete stressimurrud või mõranemine;</li> <li>• lülisambavigastused (alaseljavalud);</li> <li>• põlvevigastused (patellofemoraalne sündroom);</li> <li>• puusa- ja vaagnapiirkonna vigastused (iliotibiaaltrakti sündroom ehk „jooksja põlv“).</li> </ul>

**KIIRUSJÕUALAD**

Kiirusjõualade alla kuuluvad sprint, hüpped, heited, tõstmine ja muud sellised alad, mida iseloomustab maksimaalse võimsusega pingutus ja tegevuse lühiajalisus. Kiirusjõualade terviseriskid tulenevad eelkõige soorituse suurest intensiivsusest. Näiteks maksimaalselt pingutades on raske säilitada sportlike liigutuste õiget tehnikat, mistõttu suureneb akuutse trauma ja ülekoormusvigastuse tekke oht. Kiiruse ja jõuõimete arendamisel tehakse sageli ka treeninguharjutusi maksimaalse pingutusega, mis suurendab vigastusohtu veelgi.

Aladel, kus määravaks on anaeroobne ainevahetus (nt 400 m jooks), tuleb väga täpselt jälgida treeningu ja puhkuse vahekorda, kuna selliste treeningute puhul võib kergesti üle treenida. Kui aeroobse iseloomuga treeninguid ei tehta või nende osakaal on väike, ohustavad kiirusjõualade sportlasi ka südame-veresoonkonna haigused. Eriti suur traumaohu on ka aladel, kus on tegu äkiliste pidurduste või liikumissuunamuutustega (nt odavise, kõrgushüpe).

Kiirusjõualade levinumad spordivigastused on esitatud tabelis 4.

**Tabel 4. Kiirusjõualade levinumad spordivigastused**

Kiirusjõuala	Levinumad spordivigastused
Kiirjooks	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alajäsemelihaste venitused ja rebendid (reie tagakülg, reielähendajad jms);</li> <li>hüppeliigesevigastused;</li> <li>põlvevigastused („jooksja põlv“, meniskivigastused);</li> <li>lülisambavigastused (alaseljavalud);</li> <li>puusa- ja vaagnapiirkonna vigastused (iliotibiaaltrakti sündroom).</li> </ul>
Hüppealad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jalapöiavigastused (lodiluu stressimurd, plantaarfastsiid);</li> <li>hüppeliigesevigastused (sidemete ja liigesekapslite rebendid ja venitused);</li> <li>kanna- ehk Achilleuse kõõluse tendinoos;</li> <li>säärevigastused (sääreluu stressimurd, luuümbriste põletik);</li> <li>põlvetraumad (patella kondromalaatsia, „hüppaja põlv“, meniskivigastused, põlveliigese sidemete vigastused);</li> <li>lülisambavigastused (selgroolülide ja vaheketaste traumad).</li> </ul>
Heitealad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Õlavigastused;</li> <li>küünarliigesevigastused (küünarliigese mediaalne epikondüliit, sidemete venitus liigese ülesirutusest);</li> <li>lülisambavigastused (selgroolülide ja vaheketaste traumad, alaseljavalud);</li> <li>põlvevigastused (patella kondromalaatsia, „hüppaja põlv“, meniskivigastused, põlveliigese sidemete vigastused);</li> <li>jalapöiavigastused (hüppeliigese nihestused);</li> <li>puusa- ja vaagnapiirkonna vigastused (nt reielähendaja- või õrnlihasevigastused);</li> <li>varbavigastused (eriti odaviskajatel);</li> <li>sõrmevigastused (marrastused ja haavad).</li> </ul>
Maadlus, judo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pea- ja näovigastused (silmade, nina- ja kõrvatraumad);</li> <li>põlveliigesevigastused (patellofemoraalne sündroom, meniskivigastused, külg- ja ristatid sidemete vigastused);</li> <li>õlaliigesevigastused (kõõluste ja liigesekapslivigastused, liigese nihestus);</li> <li>küünarliigesevigastused;</li> <li>luumurrud (rangluu, ribid);</li> <li>kaelavigastused (alumised kaelalülid);</li> <li>sõrmevigastused (sidemevenitused, liigesekapslivigastused, luumurrud);</li> <li>lülisambavigastused;</li> <li>kõrvavigastused (hematoom);</li> <li>nahainfektsioonid ja nahaseen;</li> <li>põrutused, kriimustused, verevalumid.</li> </ul>

**SPORTMÄNGUD**

Sportmängudes kasutatavate harjutuste iseloom on olemuselt sarnane kiirusjõualade omaga ja sellest tingituna on neil aladel ka sarnased vigastusohud. Kuna tegemist on sportlaste aktiivse vastastiku mõjuga spordialadega, suurendab see ägedate traumade tekkimise ohtu kokkupõrgete ja kukkumise tagajärjel. Vigastusohu suurendab ka keskkond, kus võistlus või treening toimub (nt ebakvaliteetne kunstmurukate, asfalt).

Sportmängudes levinud spordivigastused on esitatud tabelis 5.

**Tabel 5.** Sportmängudes levinud spordivigastused

Sportmängud	Levinud spordivigastused
<b>Jalgpall</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alajäsemete venitused ja rebendid;</li> <li>hüppeliigesetraumad (nihestused, sidemete venitused ja rebendid, liigesekapslitraumad);</li> <li>kanna- ehk Achilleuse kõõluse tendinooos ja rebend;</li> <li>luuümbrisepõletik ehk sääreluu sündroom;</li> <li>põlveliigesevigastused (patellofemoraalne sündroom, meniskivigastused, külg- ja ristatid sidemete vigastused);</li> <li>alaseljavalud;</li> <li>peatraumad.</li> </ul>
<b>Korvpall</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hüppeliigesevigastused (sidemete ja liigesekapslivigastused, nihestused);</li> <li>luumurrud (jalapõid);</li> <li>sõrmevigastused (luumurrud, liigesenihestused);</li> <li>põlvevigastused (patellofemoraalne sündroom, meniskivigastused, külg- ja ristatid sidemete vigastused);</li> <li>näovigastused (silmad).</li> </ul>
<b>Käsi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Põlveliigesevigastused (sidemed, menisk);</li> <li>randmevigastused (kukkumise tagajärjel);</li> <li>sõrmevigastused;</li> <li>küünarliigesevigastused (ülesirutusest);</li> <li>õlavigastused;</li> <li>hüppeliigesevigastused;</li> <li>näovigastused (silmad).</li> </ul>
<b>Võrkpall</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Õlavigastused (rotaatormanseti kõõluse põletik, õlaliigese eesmine ebastabiilsus ehk rotaatormanseti teisene pitsumine);</li> <li>sõrmevigastused (murrud, nihestused);</li> <li>hüppeliigesevigastused (nikastus, sidemete ja liigesekapslivigastused);</li> <li>põlveliigesevigastused (patellofemoraalne sündroom, meniskivigastused);</li> <li>alaseljavalud (enamasti müofastsiaalsed valud).</li> </ul>

**TEHNILIS-KOORDINATSIOONILISED ALAD**

Tehnilis-koordinatsioonilisteks aladeks nimetatakse spordialasid, kus hinnatakse liigutuste täpsust ja väljenduslikkust (nt iluvõimlemine, võistlustants, riistvõimlemine, iluuisutamine). Nimetatud spordialadel on mitmesuguseid terviseriske suurendavaid tegureid. Kuna sooritatavad harjutused on tehniliselt väga keerulised, tuleb harjutuse õppimisel sageli ette kukkumisi, mille tagajärjel esineb põrutusi, luumurde, nikastusi ning sidemete venitusi ja rebendeid. Mitmel alal on täiendav riskitegur ka väga suur liigutuste ulatus ehk amplituud (nt puusaliigest ja lülisambast), mille saavutamiseks on vaja arendada painduvust, selle treenimine aga omakorda võib põhjustada vigastusi (liigesekapslite vigastusi, lihaste ja sidemete venitusi, liigeste ebastabiilsust). Riistvõimlemises esineb sagedamini

ülakehavigastusi, kuna sellel spordialal kannab keharaskust enamasti ülakeha. Riistvõimlemise tüüpvigastusteks on öla-, küünarnuki- ja randmevigastused. Alakehatraumad (põlve- ja hüppeliigesevigastused) tekivad sagedamini kukkumise või põrutuse tagajärjel.

Spordialadel esinevaid tüüpvigastusi aitavad vältida korralik pingutuseelne soojendus, treeningujärgne lõdvestus, regulaarne lihasehooldus (nt massaaž), mitmesugused taastavad protseduurid (nt jäävannid) ja regulaarne süvalihaste treening.

## VIGASTUSTE JA HAIGUSTE VÄLTIMINE

Vigastuste ja haiguste vältimiseks on soovitatav jälgida järgmisi aspekte:

- 1) spordiala ea- ja jõukohasus;
- 2) spordiala reeglite tundmine ja nendest kinnipidamine;
- 3) oma võimete adekvaatne hindamine;
- 4) tervislik seisund;
- 5) õige spordialatehnika;
- 6) õige treeningumetoodika;
- 7) optimaalne treeningukoormus (koormuse kasv kuni 10% nädalas);
- 8) treeningu õige ülesehitus (soojendus, põhiosa, lõdvestus);
- 9) regulaarsed venitusharjutused;
- 10) süvalihaste treenimine;
- 11) piisav puhkus;
- 12) normaalne toitumine;
- 13) regulaarne lihaste hooldus;
- 14) kvaliteetsed spordivahendid ja sportimistingimused;
- 15) ilmaoludele vastav riietus;
- 16) vanade vigastuste täielik väljaravimine;
- 17) hügieeninõuete täitmine.

## SÜVALIHASTE TREENIMINE

Traumade vältimiseks on väga tõhus meetod kehatüve stabiliseerivate lihaste ehk süvalihaste treening. Süvalihaseid saab treenida staatiliste harjutuste abil. Aastakümneid on süvalihaste tähtsust hea sportliku tulemuse saavutamise juures alahinnatud, ent sportimisel töötab keha kui tervik ja kui mõni lüli on nõrgem, võib see põhjustada lihaste ebaühtlase arengu. Näiteks peab sirutaja- ja painutajalihaste vahel valitsema tasakaal. Kui üks saab teisega võrreldes väga suure ülekaalu, suureneb vigastusoht. Sama kehtib ka kummagi kehapoole lihaste kohta. Sportlase keha peab olema treenitud harmooniliselt. Nii näiteks ei või tennisemängija pühenduda ainult löökide treenimisele, vaid peab tegema ka üldfüüsilist treeningut, mis seisneb nii kangi- kui ka aeroobses ja süvalihaste treeningus. Sportlase üldise kehalise seisundi parandamist võiks alustada kehatüve stabiilsuse parandamisega stabiliseerivate staatiliste harjutuste abil.

**Sportlase vigastuste ja haiguste vältimiseks vajalikele aspektidele peavad järjekindlat tähelepanu pöörama nii sportlane kui ka treener.**

### ASENDITUNDLIKKUSE PARANDAMINE

Asenditundlikkus on kesknärvisüsteemi juhitud kontroll skeleti-lihase-kõõluse-aparaadi liigutuste üle. Asenditundlikkuse parandamine on üks spordivigastuste vältimise võimalusi. Näiteks pallimängude puhul õpitakse, kuidas õigesti maanduda, ja see aitab vältida sidemevigastusi. Jalgpallis harjutatakse erinevaid jooksutehnikaid ja ka kiireid suunamuutusi (nt külgsuunalised ja tagasiliikumised), et mängu ajal sarnastes olukordades vigastusohtu vähendada. Asenditundlikkus on treenitav ja parandatav.

---

#### *Kordamisküsimused*

1. Milline on kehalise tegevuse mõju südame-veresoonele?
2. Milles seisneb staatilise ja dünaamilise harjutuse erinevus?
3. Millist toimet avaldab vastupidavustreening organismile?

**Kasutatud kirjandus**

Mitchell J.H., Haskell W.L., Raven P.B. *Classification of sports*. 26th Bethesda Conference: cardiovascular abnormalities in the athlete: recommendations for determining eligibility for competition in athletes with cardiovascular abnormalities. *J Am Coll Cardiol*. 24 1994: 864–866.

Karjalainen, J. *Contraindications to physical exercise*. *Evidence-Based Medicine Guidelines*, 2005 Finland, p. 611.

Jalak, R. *Erinevate spordialade spordimeditiiniline iseloomustus*. *Treenerite tasemekoolitus*. *Spordi üldained*. III tase. 2007: 127–131

Männik, G., Eller, A., Schneider, S., Jalak, R. *Sagedasemad tugi-liikumisaparaadi haigused*. *Kinniste vigastuste esmaabi*. *Treenerite tasemekoolitus*. *Spordi üldained*, I tase. 2008: 61–75

[www.stopsportsinjuries.org](http://www.stopsportsinjuries.org)



# DOPINGUVASTANE VÕITLUS TREENERITÖÖS

ELINA KIVINUKK

Treeneril on dopinguvastases võitluses võtmeroll. Allpool toome treeneritööks vajalikud põhiteadmised dopingust. Ometi ei ole see piisav, vaid teema valdamiseks on vaja tunda ka alusdokumente – maailma dopinguvastast koodeksit, keelatud ainete ja meetodite nimekirja ning Eesti dopinguvastaseid reegleid (vt lisatud linke). Dopinguvastane võitlus on pidevalt uuenev valdkond, igal aastal areneb edasi nii teadus kui ka praktika. Seepärast peab iga spordivaldkonnas tegutseja end ise järjepidevalt infoga kursis hoidma.

## MIDA DOPING TÄHENDAB?

Doping on keelatud ainete või meetodite kasutamine selleks, et spordis oma tulemusi parandada. Dopingust tuleb võidelda, sest see tekitab ebaausat konkurentsi, on sportlase tervisele kahjulik ja kahjustab spordi vaimu. Oluline on mõista, et dopinguvastane võitlus on välja kasvanud spordist enesest, mitte spordile väljastpoolt peale surutud, ning oma olemuselt on see samasugune kokkulepe nagu võistlusreeglid.

## PÕHIDOKUMENDID JA ORGANISATSIOONID

Ulatusliku dopinguvastase võitluse alguses, eelmise sajandi kuuekümnendatel aastatel, koordineeris dopinguvastast liikumist Rahvusvaheline Olümpiakomitee (ROK). Aastatega muutus dopinguvastane tegevus üha keerulisemaks ning ROK-i põhitegevuste kõrval liiga mahukaks, mistõttu 1999. aastal asutati ROK-i egiidi all Maailma Dopinguvastane Agentuur (World Anti-Doping Agency ehk WADA).

WADA juhtimisel on koostatud maailma dopinguvastane koodeks, mis moodustab spordiorganisatsioonide ja ametiasutuste dopinguvastasele poliitikale, reeglitele ja eeskirjadele ühtse raamistikku. Koodeksi ratifitseerimine on eelduseks, et riigi sportlastel on õigus ja võimalus osaleda rahvusvahelises spordis. Eesti ratifitseeris maailma dopinguvastase koodeksi Kopenhaagenis 2003. aastal.

Üks koodeksiga liitumisel võetud kohustusi on rahvusliku dopinguvastase organisatsiooni loomine. Eesti Olümpiakomitee asutas sihtasutuse Eesti Antidoping

**Dopinguvastane võitlus on välja kasvanud spordist enesest.**

2007. aastal. Sihtasutuse ülesanne on töötada välja Eesti dopinguvastased reeglid, jälgida nende elluviimist, viia läbi dopingukontrolle, harida sihtgruppe anti-dopingu teemadel ja teha koostööd nii kohaliku kui ka rahvusvahelise tasandi spordiorganisatsioonidega.

### MIDA PEAB TEADMA DOPINGUVASTASTEST REEGLITEST?

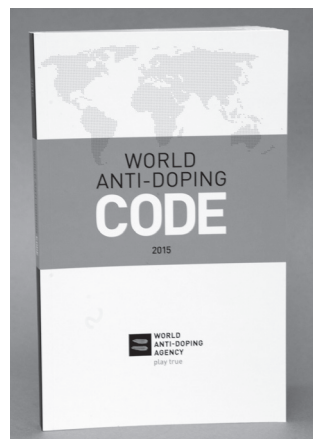
Maailma dopinguvastane koodeks nimetab kümme dopinguvastaste reeglite rikkumist:

1. Keelatud aine sisaldumine sportlase proovis
2. Sportlasepoolne keelatud aine või võtte kasutamine või kasutamise katse
3. Dopingukontrollist keeldumine või muul viisil kõrvalehoidmine
4. Asukohainfo esitamata jätmine ja testimisel mitteosalemine
5. Dopingukontrolli ükskõik millise osaga manipuleerimine
6. Keelatud aine valdamine
7. Keelatud aine edasiandmine või edasiandmise katse
8. Keelatud aine manustamine või keelatud võtte kasutamine sportlase peal, dopinguvastase reegli rikkumisele abi osutamine
9. Osavõtt
10. Keelatud seotus

Kuna kaks viimast on uued, need lisati alates 2015. aastast kehtivasse koodeksisse, vajavad need täpsemat seletust. Osavõtuna käsitletakse treeneri, arsti või sportlase muu tugipersonali kaasaitamist dopinguvastaste reeglite rikkumisele. Keelatud seotus tähendab, et sportlased ega teised isikud ei tohi teha koostööd juhendajate, treenerite, arstide või sportlase muu tugipersonaliga, kellele on määratud karistus dopinguvastaste reeglite rikkumise eest.

### KEELATUD AINETE JA MEETODITE NIMEKIRI

Keelatud ainete ja meetodite nimekiri avaldati esimest korda 1963. aastal Rahvusvahelise Olümpiakomitee algatusel. Alates 2004. aastast vastutab keelatud ainete nimekirja eest WADA. Mõned nimekirja kantud ained ja meetodid on täielikult keelatud, mõned on keelatud ainult võistluste ajal ja mõned üksikud erandid on keelatud vaid teatud spordialadel (nt alkohol motosporadis).



Nimekirja koostamisel osaleb üle 1700 asjatundja. Aine lisatakse nimekirja, kui ta vastab kahele kolmest kriteeriumist:

- a) tõstab sportlikku sooritusvõimet;
- b) on ohtlik sportlase tervisele;
- c) kahjustab spordi vaimu.

### Maailma dopinguvastane koodeks

Keelatud ainete ja meetodite nimekirja kinnitab WADA täitevkomitee iga aasta septembris ja see hakkab kehtima järgneva aasta 1. jaanuaril. Sama nimekiri kehtib nii eri riikide kui ka eri spordialade jaoks.

**Alates 2015. aastast on lisandunud kaks dopinguvastast reeglit - osavõtt ja keelatud seotus.**

## RAVIOTSTARBELINE ERILUBA

Võib juhtuda, et ravimid, mida sportlane mõne tervisehäda leevendamiseks peab kasutama, sisaldavad keelatud ainete nimekirja kuuluvaid toimeaineid. Sellisel juhul tuleb enne nende kasutamist esitada rahvuslikule antidopingorganisatsioonile või rahvusvahelisele alaliidule taotlus ja paluda raviotstarbelise kasutuse erandit (Therapeutic Use Exemption ehk TUE). Kui sportlase dopinguproovist leitakse keelatud aine, aga selle tarbimine on meditsiiniliselt õigustatud, kaitseb TUE sportlast karistuse eest.

## SPORTLASE BIOLOOGILINE PASS

Sportlase bioloogiline pass (Athlete Biological Passport ehk ABP) on isikustatud vahend sportlase biomarkerite muutumise jälgimiseks pikema perioodi vältel. ABP võimaldab tuvastada sportlase biomarkerite kõrvalekaldeid individuaalsest normist. Bioloogiline pass koosneb eri osadest. Verepassi on WADA kasutanud alates 2006. aastast, 2014. aastal töötati välja steroidiprofiilid ja kavas on välja töötada ka hormoonide pass.

## ASUKOHAINFO

Dopingutestide tõhusamaks planeerimiseks on vaja teada sportlase asukohta. Kui sportlane on kantud testitavate sportlaste andmebaasi, tuleb tal anda täpset ja ajakohast teavet oma asupaiga kohta, nt ööbimispaiad, laagrid, võistlused, välisreisid jmt. Teave esitatakse reeglina kvartalite kaupa, kuid plaanide muutmise korral tuleb teavet uuendada. Asukohainfo edastatakse internetipõhise süsteemi ADAMS (Anti-Doping Administration & Management System) kaudu, mis on privaatne ja sisaldab kogu sportlase antidopinguteavet, sh dopingutestide tulemusi, raviotstarbeliste erilubade infot jm.

## TOIDULISANDID

Paljudes riikides ei ole toidulisandite tootmine riiklikul tasandil piisavalt reguleeritud. See tähendab, et toote koostisosad ei pruugi kokku langeda toote pakendil kirjeldatuga. Mõnel juhul võivad märkimata jäänud koostisosad olla ka dopinguvastaste reeglite järgi keelatud ained. Märkimisväärne osa positiivsetest dopingutestidest tuleneb just toidulisandite ettevaatamatust kasutamisest. Dopinguvastases koodeksis rõhutatakse, et sportlane vastutab alati selle eest, mida tema organismist leitakse. Seega tuleb toidulisandite kasutamisel olla äärmiselt hoolikas.

## DOPINGUKONTROLL

Dopingukontrolli ehk sportlase testimist viiakse läbi vastavalt maailma dopinguvastasele koodeksile ja rahvusvaheliselt kinnitatud testimisstandardile. Sellega tagatakse, et dopingukontrolli protseduur on eri riikides ühesugune. Kõik testid viib läbi eriväljaõppe saanud ja volitustega dopingukontrollipersonal. Riiklikul ja rahvusvahelisel tasandil võistlevaid sportlasi võidakse testida ükskõik millal, ükskõik kus.

Dopingukontrollis on sportlasel nii õigusi kui ka kohustusi, millega on mõistlik eelnevalt tutvuda. Samuti on hea end eelnevalt kurssi viia dopingukontrolli käiguga. Selle võib jagada 11 sammuks:

1. **Sportlase valimine.** Dopinguvastane organisatsioon töötab välja testide plaani ja määrab spordialade ja võistlusalade kaupa kindlaks proovide arvu. Plaan

*Sportlane on alati vastutav selle eest, mida tema organismist leitakse.*

**Dopingukontrollis peab sportlase proov olema kogu protsessi vältel sportlase kontrolli all.**

hõlmab nii võistlusvälist kui võistlussisest testimist, mis võib olla nii vere- kui ka uriiniproovide kogumine. Sportlaste valimine testimiseks võib olla juhuslik, suunatud või lähtuda teatud kriteeriumitest (nt saavutatud koht, püstitatud rekord).

2. **Sportlase teavitamine.** Dopingukontrolliametnik (edaspidi testija) või saatja (chaperone) näitab oma tööteendit ja teatab sportlasele, et tal tuleb läbida dopingukontrolli protseduur, samuti teavitab ta sportlast tema õigustest ja kohustustest. Sportlasel palutakse allkirjastada teavitusvorm.
3. **Saabumine dopingukontrolliruumi.** Sportlane peab ilmuma testimisele kohe peale teavitamist. Testija või saatja võib lubada sportlasel teatud juhtudel viivitada, näiteks seoses autasustamise, pressikonverentsi, meditsiinilise abi saamise, isikut tõendava dokumendi toomise või treeningu lõpetamisega. Ometi peab sportlane olema testijale igal ajal nähtav.
4. **Proovivõtuvahendid.** Sportlasel võimaldatakse valida suletud testikomplekti hulgast. Sportlane peaks proovivõtuvahendit kogu aeg oma järelevalve all hoidma.
5. **Proovi andmine.** Uriiniproov antakse samast soost vaateleja juuresolekul. Enne kogumisanuma pakendi avamist tuleb sportlasel pesta käed ilma seebita. Sportlane peab eemaldama riided nabast põlvedeni ja käärima varrukad küünarnukkideni. Sportlase proov on kogu protsessi vältel sportlase kontrolli all, erandeid võib teha juhtudel, kui sportlane vajab abi puude tõttu.
6. **Uriini kogus.** Uriini kogus peab olema vähemalt 90 ml. Testija teeb koguse kindlaks laborivahenditega.
7. **Proovi jagamine.** Sportlane valab ise uriini pudelitesse „A“ ja „B“ vastavalt testija juhistele.
8. **Proovide sulgemine.** Sportlane sulgeb pudelid ning sportlase esindaja ja testija veenduvad, et pudelid on korralikult suletud.
9. **Erikaalu mõõtmine.** Testija mõõdab uriini erikaalu, kontrollimaks, et proov ei oleks laboris testimiseks liiga lahja. Mõõtmistulemused registreeritakse dopingukontrollivormil.
10. **Dopingukontrollivormi täitmine.** Vormile kantakse sportlase isikuandmed, analüüsi info, viimase 7 päeva jooksul tarvitatud ravimid ja toidulisandid ning raviotstarbelise eriloa info. Sportlasel on õigus dopingukontrolli läbiviimise kohta märkusi teha ja kaebusi esitada. Sportlane peab veenduma, et kogu dopingukontrollivormil esitatud teave, sh proovi numberkood, on õige. Vorm allkirjastatakse ja sportlasele jääb selle üks koopia.
11. **Laborimenetlus.** Proovid pannakse transpordipakendisse, et oleks võimalik valvata nende puutumatus. Kõik proovid analüüsitakse WADA akrediteeritud laborites, mis järgivad oma töös rahvusvahelist standardit.



**Proovivõtuvahendid**

### KUIDAS TULEMUSI HALLATAKSE JA MILLISED ON KARISTUSED?

Kui sportlase A-proovis tuvastatakse halb analüütiline leid, uuritakse esialgu, kas sportlasel on vastava aine kohta raviotstarbeline luba ning kas proov võeti ja seda analüüsiti kooskõlas kehtestatud normidega. Kui algne läbivaatus leidu ei õigusta, teavitatakse sportlast kirjalikult tulemustest ja tema õigusest taotleda B-proovi analüüsi. Selles etapis võidakse kohaldada esialgset võistluskeeldu. Kui ka B-proov kinnitab A-proovi analüüsi tulemust, jätkab rahvuslik antidopinguorganisatsioon tulemuste haldusmenetlust, mille juurde kuulub sportlase õigus õiglasele ärakuulamisele.

Dopinguvastaste reeglite rikkumise eest võidakse määrata karistus hoiatusest elu-aegse võistluskeeluni. Karistus sõltub dopinguvastase reegli rikkumisest, keelatud aine tüübist, süü suurusest, süü puudumist näitavatest teguritest ja varasematest karistustest. Võistlussisese testimise korral hõlmab karistus ka antud võistlusel saavutatud tulemuste automaatset tühistamist ning medalitest ja muudest auhindadest ilmajäämist.

### UURIMINE

Seoses 2015. aastast kehtiva koodeksiga on lisaks testimisele suurema tähelepanu all ka uurimistegevus. Dopingujuhtumid on näidanud, et enamasti on dopingu tarvitaja ümber laiem ring inimesi, kes saavad sportlase edust kasu, kuid samal ajal riskivad ise üsna vähesega. Seega on dopingujuhtumite puhul oluline uurida üksikasju – kuidas keelatud ained sportlase jõudsid, kuidas neid manustati, kes soovitasid jmt. See seab suurema tähelepanu alla ka treenerid ja sportlase muu abipersonali.

### MILLAL SPORTLASEGA ANTIDOPINGU TEEMADEL RÄÄKIDA?

Antidopingu teemade käsitlemine sportlasega sõltub nii spordialast, treeneri stiilist kui ka sportlase valmisolekust. Sageli eelistavad treenerid kõnelda sellest teiste teemade osana (nt toitumine) või peavad tähtsaks näidata eeskujuna oma käitumise ja suhtumisega.

Tuleb arvestada, et mõned sportlased on dopingu tarvitamisele vastuvõtlikumad kui teised. Põhjuseks võib olla näiteks:

- psühholoogilised omadused - nt madal enesehinnang, perfektsionismipüüdlused, mure kaalu pärast, veendumus, et kõik kasutavad dopingut, ainete kasutamine perekonnas, põnevuse otsimine
- riskialdis käitumine - mõnuainete tarbimine, ebarealistlike eesmärkide seadmine, enesega „eksperimenteerimine“
- välised tingimused - väline surve saavutada enamasti, ületreening või ebapiisav aeg vigastusest taastumiseks, dopingukontrolli puudumine, spordiala eripära
- emotsionaalne ebastabiilsus seoses elumuutustega - murdeiga, kõrgkooli minek, kolimine, sportlasekarjääri mõjutavad otsused, nt klubivahetus, olulised võistlused, vormi kaotamine või arengu paigalseis.

Kui sportlane on haavatavas olukorras, tuleb talle osutada eraldi tähelepanu ja pakkuda muu hulgas ka antidopingualast teavet. Eriti oluline on antidopingust rääkida noorsportlastele, kes on tippporti suundumas. Sportlike tulemuste parandamiseks tasub uurida kaasaegseid treeningtehnikaid ja pakkuda sportlasele mitmekülgset toetust, nt spordiarsti, toitumisspetsialisti ja teiste spetsialistide nõuandeid.

*Alates 2015. aastast on uurimistegevus suurema tähelepanu all.*

**KAS DOPING VÕIKS OLLA KÕIGILE LUBATUD?**

Sageli kohtab arvamust, et dopingut võiks piiramatult lubada, nii on kõigil lihtsam. Enamasti tuuakse selle poolt neli väidet. Toome nad siinkohal ära koos vastulausetega.

**Kui doping oleks lubatud, oleksid kõigil võrdsed tingimused, ja sportlased kahjustavad dopinguga vaid iseennast.** Doping ei sea ohtu ainult sportlaste tervist, vaid õhnestab ka spordi põhiväärtusi ja ühiskonda laiemalt. Niiviisi ei pruugi võiduvõimalust olla sportlastel, kes ei soovi end võõraid kahjulikke aineid täis tuupida. Sel puhul kahaneb kindlasti avalikkuse toetus spordile. Sporti ei nähtaks väärtusliku valdkonnana, millega iga laps peaks varakult tegelema hakkama, vaid eluohtliku ajaviitena.

**Arstide järelevalve all kasutatud doping ei ole ohtlik.** Tihti ei suuda isegi teadlased ega arstid keelatud ainete mõju ennustada ega kontrollida. Dopingu soovitamine oleks ka meditsiinieetika seisukohast vale – arsti kohustus on ravida ja tervist kaitsta, mitte parandada tervist ohustaval viisil kellegi võiduvõimalusi.

**Dopinguvastased reeglid, testimisprotseduurid ja asukohainfo on sportlase privaatsuse rikkumine.** Tippспорт toob endaga kaasa nii privileegid kui ka kohustused. Kuigi mõned dopinguvastased reeglid on ebamugavad, on see seni ainus reaalne võimalus dopingut kasutamise vastu võidelda. Kõikide reeglite väljatöötamisel on sportlasi kaasatud ja mõnes küsimuses on sportlased ise teinud rangemaid valikuid, et seista spordi puhtuse eest.

**Kõiki dopingutarvitajaid ei saada kunagi kätte.** Tõsi, raske on hinnata, kui suur osa dopingutarvitajatest jääb vahele. Kuid dopingukontrollil on tõhus distsiplineeriv mõju ja testide läbiviimine on üks peamisi spordi puhtuse näitamise vahendeid. Paralleeli võib tuua riigi õigussüsteemiga: me ei kaotaks ju ära politseid ega kohtusüsteemi põhjendusega, et kõiki kurjategijaid nagunii kätte ei saada?

**DOPINGUVASTANE VÕITLUS ON OSA TREENERI IGAPÄEVATÖÖST.****Praktilised soovitused treenerile:**

- Selgitage oma sportlastele ausa mängu olulisust ja näidake välja negatiivset suhtumist dopingut tarvitamisse. Ärge leppige suhtumisega „kõik nagunii tarvitavad“. Pöörake selgitustöös erilist tähelepanu noortele sportlastele.
- Viige end kurssi dopinguvastase koodeksi osadega, mis puudutavad teid ja teie sportlast.
- Hoolitsege selle eest, et sportlasel oleks kõige uuem info keelatud ainete ja meetodite nimekirjast.
- Vajadusel aidake sportlast raviotstarbelise eriloa taotlemisel ja tuletage loa uuendamise vajadust meelde. Enne välisreisi/võistlusi kontrollige, et luba kehtib ka rahvusvahelise alaliidu juures.
- Arutage sportlasega, kas toidulisandite võtmine on möödapääsmatult vajalik või saab tulemusi parandada treening- või toitumiskava muutes. Pidage meeles, et toidulisandite kasutamise kaasnep positiivse dopinguproovi risk.
- Suhtuge dopingukontrolli ja testimistesse kannatlikult ja positiivselt.
- Teadke enda ja sportlase õigusi ning kohustusi.

*Dopinguvastaste reeglite väljatöötamisel on sportlasi kaasatud ja sageli nõuavad nemad rangemaid tingimusi, et seista spordi puhtuse eest.*

***Kordamisküsimused***

1. *Mida doping tähendab?*
2. *Millal keelatud ainete nimekiri muutub?*
3. *Mitu milliliitrit uriini tuleb anda dopingukontrollis?*
4. *Mida saab treener ära teha dopinguvastases võitluses (nimeta kolm tegevust)?*
5. *Miks ei või doping olla kõigile lubatud?*

***Kust otsida lisa:***

*WADA kodulehekülj [www.wada-ama.org](http://www.wada-ama.org) (sealt leiab muu hulgas maailma dopinguvastase koodeksi ning keelatud ainete ja meetodite nimekirja)*

*Eesti Antidopingu kodulehekülj [www.antidoping.ee](http://www.antidoping.ee) (sealt leiab muu hulgas maailma dopinguvastase koodeksi ja keelatud ainete nimekirja eestikeelsed tõlked ning Eesti dopinguvastased reeglid)*



# TREENERI KUTSEMEISTERLIKKUST MÕJUSTAVAD TEGURID

ANTS NURMEKIVI

---

Sportlase ettevalmistust algajast kuni tippportlaseni juhib treener. Treeninguprotsess kui pedagoogiline tegevus – õpetamine, kasvatamine, treenimine – eeldab treenerilt kõrget professionaalsust ja spetsiifilisi isiksuseomadusi, juhtimisoskusi, kutsumust treeneritööks.

Treeneri kutsemeisterlikkus on tema teaduslike teadmiste, kogemuste, organisatsioonilis-metoodiliste ja isiksuseomaduste süntees. Tänapäeva tipptasemel treeneri kõrge kutsemeisterlikkusega seostub otseselt selline üldistav mõiste nagu intelligentsus.

---

**Intelligentsust** iseloomustatakse kui inimese mõtlemise teravust ja originaalsust, probleemidest arusaamise või nende lahendamise oskuse võimet. See avaldub võimena arutleda üldistavalt, lahendada probleeme ja õppida kogetust. **Praktiline intelligentsus** on osa arukast mõtlemisest, millele viidatakse kui tervele mõistusele (nn talupojatarkusele). Kuigi seda otseselt mõõta on väga keeruline, on selle osatähtsus treeneritöös oluline.

Intelligentsust tuleb vaadelda kui kompleksset nähtust. On jõutud järeldusele, et inimintellekt koosneb üsna eriliigilistest võimetest. Eristatakse kaheksat intelligentsuse tüüpi:

- lingvistilis-verbaalne,
- loogilis-matemaatiline,
- ruumiline,
- muusikaline,
- kehalis-kineetiline,
- interpersonaalne,
- intrapersonaalne,
- naturalistlik.

Erinevate intelligentsuse tüüpide osatähtsus ja omavaheline seostatus sõltub inimese tegevusalast. Treeneri ja sportlase seisukohast on keskne *kehalis-kineetiline* intelligentsus, mis võimaldab juhtida ja tunnetada oma keha liikumist ja üksikuid liigutusi nii kehaliste võimete arendamisel kui ka tehnika õppimisel ja õpetamisel. *Ruumiline* intelligentsus on võime tajuda tegevust ruumilises suhtes. Spordis seostub see eelkõige tehnilise ja taktikalise ettevalmistusega, tegevuse ja orienteerumise ruumis, spordiväljakul jne. *Muusikaline* intelligentsus seisneb võimes mõelda muusikalistes kategooriates. See on suutlikkus kuulda, tunda ja meelde jätta ning interpreteerida viise ja rütme. Eriti oluline on muusikaline intelligentsus neil spordialadel, kus on tegemist muusikalise saatega – iluuisutamises, iluvõimlemises, peotantsus jm. Kõrge muusikalise intellektiga seostub hea rütmitunne, mis on hädavajalik enamiku spordialade tehnika õppimisel. *Intrapersonaalne* intelligentsus väljendub võimes mõista iseennast. Selline inimene saab aru, kes ta on; tajub, mida ta teha suudab, oskab reageerida mitmesugustele nähtustele; teab, millest tuleb hoiduda ja mille poole püüelda. Oluline on oskus vajaduse korral teistelt abi paluda. *Interpersonaalne* intelligentsus seisneb võimes mõista teisi inimesi. See võime on vajalik teistega suhtlemiseks kõigile inimestele, aga eriti õpetajatele, treeneritele, arstidele, poliitikutele jne. *Loogilis-matemaatiline* intelligentsus väljendub põhjuslikest seostest arusaamises, nagu on iseloomulik teadlastele. See seisneb suutlikkuses lihtsalt ja loogiliselt, vajadusel arvandmeid kasutades, põhjendada ka suhteliselt keerulisi nähtusi, mis kerkivad üles õppe- ja treeninguprotsessis. *Lingvistilis-verbaalne* intelligentsus on keelekasutusvõime, mis avaldub oskuses väljendada oma mõtteid keeleliselt ja terminoloogiliselt adekvaatselt nii sõnas kui ka kirjas ning saada aru teistest inimestest. *Naturalistlik intelligentsus* osutab inimese võimele eristada elusobjekte (taimi, loomi), aga ka tundlikkusele ümbritseva maailma muude esemete ja nähtuste suhtes.

Kõik loetletud intelligentsuse tüübid on seotud inimese ratsionaalse mõistusega, võimega kaalutleda, arutleda, mõtiskleda. Kuid sellega paralleelselt toimib teine teadmiste süsteem: impulsiivne ja võimas, sageli isegi ebaloogiline – meie emotsionaalne mõtlemine ja sellega kaasnev **emotsionaalne intelligentsus**. Meie psüühikat kontrollides on ratsionaalne ja emotsionaalne kindlas suhtes: mida tugevam tunne, seda domineerivam on emotsionaalne mõistus ja seda abitum ratsionaalne. Ilmselt pärineb see inimese evolutsioonilisest arengust, mis lasi emotsioonidel ja intuitsioonidel juhtida välkkiireid reaktsioone eluohtlikes olukordades, kus juurdlemine selle üle, mida teha, oleks maksnud elu.

**Emotsionaalne intelligentsus** avaldub elukutse tähtsuse ja vastutuse tunnetamises, usus edu saavutamisse, hingestatuses, positiivsetes emotsioonides ning negatiivsete emotsioonidega (väsimus, loidus, surutus, apaatia) toimetulekus. Konkurentsis tippu jõudnud sportlasi eristab teistest umbes samasuguste võimetega sportlastest see, mil määral nad varajasest eest alates on suutelised aastate viisi raskeid ja rutiinseid treeninguid taluma. Selline sihikindel tegutsemine sõltub eelkõige emotsionaalsetest omadustest – innukusest ja järjekindlusest ka tagasilöökide korral.

Maailmakuulus Uus-Meremaa jooksutreener Arthur Lydiard on öelnud: „Tuleb meeles pidada, et inimesi ei saa sundida tugevamini treenima. Me võime neid vaid õpetada loogiliselt mõtlema ja julgustama tugevamini treenima oma ala, rahvuse ja riigi nimel. Kui sportlasel ei ole sisu treenimiseks, siis pole tal ka sisu võistlemiseks. Te ometigi teate, vähemasti need, kes te olete olnud aktiivsportlased, et on olemas vaid üks inimene maailmas, kes võib sportlasest teha meistri. See on tema ise.“

Sageli määravad emotsioonid kindlaks piirid, mille ulatuses me suudame oma loomupäraseid võimeid kasutada ja välja arendada, ning seega sõltub suuresti just neist, kui hästi meil elus või spordis läheb. Selles mõttes on emotsionaalne intelligentsus nagu ülim võimekus, omadus, mis suurel määral mõjustab kõiki teisi andeid, võimendades või pärssides neid.

Vooseisundisse jõudmine on ilmselt emotsionaalse intelligentsuse haripunkt. Voog kujutab endast tõenäoliselt emotsioonide ülimalt rakendamist soorituse või õppimise nimel. Sportlased tunnevad seda kui „tsooni“, kus täiuslikkus ei nõua pingutust, sellesse võrratusse hetke süüvides unustatakse hetkeks pealtvaatajad ja kaasvõistlejad. Vooseisundis ei ole emotsioonid mitte ainult vaoshoitud ja õigesse kanalisse suunatud, vaid positiivsed, energiaga laetud ja suunatud sooritavale tegevusele.

Sportlase tippvorm on otseselt seotud vooseisundiga, kus tipptasemel sooritus tundub olevat loomulik ja lihtne. Sportlased ise kirjeldavad seda erilise „lennutundega“. Nagu kirjutab kolmekordne olümpiavõitja sõudmises Pertti Karppinen, tema tippvormis olles paat „lendas“. Tippvormiaegset „lennutunnet“ on tajunud ka meie pikamaajooksude rekordiomanik Enn Sellik.

Sellele muljele sekundeerib ajus toimuv analoogiline paradoks: *kõige raskemaid ülesandeid lahendatakse vaimse energia minimaalse kulutamisega ja suudetakse rakendada organismi „varujõude“*. Kui sportlane on saavutanud hea kehalise ja vaimse töövõime taseme, siis tõenäoliselt suudab aju töötada efektiivsemalt. Palju kordi treenitud liigutused nõuavad ajult vähem pingutust, aju aktiveeritud alad on täpses vastavuses püstitatud nõudmistega. *On võimalik saavutada maksimaalne mobilisatsioon läbi maksimaalse ökonomiseerimise.*

Üldtuntud on aga asjaolu, et tippvormis sportlane võib väga kergelt haigestuda. Peab arvestama, et emotsioonid on seotud organismi hormonaalsete nihetega, mis omakorda mõjutavad immuunsüsteemi. Kui hormoonide toime oluliselt suureneb, on immuunrakkude funktsioneerimine häiritud: stress (ka emotsionaalne) surub immuunsusest tingitud vastupanuvõimet alla vähemalt ajutiselt, mis tõenäoliselt on põhjustatud sellest, et püütakse säästa energiat ja pöörata esmast tähelepanu kõige suuremale hädaohule, mis ellujäämise või maksimaalse pingutuse seisukohast on suurema tähtsusega. Kui sellised pingutused on pidevad ja intensiivsed, siis võib allasurutus muutuda pikaajaliseks ning võib tekkida ülekoormuse ja ületreenituse seisund. Sellest tingituna ei ole sportlase tippvorm tavaliselt pikaajaline. Treeningukoormuste kontrollimine, meeoleolu reguleerimine nii, et see soodustaks mõtlemist, enese motiveerimine järjekindluseks, vooseisundi saavutamiseks võimaluste otsimine, et saaks töötada efektiivsemalt (nn eneseefektiivsus) – kõik see näitab, kui tähtsad on emotsioonid spordis efektiivse tulemuse saavutamiseks.

Treeneri kutsemeisterlikkus eeldab head **akadeemilist võimekust** – oskust teaduslikke teadmisi ja spordipraktika kogemusi üldistada, püüdu ise uurida ja teadmisi täiendada, kasutada kõike positiivset teiste treenerite praktikast, juurutada tänapäevast eesrindlikku treeningumetoodikat ja juhtimist. Sporditeaduse saavutuste ja praktilise treeningukogemuse süntees aitab kaasa treeningu efektiivsuse olulisele tõusule, vähendab vajadust toetuda katse ja eksituse meetodile. Treeneri tarkus seisneb mitte ainult sporditeadusest tulenevate teadmiste saamises, vaid ka oskuses neid hinnata ja interpreteerida. Mitte asjata ei öelda, et *valesid teooriaid polegi nii palju, aga sageli ei osata neid õigesti mõista ega rakendada.*

Treeneri akadeemilise võimekuse hea näide on teivashüppe tipptreener Vitali Petrov, kelle õpilane, üks maailma kõigi aegade edukamaid teivashüppajaid Sergei

Bubka on öelnud: „Parim, mida ta mulle on õpetanud, on liigutuste kultuur. Kõik pidi olema laitmatu igas tehnikadetailis, isegi sörkjooksus, jõuharjutuste sooritamises. Ta näitas, et teivashüpe koosneb tegelikult kahest spordialast – kergejõustikust hoojooksus ja võimlemisest lati ületamisel. Mõistet „piirangud“ ei tohi tippportlase sõnavaras olla! Üle kõige on vaja pühendumust, tähelepanu detailidele ja sportlikku võistlusvaimu. Ma tahan, et sa saavutaksid parimad tulemused täiskasvanueas. Tähtis pole ainult kommunikatsioon treeneri ja sportlase vahel, vaid kommunikatsioon sportlase aju ja keha vahel võistlusolukorras. Ära raiska närvienergiat igasugustele tühistele pisiasjadele, vaid õpi energiat keskendatult võistlusele suunama.“ Sergei Bubka erakordsed sporditulemused ja saavutused on parimaks kinnituseks, et neid soovitusi tasub järgida.

*Treeneri seisukohast on kõige väärtuslikumad rakendusteaduslike uuringute põhjal saadud järeldused.* Kuid ka siin on omad ohud, sest tulemusi võivad mõjutada paljud tegurid, aga alati pole teada, kas uurimismeetodid on piisavalt objektiivsed, kas vaatlusaluste hulk on küllaldane, kas arvesse on võetud mõjusfääri (algaja või tippportlane), vanust, sugu ja treeningutingmusi. Seega oleks hea, kui treeneri teadmised ulatuksid rakendustasandilt fundamentaalteaduste tasandile. See aitaks otsustada, kas praktikas antud soovitused on kooskõlas põhiliste seaduspärasustega, mis on selle valdkonna aluseks. Abiks võiksid olla ka konsultatsioonid teadlastega.

Teine oluline treeneri teabeallikas on teiste treenerite *empiirilise kogemuse üldistus*. Sageli on aga sellised materjalid kirjeldavat laadi ja neist ei selgu, mis tegelikult edu tagas. Välja pole toodud vaatlusaluste geneetilisi eeldusi, individuaalseid iseärasusi, täpset treeningumetoodikat, konkreetseid tingimusi jne. Seepärast on neid materjale vaja kasutada kriitiliselt ja vaadata, kuidas uus teadmine mahub senise treeneritöö konteksti. Abiks on treeneri varasemad kogemused ja konsulteerimine teiste treeneritega.

Treeningu vahetu ja eriti perspektiivne planeerimine nõuab treenerilt head **konstruktiivset võimekust**. See seisneb treeningu perspektiivsel planeerimisel treeningu ülesehituse ja uute lahendusvõimaluste otsimises. Alustatakse konkreetse spordiala arengu taseme määramisest, lähtudes teaduse saavutustest ja konkreetse spordialal sportlasele esitatavatest nõuetest. Seejärel on vaja vaadata, kuidas konkreetse sportlase võimed vastavad valitud ala nõuetele ja milline on nende potentsiaali väljaarendamise võimalus. Sisuliselt alustatakse *võimekuse diagnoosimisest*, mis võimaldab teha pikemaajase *võimekuse prognoosi*. Samaaegselt on vaja *diagnoosida treeninguprotsessi – analüüsida* kasutatud treeningukoormusi treeningupäevikute ja -kokkuvõtete põhjal. Diagnoosi põhjal saab teha *treeninguprotsessi prognoosi*, mis hõlmab planeeritavat koormust, mahtu ja intensiivsust. Töötatakse välja *treeningu programm*, kus on seatud lõppeesmärk ja määratud vaheetapid, mis on lõppeesmärgi saavutamiseks vaja läbida. Vaheetappide läbimise efektiivsust kontrollitakse testide ja kontrollharjutustega. Treeneri töö on tulemuslikum, kui ta saab kasutada väljatöötatud mudeleid ja mudelnäitajaid, mis suure tõenäosusega kindlustavad mingi võimekusaspekti või konkreetse võime planeeritava tulemuse. Õpetamise protsessis on otstarbekas kasutada *näitlikke vahendeid* – tabelleid, jooniseid, skeeme, videolõike jne.

Treeneri kutsemeisterlikkuseks on vajalikud ka **konstruktiivsed oskused**:

- oskus jagada sportlasi gruppidesse vastavalt võimetele;
- valida õppematerjali vastavalt võimetele;
- oskus hinnata treeningülesannete raskust;

- oskus treeninguid ajaliselt planeerida;
- oskus planeerida enda tegevust treeningu käigus;
- oskus anda koduseid ülesandeid jm.

Unustada ei tohi inimlike tegurite ja väärtuste suurt tähtsust spordis. Nii on tuntud USA treeneri Bill Bowermani kohta kirjutatud: „Ta asetab indiviidi spordist ettepoole, hinnates rohkem inimest kui sportlikku tulemust. Ta hoidis asjad eriti heas tasakaalus. Inimese vaimu ja keha ei saa käsitleda eraldi. Kui inimene tervikuna ei ole tasakaalus, ei jõua ta tipptulemusteni.“

Kahtlemata mõjutab treeneri pedagoogilist meisterlikkust tema **intellektuaalse ettevalmistuse tase**, milles eristatakse kaht aspekti:

- 1) intellektuaalne haridus, mis üldjoontes tähendab teoreetilist ettevalmistust;
- 2) intellektuaalsete omaduste arendamine.

Uuringutes on näidatud, et kõrge tasemega treenerite intellektuaalsed omadused on välja arendatud paremini kui keskmise ja madala tasemega treeneritel. Tipptasemel treenereid iseloomustab hea analüüsivõime, mõistuse kriitilisus ja sügavus, mõtlemise sügavus, kiirus ja paindlikkus, keskendumisoskus, loogilise üldistuse võime. Eraldi tuleks rõhutada *mõtlemise dialektilisust*. Viimasest tuleneb tähtis metodoloogiline nõue, mille kohaselt asju või nähtusi vaadeldakse nende lahutamatus seoses teiste asjade ja nähtustega. Sporditreeningu problemaatikas kasutatuna eeldab see nõue treeninguküsimuste tundmaõppimist lahutamatus seoses vanuseliste ja sooliste iseärasustega, kvalifikatsiooniga, ettevalmistuse tasemega, spordiala iseärasustega jne. *Dialektilise mõtlemise seisukohalt on oluline, et õpitakse lahendama sporditreeningus esinevaid vastuolusid, millega puututakse kokku pidevalt – näiteks koormuse maht ja intensiivsus, koormuse kvaliteet ja kvantiteet, koormus ja puhkus jne.*

Tuntud sõudmisspetsialist Karl Adam on selliseid vastuolusid nimetanud *perpetuum mobile* ehk igiliikurikonfliktiks. Konfliktid sportlase ja treeneri vahel võivad tekkida ka lahkkelidest ja süüdistustest. Väga tabavalt on viimaste kohta öelnud Arthur Lydiard: „Sportlastele on hästi tüüpiline õigustuste otsimine. Õigustused ei tee meistreid. Siiski süüdistab sportlane treenerit, treeninguplaane, spordiliitu, ilmastikku ja kõike muud võimalikku. Väga harva on kuulda teda tunnustavat, et viga võis olla temas eneses.“ Vastuolude ja konfliktide lahendamise oskus aitab treeneril leida reserve edasiliikumiseks. Vastuolude lahendamine aitab leida reserve sporditeooria ja -praktika arenguks.

Treeneri kutsemeisterlikkus pole mõeldav ilma **loomingulise mõtlemisvõimeta**. Treener-looja reageerib paindlikult praktika nõuetele, ei hoiu kinni dogmadest, ükskõik kui autoriteetsed need ka oleksid. Ta hindab kriitiliselt oma tööd, näeb oma teadmiste ebatäiuslikkust. Eesrindlikku treeningupraktika kogemust ei võta loominguline treener kui retsepti, vaid kui ideed ja viib selle vastavusse konkreetsete tingimustega. Talle on iseloomulik pidev uute teede otsimine treeninguprotsessis, pidev loominguline täiustumine ja loomevajadus. Teda iseloomustab tahe eksperimenteerida, vabadus enesepiirangutest, *kõrge loomingulise energia olemasolu*. Viimane on kõige üldisem andeka inimese tunnus.

Treeneri **pedagoogilist meisterlikkust** iseloomustavad järgmised peamised kriteeriumid:

- sportliku ettevalmistuse süsteemsus;
- õpilaste kõrge ja stabiilsed võistlustulemused;
- autoriteetsus nii õpilaste kui ka üldsuse silmis;

- hea suhtlusoskus;
- kõrge intelligentsus, intellektuaalsus ja loomingulisus.

Oluline on, et treener ei jääks peatuma saavutatud kutsemeisterlikkuse tasemele. Seepärast on **enesetäiendamine** treeneri kvalifikatsiooni tõstmise üldine alus. Tänapäevane treenerite ettevalmistuse süsteem eeldab pidevat enesetäiendamist, intellektuaalse, teoreetilise ja professionaalse meisterlikkuse tõstmist. Enesetäiendamise võimalusi pakuvad treenerite astmekoolituse ja täiendkoolituse kursused, oskusteabe hankimine mitmesugustelt konverentsidelt, sümposionidelt, teabepäevadelt, internetist jne. Üheks põhiliseks enesetäiendamise vahendiks on töö kirjandusega. See võimaldab varem omandatud teadmisi kinnistada, omandada uusi teadmisi, näha mitmesuguseid arengutendentse ning valmistuda uute teadmiste rakendamiseks ja loomingulisteks otsinguteks.

Treeneri kutsemeisterlikkuse kasvuga kaasneb ka tema pidev **enesekasvatus**, et edasi arendada olemasolevaid omadusi, formeerida uusi positiivseid omadusi ning lahti saada negatiivsetest omadustest või neid vähemalt minimeerida.

---

### **Kordamisküsimused**

1. *Mida annab treenerile praktiline intelligentsus?*
2. *Kuidas võib emotsionaalne intelligentsus mõjustada sportlase tippvormi?*
3. *Tooge näide võimekuse ja treeninguprotsessi diagnoosist ja prognoosist kui treeneri konstruktiivse võimekuse näitajast.*
4. *Mis on treeneri intellektuaalse hariduse ja intellektuaalsete omaduste arendamise sisu?*
5. *Milles seisneb treeneritöö loomingulisus teie erialal?*

# TREENINGU JUHTIMINE JA KONTROLL

ANTS NURMEKIVI

## TREENINGU JUHTIMINE JA KONTROLL

Treeningu juhtimise eesmärgiks on sportlase treeningutegevuse optimeerimine, otstarbeka treenituse arengu ja kõrgete tulemuste saavutamine. See nõuab sportliku treeningu sisu, meetodika ja planeerimise põhjalikku tundmist, aga samuti sportlase organismi kohanemismehhanismide, taastumisvahendite, motivatsiooni, treeningutingimuste ja muude komponentide arvestamist. Kompleksse kontrolli vahendid ja meetodid on tänapäevase treeningu juhtimise instrumentideks, mis võimaldavad tagasisidet selle juhitava protsessi kulgemise kohta.

## TREENINGUPROTSESSI JUHTIMISE BIOLOOGILISED JA PEDAGOOGILISED ASPEKTID

Adaptatsioon on elusorganismide põhiline olemasolu ja arengu vorm. See annab ka ettekujutuse inimorganismi üldbioloogilisest võimest kohaneda välise ja sise-  
semiste ärritajatega. Ilma pikaajsete adaptatsiooniliste muutusteta ei saa sportlane sportlikku vormi saavutada. *Treeninguprotsessi juhtimise objektiivne eeldus on tegevuse mõttelise kujundi, mõttelise mudeli loomine.* See saab alguse ajukoore tasemel toimuvatest adaptatsiooniprotsessidest, millel on kolm faasi – orienteeriv, mitte-püsiv ja püsiv. Esimest iseloomustab erutus, mittekompensatsioon. Teise ajal toimub selliste püsivate seisundite otsing, mis vastaksid uutele koormustingimustele. Kolmandaga kaasneb püsiseisund koos mitme töövõimenäitaja paranemisega.

On leitud, et struktuursed muudatused, mis puudutavad eelkõige tsentraalseid (ajukoore) juhtimismehhanisme, tekivad tunduvalt kiiremini, kui struktuursed ümberkorraldused täidesaatvates süsteemides – lihastes, südame-vereringe-, endokriinsüsteemis jm. Keha asendi ja liigutuste regulatsiooni teadlik valdamine on seotud liigutuste tunnetamisega. *Järelikult enne juhitaavaks muutumist peab liigutus olema tunnetatav.* Geneetilised seosed liigutuse ja tunnetuse vahel on sellised, et liigutus põhjustab tundlikkuse tekke ja arengu – tunnetuse, mis omakorda põhjustab liigutuse edasise arengu võimaluse, selle muutmise tahteliselt juhitaavaks.

Seejuures kesknärvisüsteemi integratiivse tegevuse protsessis ei adapteeru mitte ainult teatud ajukoore struktuurid, vaid nad hakkavad mõjutama ka organismi muid süsteeme. Liigutuslike tegevuste käigus töötatakse välja ühtede või teiste kehaosade sisselülitamise järjestikkus, seda täpsustatakse aju tasemel ja saadetakse sellisel „ümbertöötatud“ viisil impulssidena lihastele, innerveerides ühtesid ja pidurdades teisi. Eelkõige puudutab see antagonistlihaseid, painutajaid ja sirutajaid.

Kui tavaliselt peetakse automaatset ja püsivat liigutusvilumust ideaalseks, siis tippspordi seisukohalt on kindlasti vajalik liigutusvilumuste varieerimise võime vastavalt ebasoodsatele teguritele – üleliigsele erutusele, väsimusele, väliskeskonna tingimustele jne. *Seejuures mängivad liigutuste juhtimises olulisemat osa kesksed psüühilised mehhanismid*, mis peegelduvad sportlase liigutuslikus suunises eelseisva tegevuse sooritamiseks. See seostub liigutuse mõttelise küljega ja kindlustab vilumuse suure stabiilsuse ja varieeruvuse. Tänapäevase praktilise sporditehnika õpetamisel ei piisa ainult tehnikavälise, kinemaatilise struktuuri tutvustamisest, vaid *õpetada on vaja tegevuse dünaamilisi seaduspärasusi ja kinesteetilist struktuuri*. Lisaks ettenäitamisele käsitletakse seal pingutuse tunnetuse selgitusi ning pakutakse võimalusi, kuidas neid tunnetusi leida ja omandada. Kindlasti tuleb siin kasuks, kui treener on õpetatavate aladega ise tegelenud ning tal endal on hästi arenenud lihastunnetus. Ka sportlase osa selles protsessis on oluline. Kõrgushüppe eksmaailmarekordiomaniku Igor Paklini treener A. Vogul väidab: „Tehnika juhtimine peab käima läbi sportlase tunnetuste ja ainult läbi nende. Kui muusik arendab pidevalt kuulmist, siis sportlane peab pidevalt arendama lihastunnetust, et oleks võimalik eristada pisimatki tonaalsust lihastevahelises koordineerituses. Seetõttu on tehnika täiustamise aluseks just teadvuse sisselülitamine (vaimu ja keha ühtsus), mitte mehaaniline arendamine, ja seda on vaja õpetada kõigile – algajatele ja meistritele.“ Lihastunnetusega on otseselt seotud *kinesteetiline kujutus*, mis põhineb varasemal liigutuslikul kogemusel ja aistingutel. Kõige vajalikum on võib-olla just liigutuste mehhanismi kirjeldus lihastunnetuse abil. Seejuures oskab kogenud treener juhtida tähelepanu eelkõige neile tehnikaelementidele, millest sõltub edukas sooritus. Neist omakorda eristatakse sellised, mis peegeldavad õpitava tegevuse ratsionaalsust tervikuna. Nii näiteks on kergejõustiku jooksualadel selleks „tasakaalukaotuse“ või „edasiõmbe“ tunnetus, mis sarnaneb tundega, mis tekib laugest nõlvast alla joostes. Otstarbekam oleks anda *kujundlik liigutuslik suunis* ehk tegevuse lihtsustatud, põhimõtteline programm. Tuntud kolmikhüppetreener Vitold Krejer, kes abistas ka olümpiavõitja Jaak Uudmäed, formuleeris kolmikhüppaja liigutusliku suunise järgmiselt: „Hoojooksul tuleb saavutada suurim kiirus ja „rännata“ hüppepakku, hüpata „pikalt, madalalt, edasiliikumisega“. Mõtteliste mudelite ja spetsiifiliste treeninguprogrammide väljatöötamine on hea stiimul treeneri loogilise ja loomingulise mõtlemise arendamiseks, tagamaks juhtimise kõrget efektiivsust ja tulemuslikkust.

## JUHTIMISPROTSESSI OPERATSIOONID JA INFORMATSIOONI SAAMISE VIISID

Treeningu juhtimises eristatakse kolme põhilist operatsiooni:

- 1) **informatsiooni kogumine** sportlase seisundi kohta (kehaline, tehnilis-taktikaline, funktsionaalse ettevalmistuse info, võistlustegevuse parameetrid jne);
- 2) selle **informatsiooni analüüs**;



- 3) **otsuste vastuvõtmine ja realiseerimine** (treeningu eesmärk ja ülesanded, plaanid ja programmid, vahendid ja meetodid).

Informatsioon sportlaselt treenerile saabub neljal põhilisel teel:

- 1) andmed, mis tulevad sportlaselt treenerile (enesetunne, meeleolu, treeningutahe, jne);
- 2) andmed sportlase tegevuse kohta treeninguprotsessis (treeningu maht, treeninguplaani täitmine, esinevad vead jne);
- 3) andmed kohese treeninguefekti kohta (treeningukoormuste poolt funktsionaalsetes süsteemides esile kutsutud muutuste suurus ja iseloom);
- 4) andmed kaugenenud ja kumulatiivse (koguneva) treeninguefekti kohta (muutused treenituse seisundis ja sportlase ettevalmistuses pikema aja jooksul).

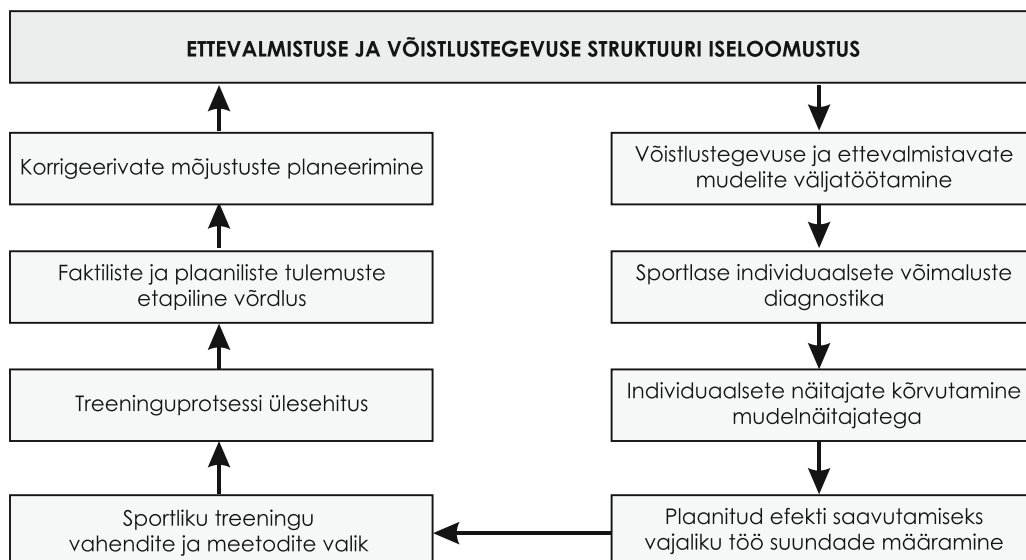
**Juhtimise objektiks** sportlikus treeningus on sportlase käitumine ja tema seisund – operatiivne, jooksev ja etapiseisund, mida mõjutavad treeningu- ja võistluskoormused, kogu mõjustuste kompleks sportliku ettevalmistuse süsteemis.

## ETAPILINE, JOOKSEV JA OPERATIIVNE JUHTIMINE

Sportliku treeningu juhtimises eristatakse kolme juhtimise liiki:

- **etapi juhtimine** – see on suunatud ettevalmistuse optimeerimiseks treeninguprotsessi suurtes struktuursetes ühikutes, mitmeaastases ettevalmistuses, makrotsükklites ja perioodides;
- **jooksev juhtimine** kindlustab sportlase tegevuse optimeerimise meso- ja mikrotsükklis;
- **operatiivne juhtimine** kindlustab sportlase tegevuse optimeerimise üksikutes treeningutundides ja üksikute harjutuste sooritamisel ning võistlustel.

Rääkides ükskõik millise keeruka dünaamilise süsteemi juhtimisest, tuleb arvestada, et see on edukas ainult siis, kui juhitava protsessi kohta tagatakse efektiivne tagasiside. Kui näiteks sportlase seisund ei vasta planeeritavale, on see signaaliks selle kohta, et treeningut tuleb korrigeerida. Sportliku treeningu juhtimise üldine skeem on esitatud järgmisel joonisel.



Etapi juhtimise edukus sõltub eelkõige sellest, kui hea on ettekujutus optimaalsest võistlustegevuse struktuurist ja sellele vastavast treenituse ja ettevalmistuse struktuurist ühel või teisel spordialal. Kui andmed on täpsed ja mitmekülgsed, võib loota edu.

**Etapi juhtimise** tsükli üks tähtsamaid ülesandeid on selliste võistlustegevuse ja ettevalmistuse mudelite väljatöötamine, mida saaks käsiloleva sportliku treeningu etapil kasutada orientiirina. Operatsioonide järjekord on esitatud skeemil. Metodoloogiliselt on väga oluline skeemi erinevate osade tasakaalustatus ja konkreetsete arvnäitajate kasutamine. Kindlasti tuleb arvestada spordiala spetsiifikat, sportlase kvalifikatsiooni, mitmeaastase ettevalmistuse etappi, makrotsükli perioodi. Väga keeruline on olukord aladel, kus võistlused on sageli 9–10 kuu vältel (nt sportmängude puhul). Neil spordialadel on raske võistlemist ja sihipärrast treeningut seostada.

**Jooksva juhtimise** põhilised ülesanded on järgmised:

- 1) kindlustada optimaalne suhe suure, keskmise ja väikse koormusega treeningutundide vahel ja stimuleerida adaptatsiooniprotsesse ning samal ajal luua tingimused nende protsesside täisväärtuslikuks kulgemiseks;
- 2) luua ratsionaalne suhe koormavate ja taastavate mikrotsükli vahel;
- 3) kindlustada mikrotsükli ja mesotsükli optimaalne suhe erineva eelistatud suunitlusega töö vahel, treeningu- ja võistluskoormuste vahel;
- 4) juhtida suunitletult töövõimet, taastumis- ja adaptatsiooniprotsessi ning samal ajal kasutada komplekselt pedagoogilisi ja täiendavaid (farmakoloogilisi, psühholoogilisi, kliimaatilisi, materiaal-tehnilisi) vahendeid.

**Operatiivne juhtimine** kasutab operatiivse kontrolli andmeid. See määrab kehalise, tehnilise ja taktikalise ettevalmistuse täiustamise efektiivsuse. Operatiivse kontrolli andmete põhjal saab juhtida selliseid treeningukoormuse parameetreid nagu kestus, intensiivsus, puhkepauside pikkus jne. Hinnatakse organismi reaktsiooni (pulss, laktaat, vererõhk, hormonaalsed nihked jne) koormustele, liigutuste dünaamilisi ja kinemaatilisi näitajaid, kasutatakse mänguolukordade operatiivset analüüsi vigade kiireks avastamiseks tehnikas, taktikas, rünnakul, kaitses jne. Operatiivset juhtimist saab kasutada ka võistlusolukorras (nt info treenerilt vaheaegadel).

## ETAPILINE, JOOKSEV JA OPERATIIVNE KONTROLL

Kontrolli eesmärk on sportlase ettevalmistuse protsessi ja võistlustegevuse optimeerimine tema ettevalmistuse erinevate külgede ja funktsionaalsete süsteemide objektiivse hindamise põhjal. Selle eesmärgi realiseerimine on seotud sportlase seisundi, tema ettevalmistuse taseme, ettevalmistuse plaanide ja võistlustegevuse efektiivsuse hindamisega. Spordipraktikas eristatakse kolme kontrolli liiki:

- 1) **etapikontroll** võimaldab hinnata sportlase seisundit, mis on kauaaegse treeninguefekti tulemus – aastate, ühe aasta, makrotsükli, perioodi või etapi jooksul;
- 2) **jooksev kontroll** on suunatud jooksvate seisundite hindamiseks, mis on saadud treeningute seeria või mikrotsükli toimetel;
- 3) **operatiivne kontroll** näeb ette operatiivsete seisundite hindamise üksikute treeningute või võistluste toimetel.

Sõltuvalt ülesannete hulgast ja näitajate mahust eristatakse süvendatud, valikulist ja lokaalset kontrolli:

- **süvendatud kontroll** haarab laia näitajate ringi;
- **valikuline kontroll** võimaldab hinnata mingit ettevalmistuse või töövõime külge;
- **lokaalne kontroll** võimaldab hinnata suhteliselt kitsast ettevalmistuse komponenti, mingit üksiknäitajat.

Süvendatud kontrolli kasutatakse etapiseisundi hindamiseks, valikulist ja lokaalset kontrolli jooksva ja operatiivse seisundi hindamiseks.

### **PEDAGOOGILINE, SOTSIAAL-PSÜHHOLOOGILINE JA MEDITSIINILIS-BIOLOOGILINE KONTROLL. KOMPLEKSNE KONTROLL**

Sõltuvalt kasutatavatest vahenditest ja meetoditest võib kontrollil olla pedagoogiline, sotsiaal-psühholoogiline või meditsiinilis-bioloogiline iseloom.

**Pedagoogilise kontrolli** abil hinnatakse kehalise ja tehnilis-taktikalise ettevalmistuse taset, esinemist võistlustel, võistlustulemuste dünaamikat, treeninguprotsessi struktuuri ja sisu.

**Sotsiaal-psühholoogiline kontroll** on seotud sportlase isiksuseomaduste tundmaõppimisega, tema psüühiliste seisundite ja psüühilise ettevalmistusega, üldise mikrokliima ning treeningu- ja võistlustingimuste uurimisega.

**Meditsiinilis-bioloogiline kontroll** hindab sportlase tervislikku ja kehaehituslikku seisundit, taastumist, funktsionaalseid võimeid jne.

*Mõiste* **kompleksne kontroll** haarab etapi-, jooksva ja operatiivse kontrolli paralleelset kasutamist sportlase uurimise protsessis, kusjuures kasutatakse pedagoogilisi, sotsiaal-psühholoogilisi ja meditsiinilis-bioloogilisi meetodeid.

Kontrolli käigus fikseeritavad näitajad peavad vastama järgmistele nõuetele:

- 1) vastavus spordiala spetsiifikale;
- 2) vastavus vanuselistele ja kvalifikatsiooni iseärasustele;
- 3) vastavus treeninguprotsessi suunitlusele mingil etapil;
- 4) informatiivsus;
- 5) kindlus, et näitaja muutub kooskõlas vastava võime või omadusega.

Mitmekülgne treeningukontroll on aluseks treeninguprotsessi planeerimise, läbi viimise ja juhtimise **süsteemsele teooriale**.

Treeningutehnoloogia efektiivne väljatöötamine ja funktsioneerimine sõltub kõigi osaliste – treeneri, sportlase, teadlase, spetsialisti – omavahelisest kooskõlastatud tegevusest treeninguprotsessis. Lisaks sellele peab see tegevus haakuma järgmistele põhilistele **treeningutehnoloogia elementidega**.

1. **Mudeldamine** – seisneb mudelnäitajate väljatöötamises konkreetse spordiala ja selle sportlaste kohta.
2. **Võimekuse diagnoosimine** – teeb kindlaks tegurid, mis piiravad võimekust, ja annab hinnangu individuaalsele võimekuse tasemele. Aluseks on komplekssete testide tulemused.
3. **Planeerimine** (laias mõistes) – treeninguprotsessi ideaalne, mõtteline ülesehitus. Sisaldab endas ka võimekuse prognoosi, mida saab teha eelneva diagnoosi põhjal.

4. **Programmeerimine** – treeninguprotsessi sisu, vormi ja strateegia eelnev määratlemine, kasutades treeningu lõppeesmärki ja vahepealseid ülesandeid. Viimaste kontrolliks on jooksvad testitulemused.
5. **Juhtimine** – treeningu suunamine vastavuses planeeritud eesmärkide ja ülesannetega ning sportlase organismi seisundiga kasutades objektiivset tagasisidet.
6. **Registreerimine** – seisneb kõigi oluliste treeninguprotsesside sisu elementide – mahu, intensiivsuse, koormuse ja muu sellise võimalikult detailses ülesmärkimises ning süstematiseerimises.
7. **Kontroll** – annab ülevaate treeninguprotsessi oluliste näitajate dünaamikast, vastavusest planeeritule. Sisuliselt on siin tegemist treeninguprotsessi diagnoosimisega.
8. **Kalkuleerimine** – võimaldab treeninguprotsessi prognoosida ja vaagida edasise arengu võimalusi.
9. **Analüüs** – aitab määrata treenivate mõjustuste efektiivsust nii treeningukoormuste kui ka füsioloogilise toime seisukohalt.
10. **Korrigeerimine** – määrab vastavalt vajadustele kontseptuaalsed ja praktilised muudatused plaanides ja programmides.

---

### ***Kordamisküsimused***

1. *Millised võimalused on treeneril sportlastelt informatsiooni saada?*
2. *Milline on treeningu juhtimise üldises skeemis tegevuste loogiline järjestus?*
3. *Mis on treeningu kontrolli eesmärk ja millised on kontrolliliigid?*
4. *Millisel eesmärgil kasutatakse kompleksset kontrolli?*
5. *Millised on treeningutehnoloogia elemendid?*

# SPORDITREENINGU SPETSIAALPRINTSIIBID

JAAN LOKO

**Treeningu teoorial ja metodoloogial on spetsiifilised printsiibid, mis tuginevad bioloogiale, psühholoogiale ja pedagoogikale. Printsiipide all mõistetakse treeningut süstemaatiliselt mõjutavaid juhiseid ja reguleerimisvõtteid. Treeninguprintsiibid on osa kogu treeningu kontseptsioonist ja leiavad käsitamist kõigi ettevalmistuse külgede selgitamisel. Jälgides treeninguprintsiipe, luuakse kõige soodsamad tingimused sportlastele kohanemiseks treeningumõjudega.**

Sporditreeningule kui pedagoogilisele protsessile laienevad eelkõige üldpedagoogilised printsiibid. Millised ka ei oleks sporditreeningu iseärasused, peavad selle protsessi aluseks alati olema üldpedagoogilised printsiibid: nõudlikkus ja isiksuse austamine, individuaalsete iseärasuste arvestamine, teadlikkus, aktiivsus, näitlikkus, süstemaatilisus jt. Lisaks nendele iseloomustab sporditreeningut terve rida spetsiaalseid seaduspärasusi ehk spetsiaalprintsiipe. Sporditreeningu spetsiaalprintsiipideks on instinktiivsus (tunnetuslikkus), suund maksimaalsele tulemustele, süvendatud spetsialiseerumine ja individualiseerimine, üld- ja spetsiaalettevalmistuse ühtsus, katkematus, järkjärgulisus, koormuse dünaamika lainekujulisus, tsüklilisus, ettevalmistuse ja võistluste ühtsus ning seosed.

## **INSTINKTIIVSUS (TUNNETUSLIKKUS)**

Selle printsiibi seisukohad on rakendatavad kõigi spordialade treeningus. Instinkt on vaist, loomusund, aje või tõuge millegi tegemiseks. Inimese instinktide hulka kuuluvad olukorra teadlik analüüs ning eesmärgi ja selle saavutamiseks vajaliku tegevuse tahteline kavandamine. Need annavad inimese käitumisele suure paindlikkuse, mis võimaldab tal olukorraga kohaneda. Kuna aga treeninguprotsess on teatud mõttes pedagoogiline looming (kunst), siis sageli tuleb siin võtta vastu otsuseid, tuginedes intuitsioonile. Intuitsioon (sisekaemus) on tõe tabamine vahetult, loogilist arutlust ennetaval viisil. Ilmneb idee või lahenduse ootamatu leidmisena eriti siis, kui see pole formaalse eeskirja järgi võimalik. Põhineb varasemate kogemuste teadvustamata läbitöötamisel ja rakendamisel uues tunnetusolukorras. Intuitsioon tähendab ettenägelikkust, tegevuse tulemuste ennetamist. Viimane on inimese loomingulise tegevuse kõrgeim ilming.

Instinktiivse treeninguprintsiibi sisu seisneb selles, et edu saavutamise üheks kõige tähtsamaks saladuseks on saavutada oma keha tundmine – kuidas see reageerib erinevatele treeningurežiimidele, toitumisele, erinevatele puhkepausidele jms. Sporditreeningu spetsiaalprintsiipide rakendamine tagab küll treeninguprotsessi ratsionaalse ülesehituse ja peasuunad, kuid vähe pööratakse tähelepanu sportlase tunnetuslikule küljele.

Ainus tee, millega määrata parimad võimalused oma keha ja füsioloogiliste süsteemide mõjutamiseks, on katsetused ja eksimused. Kasutades aastate vältel paljusid treeningu- ja toitumisviise ning erineva kestusega puhkepause, saab teada, kuidas keha reageerib igale neist. Keegi ei saa ette öelda, kuidas keha reageerib erinevatele treeningurežiimidele. Aastatepikkuse treeningu tulemusena saab teada, kuidas organism kohaneb erinevate treeningurežiimidega. Adaptatsioon ehk kohanemine ei ole tasakaalustatud protsess, vaid organismi ja keskkonna (treeningu) vahelise tasakaalu pidev rikkumine, mis on organismi adaptatsiooniliste ümberehituste peamiseks tagajaks. Organismil on pidevalt reserve (võimeid), et reageerida välismõjudele adaptatsiooniliste ümberehitustega ja minna üle motoorse võimekuse uuele funktsionaalsele tasandile. Sellise adaptatsiooni ulatus on piiratud ja sõltub peamiselt olemasoleva adaptatsiooni tasemest. Seepärast on treeningumõjude kindel maht, intensiivsus ja kestus objektiivselt vajalikud organismis jooksva kohanemisreservi täisväärtuslikuks realiseerimiseks. Kui nad on objektiivsetest vajadustest väiksemad, ei realiseerita organismi jooksvat kohanemisreservi, selle ületamine viib aga organismi reservvõimaluste ülemäärasele ammendumisele.

Efektiivseks saab pidada treeninguprotsessi siis, kui treeningukoormuste mõjul realiseerub organismi jooksev kohanemisreserv täielikult. Siit lähtub vajadus töötada välja organismis jooksva kohanemisreservi mahu hindamise metoodika ja määrata igal konkreetsel juhul selle realiseerimiseks vajalike treeningumõjude sisu ja maht. Treener saab anda soovitusi uute tehnikate ja metoodikate rakendamise kohta, need tuleb aga ise järele proovida ja neile hinnang anda. Sporditreeningu teooria on üldistanud praktikas kasutatud treeningurežiimide parameetrid ja andnud soovitatavad kvantitatiivsed parameetrid ettevalmistuse eri etappideks ja eri spordimeisterlikkuse tasemega sportlaste tarbeks. Nende rakendamine, tunnetamata oma organismi kohanemiseärasusi, viib sageli asjatule aja ja energia kulutamisele, saavutamata soovitud tulemust.

Ainus treeninguinstinkti arendamise viis on oma organismi talitluse ja reaktsioonide pidev kontrollimine. Tuleb õppida tundma oma keha bioloogilise tagasiside signaale. Teadmine, kuidas kohaneda nende signaalidega ja neid õigesti tõlgendada, on instinktiivse printsiibi rakendamise meisterlikkuse näide. Hea instinktiivne treeninguvõime on sportlasele hindamatu, kuna see säästab aega ja energiat, mis muidu raisataks valedele eksperimentidele kogu treeninguprotsessi kestel. Instinktiivse treeninguprintsiibi omandamiseks on väga tähtis pidada treeningupäevikut. Tagasipöördumine oma märkmete juurde annab teadmisi erisuguste harjutuste ja treeningurežiimide eelistest ja puudustest. Ilma treeninguprotsessi täpselt fikseerimata on raske edaspidise treeningu suhtes otsuseid teha.

On hulk bioloogilise tagasiside signaale, mis on sportlasele täiesti arusaadavad ja annavad talle selge sõnumi organismis toimuvast. Tuleb õppida tundma ja tõlgendada järgmisi bioloogilise tagasiside signaale.

- **Normaalsest suurem lihaste valulikkus**, mis järgneb sageli liiga tugevale treeningule. Liigne treeningumaht on sageli kahjulik, kuna ületatakse organismi adaptatsioonivõime piirid. Seepärast võivad ettekirjutatud

(planeeritud) treeningumahud osutada teatud treeninguperioodil mitteametlik-vaatseteks. Optimaalse treeninguefekti saavutamiseks tuleb määrata treeningumaht instinktiivselt (tunnetuslikult), tuginedes varasemale kogemusele. Ainult sportlane ise saab otsustada selle üle, kas konkreetne koormus on talle täna jõukohane. Palju treenida ei ole kunst, kunst on aga treenida organismi kohanemisvõime piiiril, mis tagab maksimaalse treenituse tõusu.

- **Südame löögisagedus.** Südame löögisagedus annab objektiivset informatsiooni organismi seisundi ja taastumisprotsesside kulgemise kohta. Näiteks südame tavalisest kõrgem löögisagedus hommikuti viitab töövõime mitteametlikumisele (liiga suurele treeningukoormusele) või mõnele põletikulisele protsessile organismis. Südame regulaarselt fikseeritav löögisagedus on hea indikaator kogu treeninguprotsessi hindamisel.
- **Üleväsimus ja/või treenimissoovi kadumine.** Pidev adaptatsioonivõime piiri ületamine (liigne treeningukoormus) kutsub esile kroonilise väsimuse, mis tähendab, et ollakse üle treeninud. Selle üheks sümptomiks on ka südame löögisageduse tõusmine tavalisest kõrgemale. Pidage alati meeles, et üleväsimuse seisundis treenimisega edu ei kaasne.
- **Lihaskontraktsiooni tunnetamine harjutuste sooritamisel.** Vaimsel keskendumisel on optimaalne tase, mis tagab harjutuste sooritamisel selle keerulise biodünaamilise struktuuri ja seoses sellega maksimaalse treeningumõju. Mittetäielik keskendumine viib lihaskontraktsiooni mittetunnetamisele ja harjutuse treeningumõju vähenemisele. Suutmatus täielikult keskenduda viitab organismi valmisoleku puudumisele sooritada ettenähtud treeningukoormusi. Tegemist võib olla ületreeningu või progresseeruva haigusega.

Algajatel ei soovitata seda printsiipi rakendada, kuna oskamatus hinnata oma jõudu ja tõlgendada bioloogilise tagasiside signaale viib sageli ületreeninguni. Esmalt tuleb õppida õigesti harjutama ja kohandada oma organism intensiivsete treeningutega. Seepärast võib instinktiivse treeninguprintsiibi võtta kasutusele hiljem, kui on saavutatud teatud tase. Spordimeisterlikkuse tõusuga suureneb pidevalt instinktiivse treeninguprintsiibi osatähtsus. Suutmata õigesti hinnata treeningukoormuste mõju organismile, pole lootust saavutada kõrgeid tulemusi. Olles aastate kestel tunnetanud ja õppinud tõlgendama bioloogilise tagasiside signaale, võib arendada sellise intuiitsuse, mis tagab liigutusvõimete maksimaalse arengu ning väldib ületreeningut ja vigastusi.

#### **SUUND MAKSIMAALSETELE TULEMUSTELE, SÜVENDATUD SPETSIALISEERUMINE JA INDIVIDUALISEERUMINE**

Peale isiklike motiivide stimuleerib maksimaalsete tulemuste saavutamist ka nende ühiskondlik tähtsus. Kuigi tulemuste maksimum on individuaalselt erinev (ühel isiklik rekord, teisel absoluutne tulemus), on seaduspärane püüd saavutada võimalikult kõrge tase. On selge, et see realiseerub sõltuvalt sportlase andekusest ja paljudest muudest teguritest.

Suund maksimaalsetele tulemustele on seotud objektiivselt sportlase loominguaktiivsusega. Selline suunitlus on seotud otseselt treeningukomponentide optimaalsete vahetõhude leidmise ja rakendamise ja. Treeninguprotsessis on vaja jaotada oma jõudu ja aega nii, et see kõige enam vastaks spordiala iseärasustele. Koos sporditulemuste pideva tõusuga süveneb järjest spetsialiseerumine.

Arvestades eespool toodud ongi fikseeritud:

- a) maksimaalse individuaalse tulemuse printsiip**, mis väljendub oma võimete võimalikult täielikus rakendamises maksimaalse tulemuse saavutamiseks.

Spordi ühiskondlik-pedagoogiline eesmärk on saavutatud ka sel juhul, kui sportlane ammandab täielikult oma võimed, saavutades jõukohase sporditulemus;

- b) süvendatud sportliku spetsialiseerumise printsiip**, mis näitab, et kõrgete tulemuste saavutamise objektiivseks tingimuseks on aja ja jõu kontsentreerimine ühele spordialale. Arvestades tänapäeva spordi taset, ei saa näidata kõrgeid tulemusi mitmel alal – ei saa olla universaalne sportlane;
- c) süvendatud individualiseerimise printsiip**, olles seotud vahetult süvendatud spetsialiseerumise printsiibiga, võimaldab kõige täiuslikumalt avada sportlase individuaalseid iseärasusi ja rahuldada sportlikke huvisid. Vajalik on õigeaegne kehaliste võimete diagnostika, et iga noor satuks tegelema võimetele vastava spordialaga. Printsiip nõuab, et jälgitaks rangelt koormuse kasvu vastavust organismi funktsionaalsele ja adaptatsioonilisele võimekusele, treenituse individuaalsele kasvule, vanusele, soole, sportliku ettevalmistuse tasemele, tervislikule seisundile ja muudele individuaalsetele iseärasustele. Ühesugused koormused võivad sõltuvalt individuaalsetest iseärasustest mõjuda erinevalt. Järelikult tuleb seda arvestada sporditulemuste planeerimisel ja treeningukoormuste normeerimisel.

### ÜLD- JA SPETSIAALETTEVALMISTUSE ÜHTSUS

See printsiip lähtub sportliku spetsialiseerumise ja mitmekülgse arengu dialektilisest ühtsusest. Edu spordis tagatakse mitte ainult valitud alal, vaid ka muudel aladel treenides. Vajalik on mitmekülgne ettevalmistus.

Üldiseks seaduspärasuseks on, et kehaliste võimete maksimaalseks arendamiseks on möödapääsmatu tõsta organism funktsionaalse võimekuse taset. Ükskõik kui kitsas spetsialiseerumine ka ei oleks, kõigi spordialade puhul on areng seotud igakülgse kehalise ettevalmistusega. Ühekülgne spetsialiseerumine on vastuolus organismi loomuliku arenguga. Ajutiselt võib see tagada sporditulemuste kasvu, kuid ei ole perspektiivne, tekitades mõnikord isegi patoloogilisi kõrvalekaldeid.

Mitmekülgse arengu vajadust sportlase ettevalmistuses rõhutavad ka liigutusvilumuste formeerimise ja täiustamise seaduspärasused (liigutusvilumuste positiivse ülekande efekt). Keerulised sportlikud liigutusvilumused formeeruvad varem omandatud oskuste ja vilumuste baasil. Mida suurem on viimaste hulk, seda kergem on formeerida ja täiustada uusi. Sportliku progresseerumise seaduspärasused nõuavad, et treening, mis kindlustab kõrgete tulemuste saavutamise, oleks üheaegselt seotud sportlase mitmekülgse kehalise ettevalmistusega ja üldise liigutusliku haridusega. Sportlik täiustamine on seotud ka sportlase üldise kultuuritaseme, vaimse rikkuse ja intellektiga. Järelikult ühendab ratsionaalne sportliku ettevalmistuse süsteem orgaaniliselt kõik sportlase kasvatamise küljed.

Rakendades üld- ja spetsiaalettevalmistuse ühtsuse printsiipi praktikasse, tuleb silmas pidada järgmisi põhimõtteid:

- a) üld- ja spetsiaalettevalmistuse kui sporditreeningu võrdselt vajalike koostisosade lahutamatus.** Kumbagi ei saa kõrvale jätta, kahjustamata teist, kahjustamata kogu sportliku ettevalmistuse taset;
- b) üld- ja spetsiaalettevalmistuse seotus.** Spetsiaalettevalmistuse sisu sõltub eeldustest, mille loob üldettevalmistus, üldettevalmistuse sisu määravad sportliku spetsiaalsuse iseärasused.

Selles seisnebki nende ettevalmistuskülgede ühtsus. Süvendatud spetsialiseerumisel spetsialiseerub ka sportlase üldettevalmistus, kajastades spordiala iseärasusi.



### TREENINGUPROTSSESI KATKEMATUS

Katkematusale kui treeninguprotsessi seaduspärasusele on iseloomulikud järgmised asjaolud:

- a) sporditreening on aastaringne ja mitmeaastane protsess;
- b) side selle protsessi erinevate lülide vahel kindlustatakse lähima, hilinenud ja kumulatiivse treeninguefekti katkematu järgnevusega;
- c) intervallid treeningute vahel hoitakse piirides, mis garanteerivad treenituse pideva arengu.

Treeninguprotsess on vaja üles ehitada nii, et saavutataks treeningute maksimaalne positiivne efekt; tuleb vältida asjatuid katkestusi ja viia miinimumini treenituse langus etappidel, mil koormuse maht ja intensiivsus vähenevad. Selles seisnebki sporditreeningu katkematuse printsiibi peamine sisu.

Tänapäeva spordis on saanud normiks igapäevased ja veelgi sagedasemad (kuni kolm korda päevas) treeningud. Seetõttu on sporditreening katkematu protsess. Suur treeningute sagedus on tingitud ka keeruliste tehnilis-taktikaliste vilumuste omandamise ja maksimaalse täiustamise seaduspärasustest (eriti sellistel spordialadel nagu võimlemine, sportmängud, kahevõistlusalad). Igapäevased ja sagedasemad treeningud, kutsumata esile ületreeningut, teevad võimalikuks organismi funktsionaalsete võimete taastumise ja adaptatsiooniprotsesside heterogeensuse (mitteüheaegsuse) pärast treeningut. See nõuab aga treeningu komponentide põhjalikku varieerimist (vahendid, meetodid, maht, intensiivsus, puhkeintervallide reguleerimine), arvestades taastumise ja kohanemise iseärasusi erinevate koormuste korral. Seepärast ei eelda treeninguprotsessi katkematuse printsiip lihtsalt võimalikult sagedast treeningute kordamist.

### JÄRKJÄRGULISUS JA SUUND PIIKOORMUSELE

Tänapäeva spordipraktika on veenvalt tõestanud, et sportlikud tulemused paranevad treeningukoormuste kasvades. Inimvõimed on treeningukoormuste mahu talumises ületanud kõige julgemad oletused. Seoses sellega kasutatakse üha laiemalt ja julgemalt suuri koormusi. Milline on aga maksimaalne treeningukoormus?

Maksimaalseks nimetatakse sellist koormust, mille puhul sportlane realiseerib täielikult oma funktsionaalsed võimed antud treenitusastmel. See maksimum on suhteline: mis on maksimaalne ühe treenitusseisundi korral, ei ole seda teise korral. Mingi seisundi maksimaalne koormus võib osutada tavaliseks teise puhul. Järelikult saab maksimaalse koormuse faktilised parameetrid kindlaks teha ainult konkreetse treenitustaseme suhtes.

### KOORMUSE DÜNAAMIKA LAINELISUS

Koormuse järkjärgulisuse tõusu tendents on laineline. Koormuse sirgjooneline tõstmine viib peatselt töövõime languseni. Uurimistulemused ja spordipraktika viitavad sellele, et koormuse dünaamika laineline kõikumine on omane kõigile treeninguetappidele ja -perioodidele.

Vastavalt sellele eristatakse järgmisi laineid:

- a) väikesed, mis iseloomustavad koormuse dünaamikat mikrotsükklites;
- b) keskmised, mis iseloomustavad koormuse dünaamikat mesotsükklites;
- d) suured, mis iseloomustavad koormuse dünaamikat erinevatel treeninguperioodidel.

Koormuse dünaamika lainelisusel on järgmised põhjused:

- a) taastumis- ja adaptatsiooniprotsesside faasilisus ja heterogeensus;
- b) organismi töövõime perioodilised kõikumised (biorütmid) ja üldised keskkonnategurid;
- c) koormuse mahu ja intensiivsuse seosed.

Spordipraktikas on sõltuvalt treeningukoormuste tasemest ja treeningu kestusest ka muid koormuse dünaamika variante (sirgjooneline, astmeline). Kui treeningute sagedus on suhteliselt väike (näiteks kolm korda nädalas) ja intensiivsus konstantne, võib mikrotsükletes või veelgi pikema perioodi kestel suurendada koormust pidevalt (sirgjooneliselt). Treeningute sageduse suurendamisel ja koormuse mahu ning intensiivsuse tõstmisel muutub olukord kardinaalselt. Sel juhul on seaduspärane kolme järgmise faasi regulaarne vaheldumine:

- a) summaarne koormuse kasvu faas;
- b) ühtede parameetrite ajutise stabiliseerimise faas teiste märkimisväärse suurendamise eesmärgil;
- c) koormusest suhtelise vabanemise faas.

Nimetatud faaside kasutamine võimaldab tõsta suures ulatuses treeningute mahu ja intensiivsust, tagades seega treenituse tõusu maksimaalse mõjutamise.

### TRENINGUPROTSESSI TSÜKLILISUS

Sporditreeningule on iseloomulik veel täpselt väljenduv tsüklilisus. Treeningutsüklid on treeninguprotsessi suhteliselt terviklikud lülid ja staadiumid, mis järgnevad üksteisele ringikujuliselt. Iga järgmine tsükkel kordab osaliselt eelmist ja samal ajal väljendab treeninguprotsessi arenemise tendentsi, st erineb eelmisest sisu, vahendite, meetodite, koormuste, suuruse ja muude tegurite poolest.

Kogu treeninguprotsess ehitatakse üles järgmiste tsüklitena:

- a) väikesed ehk mikrotsüklid (nädal),
- b) keskmised ehk mesotsüklid (kuu),
- c) suured ehk makrotsüklid (aasta).

Tsüklid on treeninguprotsessi organiseerimise universaalne vorm. Tsüklilise printsiibist juhindumine sporditreeningu organiseerimisel seisneb järgmises:

- lähtudes vajadusest korratakse süstemaatiliselt treeningu sisu peamisi elemente ja selle kõrval vahetatakse pidevalt treeninguülesannet vastavalt faaside, etappide ja perioodide loogilisele vaheldumisele;
- leitakse treeninguvahenditele ja -meetoditele tsükli struktuuris õige koht; iga treeninguharjutus, -vahend või -meetod kaotab oma efektiivsuse, kui seda ei kasutata õigel ajal ja õiges tsükli;
- normeeritakse ja reguleeritakse koormust vastavalt faaside, etappide ja perioodide vaheldumise seaduspärasustele;
- käsitletakse treeninguprotsessi iga fragmenti seoses suuremate või väiksemate tsüklitega, arvestades asjaolu, et mikrotsükli struktuuri määrab tema koht mesotsükli jne.

**KOKKUVÕTE**

1. Sporditreeningule kui pedagoogilisele protsessile laienevad eelkõige kõik üldpedagoogilised printsiibid, kuna neisse on koondatud kõik haridus-kasvatustegevusele omased üldseisukohad.
2. Sporditreeningu spetsiaalprintsiibid on selle sisemised seosed, mis määravad selle arengu ja ülesehituse korra. Neid võib käsitleda ka sporditreeningu üldiste seaduspärasustena.
3. Sporditreeningu spetsiaalprintsiipideks on instinktiivsus (tunnetuslik), suund maksimaalsetele tulemustele, süvendatud spetsialiseerumine ja individualiseerimine, üld- ja spetsiaalettevalmistuse ühtsus, katkematus, järkjärgulisus, koormuse dünaamika lainekujulisus ja tsüklilisus.
4. Maksimaalse individuaalse tulemuse printsiip väljendab oma võimete täielikku rakendamist maksimaalse tulemuse saavutamiseks. Süvendatud spetsialiseerumine eeldab aja ja jõu kontsentreerimist ühele spordialale. Süvendatud individualiseerimine võimaldab kõige täiuslikumalt avada sportlase individuaalseid iseärasusi ja rahuldada sportlikke huvisid.
5. Üld- ja spetsiaalettevalmistuse ühtsuse printsiip lähtub sportliku spetsialiseerumise ja mitmekülgse arengu dialektilisest ühtsusest.
6. Sporditreening on katkematu, aastaringne ja mitmeaastane protsess.
7. Sporditreeningut iseloomustab järkjärgulisus ja suund piirkoormustele. Koormus on maksimaalne, kui sportlane realiseerib täielikult oma funktsionaalsed võimed antud treenitusastmel.
8. Koormuse dünaamikas esinevad väikesed (mikrotsükkel), keskmised (mesotsükkel) ja suured (treeninguperioodid) lained.

***Kordamisküsimused***

1. *Mida mõistetakse sporditreeningu printsiipide all?*
2. *Milliseid bioloogilise tagasiside signaale sportlane peab õppima tundma ja tõlgendama?*
3. *Milline on üld- ja spetsiaalettevalmistuse vahetõrge eri treeninguperioodidel?*
4. *Milline on valitud spordialal teie maksimaalne koormus?*
5. *Milliste tsüklite kaupa ehitatakse üles treeninguprotsess?*

# TREENINGU ADAPTATSIOONILISED ASPEKTID

ANTS NURMEKIVI

---

Laias mõistes on *adaptatsioon organismi kohanemine keskkonnaga*. Kui keskkond muutub, siis organism samuti muutub, et nendes uutes tingimustes paremini kohaneda. Ka sportlik treening on väga võimas adaptatsiooni stiimul. Treeningu põhiline eesmärk on spetsiifiline adaptatsioon, et selle läbi parandada sporditulemusi.

Treeningu efektiivsus sõltub küllaltki suurel määral sportlase geneetilistest eeldustest, genotüübist. Viimane kujuneb evolutsiooni käigus ning põhineb pärilikul muutlikkusel, mutatsioonil ja loomulikul valikul. See, nn *genotüübiline adaptatsioon* saab aga lähtepunktiks adaptatsiooni järgmisele etapile, mis omandatakse treeningu ja elu käigus. *Fenotüübilise adaptatsiooni* tulemusena sportlase organism kohaneb kasutatavate koormustega, omandab uue talitlus kvaliteedi.

---

## KIIR- JA KESTUSADAPTATSIOON. ADAPTATIIVNE VALGUSÜNTEES

Enamiku adaptatsiooniliste reaktsioonide (sh ka treeningu) arengus läbitakse kaks etappi: kiir- ehk mittetäiusliku adaptatsiooni algetapp ning sellele järgnev täiusliku kestusadaptatsiooni etapp. Kiiradaptatsioon tekib vahetult pärast treeningärritaja toime algust ja võib realiseeruda ainult valmis, varem kujunenud füsioloogiliste mehhanismide põhjal. Kestusadaptatsioon tekib järk-järgult kõikide treeningumõjustuste kestva või mitmekordse tegevuse tulemusena. Üleminek kiiradaptatsioonilt kestusadaptatsioonile ongi adaptatsiooniprotsessi sõlmpunkt. Seejuures lähtutakse füsioloogias väljakujunenud seisukohast, et organismi reaktsioonid treeningule kindlustatakse mitte üksikute organitega, vaid teatud viisil organiseeritud ja omavahel teatud alluvussuhtes olevate süsteemidega:

- 1) süsteemiga, mis **spetsiifiliselt** reageerib konkreetsele treeningärritajale;
- 2) stressi puhul realiseeruvate hormonaalsete süsteemidega, mis **mittespetsiifiliselt** reageerivad vastuseks kõige erinevamatele mõjustustele.

Spetsiifiliselt konkreetsele ärritajale reageeriva, nn funktsionaalse süsteemi olemasolu ei tähenda veel püsivat, efektiivset adaptatsiooni. See saab võimalikuks vaid juhul, kui mitu korda korratakse olukordi, mis mobiliseerivad funktsionaalset süsteemi. Peab realiseeruma protsess, mis kindlustaks tekkinud **adaptatsiooniliste süsteemide fikseerumise**. Selleks protsessiks on valkude sünteesi aktiveerumine rakkudes, mis vastutavad adaptatsiooni eest, kindlustades seal **süsteemse struktuurse jälje**. Viimane on aga adaptatsiooni aluseks.

Suurenenud funktsiooni aktiveeriv toime on suunatud raku geneetilisele aparatuurile. Treeningumõjustus ja rakkude funktsiooni suurenemine tingib energia-kindlustuse süsteemide (kreatiinfosfaadi (KP) ja adenosiintrifosfaadi (ATP)) kontsentratsiooni languse. Kui selline langus on kestav, hakkavad tekkinud metaboliidid (ainevahetuse jääkproduktid) ja hormoonid mõjustama raku geneetilist aparati ja valkude sünteesi kiiruse kaudu spetsiifiliste struktuuride teket. Eeltoodu lubab väita, et kestusadaptatsiooni aluseks on **adaptatiivne valgusüntees**, mis on seotud järgmiste põhimõtteliste muutustega:

- 1) suureneb kontraktilsete valkude hulk (müosiini ja aktiini sisaldus);
- 2) kasvab mitokondrite mass;
- 3) areneb sarkoplasmaatiline retiikulum;
- 4) sünteesitakse puhveromadustega valke.

Kõigi nende spetsiifiliste valkude sünteesi raku tasemel määratakse treeningukoormuse iseloomuga. Nii mõjustavad jõuharjutused kontraktilvalkude sünteesi, kiirus- ja kiirusjõuharjutused sarkoplasmaatilist retiikulumi ja kontraktilseid valke, vastupidavusharjutused eelkõige mitokondriaalseid valke.

Et valgusüntees nõuab suurt energiakulu, siis on loogiline, et mida **suurem on raku energiapotentsiaal, seda paremad on võimalused valgusünteesi intensivistada puhkeperioodil**. Siit tuleneb treeninguteooria seisukohalt väga oluline moment. **Eelisjärjekorras ja valikuliselt arendatakse nende struktuuride massi ja võimsust, mille ülesanne on närviregulatsioon, ionide transport ja energiaga kindlustamine**. Sel eesmärgil kasutatakse mõõdukaid, baasi loovaid koormusi mitte ainult vastupidavusaladel, vaid ka kiiruslikku jõudu nõudvatel spordialadel. Saavutatud adaptatsioonil on väga suured eelised, sest funktsionaalsed võimed suurenevad tunduvalt, kuigi organite mass suureneb vaid veidi.

Adapteerunud süsteemi üheks peamiseks jooneks on **funktsioneerimise ökonoomsus**. Raku tasemel väljendub see eelkõige selles, et paraneb aeroobse energiatarbimise efektiivsus. Ökonoomsus realiseerub ka organismi struktuuride lagunemise vähenemises suurte koormuste korral, sest adaptatsioon tõstab ATP sünteesi võimsust, väldib sellega ATP defitsiiti ja selle kahjustavat toimet. Süsteemi tasemel adaptatsiooni ökonomiseeriv efekt määratakse süsteemi moodustavate organite suhte muutmisega. Treeningu juhtimise seisukohalt on oluline **näha seost organite omavahelise suhte muutmise ja treeninguvahendite suhte vahel**.

## DOMINANDIPRINTSIIP ADAPTATSIOONIS. ADAPTATSIOONI TÄIUSLIKKUS

Adaptatsioonis ei ole olulised mitte ainult süsteemisisesed, vaid ka süsteemi-devahelised suhted. Adaptatsiooniprotsessis muutuvad viimased vastavuses dominandiprintsiibiga. **Domineeriva süsteemi funktsiooni suurenemine toob seaduspäraselt endaga kaasa valgusünteesi aktiveerumise rakkudes, mis moodustavad antud süsteemi.** Muudes süsteemides sel ajal valgusüntees väheneb. Seega täheldatakse võimalust, et domineeriva süsteemi eelistatud struktuurne kindlustamine toimub organismi muude süsteemide arvel.

Selle seaduspärasuse tähtsust treeningu spetsiifilisuse seisukohalt on raske ülehinnata. Samas peab aga arvestama, et kuigi selline ühekülgne, pikaajaline adaptatsioon võib kaua kulgeda edukalt, võib sellel siiski olla kõrge „struktuurne hind“ ja vähemalt kaks potentsiaalset ohtu:

- 1) selle süsteemi, mis domineerib adaptatsioonireaktsioonis, **funktsionaalse kurnatuse** võimalus;
- 2) nende süsteemide, mis vahetult adaptatsioonireaktsioonis ei osale ja jäävad treenimata, struktuurse ja vastava **funktsionaalse reservi vähenemine**.

Mõlemad ohud on ühekülgse adaptatsiooni tulemus. Aidata saaks **kombineeritud adaptatsioon** ja suhteliselt harmooniline organismi arendamine, mis arvestab mitte ainult hetkevajadusi, vaid ka tulevikuperspektiive. Eriline tähtsus on sellel noorte treeningus. Kõrge klassiga sportlaste treeningus on otstarbekas **vahetada dominante**, mis määravad organismi käitumise vektori. Pikaajalise adaptatsiooni seisukohalt tähendab see ühe adaptatsiooni eest vastutava süsteemi asendamist teisega. See tagab, et organism saab **järjest adapteeruda** erinevate treeninguteguritega. Seejuures nende **funktsionaalsete võimete säilitamiseks**, mis on äsja välja arendatud ja hädavajalikud tulevikus, on otstarbekas treenida nii, et **vastutavale funktsionaalsele süsteemile** rakendatakse **suhteliselt väikseid perioodilisi koormusi**. See on tunduvalt ökonoomsem variant kui mitmekordne desadaptatsiooni-readaptatsiooni tsüklite kordamine, kuna iga sellise tsükli **struktuurne hind** on küllaltki kõrge.

**Adaptatsiooni täiuslikkust** võib hinnata kineetilise täiuslikkusega ehk juhtiva funktsiooni näitajate muutuse kiirusega treeninguprotsessis. Kineetilise täiuslikkus on geneetiliselt tingitud omadus. Väljapaistvatel sportlastel parenevad tulemused väga kiiresti juba treeningu algetapil. Töövõimenäitajate kasvu kiirus sõltub tehtud töö mahust ja intensiivsusest:

- 1) adaptatsiooni efektiivsus väheneb mahu tõusuga eksponentsiaalses seoses;
- 2) ühesuguse mahu juures suurim efekt adaptatsiooni arengus saavutatakse intensiivsuse tõusu arvel;
- 3) treenituse suurenemisel adaptatsiooniefekt väheneb;
- 4) suurim adaptatsiooniefekt saavutatakse suure intensiivsusega treeningukoormuste kasutamisel lühikese aja vältel (3–4 nädala jooksul).

## ADAPTATSIOONIPROTSSESSIDE JÄRJESTIKKUS JA ERIAEGSUS

Treeningu planeerimise seisukohalt on suure tähtsusega adaptatsiooniliste muutuste järjestikkus ja eriaegsus (heterokronism).

*Energiatootmises reageerivad:*

- kõige kiiremini alaktaatsed protsessid (ATP + KP);
- keskmise kiirusega glükolüüs;
- kõige aeglasemalt aeroobsed protsessid.

*Bioenergeetiliste funktsioonide juurdekasvu dünaamika mitmeaastase treeningu protsessis:*

- kõige tuntavamad ja kiiremad muutused avalduvad maksimaalses O<sub>2</sub> tarbimises;
- vähem väljenduvad muutused toimuvad maksimaalses alaktaatses võimekuses;
- väikseimad juurdekasvutempod ja pikimad arendusajad on maksimaalse laktaatse võimekuse ja anaeroobse läve näitajates.

*Kestusadaptatsiooni üldine seaduspärasus:*

- adaptatsiooni algul toimuvad bioenergeetiliste protsesside võimsuse muutused;
- seejärel muutub nende protsesside mahutavus;
- lõpuks muutub efektiivsus.

*Kestusadaptatsiooni faasid:*

- energiaressursside ja energiatootmise viimine kõrgemale tasemele;
- ensüümiaktiivsuse ja energia ülekande kindlustamine;
- struktuursed muutused ja metaboolsete reaktsioonide regulatsiooni täiustumine eelneva foonil.

Seejuures on mesotsükli optimaalne pikkus kuus nädalat. Korralikuks ülesehitavaks treeninguks on vaja vähemalt kaksteist nädalat.

## ADAPTATSIOONIPROTSSESSIDE FAASILISUS. ORGANISMI JOOKSEV KOHANEMISRESERV

Koormusega kohanemist iseloomustab lagfaasi (vaikimisfaasi) ja kiirendus- ning aeglustusfaasiga kõver. Lagfaasi kestus määratakse ajaga, mis on vajalik selleks, et konkreetne funktsionaalne süsteem saavutaks domineeriva seisundi muude juhtivate funktsioonide üle, mis samuti võtavad osa adaptatsiooni kindlustamisest konkreetsele treeningmõjustusele. Kiirendusfaas peegeldab adaptatsiooniliste muutuste kiiruse kasvu organismis. Aeglustusfaas on seotud funktsionaalse süsteemi adaptatsioonipotentsiaali ammendamisega ehk jooksva adaptatsioonilise reservi ärakasutamisega.

Seoses eeltooduga kerkib küsimus, milline on lubatav pidevate treeningumõjustuste kestus, ilma et adaptatsioon katkeks. Uuringud on näidanud, et mõõduka koormuse mahu puhul on see 5–6 nädalat, kontsentreeritud koormuste korral 3–4 nädalat. Nende järel on hädavajalik taastuspaus, et aktiveerida kompensatoorseid protsesse. Samuti on selgunud, et treenitud sportlase organism on võimeline taluma kolme sellist järjestikust „koormusportsjonit“, mille vahel on 7–10-päevased rehabilitatsioonipausid. Seejärel on hädavajalik kauem kestev taastumisperiood. Siit tulenevalt on organismi jooksva adaptatsioonilise reservi ammendamise kestus 18–22 nädala piires.



## ADAPTATSIOONITÜÜBID – SPRINTER, STAIER, SEGATÜÜP – JA NENDE ARVESTAMINE TREENINGUS

Paljud autorid on näidanud, et adaptatsioon võib tekkida ainult teatud geneetiliste eelduste olemasolul. Seoses sellega räägitakse perspektiivsest adaptatsioonist. Sporditreeningus nähakse selles võimalust prognoosida olemasoleva geneetilise potentsiaali realiseerimise suunda.

Vaatlustulemused (kui valimis oli 100 poissi ja tüdrukut) näitasid, et nii treenitud kui ka mittetreenitud noorte metaboolsete (ainevahetuslike) reaktsioonide iseloom lihaskoormusele on geneetiliselt ette määratud ja usutavas seoses kehalise koormusega. Juba ontogeneesi varajastel etappidel erinesid poisid ja tüdrukud (vanuses 9–10 a) anaeroobse glükolüüsi arengu taseme poolest. Koormusena kasutati 300 m jooksu. Vaatlustulemuste põhjal kujunes kolm selgelt eristatavat metaboolsete reaktsioonide tüüpi:

**I – staiser** – kasutatud koormuse toimel aktiveerus glükolüüs vähesel määral. Vere laktaadisisaldus ei ületanud anaeroobset läve (4 mmol/l);

**II – sprinter** – vere laktaadisisaldus ületas 8 mmol/l;

**III – segatüüp** – vere laktaadisisaldus oli vahemikus 4–8 mmol/l.

Treeningu toimel esines küll mõningaid kõikumisi, kuid adaptatsiooni tüüp põhimõtteliselt ei muutunud. On hästi teada, et kiiruslik vastupidavus on heas korrelatsioonis anaeroobse glükolüütilise võimekusega. Nii poistel kui ka tüdrukutel oli kiiruslik vastupidavus usutavalt kõrgem neil, kellel oli II metabolismi tüüp, ja see säilis mitme aasta jooksul. Ka neil, kes ei teinud spetsiaalselt kiirusliku vastupidavuse treeningut, oli selle võime kasvu tempo tunduvalt kiirem kui I ja III tüübi puhul. 15–16-aastastel siiski vahed erinevate metaboolsete tüüpide vahel vähenesid. Treeningute läbiviimisel on vaja arvestada, et kõige tundlikum on nn sprinteritüüp.

## TREENINGUMÕJUSTUSTE STANDARDIMINE JA ADAPTATSIOON

Adaptatsiooni spetsiifilisus kasvab koos sportliku meisterlikkuse kasvuga. Sporditeoorias ollakse ühel meelel, et kasutades standardseid treeningumõjustuste komplekse üksikutes treeningutundides ja mikrotsüklites saab eesmärgipäraselt mõjustada kehalisi võimeid, treenituse ülekannet ning lühendada sportliku vormi saavutamise aega. Mis aga puutub treeninguvahendite standardimisse meso- ja aastases tsüklis, siis siin on kaks täiesti vastandlikku seisukohta. Esimese seisukoha pooldajad väidavad, et treeninguprotsessis ei tohi luua standardseid tingimusi, sest organism adapteerub nendega kiiresti ja tulemuste kasvu tempo aeglustub. Teise seisukoha pooldajad aga kinnitavad, et treeninguvahendite standardimine kergendab adaptatsiooniliste muutuste kulgu, kiirendab sportliku vormi saavutamist, soodustab treenituse ülekannet. Muidugi on seejuures oluline, et nende harjutuskomplekside toime järk-järgult kasvab. Sportliku vormi saavutamise aeg lüheneb seetõttu, et me sisuliselt kergendame adaptatsiooniprotsesside kulgu. Selliste standardsete parameetritega (struktuur, treeninguharjutused, maht, intensiivsus jm) nädalatsükleid kasutatakse 4–8 nädala jooksul. Kui kasutatavate nädalatsüklite struktuur ja sisu muutub iga 1–2 nädala järel, siis on raske fikseerida organismi stabiilset vastusreaktsiooni. Sel juhul me nagu hüppaksime ühtedelt ümberkorraldustelt teistele ja jõudmata ühega piisavalt tegelda, asume „ehitama“ teist. Standardsete harjutuskomplekside kasutamisel loome tingimused taastumisprotsesside paremaks kulgemiseks, sest:

- 1) vabastame organismi süsteemid erinevatest orienteerivatest reaktsioonidest, mille abil organism reageerib igale muutusele harjutuskompleksis;
- 2) adaptatsiooni paranedes töötatakse kindlate organismi süsteemide vahel välja suhteliselt püsivad vastastikused seosed, mille teket kergendab ühesugusus.

Rõhutades adaptatsiooni spetsiifilisust, ei tohi unustada individuaalsust, sest kuna kõik inimesed on erinevad, on ka nende hüpoteetilise adaptatsioonienergia hulk erinev.

## TREENINGU JÄRELNÄHTUDE JA ERUTUS-PIDURDUSPROTSESSIDE OSA ADAPTATSIOONIS

Kesknärvisüsteemi integratiivses tegevuses mängivad juhtivat osa järelnähud ja nende põhjustatav aktiveeriv foon, millest otseselt sõltub treeningu efektiivsus. Kesknärvisüsteemi teatud struktuurides säilivad järelnähud ühtedel juhtudel aktiveerivad tegevust, teistel juhtudel aga pidurdavad seda. Kasutades teatud parameetrite osas standardseid harjutuskomplekse, luuakse optimaalsed tingimused vajalike närvikeskuste aktiveerimiseks. Aktiveerivaks tegevuseks võib väikeses mahus kasutada ka toniseerivaid jõu- ja kiirusharjutusi. Samas aga ülemäära kestav ajukoore rakkude püsimine domineerivas aktiveerunud seisundis mõjub kesknärvisüsteemi integratiivsele tegevusele negatiivselt, soodustades selliste kõrvalekallete teket, mis võivad põhjustada koordinatsioonihäireid, halba enesetunnet ja tulemuste halvenemist. Empiirilise kogemuse põhjal arvatakse, et domineeriva seisundi minimaalne aeg on vahemikus 10–30 minutit. Selle eelduse aluseks on vaatlused, mille käigus püüti välja selgitada kiirusjõualadel mõne harjutuse põhjal minimaalne treeningukoormuste maht, mis soodustab sportliku vormi parandamist.

Eeltooduga seostub informatsiooni minimeerimise protsess, leevendamaks informatsioonilaviini, mis pidevalt mõjustab treenitava organismi süsteeme. *Mida keerulisem ja tugevam on organismile mõjuv komplekssete ärritajate süsteem, seda väljenduslikum on peaju kindlate struktuuride püüid suunata see informatsioon mujale.* Siin peetakse silmas aktiveeriva impulsatsiooni „üleviset“ peaju spetsiifilistelt struktuuridelt mittespetsiifilistele. Spordipraktikas tähendab see seda, et sel juhul võivad tulemused paraneda üldarendavates ja spetsiaalettevalmistavates harjutustes, kuid mitte võistlusharjutustes. Muidugi kannatab sel juhul ka treenituse ülekanne.

Kõrgemat närvitegevust iseloomustavad suures osas erutus-pidurdusprotsesside vastastikused seosed. Pidurdusprotsessidel on omadus vähendada liigset ärritust, „minimeerides“ seda täpsemalt doseerides, aga vajaduse korral ka katkestades. Pidurdusprotsesside abil muutub peaju tegevus kaootilisest süsteemseks, integraalselt reguleeritavaks. Tänu sellele ei saa erutuse kestav summeerumine ületada erinevate koestruktuuride aktiivsust. Seepärast ei saa pidurdusprotsesse spordipraktikas vältida, sest need aitavad säilitada närvikeskuste optimaalset aktiveerimist. Järelikult tuleb treening üles ehitada nii, et igati vältida pikka pidurdusfaasi, seda eriti sportliku vormi arendamise perioodil.

Nii teoreetilised kui ka eksperimentaalsed uuringud on näidanud, et organismi kaitsereaktsioonid sisemistele ja välistele ärritajatele avalduvad organismi süsteemide igal tasemel. Sellest lähtuvalt on vaja *treeningumõjutuste toime jõudu suurendada vähehaaval, minimeerides sel moel organismi kaitsesüsteemide vastutoimet.*

## ADAPTATSIOONILISED NIHKED JÕU, KIIRUSE JA VASTUPIDAVUSE ARENDAMISE PROTSESSIS

### JÕUNÄITAJAD

1. Arvukad uuringud on näidanud, et esmane jõu juurdekasv saavutatakse põhiliselt muutustega närvisüsteemi tasemel, seejärel lihashüpertroofia arvel. Jõunäitajate suurenemist võib saavutada ilma struktuursete muutusteta lihases, kuid see on võimatu ilma närvisüsteemi adaptatsioonita.
2. Praktikud väidavad, et lihasjõunäitajate tõus pärast 10–14-päevast treeningut on lihastoonuse paranemise tulemus. Tegelik jõutaseme suurenemine toimub pärast neljanädalast treeningut.
3. Jõuvõimete arengu kronoloogia on selline, et 10–14 päeva jooksul toimub energiavarude suurenemine lihastes ja maksas ning südame-vereringesüsteem hakkab kohanema. 4–5 nädala kestel algab lihastevahelise koordineerimise paranemine ja lihasmassi kasv. Maksimaalse jõu suurenemine kestab minimaalselt 6–12 nädalat. Lühem aeg ei ole lihasmassi tõusuks küllaldane.
4. Pärast kahekuulist pausi jõutreeningutes läheb eelnenud taseme saavutamiseks ja edasiseks tõusuks 3–4 kuud.
5. Lihassüsteem on närvisüsteemist inertsem. Seepärast mõjustavad pausid treeningprotsessis eelkõige närvisüsteemi, sest närviimpulsside struktuur kannab hoolt lihasmassi ja lihasjõu säilimise eest.
6. Lihaste hüpertroofia, mida mõjustavad efektiivsemalt ekstsentrilised (järeleandvad) jõuharjutused, kaob 2–3 korda aeglasemalt kui kulub selle arendamisele.
7. Kui maksimaalse jõu arendamine katkestada, säilib selle tase  $30 \pm 5$  päeva. Kui teha üks jõutreening nädalalas, säilivad jõunäitajad keskmiselt 12 nädalat.

### KIIRUSVÕIMETE NÄITAJAD

1. Kiiruse paranemine tsüklilises tegevuses on seotud aktiveeritud motoneuronite impulsatsiooni ja hulga. Seejuures liigutuste sagedus (sammusagedus) määratakse tagasisidestuva impulsatsiooniga lihaste proprioretseptoritelt. Selle kvaliteedi tagab põia kiire kontakt maapinnaga.
2. On leitud, et kiirusvõimede arenevad 3–4 korda aeglasemalt kui jõu- ja vastupidavusvõimede ning kvalifikatsiooni tõusust sõltuvalt alluvad raskemini täiustamisele.
3. Teoreetiliste kalkulatsioonide järgi kulub alaktaatsete-anaeroobsete harjutuste abil kreatiinfosfaadi mehhanismi taseme tõstmiseks 2–3 nädalat. Uuringud on näidanud, et seejuures läbitakse kolm faasi: I – lähtetaseme juures kõikumise faas, II – intensiivse juurdekasvu faas ja III – vähese juurdekasvu faas.
4. Kiirusvõimete üksiknäitajate eksperimentaalselt kindlaks tehtud juurdekasvu saavutamise ajad:
  - üksikliigutuse kiirus – 11. treeninguks;
  - liigutuste sagedus – 8.–10. treeninguks;
  - tsütoplasma KP sisaldus – 2–3 nädalaga;
  - kiirendusvõime – 8.–10. treeninguks;
  - maksimaalne kiirus – 8.–10. treeninguks.

Edasiseks arenguks on vaja treeningut muuta.

5. Maksimaalse kiiruse harjutuste katkestamisel säilib selle tase  $5 \pm 3$  päeva.

**VASTUPIDAVUSVÕIMETE NÄITAJAD**

1. Üldtunnustatud seisukohana peetakse enamikul vastupidavusaladel vastupidavuse tähtsaimaks komponendiks organismi aeroobset võimekust. Viimaste peamiseks kriteeriumiks on maksimaalne O<sub>2</sub> tarbimise näitaja – VO<sub>2</sub>max. Üha enam on aga veendunud, et mitte sugugi väiksema tähtsusega ei ole anaeroobse ehk laktaadiläve näitaja. Seda sellepärast, et anaeroobne lävi on samal ajal kahe põhilise aeroobse ainevahetuse süsteemi – O<sub>2</sub> transpordi ja O<sub>2</sub> utilisatsiooni (ärakasutamise) efektiivsuse kriteeriumiks.
2. Aeroobsete võimete tõstmiseks on vaja individuaalsetele võimetele vastavate suurte koormustega treenida 2–3 kuud. 10–12 nädala pärast saavutab VO<sub>2</sub>max ja aeroobsete ensüümide tase platoo. Positiivseid nihkeid anaeroobse läve tases võib saada 4–6-nädalase treeningu järel.
3. On leitud, et anaeroobne süsteem vajab positiivseteks muutusteks lühemat aega kui aeroobne süsteem. Anaeroobse glükolüütilise (laktaatse) vastupidavuse maksimaalse võimsuse saavutamiseks piisab keskmiselt kaheksast treeningust. Selleks kulub nädalate hulk sõltub selliste treeningute hulgast nädalas (kaks on juba riskantne!).
4. Treeningute katkestamisel säilib aeroobne vastupidavus 30 ± 5 päeva. Seejuures alaneb VO<sub>2</sub>max tase tunduvalt aeglasemalt kui aeroobsete ensüümide aktiivsus. Vere laktaadisisaldus standardse koormuse juures tõuseb usutavalt neljanda nädala lõpuks. Samaks ajaks langeb lihaste glükogeenisaldus 40% ja vere puhverdusvõime 22,8%.
5. Maksimaalsed treeningu- ja võistluskoormused mobiliseerivad organismi energetilised ja plastilised ressursid. Erakordsed koormused, millega kaasneb suur laktaadi- ja ureaasisaldus, võivad tekitada immuunpuudulikkust ja kahjustada kudesid.

**Kordamisküsimused**

1. *Milles seisneb kiir- ja kestadaptatsiooni erinevus?*
2. *Mis on kestadaptatsiooni füsioloogiline alus?*
3. *Kuidas vältida vastuolusid, mis tekivad dominandiprintsiibi rakendamisel treeninguprotsessis?*
4. *Miks on vaja tunda adaptatsiooniliste protsesside järjestikkust ja eriaegsust erinevate energiatootmismehhanismide arendamisel?*
5. *Mis on nn jooksva adaptatsioonilise reservi sisu?*
6. *Milline osa on adaptatsiooniprotsessis metaboolse reaktsiooni tüüpide arvestamisel?*
7. *Milliseid kesknärvisüsteemis toimuvaid muutusi peaks treeningute läbiviimisel arvesse võtma?*

# KIIRUSVÕIMED JA NENDE ARENDAmise METOODIKA

ANTS NURMEKIVI

---

*Kiirus on võime sooritada liigutust või liikumist lühikese ajaga. Eristatakse kiirusomaduste avaldumise elementaarseid ja kompleksseid vorme.*

---

Kiiruse elementaarseid vorme on kolm:

- 1) reaktsioonikiirus;
- 2) üksikliigutuse kiirus (ilma olulise välise vastupanuta);
- 3) liigutuste sagedus.

Nimetatud kiiruse avaldumise elementaarsed vormid on olemuselt suhteliselt iseseisvad ja üksteisest sõltumatud. **Kiiruse kompleksed** vormid on elementaarsete vormide seostumise tulemus ja väljenduvad distantsikiiruse säilitamises, stardikiirenduses, spurtides võistluste käigus jne. Sportlikule treeningule on iseloomulikud neli spetsiifilist **kiirustöörežiimi**:

- 1) atsükliline – seda iseloomustab ühekordse kontsentreeritud plahvatusliku pingutuse avaldumine suhteliselt pikkade puhkepauside juures;
- 2) stardikiirendus – väljendub kiiruse kiires suurendamises mingist lähteasendist võimalikult lühikese aja jooksul;
- 3) tsükliline – on seotud kõrge (optimaalse) kiiruse säilitamisega distantsil;
- 4) vahelduv – sisaldab kolme eespool nimetatud režiimi.

Kokkuvõtlikult võime rääkida järgmistest **kiiruseliikidest**: reaktsiooni- ehk reageerimiskiirus, stardikiirendus, maksimaalne kiirus ja kiiruslik vastupidavus.

Kiirusvõimete efektiivseks arendamiseks on vaja kõigepealt teada, **millest sõltub kiirus kui liigutuslik ehk kehaline võime**.

Kõige üldistatumalt sõltub see

- närviotsesside liikuvusest ja koordinatsioonist;
- lihaskiudude tüübist ja nende protsendist lihases;

- maksimaalse ja kiirusliku jõu tasemest;
- energiavarudest lihases ja nende mobiliseerimise tempost;
- lihaste elastsusest ja viskoossusest;
- tahtepingutusest;
- tehnika täiuslikkusest.

Kahtlemata on kiirusvõimete kompleksse täiustamise kõige efektiivsemaks vahendiks võistlusharjutuse sooritamine maksimaalse või selle lähedase kiirusega. Selline moodus esitab aga organismile eriti suuri nõudmisi ning eeldab head tehnilist, funktsionaalset ja mobilisatsioonilist (kokkuvõtvat) valmisolekut. Seepärast on võistlustingimustele lähedaste režiimide kasutamine soovitatav alles teatud ettevalmistusetappidel. Põhimõtteliselt on **vaja esmalt luua eeldused kiiruse avaldumiseks, alles seejärel kasutada maksimaalseid kiirustreeningurežiime.**

### REAKTSIOONIKIIRUSE ARENDAMISE METOODIKA

Sportlase reageerimist liigutusliku tegevuse alustamiseks võib skemaatiliselt ette kujutada kui **liigutuslikku reaktsiooni**, mis koosneb peiteperioodist ja motoorsest ehk liigutuslikust komponendist. Reageerimise peiteperiood koosneb aju tuleva informatsiooni (nt stardipauk) aktiivsest vastuvõtmisest, selle eesmärgipärasest ümbertöötamisest ja vastavate vastusliigutuste ülesehitusest (nt kiire lähtumine stardipakkudelt). Reaktsioonikiiruse täiustamise metoodikas lähtutakse analüütilisest lähenemisest: algul täiustatakse eraldi motoorset komponenti (liigutuste tehnikat) ja peiteperioodi aega, seejärel parandatakse koordinatsioonilist koostööd peiteperioodi ja reaktsiooni motoorse komponendi vahel. Võistlustegevuse käigus reageerib sportlane liikuvatele objektidele (pall, partner, vastane jms), aimates ette nende ruumilist ja ajalist ümberpaiknemist, aga ka ekstrapoleerib oma tegevust varasemate kogemuste põhjal ilma nägemis- või muude retseptorite kontrollita. Põhimõtteline üldmetoodiline suunitlus seisneb liht- ja diferentseeritud (valikuliste) reaktsioonide järjestikuses täiustamises eesmärgiga

- 1) lühendada vastuvõtu motoorse komponendi aega;
- 2) lühendada peiteperioodi aega;
- 3) täiustada ajalist ja ruumilist koostööd etteaimamisoskuse parandamiseks.

### STARDIKIIRENDUSE ARENDAMISE METOODIKA

Stardikiirenduse energeetiliseks aluseks on maksimaalne alaktaatne võimsus. Sellest tulenevalt on stardikiirenduse arendamise metoodikas põhirõhk plahvatusliku jõu arendamisel, kusjuures arvestatakse võistlusharjutuse liigutuslikku spetsiifikat. Näiteks kiirjooksjal on selle ülesande lahendamiseks lisaks stardikiirendustele väga kasulikud paigalthüppeharjutused – kolmik, viisik jne, ning plahvatusliku iseloomuga jõuharjutused tõstekangi ja muude vahenditega.

### MAKSIMAALSE KIIRUSE JA KIIRUSLIKU VASTUPIDAVUSE ARENDAMISE METOODIKA

Maksimaalse kiiruse treeningus puutume kokku nii selle **rõhutatud arendamisega** kui ka mingil **optimaalsel tasemel säilitamisega**. Spordialadel, kus edukuse esmaseks tingimuseks on kiirus, ei tohi seda unustada aastaajast sõltumata ühegi treeninguetapi ajal. Efektiivseks arendamiseks on vaja esmalt luua selleks sobivad eeldused. Kiirusvõimete samaaegne säilitamine optimaalsel tasemel peaks aga toimuma nii, et välditaks närvi-lihasaparaadi liiga varajast ja liigset väsimust.

Kiirustreeningus kõige sagedamini tehtav viga on see, et liiga vara ja ilma küllaldase ettevalmistuseta hakatakse kasutama maksimaalse kiirusega harjutusi. Tulemuseks on kiiruse stabiliseerumine, mitte plaanipärane areng. Kuidas saaks neid vastuolusid lahendada?

Sprinterit kui kõige tüüpilisema kiirusala esindaja seisukohast oleks nähtavasti kõige universaalsemad ja efektiivsemad vahendid **õigesti sooritatud kiirendusjooksud**. Arvestada on vaja järgmiste asjaoludega:

- 1) sujuv kiiruse tõstmine aeglasest kuni maksimaalseni;
- 2) kiiruse tunnetamiseks rõhutada eelkõige maksimaalse sammusagedusega osa kiirendusjooksus;
- 3) maksimaalse kiiruse ja sammusagedusega kiirenduse osa pikeneb järk-järgult seoses treenituse kasvuga;
- 4) sujuv kiiruse langus pärast maksimaalse kiirusega osa;
- 5) hea lõdvestatus;
- 6) küllaldane puhkus jooksude vahel.

Sõltuvalt ettevalmistuse etapist aitavad kiirendusjooksud kaasa nii kiiruse arendamisele kui ka säilitamisele. Esimesel juhul järk-järgult kasvab maksimaalse kiirusega joostav osa, toimub närvienergia järjest ulatuslikum mobilisatsioon. Teise ülesande täitmiseks on maksimaalse kiirusega joostav kiirendusjooksu osa piisavalt väike, esimestel etappidel ei nõua erilist närvienergiakulu, küll aga võimaldab säilitada kiirusomadusi ja kiirusetunnetust.

Kiirustreeningus eristatakse kahte meetodiliste võtete rühma:

- 1) järkjärguline kiiruse suurendamine;
- 2) omandatud kiiruse perioodiline ületamine.

Esimese vahendite rühma näiteks on eespool mainitud kiirendusjooksud. Omandatud kiiruse perioodiline ületamine seisneb võistlusharjutuste sooritamises supramaksimaalse ehk maksimaalkiirust ületava kiirusega. Sel eesmärgil kasutatakse kergendatud tingimuste ja variatiivset meetodit. Kergendatud tingimustes parandavad sprinterid eelkõige sammusagedust. Kuigi sammusagedus on sünnipärane võime, võib seda treeninguga parandada 10–15%. Enam kasutatavateks vahenditeks on allamäejooks ja pukseerimine. Selle meetodi juures peetakse kinni järgmistest tingimustest:

- kergendatud tingimuste kasutamine ühendatakse lihaste kontsentrilise jõutreeninguga;
- enne ülikiiruste kasutamist tuleks saavutada maksimaalse kiiruse kõrge tase;
- kergendamise suuruse määrab sportlase kiirusetase.

Variatiivne meetod põhineb lihastunnetuse kontrasti efektil, mis saadakse võistlusharjutuse sooritamisel vahelduvates tingimustes (kergendatud, raskendatud, normaalsed). Kasutades raskendatud tingimuste järel kergendatud tingimusi, tunnetab sportlane subjektiivselt liigutuste kergust, mis ta saab hiljem rakendada harjutuste sooritamisel normaalsetes tingimustes. Variatiivsuse kasutamine aitab efektiivselt **rakendada kiirustreeningu ühe olulisemat põhimõtet – „kordamist ilma kordamiseta“**.

Küllaltki levinud võtted maksimaalse kiiruse treeningus on sensoorne, emotsionaalne ja kesknärvisüsteemi stimuleerimine.

**Sensoorne stimulatsioon** seisneb visuaalses, helilises, mehaanilises või mingis muus kontrollis liikumise kiiruse üle.

**Emotsionaalne stimulatsioon** kindlustab kiirusrežiimi intensiivistumise positiivsete emotsioonide arvel. Sel eesmärgil kasutatakse mängu- ja võistlusmeetodit, etteandega jookse, teatejookse jne. Väga levinud on harjutused koos vastava muusikalise saatetega.

**Kesk närvisüsteemi stimuleerimine** seisneb eelneva toniseeriva töö positiivse järelmõju ärakasutamises järgnevatel kiirusharjutustes. Eelkõige kasutatakse selleks otstarbeks väikeses mahus jõuharjutusi suurte raskustega, sügavushüppeid ja intensiivseid hüppeid.

**Kiiruse arendamise kõige põhilisemaks vahendiks on võistlusharjutus kõigis tema variatsioonides ja kombinatsioonides.** Kiirusvõimete arengule kõige otsesemat mõju avaldavatest abistavatest treeninguvahenditest peaks esmajoones mainima mitmesuguseid hüppeharjutusi – hüpped jalalt-jalale, ühel jalal, tõkkehüpped, sügavushüpped. Maksimaalse kiiruse arendamisel kasutatakse järgmist põhimõtet järjekorda, milles kasvab nende treeniv potentsiaal:

pikad horisontaalsed hüpped → lühikesed horisontaalsed hüpped  
→ lühikesed vertikaalsed hüpped → sügavushüpped.

Pikad horisontaalsed hüpped (kestus üle 10 sekundi) ja lühikesed horisontaalsed hüpped (paigalt kaugus-, kolmik-, viisikhüpe) loovad baasi enam intensiivsetele vertikaalsetele hüpetele (tõkkehüpped ja sügavushüpped). Pikkade horisontaalsete hüpetega sooritatakse ühes treeningus 200 äratõuget, lühikestega 50. Vertikaalsete hüpete puhul on äratõukeid 40. Oluline on jälgida, et vertikaalsete hüpete kasutamise vahel oleks taastumiseks vähemalt 48 tundi, horisontaalsete hüpete puhul 24 tundi.

Kiirustreeningu abistavate treeninguvahendite hulka kuuluvad ka mitmesugused **erialased harjutused** ehk „drillid“, mis on suunatud kiirusharjutuste koordineerimisele küljele. Sooritades neid harjutusi, me teadlikult isoleerime üksikuid harjutuse osi tervikust, sooritame neid kiiremini või ulatuslikumalt kui kogu tehnikas. Kui aga sel moel terviklik tehnika sooritatakse kiiremini ja efektiivsemalt, siis paraneb ka kiirus. Tüüpilised „drillid“, mida kasutavad sprinterid, on järgmised:

- põlvetõstekõnd;
- põlvetõstejooks;
- kiirust ja võimsust arendavad sammhüpped;
- põiajooks;
- põiatõukehüplemine;
- sääretõstejooks;
- „kätejooks“.

Eriti oluline on nimetatud harjutuste sooritamise kvaliteet ja korrektsus.

Kiirustreeninguvahendid võib jaotada maksimaalse kiiruse ja kiirusliku vastupidavuse arendamise vahenditeks. On üldtunnustatud seisukoht, et kõik maksimaalse kiirusega joostavad lõigud kuni 80 m arendavad maksimaalset kiirust, üle 80 m lõigud aga eelistatult kiiruslikku vastupidavust. Kui tipp sportlastel võib maksimaalsete ja submaksimaalsete harjutuste suhe olla 50% : 50%, siis noorte treeningus kasutatakse submaksimaalseid harjutusi maksimaalsetest kaks korda enam. Spetsiaalse ettevalmistuse etapil tehakse 2–3 kiirustreeningut nädalas.



Näiteid maksimaalse kiiruse ja kiirusliku vastupidavuse treeningu vahenditest:

**Maksimaalne kiirus:**

- lendlähtest jooksud 20–40 m;
- kiirendusjooksud 30–50 m;
- 100 m kiirendusjooksud (viimased 30–40 m maksimaalselt);
- lähtejooksud 30 m;
- allamäe jooksud (kallak alla 5°);
- kordusjooksud 30–80 m.

**Kiiruslik vastupidavus:**

- intensiivsed intervalljooksud 80–90% kiirusega maksimaalsest, pulsi taastumine 120 löögile/min;
- varieeritud kiirusega jooksud (*in-out-in*) 100–400 m lõikudel;
- kiirendusjooksud 150–200 m, viimane 60 m täiskiirusega;
- kordusjooksud 3–6 x 100 m 90–98% kiirusega maksimaalsest, pausid 3–10 min;
- tükeldatud jooksud, näiteks 300 m võistlustempos + sörkjooks 100 m + 100 m täiskiirusega;
- progresseeruva intensiivsusega jooksud, näiteks 300 m (80, 85, 90%).

Treeningu makrotsükli (kas aastase või pooleaastase) ülesehitusel võib kasutada seitsmeastmelist kiirustreeningumudelit, milles avalduvad nii kiiruse-eelduste arendamine, kiirus- ja jõuõimete arendamise optimaalne järjestus ja kiirustreeningu spetsiifilisus.

**SEITSMEASTMELINE KIIRUSTREENINGUMUDEL**

**I aste: baastreeningu harjutused.** Sellel astmel arendatakse põhilisi liigutuslikke võimeid, et kindlustada soliidne baas kõikide järgnevate astmete edukaks läbimiseks. See sisaldab programme lihasjõu, lihasvastupidavuse, koordinaatsiooni, aeroobse ja anaeroobse vastupidavuse ja painduvuse suurendamiseks, aga ka kehakontrolli parandamiseks suurenenud liigutusvilumuste hulga kaudu.

**II aste: jõu- ja võimsuseharjutused.** Maksimaalse võimsuse arendamisel kasutatakse harjutusi 55–85% intensiivsusega enda maksimumist (1 KM = 1 kordusmaksimum). Põhivahenditeks on klassikalised tõsteharjutused (rebimine, tõukamine, rinnalevõtt, jõutõmme jms), erineva sügavusega kükid lisaraskusega, selili surumine, põidadele tõusud kang õlgadel, hantlite „lennutamise“, ringtreening jms.

**III aste: ballistilised harjutused.** Sellel astmel rõhutatakse suure kiirusega ja plahvatuslikult sooritatavaid heite-, viske- ja püüdmisharjutusi. Kõige tüüpilisemaks harjutuseks on heited topispallidega.

**IV aste: plüomeetrilised harjutused.** Nendes harjutustes venitatakse esmalt lihas välja (ekstsentriline faas) ja sellele järgneb tänu elastsusenergia ärakasutamisele kiire ja võimas lihaskontraktsioon (kntsentriline faas). Kõige tüüpilisem harjutus on sügavushüpe. Kasulikud on kõikvõimalikud hüppeharjutused ühel jalal, jalalt jalale, jalad koos, märke, allamäge, üle tõkete jne.

**V aste: spetsiifilised harjutused.** Need on harjutused suhteliselt kergete lisaraskustega (nt raskusvöö) või raskendatud tingimustes (mäkke, liivas jms), mis rõhutavad mingit aspekti tehnikas, kuid ei mõjuta seda tervikuna negatiivselt. Harjutuste intensiivsus on vahemikus 85–100% maksimaalsest kiirusest.

**VI aste: sprindi tehnika ja kiirusliku vastupidavuse harjutused.** See aste võtab tähelepanu alla sprindi tehnika ja kiiruse säilitamise. Sprindi tehnika seostub selliste põhimõistetega nagu sammupikkus ja -sagedus, rütm, sammutsükkel, stardi-, lähte- ja distantsijooksu tehnika, jooksja erialased harjutused.

**VII aste: ülikiirusega sooritatavad harjutused.** Nende eesmärk on nii sammu-sageduse kui ka sammupikkuse suurendamine üle tavalise maksimaalse taseme, kasutades selleks abistavaid vahendeid (nt pukseerimist) või kergendatud tingimusi (allamägejooks, allatuulejooks jms). See on üks nõudlikumaid osi kiirustreeningust.

### KIIRUSTREENING KUI PROTSESS

Kuna kiirustreening on kompleksne ja keeruline, eeldab see kiirustreeningu üksikkomponentide ja nende seostamise võimaluste head tundmist ning süsteemset lähenemist. Süsteemi moodustavaks ja protsessi käivitavaks jõuks on planeeritav võistlustulemus. Kui algajate ettevalmistuse edukuse tagab laia ja mitmekülgse harjutuste ringi kasutamine ning ealiste iseärasuste arvestamine, siis tippspordis on olukord diametraalselt vastupidine. Seal on edu aluseks treeningute rõhutatud spetsiifilisus ja erialase võimekuse kõige olulisemate komponentide aktsenteeritud arendamine. Kuigi spetsiaalarendavad harjutused tagavad kõige efektiivsema treenituse ülekande võistlusharjutustele, ei tähenda see, et üldarendavaid ja spetsiaalettevalmistavaid harjutusi peaks täielikult vältima.

Näitlikustamiseks vaatleme 400 m jooksja põhimõttelist treeningu ülesehituse protsessi. 400 m jooksja tähtsaim kehaline omadus on maksimaalne kiirus, mis määrab tema potentsiaalse taseme. Kiiruslik vastupidavus aga määrab tema edukuse taseme, sest 400 m jooks on kiirjooks väsinuna. Tavaliselt võidab selle see, kes on kiirem viimasel sirgel. Järelikult on oluline kiiruse ja kiirusliku vastupidavuse sobiv tasakaal. 400 m jooksjale väga vajalik võistlusdistsants on 200 m, mille tulemuse paranemine aitab kaasa nii 100 m kui ka 400 m tulemusele.

On leitud, et treening on efektiivne siis, kui selle peamised komponendid on omavahel seostatud nii, et luuakse konstantselt rakenduv toimespiraal. Sellise spiraali aluseks on hea baasettevalmistus – kiiruse kui võime eelduste loomine ning tipuks võistlusspetsiifiline ettevalmistus ja planeeritud võistlustulemuse saavutamine. Selline lähenemine aitab mõista treeningumõjustusi ja adaptatsiooni nende kui ühtset, järkjärgulist progresseerumist, milles kasutatakse kasvava treeniva potentsiaaliga harjutustekomplekse koos vastavate taastava iseloomuga meetmetega. Sellega tagatakse efektiivne treenituse ülekanne, sest ka viimast tuleb näha kui protsessi.

400 m jooksja aastaringse treeningu kolm kõige olulisemat komponenti on järgmised:

1. *kiirus* – lõigud 60–100 m, intensiivsus 90–97% maksimaalsest;
2. *kiiruslik vastupidavus* – lõigud 200–300 m, intensiivsus 80–95% maksimaalsest;
3. *spetsiaalne vastupidavus* – lõigud 400–600 m, intensiivsus  $VO_2$ max tasemel.

Aastaringelt kasutatakse ka mitmesuguseid jõuettevalmistuse vahendeid, mida põhimõtteliselt võiks jaotuda kaheks – esmalt lihaselastsusele ja sidekoeliste elementide tugevdamisele suunatud ning seejärel lihaskontraktsiooni võimsuse arendamisele või säilitamisele suunatud harjutused. Siin oleksid abiks eespool

esitatud kiirustreeningu seitsmeastmelises mudelis soovitatud kasvava spetsiifilisusega harjutused, mille efektiivsus erinevate spordialade tippsportlaste treeningupraktikas on leidnud veenvat kinnitust.

Tervikkoormuse juhtimine on treenimiskunsti nurgakivi. Baastreeninguetapil võivad kõik arendavad harjutused olla koormuselt sarnased. Võistlusteks valmistumise perioodil, kui kiirusharjutuste intensiivsus tõuseb 95–97%-ni maksimaalsest või kiirusliku vastupidavuse harjutuste puhune vere laktaadisisaldus on 15–20 mmol/l, tekib vajadus arendada kiirust ja kiiruslikku vastupidavust erinevatel etappidel. Sellistel juhtudel mahub mikrotsükliks vaid kaks sellist treeningut ja nende harjutuste mahtusid on vaja vähendada.

Üldreegel on, et spetsiaaltreeninguetapil tuleb vältida mittekokkusobivaid treeninguvahendite seostamise variante. Lisaks eespool mainitule ei sobi kokku ka näiteks maksimaalse jõu ja maksimaalse kiiruse paralleelne arendamine. Küll aga sobib samal treeningul seostada alaktaatseid sprindiharjutusi plahvatuslike jõuharjutustega ja kiirusliku vastupidavuse arendamisel seostada neid jõuvastupidavuse harjutustega. Kindlasti peab arvestama, et kiirusharjutuste katkestamisel säilivad maksimaalsed kiirusvõimed vaid  $5 \pm 3$  päeva. Peetakse soovitatavaks, et kiirusvõimete tase ükskõik millisel etapil ei langeks üle kolme protsendi individuaalsest maksimumist. Kui langus on suurem, kulub selle taastamiseks liiga palju aega ja kohanemisenergiat.

### KIIRUSVÕIMETE TESTIMINE

Kiirusvõimete erinevad komponendid (reaktsioonikiirus, liigutuste kiirus ja liikumiskiirus) on suhteliselt iseseisvad. Seetõttu on ka kiirusvõimete testid küllaltki spetsiifilised.

**Reaktsioonikiirust** saab hinnata helile reageerimise ajaga. Testimisel tehakse viis katset, millest parim ja halvim jäetakse välja ning tulemuseks loetakse järelejäänud kolme katse keskmine näit.

**Liigutuste sageduse** tänapäevaseks määramiseks on sobiv kasutada videotehnikat. Teades sekundis filmitavate kaadrite arvu, saame määrata liigutuste vaheldumise kiirust (sagedust). Lihtsaks mooduseks sammusageduse hindamisel on sammude lugemine mingil distantsilõigul koos samaaegse selle lõigu läbimise aja fikseerimisega. Saame leida sammusageduse ühes sekundis. Üsna levinud käte liigutuste kiiruse testiks on nn koputamistest. Kümne sekundi vältel koputatakse maksimaalse sagedusega paberilehele ja seejärel loendatakse saadud punktikeste arv.

**Lähtekiirenduse testiks** kasutatakse 30 m jooksu püstilähtest. Elektriline ajamõõtja käivitub jala liikumahakkamise momendist.

**Maksimaalse kiiruse** testiks kasutatakse 20 m või 30 m jooksu lendlähtest elektrilise ajavõtuga (0,001 s täpsusega).

**Kiirusliku vastupidavuse** hindamise võimalused on suhteliselt tagasihoidlikud, sest tavalised testimistingimused ei taga küllaldast motivatsiooni. Seetõttu soovitatakse sprinteritel määrata viimase 30 m läbimise aeg 100 m või 200 m jooksu ajal.

Laboratoorses tingimustes on võimalik kiirusomadusi hinnata nende aluseks olevate energiamehhanismide võimsuse ja mahutavuse määramise põhjal. Levinud testid on **Margaria trepittest** (anaeroobse alaktaatse võimsuse hindamine) ja

**Bosco 1 minutiline hüppetest** (laktaatsuse võimsuse ja mahutavuse hindamine). Kiiruslikku vastupidavust saab hinnata vere laktaadisisalduse ja pH põhjal.

Koos kiirusvõimete hindamisega on oluline testida ka jõuvõimeid. Nende testi-  
de omavaheline võrdlemine aitab hinnata kiiruse üksikkomponentide taset. Kui  
näiteks kiirusliku jõu tase on hea, aga kiirus kehv, võib põhjuseks olla halb tehni-  
ka. Kui aga kiirus on hea ja kiiruslik jõud kehv, tuleb rohkem tähelepanu pöörata  
jõutreeningule, et luua võimalusi kiiruse parandamiseks.

---

### **Kordamisküsimused**

1. Püüdkite sisuliselt põhjendada tegureid, millest sõltub kiirus kui kehaline võime.
2. Mida tähendab mõiste „baastreening“, mis loob eeldused kiirusvõimete efektiivseks arendamiseks?
3. Millised on võimalused omandatud kiiruse perioodiliseks ületamiseks?
4. Kuidas aitab seitsmeastmeline kiirustreeningumudel kaasa kiirustreeningu planeerimisele?
5. Püüdkite kirjeldada kiirustreeningule kui protsessile iseloomuliku toimespiraali olulisemaid komponente.
6. Milline on kiirustreeningu osa teie erialal?

# JÕUVÕIMED JA NENDE ARENDAMISE METOODIKA

JAAN LOKO

Jõuharjutuste mõju osas organismile on kaks vastandlikku seisukohta.

Varasematel aastatel väideti, et jõuharjutused (lihasjõud) pidurdavad kiiruse ja osavuse arenemist, lüheneb lihase pikkus ja need harjutused on tervisele ohtlikud. Võimalikku kahju tervisele põhjendati kere lihaste pingutamisel tekkiva hingamispeetusega. Pingutuse tulemusena tõuseb rindkere- ja kõhusisene rõhk, mis halvendab vere voolu südamesse ja tekitab perifeerias venoosse paisu. Seejuures süstoolne rõhk vasakus vatsakeses langeb, mille tulemusena väheneb aju verevarustus. Tekkiv aju hüpoksia (hapnikuvaegus) võib esile kutsuda koguni teadvuse kaotamise. Arvati isegi, et kestev ja ühesuunaline jõuharjutuste kasutamine lapseas võib negatiivselt mõjutada keha kasvu.

Tänapäeval ollakse aga teisel seisukohal. Reglementeeritud jõuharjutused avaldavad positiivset mõju harjutajate tervisele ja kehalisele arengule. Jõuharjutuste sooritamisel tuleb olla eriti ettevaatlik, järsud pingutused võivad põhjustada traumaseid ja häireid südame-veresoonkonna süsteemis. Ettevaatus on seda enam vajalik, et suure vastupanuga harjutuste sooritamisele ei eelne subjektiivset väsimustunnet, nagu see eelneb vastupidavuse arendamisel. Viimane väldib ülepingutust.

Mida vähem kasutatakse ära oma keha või vahendi reaktiivjõude ja inertsi, seda suurem peab olema lihaspinge ühesuguse liigutusliku efekti saavutamiseks. Järelikult mida parem on tehnika, seda väiksem on kasutatav jõud.

Sportitulemuste tõus viimastel aastakümnetel on saavutatud peamiselt jõutreeningu mahu suurendamisega, s.o lihasjõu taseme tõstmisega. Jõuharjutuste tähtsus sporditreeningus seisneb järgmistes võimalustes:

- tagatakse üldkehalise ettevalmistuse vajalik tase;
- arendatakse nende lihasgruppide jõudu, mille jõud määrab edu valitud spordialal;
- pööratakse tähelepanu õpitava liigutuse üksikutele osadele, et paremini tunnetada spordiharjutuse struktuuri;
- tunnetatakse kinesteetilisi aistinguid ja kinnistatakse neid.

**Reglementeeritud jõuharjutused avaldavad positiivset mõju harjutajate tervisele ja kehalisele arengule.**

**Sportitulemuste tõus viimastel aastakümnetel on saavutatud peamiselt jõutreeningu mahu suurendamisega.**

## LIHASTÖÖREŽIIMID JÕUVÕIMETE ARENDAMISEL

Jõuvõimete arendamisel kasutatakse järgmisi lihastöörežiime:

- isomeetriline (staatiline),
- isotooniline (dünaamiline),
- isokineetiline,
- segarežiim.

**Isomeetriline režiim.** Isomeetrilise režiimi korral avaldavad lihased pinget ilma oma pikkust muutmata. Suured staatilised pingutused on suure intensiivsusega ja kutsuvad suhteliselt kiiresti esile väsimuse, kuna nendega kaasnevad hingamispeetus, lihaste hapnikuvarustatuse vähenemine ja muud sellised nähud. Staatilised pingutused võimaldavad arendada lokaalselt üksikute lihasgruppide jõudu ning tunnetada neid sporditehnika elemente, mida liikumises on väga raske tunnetada.

*Näiteid:* pinge hoidmine vastu liikuvat objekti, partneri vastuseis, raskuse hoidmine teatud asendis, pinge arendamine kasutades dünamomeetrit jne.

**Isotooniline režiim.** Harjutuste sooritamisel dünaamilises režiimis on tegemist pideva vastupanuga kogu liigutuse kestel. Samal ajal muutub jõuvõimete rakendamine liigutuse eri faasides sõltuvalt keha asendist, kusjuures lõppfaasides ei ole lihased praktiliselt koormatud. Dünaamilise jõutreeningu traditsioonilised vahendid tagavad lihaskonna igakülge mõjutamise, jõuvõimete ja tehnilise meisterlikkuse täiustamise. **Ületava** (lihased lühenevad) ja **järeleandva** (lihased pikenevad) töö ühendamine võimaldab sooritada harjutusi suure amplituudiga, mis on jõu arendamisel positiivne tegur. Põhiliselt kasutatakse ületavat tööd, järeleandvat eraldi ainult erandjuhtudel spetsiaalabistavate harjutuste sooritamisel. Üldiselt ollakse arvamusel, et järeleandev töö on efektiivsem kui ületav.

Järeleandval tööl on aga olulisi puudusi: enamiku spordiliigutuste sooritamine on mittespetsiifiline, kuna puudub lihastöö järeleandev režiim; järeleandev töö on väga väsitav, lihastesse kuhjub hulk laguprodukte. Seepärast on järeleandva režiimi kasutamine sporditreeningus järgmistel põhjustel piiratud:

- harjutust sooritatakse aeglaselt, mis ei vasta liigutustegevuse efektiivsele sooritamisele enamiku spordialade puhul;
- harjutused pingestavad liigeseid maksimaalselt, mis toob kaasa traumade tekkimise ohu;
- harjutused on organisatsiooniliselt keerukad, kuna nõuavad spetsiaalseid vahendeid.

Positiivseks küljeks on aga see, et tagatakse lihaste maksimaalne väljavenitamine, mis soodustab jõuomaduste ja painduvuse üheaegset arengut. Järeleandvat režiimi soovitatakse kasutada ettevalmistusperioodil väikeses mahus. Eesmärgiks on arendada absoluutjõudu. Ühe liigutuse kestus on 4–6 sekundit, korduste arv seerias 6–8, puhkepausid nende vahel 1–2 minutit sõltuvalt töö mahust. Üleminekul järeleandvalt töölt ületavale esineb ka staatiline pingutus. Harjutuste ratsionaalse valikuga (piiratud amplituudiga kindlasuunaliste harjutuste sooritamine) saab mõningal määral kompenseerida selle režiimi puudusi, mis on seotud koormuse vähendamise ja liigutustegevuse inertsiga. Sel viisil saab tagada lihaskoormuse, mis vastab optimaalsele pingele liigutuse igas faasis.

*Näiteid:* surumine lamades, kükkimine kang õlgadel, hantlite tõstmine kõrvale üles jms.

**Staatilised pingutused võimaldavad arendada lokaalselt üksikute lihasgruppide jõudu.**

**Dünaamilise jõutreeningu traditsioonilised vahendid tagavad lihaskonna igakülge mõjutamise, jõuvõimete ja tehnilise meisterlikkuse täiustamise.**

**Isokineetilise režiimi** sisu seisneb selles, et spetsiaalse aparatuuriga muudetakse automaatselt liigutuste välist vastupanu (limiteeritakse kiirust ja tagatakse lihaste maksimaalne koormus kogu amplituudi kestel). Määratakse vastupanu suurus ja sooritamise kiirus. Kiiruse kasvuga väline vastupanu suureneb.

**Staatilis-dünaamiline ehk segarežiim** eeldab isotoonilise ja isomeetrilise lihastöörežiimi ühendust teatud harjutuste sooritamisel. Efektiivne on näiteks sellise harjutuse sooritamine, kus 2–3-sekundilisele isomeetrilisele pingutusele (80% maksimaalsest) järgneb plahvatusliku iseloomuga dünaamiline töö (30% maksimaalsest) või kus mõlema puhul on vastupanu 70–80% maksimaalsest. Viimasel juhul laskub sportlane, kang õlgadel, poolkükki, hoiab asendit 2 sekundit, seejärel sooritab maksimaalse kiirusega üleshüppe ja pärast maandumist kordab harjutust. Esimene variant arendab kiirusjõudu paremini kui ainult dünaamiline. Teine variant arendab võrdselt nii kiirus- kui ka maksimaalset lihasjõudu.

Uuringud on näidanud, et segarežiim on jõu arendamisel kõige efektiivsem. Ei saa püstitada küsimust ühe või teise režiimi absoluutsest efektiivsusest, kuna igaüks nendest võib olla teistest efektiivsem sõltuvalt treeninguetapist, sportlase kvalifikatsioonist, spetsiaalharjutuse lihastöörežiimist, omandatavate jõuvõimete iseärasustest jne.

## LIHASJÕU ARENDAMISE VAHENDID, ÜLETATAVA VASTUPANU SUURUS, INTENSIIVSUS JA KORDUSTE ARV

Peamisteks jõuettevalmistuse vahenditeks on mitmesugused jõuharjutused. Enamasti on nende korral lihaspinge suurem kui võistlusharjutuste sooritamisel. See luuakse täiendava välise vastupanuga, milleks kasutatakse spetsiaalseid vahendeid, partneri vastutegevust ja looduskeskkonna tingimusi. Jõu arendamisel on oluline vastupanu täpne doseerimine, mis on suunatud spordialale vajalike peamiste lihasgruppide mõjutamisele. Selleks on mitmesugused tehnilised vahendid. Sportlase jõuettevalmistuses kasutatakse laialdaselt ka harjutusi oma keharaskuse vastupanuga.

Vastavalt üldisele klassifikatsioonile jagatakse jõuharjutused üld- ja spetsiaallettevalmistavateks ning võistlusharjutuste treeninguvormideks.

**Üldettevalmistavad jõuharjutused** võimaldavad anda koormust kogu lihaskonnale ja valikuliselt ka üksikutele gruppidele. Vastavalt mõju ulatusele eristatakse lokaalseid (tööst võtab osa alla 1/3 lihastest), osalisi (1/3–2/3 lihastest) ja üldisi jõuharjutusi (üle 2/3 lihastest). Põhiliselt kasutatakse võimlemis- ja tõstespordiharjutusi.

Mõjult lihaskonnale eristatakse baas- ja isoleeritud harjutusi. Nende täpse kirjelduse ja kasutamise meetoodika leiate Jaan Loko raamatutest „Kulturism I“ (1993) ja „Kulturism II“ (1995).

**Baasharjutused** pingutavad keha suuri lihasgruppe (reied, selg, rind) koos väiksemate lihasgruppidega (biitseps, trititseps). Nendes harjutustes saab rakendada väga suurt vastupanu.

**Isoleeritud harjutused** mõjutavad üksikuid lihasgruppe, sageli nende üksikuid osi, kehast suhteliselt isoleeritult. Tavaliselt on isoleeritud harjutustes vastupanu väiksem, need mõjutavad ja kujundavad ühte lihasgruppi.

**Spetsiaallettevalmistavad jõuharjutused** on võistlusharjutuse elemendid või nende alusel moodustatud liigutused, mille eesmärgiks on spetsiifilise jõu

*Isokineetilise režiimi sisu seisneb selles, et spetsiaalse aparatuuriga muudetakse automaatselt liigutuste välist vastupanu.*

*Uuringud on näidanud, et segarežiim on jõu arendamisel kõige efektiivsem.*

*Mõjult lihaskonnale eristatakse baas- ja isoleeritud harjutusi.*

**Võistlusharjutused võimaldavad arendada jõudu just sellistes suhetes ja vormides, mis vastavad spordiala spetsiifikale.**

**Vastupanu suurus peab olema selline, mis tagaks spordiharjutuste struktuuri säilitamise (võrdne võistlusvastupanuga, alla või üle selle).**

**Ekstensiivne maksimaaljõu-treening põhineb mittemaksimaalsete koormuste rakendamisel maksimaalse korduste arvuga.**

arendamine. Neile harjutustele on tüüpiline, et vaatamata sarnasusele võistlusharjutustega erinevad nad viimastest pinge suuruse poolest.

**Võistlusharjutuste treeninguvorme** kasutatakse suhteliselt väikese välise vastupanuga. On oluline, et väline vastupanu ei muudaks võistlusharjutuse struktuuri. Võistlusharjutused võimaldavad arendada jõudu just sellistes suhetes ja vormides, mis vastavad spordiala spetsiifikale. Nad ei anna võimalust mõjutada valikuliselt üksikuid jõuvorme ega lihasgruppe. Enamiku alade puhul ei taga võistlusharjutused ega selle vormid ka jõu arendamiseks optimaalset koormust.

**Ületatava vastupanu suurus** üldise ja mitmekülgse jõuettevalmistuse protsessis on dünaamilise režiimi puhul järgmine: absoluutjõu arendamisel maksimaalne või 70–80% maksimaalsest kuni suutlikkuse piirini, kiirusjõu arendamisel 80–95% ja kiire jõu arendamisel 70–80% maksimaalsest. Spetsiaalse jõuettevalmistuse protsessis sõltub vastupanu suurus sportlase individuaalsetest ja spordiala iseärasustest. Vastupanu suurus peab olema selline, mis tagaks spordiharjutuste struktuuri säilitamise (võrdne võistlusvastupanuga, alla või üle selle). Üldiselt peetakse vajalikuks vastupanu suuruseks 80–95% maksimaalsest.

**Intensiivsust jõuharjutuste sooritamisel väljendatakse:**

- välise vastupanu suurusega (protsent parimast tulemusest):
  1. tsoon: 91–100% – maksimaalne,
  2. tsoon: 81–90% – submaksimaalne,
  3. tsoon: 71–80% – suur,
  4. tsoon: 61–70% – keskmine,
  5. tsoon: 51–60% – väike,
  6. tsoon: 40–50% – minimaalne,
- korduste (tõstete) arvuga seerias,
- maksimaalse vastupanuga tõstete arvuga,
- treeningutunni tihedusega (seeriatega, tõstete arv ajaühikus).

Korduste arv seerias sõltub intensiivsusest: maksimaalse puhul 1–2, submaksimaalse puhul 3–4, suure puhul 5–6 korda jne.

## MAKSIMAALJÕU ARENDAMINE

Maksimaaljõu arendamiseks kasutatakse peamiselt kahte meetodilist suunda.

**Esimene suund** põhineb mittemaksimaalsete koormuste rakendamisel maksimaalse korduste arvuga. Seda meetodit rakendatakse ulatuslikult erinevate spordialade puhul treeningu ettevalmistusperioodil. Sellele suunale vastavaid meetodeid nimetatakse tinglikult ekstensiivseteks. Treeninguefekt tagatakse nende puhul viimaste korduste kaudu. Ekstensiivsete meetodite kasutamine on vajalik, kui treeningu käigus tahetakse täita järgmisi ülesandeid:

- ette valmistada organismi funktsionaalset võimekust järgnevateks kõrgendatud intensiivsusega jõukoormusteks (sportliku ettevalmistuse algetapil ja treeningutsükli ettevalmistusperioodil) ning hoida saavutatud jõuettevalmistuse taset;
- tagada ka jõuvastupidavuse areng.

Optimaalseks korduste arvuks ühes seerias on 5–6 kuni 10–15, millele vastab 60–80% maksimaalsest vastupanust. Kui absoluutjõudu tahetakse arendada ilma lihasmassi oluliselt suurendamata, siis korduste arv ei tõuse üle kuue,



vastavalt tõuseb aga ületatava vastupanu suurus. Kui tahetakse suurendada lihase ristlõikepindala, suurendatakse korduste arvu 70–75% vastupanu korral maksimaalsest kuni 15-ni. Selline doseering loob soodsad tingimused lihastes toimuvate protsesside aktiveerimiseks. Nende meetodite kasutamist iseloomustavad veel järgmised parameetrid:

- seeriade arv iga harjutuse kohta kolm või rohkem, sõltuvalt korduste arvust seerias;
- puhkeintervallid seeriade vahel 60–180 sekundit;
- harjutuste arv üksikus treeningus 2–5 või rohkem;
- jõutreeningute arv mikrotsükliks 2–4.

**Teine suund** põhineb jõuvõimete süstemaatilisel maksimaalsel mobiliseerimisel, maksimaalse või selle lähedaste raskuste ületamisel. Vastupanu suuruseks on siin 90–100%, korduste arv seerias 3–5. Selle meetodi füsioloogiline efekt põhineb asjaolul, et välise ärritaja suurusel sõltub organismi vastusreaktsiooni intensiivsus. Jõu arendamise meetodit, mis põhineb maksimaalsete ja selle lähedaste raskuste kasutamisel, nimetatakse tinglikult intensiivistatud meetodiks. Enamik harjutusi sooritatakse dünaamilises režiimis väikese korduste arvu ja maksimaalse vastupanuga. Isomeetrilise ja kombineeritud režiimi kasutamisel tuleb jälgida järgmisi metoodilisi nõuandeid:

- puhkeintervallide ajal staatiliste harjutuste vahel sooritada hingamis-, lõdvestus- ja venitusharjutusi;
- staatiliste harjutustele peavad alati eelnema dünaamilised;
- tuleb kasutada mõõteriistu, mis võimaldavad määrata pinget suurust, 4–6 nädala pärast tuleb staatiliste harjutuste kompleksi muuta.

Maksimaaljõu arendamisel on peamiseks meetodiks kordusmeetodi mitmesugused variandid: korduvate ja lühiajaliste maksimaalsete pingutuste meetodid.

## KIIRE JÕU ARENDAMINE

Kiire jõud avaldub kiiretes liigutustes. Eristatakse kahte liigutuste gruppi, mis nõuavad kiiret jõudu:

- 1) liigutused, kus peamist osa etendab ümberpaiknemise kiirus suhteliselt väikese vastupanu tingimustes;
- 2) liigutused, kus tööefekt on seotud liigutuspinge kiire arendamisega märkimisväärse vastupanu tingimustes.

Esimeste puhul ei ole maksimaaljõu kõrge tase oluline, teiste puhul aga on. Esimese gruppi kuuluvad tegevused, mis on seotud kiire reageerimisega välissignaale, üksiku kiire liigutuse sooritamisega ja kordusliigutuste sagedusega. Teise grupi tegevusi on mõttekas iseloomustada lihaspinge tüübi järgi: plahvatuslik isomeetriline pinget (vajadus arendada kiiresti maksimaaljõudu), plahvatuslik ballistiline pinget (kiire väikese vastupanu ületamine), plahvatuslik reaktiiv-ballistiline pinget (peamine tööpinge areneb kohe pärast eelnevat lihaste väljavenitamist).

Kiire jõud ilmneb erakordselt mitmekülgelt, on väga spetsiifiline, raskesti arendatav ja tal ei ole positiivset ülekannet ühelt liigutuselt teisele. Siit lähtub ka kiire jõu arendamise metoodika spetsiifilisus. Uuringud on näidanud, et kiire jõud areneb seda efektiivsemalt, mida enam kasutatakse treeningutel kiiruskoormusi ja mida vähem kehtvat aeglast tööd. Optimaalseks vastupanuks on 20% maksimaalsest. Harjutust tuleb sooritada maksimaalse pingega, püüda anda vahendile

**Intensiivistatud maksimaaljõutreening põhineb jõuvõimete maksimaalsel mobiliseerimisel.**

**Uuringud on näidanud, et kiire jõud areneb seda efektiivsemalt, mida enam kasutatakse treeningutel kiiruskoormusi ja mida vähem kehtvat aeglast tööd.**

**Plahvatuslik jõud tähendab lihaste võimet arendada liigutuse alustamisel kiiresti tööpinget ja selle suurendamist liigutuste käigus.**

maksimaalne kiirendus. Sel juhul tagatakse liigutuste kiiruse oluline juurdekasv. Täiendavalt on vaja kasutada ka suuremat vastupanu (kuni 40% maksimaalsest) jõukomponendi arendamiseks. Kõige sobivamaks peetakse erinevate vastupanude vaheldumist treeninguprotsessis.

### PLAHVATUSLIKU JÕU ARENDAMINE

Enamiku spordialade puhul ei sõltu tulemus maksimaaljõust, vaid selle rakendamise kiirusest märkimisväärse vastupanu puhul, mis annabki põhjuse rääkida plahvatuslikust jõust. Plahvatuslik jõud tähendab lihaste võimet arendada liigutuse alustamisel kiiresti tööpinget ja selle suurendamist liigutuste käigus. Esimesel puhul on tegemist stardijõuga ja teisel kiirendava jõuga. Uuringud on näidanud, et stardijõud ja kiirendav jõud on nõrgalt seotud, olles liigutusvõimete spetsiifilisteks omadusteks.

Maksimaalse tahtepingutusega sooritatud spordiliigutuse tööefekti määravad järgmise nelja jõuga seotud spetsiifilised võimed:

- maksimaaljõud,
- stardijõud,
- kiirendav jõud,
- lihaste kontraktsiooni absoluutne kiirus.

Need võimed on ühel või teisel määral omased igale inimesele. Sporditreening ei muuda kiirusjõuvõimete struktuuri. Sõltuvalt treeningu iseloomust ja suunitlusest muutub aga tegurite osa jõuvõimete hindamisel.

Seos maksimaaljõu ja maksimaalse plahvatusliku pingutuse vahel on seda suurem, mida suurem on väline vastupanu. Maksimaaljõu ja maksimaalkiiruse vahel aga seos puudub (korrelatsioonikoefitsiendi väärtus on nullilähedane).

Järelikult ei määra absoluutjõud lihaspinge algmomenti tööefekti suurust ega pinge maksimumi suurust väikese välise vastupanu korral. Samal ajal absoluutjõud ei soodusta kiirustegevust, vaid isegi takistab seda. Mida suurem on väline vastupanu, seda enam sõltub kiirus maksimaaljõust.

### JÕUVASTUPIDAVUSE ARENDAMINE

Jõuvastupidavus on jõuvõimete spetsiifiline vorm liigutustegevuse tingimustes, mis nõuab kestvat pingutust tööefekti vähenemiseta. Sportlane, kes läbib akadeemilisel paadil 2000 meetrit, peab 6–7 minuti vältel sooritama 230–250 tõmmet, rakendades iga tõmbe puhul 40–60 kg jõudu.

Nii nagu plahvatuslik jõud, on ka jõuvastupidavus liigutusvõimete keeruline kompleks ja esineb kahe vormina: dünaamiline ja staatiline.

**Dünaamiline jõuvastupidavus** on omane tsüklilistele aladele, kus jõupinged korduvad igas tsüklis (jooks, ujumine, sõudmine) ning atsüklilistele harjutustele, mida sooritatakse puhkepausi järel (hüpped, heited). Erivormiks on võime sooritada ühekordseid intensiivseid pingutusi katkematu liikumise tingimustes (ründelöök võrkpallis, poksilöök, maadlusvõtte sooritamine jms).

**Staatiline jõuvastupidavus** on omane spordialadele, kus liigutustegevus on seotud vajadusega hoida kindla suuruse ja kestusega lihaspinget (maadlus, purjesport) või teatud asendit (laskesport, kiiruisutamise).

Sporditegevuse tingimused ja lihaspinge iseloom määravad mõlema tüübi kvalitatiivsed iseärasused. Arvestades lihaspinge iseloomu, võib eristada jõuvastupidavust, mis on seotud suure või mõõduka pingega.

**Jõuvastupidavus on jõuvõimete spetsiifiline vorm liigutustegevuse tingimustes, mis nõuab kestvat pingutust tööefekti vähenemiseta.**

Sõltuvalt tööst osa võtvate lihaste hulgast eristatakse **üldist ja lokaalset jõuvastupidavust**. Üldine jõuvastupidavus on omane sellisele liigutustegevusele, millest võtab osa suur hulk lihaseid. Lokaalne jõuvastupidavus on omane tegevusele, mis toimub üksiku lihasgrupi osavõtul. See võimaldab kasutada kindla suunitlusega jõuettevalmistuse vahendeid, arendada nende lihasgruppide jõuvastupidavust, mis kannavad põhikoormust spordiliigutuse sooritamisel.

Erinevaid jõuvõimete arendamise programme on käsitletud Jaan Loko õpikus „Sportlase ettevalmistus“. Samas leidub ka jõuettevalmistuse programme erinevate spordialade (käsipalli, jalgpalli) sportlaste jaoks.

Alljärgnevalt on esitatud üldjõu arendamise näidiskava sportliku ettevalmistuse alg- või esialgse spetsialiseerumise etapil. Harjutuste kirjeldused ja kasutamise meetodika on varem avaldatud Jaan Loko raamatutes „Kulturism I“ (1993) ja „Kulturism II“ (1995).

### *I nädal (juurdeviiv mikrotsükkel)*

#### **E ja N**

1. Surumine lamades ..... 2 x 15
2. Hantlite lennutamine..... 2 x 15
3. Ploki allasurumine ..... 2 x 15
4. Päckadele tõusmine..... 2 x 25
5. Istesse tõusmine ..... 2 x 30

#### **T ja R**

1. Ettekallutused kangiga õlgadel..... 2 x 15
2. Kükkimine kang õlgadel..... 2 x 10
3. Säärte kõverdamine trenažööril..... 2 x 10
4. Kangi tõstmine randmetega althaardes..... 2 x 15
5. Jalgade tõstmine ..... 2 x 30

*Märkused.* Sooritage harjutust väikese vastupanuga.  
Võite teha iga harjutust ka 3 seeriat.  
Sooritage harjutusi aeglaselt.  
Lihased peaksid jääma kergelt valusaks  
(liigne valulikkus häirib järgmise nädala treeningut).

*Eesmärk.* Viia lihased jõutöörežiimi.

Treeningu lõpus tehke alati venitusharjutusi! Lõdvestusharjutused!

### *II-III nädal*

#### **E ja N**

1. Surumine lamades ..... 4 x 8-12
2. Hantlite lennutamine..... 2 x 10
3. Kangi tõmme eest üles ..... 4 x 10
4. Kangi tõstmine randmetega althaardes..... 3 x 15  
pealthaardes..... 3 x 15
5. Päckadele tõus (hantlid käes) ..... 2 x 25
6. Istesse tõus ..... 3 x 25
7. Kõhulihaste isoleeritud harjutus ..... 2 x 15

**Üldine jõuvastupidavus on omane sellisele liigutustegevusele, millest võtab osa suur hulk lihaseid. Lokaalne jõuvastupidavus on omane tegevusele, mis toimub üksiku lihasgrupi osavõtul.**

**T ja R**

1. Jõutõmme ..... 4 x 10
2. Säärte sirutamine ..... 4 x 10
3. Säärte kõverdamine ..... 4 x 10
4. „Prantsuse surumine“ ..... 4 x 10
5. Päkkadele tõus istudes ..... 2 x 25  
seistes ..... 2 x 25
6. Jalgade tõstmine ..... 2 x 30

Sooritage harjutusi endiselt aeglaselt, siis on treeniv mõju ka järgiandval faasil.

Valige selline vastupanu, millega suudate teha määratud seeriade ja korduste hulga. Viimane seeria peaks olema väga raske. Kui mõni lihas jääb väga valusaks, vähendage vastupanu.

**IV-V nädal****E ja N**

1. Surumine lamades ..... 5 x 10
2. Hantlite tõstmine kõrvale üles ..... 3–4 x 10
3. Õlgade tõstmine hantlitega ..... 3–4 x 15
4. Kangi tõstmine randmetega selja taga ..... 3 x 15
5. Päkkadele tõus seistes ..... 3 x 25
6. Istesse tõus (+ väike ketas) ..... 3 x 25
7. „Grupeerimine“ ..... 3 x 25

**T ja R**

1. Ettekallutused kangiga õlgadel ..... 4–5 x 10
2. Kükkimine kang õlgadel ..... 4–5 x 10
3. Käuinarvarte kõverdamine althardes ..... 4 x 10
4. Kangi tõstmine pea tagant lamades pingil.. 4 x 10
5. Ülesirutused kitsel ..... 3 x 10
6. Jalgade tõstmine ..... 3 x 25

Kui tunnete, et suudate teha rohkem, lisage vastupanu (5 kg).

Ärge suurendage korduste arvu.

**VI nädal****E ja N**

1. Kükkimine kang õlgadel ..... 5 x 10
2. Jõutõmme ..... 5 x 10
3. „Prantsuse surumine“ ..... 5 x 10
4. Õlgade tõstmine hantlitega ..... 3 x 25
5. Istesse tõus ..... 3 x 25
6. „Chrunces“ (säädred pingil) ..... 3 x 25

**T ja R**

1. Lamades surumine ..... 5 x 10
2. Säärte sirutamine ..... 4 x 10

3. Säärte kõverdamine ..... 4 x 10
4. Kangi tõstmine pea tagant lamades pingil.. 4 x 10
5. Päckadele tõusmine seistes (hantlid käes).. 3 x 25
6. Jalgade tõstmine ..... 3 x 25

---

### VII nädal

Korrake II-III nädala treeningut, aga suurema vastupanuga.

---

### VIII nädal

Fikseerige põhiharjutustes maksimaalne tulemus.

Alustage hüppeharjutuste sooritamist.

Tehke kogu jõuploki vältel 2 korda nädalas aeroobset tööd. Kui see osutub raskeks, vähendage jõukoormust.

Jõutsükli lõpuks peaksite olema võrdlemisi tuim, teravuse saavutamiseks peaks minema sama kaua aega (1-1,5 kuud).

- Kui tunnete lihasvalu, vähendage koormust!
  - Ärge treenige vägisi!
  - Osake puhata!
  - Fikseerige alati pärast treeningut enesetunne (tundus liiga kerge, liiga raske, püsis soov treenida jne). See võimaldab plaani korrigeerida.
- 

### KOKKUVÕTE

1. Jõuvõimete arendamisel käsitatakse järgmisi lihastöörežiime: isomeetiline (staatiline), isotooniline (dünaamiline), isokineetiline, segarežiim (staatilis-dünaamiline).
2. Isomeetrilise režiimi puhul avaldavad lihased pinget ilma oma pikkust muutmata, arendades lokaalselt üksikute lihasgruppide jõudu ja võimaldades tunnetada sporditehnika elemente, mida liikumises tunnetada on väga raske.
3. Isotoonilise režiimi puhul on kogu liigutuse kestel tegemist pideva vastupanuga.
4. Kõige efektiivsem lihasjõu arendamisel on staatilis-dünaamiline ehk segarežiim.
5. Peamisteks jõuettevalmistuse vahenditeks on mitmesugused jõuharjutused, nii üld- kui ka spetsiaalarendavad.
6. Ületava vastuvanu suurust (intensiivsust) hinnatakse protsentides parimast tulemusest (kordusmaksimumist).
7. Maksimaaljõu arendamisel on peamisteks meetoditeks kordusmeetodi mitmesugused variandid: korduva ja lühiajalise maksimaalse pingutuse meetodid.
8. Kiire jõud on väga spetsiifiline, raskesti arendatav, ja sellel ei ole positiivset ülekannet ühelt liigutusel teisele.
9. Plahvatusliku jõu tööefekti määravad maksimaaljõud, stardijõud, kiirendav jõud ja lihaskontraktsiooni absoluutne kiirus.
10. Jõuvastupidavus on jõuvõimete spetsiifiline vorm liigutustegevuse puhul, mis nõuab kestvat pingutust tööefekti alanemiseta.

***Kordamisküsimused***

1. *Milline jõuõimete liik (liigid) on teie valitud spordialal peamine?*
2. *Millised on isokineetilise režiimi negatiivsed küljed?*
3. *Kuidas määratakse jõuharjutuste sooritamise intensiivsust?*
4. *Milliseid harjutusi kasutate plahvatusliku jõu arendamiseks?*
5. *Millised spordialad eeldavad suurt jõuastupidavust?*

# VASTUPIDAVUS JA SELLE ARENDAMISE METOODIKA

ANTS NURMEKIVI

Vastupidavustreeningu efektiivseks läbiviimiseks on vaja tunda organismi funktsionaalseid ja morfoloogilisi reserve, nende iseloomu ja mahtu, mobiiliseerimise võimalusi ja energeetilise kindlustamise eripära. Kõik see on aluseks funktsionaalse ettevalmistuse struktuurile, milles treeneri-praktiku seisukohalt on enam olulised:

- 1) **võimsus** – määrab funktsionaalsete (talituslike) süsteemide (nii aeroobsete kui ka anaeroobsete) lae;
- 2) **ökonoomsus** – määrab koormuste funktsionaalse ja metaboolse „hinna“;
- 3) **stabiilsus** – määrab võime säilitada energeetiliste ja funktsionaalsete süsteemide kõrget taset.

Konkreetsete sportlaste puhul on iseloomulik nimetatud tegurite väga suur kõikumine ja varieerumine. Võimsust ja ökonoomsust võib vaadelda kui funktsionaalse ettevalmistuse baaskvaliteete, mis on stabiilsus alus. Stabiilsusel on suur diagnostiline väärtus vastupidavusalade sportlaste sportliku vormi hindamisel.

## VASTUPIDAVUSTREENINGU ENERGEETILISED ALUSED JA SPETSIIFIKA

Vastupidavuse vahetul arendamisel on vaja minna veelgi konkreetsemaks ja lähendada järgmistest bioenergeetilistest kriteeriumidest:

- 1) **võimsus** – energiatootmise suurim kiirus konkreetsetes protsessis;
- 2) **mahutavus** – energiavarude suurus või ainevahetuslik muutuste ulatus organismis;
- 3) **efektiivsus** – aeroobsete ja anaeroobsete energiaprotsesside kasutamise aste spetsiifiliste koormuste korral.

Nii näiteks iseloomustab aeroobset võimsust maksimaalne  $O_2$  tarbimine ( $VO_2max$ ), aeroobset mahutavust  $VO_2max$  kiiruse säilitamise aeg, aeroobset efektiivsust aga anaeroobse läve kiirus.

Kõik need kriteeriumid on iseloomulikud nii aeroobsetele, glükolüütilistele kui ka alaktaatsetele protsessidele. Seejuures peaks eriti rõhutama aeroobsete protsesside domineerivat osa bioloogiliste süsteemide energeetikas. Ka viimase aja teadusuuringud on veenvalt tõestanud, et kahjuks on aeroobsete protsesside osatähtsust siiani alahinnatud. Järelikult on vastupidavuse arendamise üks võtmeküsimusi aeroobse töövõime efektiivne suurendamine ning sobiva suhte saavutamine aeroobse võimsuse, mahutavuse ja efektiivsuse kriteeriumide vahel.

Vastupidavuse baasiks on aeroobse ja anaeroobse läve kiiruste järkjärguline tõstmine. Selle protsessi edukusele aitab kaasa lävikiiruste olemuse mõistmine ning arvestamine treeningute läbiviimisel. **Aeroobne lävi** peegeldab eelkõige lihasesiseseid metaboolseid võimalusi, mis on aluseks suurele oksüdatiivsele töövõimele:

- paraneb kapillarisaatsioon ja koos sellega verevarustus;
- suureneb mitokondrite arv ja maht;
- suureneb oksüdatiivsete ensüümide aktiivsus;
- kiireneb laktaadi tööaegse eemaldamise võime;
- suureneb rasvade kasutamine energiaallikana;
- tõuseb müoglobiini hulk;
- suureneb südamelöögimaht;
- mõjustatakse aeglasi, väsimusele resistentseid lihaskiude.

**Anaeroobne lävi** näitab eelkõige laktaadi eemaldamise mehhanismide võimsust. **Anaeroobne lävi on piir, mille ületamisel** laktaadi tootmine ületab selle eemaldamise mehhanismide maksimaalsed võimalused ja koos sellega **hakkavad järsult tõusma nii vere laktaadisaldus kui ka hingamissagedus**. Aeroobse läve tasemel treenimise positiivsetele muutustele lisandub anaeroobsel lävel südamelihase kontraktiilsuse efektiivne mõjustamine ning laktaadi puhverdamise ja neutraliseerimise parandamine. Tänu suhteliselt väiksele laktaadisaldusele (~4 mmol/l) on anaeroobse läve tasemel treenides heas tasakaalus lihaste oksüdatiivsete ja kontraktiilsete omaduste samaaegne paralleelne mõjustamine. Ühtlasi on see aluseks vastupidavusaladele iseloomulikule morfofunktsionaalse spetsialisatsiooni suunale.

Aeroobse ja anaeroobse läve füsioloogiline olemus näitab, et **aeroobse läve tasemel koormustega valmistatakse ette „tööpinda“ laktaadi eemaldamise mehhanismide võimsuse suurendamiseks**. Seetõttu peaksid anaeroobse läve tõstmisele eelnema küllaldase kestusega treeningud aeroobse läve tasemel. Aeroobse vastupidavuse seisukohalt on oluline ka aeroobse baasi säilitamine aastaringses treeningus.

Aeroobse töövõime maksimumi saavutamiseks on vaja energiatootmisse kaasata ka anaeroobseid protsesse. Seepärast on **maksimaalse O<sub>2</sub> tarbimise aluseks** aeroobsed-anaeroobsed ehk segarežiimis energiatootmise protsessid. Uuringud on näidanud, et **koormus 100% maksimaalsest O<sub>2</sub> tarbimisest on kõige efektiivsem stiimul struktuurseteks ja keemilisteks muutusteks lihases**. Seda ületav koormus võib olla liiga kulutav ja suure laktaadisalduse tõttu liigse **kataboolse (lagundava) toimega**. Maksimaalse O<sub>2</sub> tarbimise kiiruse kõrge kvaliteet, kusjuures pinge glükolüütilistele energiatootmise protsessidele on mõõdukas, väldib treeningu forsseerimist ja tagab stabiilse töövõime.

Kui töö võimsus ületab VO<sub>2</sub>max taseme, siis glükolüüsi osatähtsus energiatootmises tõuseb ja võime rääkida **glükolüütilisest ehk laktaatses kiiruslikust vastupidavusest**. **Glükolüütilist võimsust** peegeldab suur laktaadisaldus (kuni



25 mmol/l) ja pH järsk muutus happelisuse suunas. **Glükolüütilist mahutavust** saab hinnata submaksimaalse kiiruse säilitamise põhjal. Glükolüütiline efektiivsus on välise mehaanilise töö ja moodustunud laktaadi hulga suhe. Glükolüütilist võimekust nõudvatel distantsidel võidavad reeglina need, kes suudavad distantsi lõpul toota enam laktaati ehk teiste sõnadega suudavad paremini säilitada distantsikiirust. Seega on suur laktaadisisaldus ja hea happelisuse talumine neil distantsidel edukuse aluseks. Teisest küljest on aga füsioloogiast hästi teada tõsiasi, et suured laktaadisisaldused hakkavad maha suruma aeroobsete ensüümide aktiivsust, vähendama kreatiinfosfaadi kasutamist ja inhibeerima (pidurdama) glükolüüsi. Järelikult on küllaltki oluline **anaeroobne kasutegur**, mis näitab, et jooksukiiruse säilitamine distantsi lõpus on seda parem, mida aeglasem on olnud happeliste produktide kuhjumine distantsi varasemates staadiumides (anaeroobne kasutegur on suurem). Treeningu mõttes on oluline teada, mis mõjustab glükolüütilist võimsust ja mahutavust ja mis glükolüütilist efektiivsust. Glükolüütilist võimsust ja mahutavust treenivad lõigutreeningud suurte laktaadiväärtustega. Glükolüütilist efektiivsust ja anaeroobset kasutegurit mõjustavad sportlase jõu- ja hüppeomadused ehk kreatiinfosfaadi mehhanismi mahutavus, tehnika, lödvestusoskus, aeroobne baas. On loomulik, et suurem osa aastasest treeningust glükolüütilist võimekust nõudvatel aladel on suunatud anaeroobse kasuteguri komponentide mõjustamisele.

**Alaktaatne kiiruslik vastupidavus** põhineb kreatiinfosfaadi mehhanismil. **Alaktaatne võimsus** peegeldab maksimaalseid jõu- ja kiirusomadusi. **Alaktaatne mahutavus** näitab maksimaalse kiiruse säilitamise võimet. **Alaktaatse efektiivsuse** määramiseks pole tänapäeval kindlaid ja lihtsaid meetodeid. Teada on aga alaktaatsete harjutuste väga suur kasutegur – 40%, samas aeroobsete ja glükolüütiliste harjutuste kasutegur on 22–26%. **Olulise tähtsusega on kreatiinfosfaadi mehhanismi osa energia ülekandes mitokondritest lihaste kokkutõmbeaparatuurile** – müofibrillidele. See mehhanism toimib nii aeroobsete kui ka glükolüütiliste koormuste ajal. Järelikult peavad alaktaatsed harjutused kuuluma olulise komponendina vastupidavustreeningutesse nii baas- kui ka spetsiaalettevalmistuse etappidel. Soodustav tegur alaktaatsete harjutuste aastaringseks kasutamiseks on ka nende **anaboolne ehk ülesehitav toime**. Erinevad vastupidavuse liigid, nende arendamiseks kasutatavate treeningukoormuste komponendid ja neile vastavad energiatootmise liigid on esitatud järgmises tabelis (kus lisaks varem nimetatud lühenditele on SV – süsivesikud ja LA – laktaat).

**Tabel 1. Vastupidavuse liigid, treeningukoormuse komponendid ja energiatootmise liigid**

Energiatootmise liik		Vastupidavuse liik	Treeningukoormuse komponendid		
			Intensiivsus	Kestus	Suunitlus
Kreatiinfosfaat KP→ATP	Anaeroobne alaktaatne	Alaktaatne kiiruslik vastupidavus ja kiirus	95–100%	10 s	Kiirustreening
Glükogenolüüs SV→LA	Anaeroobne laktaatne	Laktaatne kiiruslik vastupidavus	80–95%	40 s – 2 min	Intensiivne intervall- ja kordustreening
Aeroobne võimsus SV→O <sub>2</sub> + LA	Maksimaalne O <sub>2</sub> tarbimine	Maksimaalne vastupidavus	70–80%	2–8 min	Ekstensiivne intervalltreening
Aeroobne baas SV→O <sub>2</sub> Rasvad→O <sub>2</sub>	Anaeroobne lävi Aeroobne lävi	Tempovastupidavus Baasvastupidavus	60–70% 50–60%	30–45 min 60–90 min ja enam	Intensiivne kestus- treening Mahukas kestus- treening

Põhimõtteliselt põhinevad kõik vastupidavustreeningu süsteemid aeroobsete ja anaeroobsete treeninguvahendite teatud tasakaalustatud kombinatsioonil. Eri-nevate vastupidavusalade distantside spetsiifika tingib ühtede või teiste energiatootmise protsesside ülekaalu. Kui näiteks maratonijooksus on domineeriv ja seetõttu ka spetsiifiline aeroobne energiatootmine, siis 800 m jooksus on aeroobse energiatootmise kõrval oluline osa ka glükogenolüüsil. Selleks et efektiivselt teha intensiivset lõigutreeningut, peab ka 800 m jooksja arendama aeroobset baasvastupidavust ning aeroobse treeningu kogumaht aastas küünib 70%-ni. Et intensiivne glükolüütiline treening ei lõhuks vajalikku aeroobset baasi, oleks vaja:

- 1) baastreeningu ajal viia aeroobne vastupidavus võimalikult suureks;
- 2) võistluseks valmistumisel teha küllaldaselt säilitavat aeroobset treeningut;
- 3) võistlusperioodil peaks kiirusliku vastupidavuse treening olema mõõdukalt tõusev.

Aeroobse baasi loomisega koos on vaja vastupidavusaladel pöörata suurt tähelepanu spetsiifilisele jõutreeningule. **Eelkõige aeglase lihaskiudude jõutaseme tõstmine (lihaskiudude vastupidavus) aitab kaasa aeroobse ja anaeroobse läve kiiruste tõusule.** Siit tuleneb ka vastupidavustreeningu üks kõige olulisem põhimõte: mida kõrgemalt baasvastupidavuse ja jõuomaduste tasemelt alustatakse anaeroobse läve, maksimaalse  $O_2$  tarbimise ja kiirusliku vastupidavuse treeningut, seda kõrgemale töövõime tasemele ja paremate võistlustulemusteni jõutakse. Kui baasvastupidavust ja jõuomadusi võib arendada aastatsüklis mitme kuu vältel, siis intensiivsemad treeninguvahendid on „kulutavamad“ ja ammendavad oma trenniva toime kiiremini. Seetõttu ei ole otstarbekas neid liiga pika aja jooksul kasutada. Intensiivsete treeninguvahendite toime sõltub suurel määral taastumisest treeningukordade ja üksikute harjutuste vahel.

ATP-KP (kreatiinfosfaadi süsteem) taastub täielikult 2–3 minuti jooksul. Laktaadisüsteem taastub tugeva koormuse järel 1,5–3 tunni jooksul. Intensiivse intervall-treeningu ajal tõuseb sportlase pulss kergesti maksimumini – 185–200 löögi/minutis. Kui aga pulss langeb puhkepausi ajal 120-le, on ATP-KP-süsteem taastunud ja võib alustada uut lõiku või harjutust. Taastumine ja pulsisagedus anaeroobsetes energiasüsteemides on järgmine:

	Täielik taastumine	Taastumine treeningu ajal	Pulsi taastumise tase
ATP-KP	2–3 min	1–3 min	120 lööki/min
Laktaadisüsteem	1,5–3 t	5–15 min	90–100 lööki/min

Tabel 2. Taastumine ja pulsisagedus.

Soodsaid muutusi vastupidavuse arengus näitab puhkepulsi (mõõdetakse hommikul pärast ärkamist) alanemine.

Pole kahtlust, et vastupidavusalade treeningus on väga tähtis **hea tehnika**. Visuaalselt avaldub see kiires rütmis, liigutuste koordineerituses, lihtsuses, kerguse ja lõdvestuse säilitamises ka kiire tempo juures. Väline lihtsus ja kooskõla saavutatakse inertsjõudude parema ärakasutamise, lihaste elastsusenergia efektiivsema rakendamise, väiksemate kiirusekadudega liigutuste tsüklis, efektiivsema energiakindlustusega jne. Loomulikult on selline tegevus ökonoomne, st standardse kiiruse juures tarbitakse vähem  $O_2$ .

Vastupidavusalade sportlaste treening on komplitseeritud ja kompleksse iseloomuga ning nõuab kõige muu hulgas ka adaptatsiooni üldiste seaduspärasuste

arvestamist. **Organism kui bioloogiline süsteem reageerib suure tõenäosusega neile koormustele, mis süstemaatiliselt korduvad ja millele reageerimine on organismile oluline „ellujäämise“ ehk suurte koormuste talumise seisukohalt.** Seega on tegemist tõenäosusliku, mitte teadliku adaptatsioonisuuna valikuga. Küll aga on võimalik teadlikult ja põhjendatult valida treeninguvahendeid, nende järjestust ja seostamist, et kergendada organismi valikuid. Seoses sellega on oluline, et nii sportlane kui ka treener pööraksid tähelepanu erinevate treeninguvahendite optimaalsele seostamisele ning püüaksid kasutada hästi kokkusobivaid vahendeid ja vältida mittekokkusobivaid seostamise variante.

### VASTUPIDAVUSTREENINGU PÕHIMÕTTELISED SKEEMID

Vastupidavustreeningu planeerimist on otstarbekas alustada põhiliste treeninguvahendite ja meetodite loogilisest sisselülitusjärjestusest, mis põhineb nende treeniva potentsiaali kasvul ja tagab vastupidavuse planeeritava suurenemise. Näiteks kesk- ja pikamaajooksjate ühe põhilise aeroobse treeninguvahendi **kestusjooksu kasutamisel tagab treeniva toime tõusu suuna järjestus**

AEGLANE → MÕÕDUKAS → KIIRE KESTUSJOOKS.

**Põhimõtteline erinevate jõuliikide arendamise järjestus** vastupidavusaladel võiks toimuda järgmise skeemi kohaselt:

LIHAVASTUPIDAVUS → JÕUVASTUPIDAVUS → PÕHIJÕUD → JÕUVASTUPIDAVUS uuel, suurema põhijõu foonil.

Kui vastupidavusalade sportlased tahavad jalalihaste jõuomaduste arendamiseks kasutada **hüppeharjutusi**, oleks aktsentide loogiline järjestus järgmine:

PIKAD HORIZONTAALSED (50–300 m) → LÜHIKESED HORIZONTAALSED (kolmik, kümnik) → LÜHIKESED VERTIKAALSED (tõkkehüpped) → SÜGAVUSHÜPPED.

Kõige tüüpilisem **erinevate energiatarbimise süsteemide arendamisjärjestus vastupidavusaladel** on järgmine:

AEROOBNE LÄVI → ANAEROOBNE LÄVI → MAKSIMAALNE O<sub>2</sub> TARBIMINE → LAKTAATNE EHK GLÜKOLÜÜTILINE VÕIMEKUS → ALAKTAATNE VÕIMEKUS.

Treeningumeetodite kasutamise spetsiifilisus peab tagama vastupidavusala sportlase aeroobse, aeroobse-anaeroobse ehk segarežiimi ja anaeroobse vastupidavuse optimaalse arengu. Aeroobse vastupidavuse efektiivne areng tagatakse eelkõige ühtlus- ehk kestusmeetodi eeliskasutamisega, segarežiimi mõjustamine ekstensiivse intervallmeetodi, ning anaeroobne glükolüütiline režiim intensiivse intervallmeetodi ja kordusmeetodi kasutamisega. Siit tulenevalt on treeningumeetodite kasutamise loogiline järjestus järgmine:

KESTUSMEETOD → EKSTENSIIVNE INTERVALL → INTENSIIVNE INTERVALL → KORDUSMEETOD.

Rõhutada tuleb ekstensiivse intervallmeetodi osa intensiivsemate treeningumeetodite kasutamisele sujuva ülemineku tagamisel. Ekstensiivse ja intensiivse intervallmeetodi eristamiseks võib kasutada järgmist võrdlust.

Tabel 3. Ekstensiivse ja intensiivse intervalli erinevused

	Ekstensiivne intervall	Intensiivne intervall
Lõigu kiirus	60–75% maksimaalsest	90–100% maksimaalsest
Lõigu pikkus/kestus	1–10 min	10 sek–2 min
Lõikude korduste arv	Suhteliselt suur	Suhteliselt väike
Puhkepaus	1–3 min SLS kuni 120 lööki/min	2–10 min
Tegevus puhkepausi ajal	Kõnd/sörk	Kõnd/sörk

### VASTUPIDAVUSTREENING KUI PROTSESS

Olles tutvunud eespool esitatud vastupidavuse arendamise treeningu põhiliste elementide ja nende arendamisjärjestustega, on võimalik üle minna nende süsteemsele kasutamisele tervikprotsessina. Siin on organiseerivaks ja süsteemimoodustavaks teguriks võistlustulemus. Funktsionaalsete süsteemide teooria järgi muudab vaadeldav süsteem, sõltuvalt eesmärgist, täiustumise protsessis oma struktuuri. Sportliku tulemuse juurdekasv on nii treeningu efektiivsuse kui ka treeningusüsteemis tehtavate korrektiivide ja täiustuste inspireerija. Võistlustulemus on aga integraalne näitaja, mis sõltub väga mitmest komponendist – energiatootmise protsessidest, lokaalsete lihase- ja südame-vereringesüsteemi mõjustamise spetsiifikast, adaptatsiooniprotsesside dünaamikast, optimaalsest treenituse ülekandest ja muudest teguritest.

Näitena vaatleme keskmajaajooksja põhimõttelist aastase treeningu protsessi, kasutades jooksutreeningu meetodika klassikasse kuuluvat Arthur Lydiardi treeningu püramiidi (Livingstone, 2009). Nii üllatav kui see ka pole, on selle süsteemi põhiseisukohad rakendatavad ka tänapäeval. Püramiidi aluseks on lai aeroobne baas, milles rakendub järgmine aeroobse töövõime oluliste komponentide arendamisjärjestus:

väikse intensiivsusega aeroobne jooks → keskmise intensiivsusega aeroobne jooks → maratonikiirusega jooks → anaeroobse läve kiirusega jooks.

Kogu aeroobse jooksu eelisarendamise faasi iseloomustab süstemaatiliselt kiirenev tempo, kusjuures suur osa jooksust toimub mägisel maastikul. Eraldi rõhutamist vajab fakt, et aastaringselt kasutati lühikesi, alaktaatseid sprindi „drille“. Ühenduslülilik suuremahulise aeroobse jooksu ja püramiidi spetsiifilise ettevalmistuse osa vahel on märkejooksu ja märkehüpete etapp. Püramiidi tipu moodustavad treeningud maksimaalse O<sub>2</sub> tarbimise ja anaeroobse glükolüütilise võimekuse arendamiseks rajatreeningu etapil. Süstemaatiliselt kasvavate kiirustega lõigutreeningud tagavad koordinatsioonilise, nii funktsionaalse kui ka biomehaanilise valmisoleku optimaalse võistlustulemuse saavutamiseks. Tegemist on loogilise, aeroobse ja anaeroobse võimekuse tasakaalustatud arendamise protsessiga, milles treeninguvahendite kasutamine on vastavuses saadavate adaptatsiooniliste muutustega jooksja organismile.

Kirjeldatud süsteem on heas kooskõlas tänapäevaste teaduslike seisukohtadega aeroobsete protsesside osatähtsuse kohta mitte ainult vastupidavusaladel, vaid ka kiiruslikku vastupidavust nõudvatel aladel, energiaülekande tagamisega mitokondritelt müofibrillidele (kreatiinfosfaatne mehhanism), ühtse energeetilise

spektri rakendatavusega, lokaalse lihasvastupidavuse ja lihaselastsuse ning kiire jooksurütmi rõhutamisega, metaboolse ja biomehaanilise ökonoomsuse saavutamise ja treenituse efektiivse ülekandega.

Kuigi süsteemi põhimõtted on üle viiekümne aasta vanad, on selle tulemuslikkusel tähelepanuvääriv ajalugu, mis ulatub ka lähiaega. Piisab vaid sellest, kui meenutada Uus-Meremaa ja Austraalia jooksjate edu eelmise sajandi 60-ndatel, Soome jooksjate suurepäraseid saavutusi 70-ndatel ning Keenia ja Etioopia jooksjate supertulemusi ja -taset viimastel aastakümnetel.

### VASTUPIDAVUSVÕIMETE TESTIMINE

Vastupidavuse puhul on tegemist kompleksse liigutusliku võimega, mistõttu on vaja laialdast testide kompleksi, mille abil oleks võimalik:

- 1) määrata vastupidavuse erinevate komponentide tase;
- 2) leida nende komponentide arendamise optimaalsed kiirused;
- 3) leida vastupidavuskomponentide taseme vastavus planeeritule ja kasutatud treeninguvahenditele.

Testitakse laboratoorsetes või loomulikes tingimustes. Aeroobse vastupidavuse testimisel laboratoorsetes tingimustes määratakse maksimaalne  $O_2$  tarbimine ( $VO_{2max}$ ), aeroobne ja anaeroobne lävi ning ökonoomsus, st  $O_2$  kulutus mingil standardisel kiirusel. Kasutatakse kasvavate koormuste meetodit töötamisel liikurajal (*tredban*) või veloergomeetril. Lisaks pulsisageduste andmetele oleks vaja määrata ka vere laktaadisisaldus erinevatel koormusastmetel. Tänapäeval on olemas ka vastav aparatuur  $VO_{2max}$  mõõtmiseks loomulikes tingimustes.

Massiuuringutes on aeroobse võimekuse hindamiseks laialt levinud **Cooperi 12 minuti jooksu test**. Aeroobse vastupidavuse treeningu konkretiseerimiseks on väga suure praktilise väärtusega mitme autori soovitatud **optimaalsete treeningukiiruste määramise tabel**. Tabeli kasutamise põhimõte on selles, et testtreeninguna joostava 10 000 meetri jooksu aja põhjal antakse optimaalsed jooksukiirused aeroobse ja anaeroobse läve ning maksimaalse  $O_2$  kiiruse tasemel. Keskmajooksjate hulgas on laia kasutust leidnud **spetsiaalse vastupidavuse hindamine** 2 x 60 sekundi testiga üle 3 minuti pausi 800 m jooksjaile ja 4 x 60 sekundi testiga üle 3, 2 ja 1 minuti pausi 1500 m jooksjaile. Testi tulemuseks on läbitav kogumetraaz, mis omakorda vastab kindlale võistlustulemusele. Kui on võimalik kasutada pulsitestrit, võib aeroobse ja anaeroobse läve kiirust hinnata Conconi testiga.

**Anaeroobse glükolüütilise vastupidavuse määramiseks** kasutatakse maksimaalse vere laktaadisisalduse ja pH hindamise teste. Eelistatult tuleks neid teha loomulikes tingimustes, sest tegevus on sel juhul enamspetsiifiline, näitab ka sportlase tahtemadusi ning mobilisatsioonivõimet võistlusoludega lähedastes tingimustes.

Äärmiselt oluline on enne testi sooritamist luua **standardne foon**, et tulemused oleksid varasematega objektiivselt võrreldavad. Näiteks südamelöögisagedus võib sõltuda emotsionaalsest pingest, ümbritseva õhu temperatuurist, eelnenud treeningutest jne, laktaadisisaldus eelnenud soojendusest, toitumisest, glükogeeni tasemest jne.

**Kordamisküsimused**

1. Mida annab treenerile bioenergeetiliste kriteeriumide – võimsuse, mahutavuse ja efektiivsuse tundmine?
2. Millised soodsad nihked toimuvad sportlase lihastes ja organismis aeroobse läve tasemel treeningute toimetel?
3. Viige vastavusse vastupidavuse liigid ja neile omased energiatootmise liigid.
4. Püüdkite eristada ekstensiivset ja intensiivset intervallmeetodit.
5. Millised on intervalltreeningu toimet mõjustavad viis põhilist komponenti?
6. Millised vastupidavuse ja jõuvõimete liigid on olulised vastupidavuse baasi loomisel?
7. Millised on vastupidavuse kui protsessi tunnused?

# PAINDUVUS JA OSAVUS NING NENDE ARENDAMISE METOODIKA

JAAN LOKO

---

Hea paindumus (liigeste liikuvus) võimaldab sportlasel kergelt sooritada erinevaid harjutusi ja tehnilisi elemente ning kaitseb traumade eest. Seepärast on paindumuse arendamine eriti noorsportlaste treenimisel eriti oluline. Enamikul spordialadel on vajalik spordialade spetsiifiline liigeste liikuvuse ulatus. Täiskasvanud sportlastel on vaja säilitada paindumuse optimaalne tase. Kõige paremaks paindumuse arendamise viisiks on venitusharjutuste sooritamine. Meile on pikka aega räägitud, et enne treeningut tuleks vigastuste ärahoidmiseks end venitada. Nüüd hoiatavad eksperdid, et see võib rohkem kahju kui kasu tuua. Teatud soojendusharjutused mitte ainult ei takista võimetekohast treeningut, vaid võivad inimese vigastustele vastuvõtlikumaks muuta. Põhjus võib olla selles, et venitamine lõdvestab lihaseid ja kõõluseid, mis võib nende tegevusvõimekust kahjustada. Uuringud on näidanud, et võistlussportlastel, kes tegid staatilisi venitusharjutusi, vähenes lihasjäõud peaaegu 5,5%.

Samas on küsitav, kui suurt paindumust on vaja näiteks kestusjooksjal. Ühes USA-s tehtud uuringus leiti, et kõige ökonoomsemaks osutusid jooksjad, kes olid kõige vähem painduvamad. Kõige painduvamad kulutasid liikumisele 10–12% rohkem energiat kui kõige vähem painduvamad. Venitamine muudab sportlase nõtkemaks ja elastsemaks, aga kas ka kõige ökonoomsemaks? Seda ei tea keegi.

Venitusharjutuste positiivse mõju kohta treenimisel ei ole siiski kõik treenerid ja sporditeadlased ühel meelel. Puudub üksmeelne seisukoht, kui suurt kasu venitused ikkagi annavad ja kas need aitavad kaasa tulemuste paranemisele või aitavad vigastustest hoiduda.

---

## PAINDUVUSE LIIGID

Paindumus on tugi-liigutusaparaadi morfofunktsionaalne omadus, mis määrab liigutuste liikuvuse ulatuse (amplituudi), sõltudes liigese ehitusest, lihaste ja kõõluste venitavusest. Kui jutt on üksikutest liigestest, on õigem rääkida nende liikuvusest, mitte painduvusest (õlaliigese liikuvus, põlveliigese liikuvus jne). Liigete liikuvus on efektiivse tehnilise täiustamise möödapääsmatuks tingimuseks. Mitteküllaldase painduvuse korral aeglustub tunduvalt liigutusvilumuste omandamise protsess. Mitteküllaldane liigete liikuvus ei võimalda rakendada täielikult jõudu, kiiruse- ja koordinaatsiooni võimeid, viib lihastesisesse ja -vahelise koordinaatsiooni halvenemiseni, töö ökonoomsuse langemiseni ja on sageli ka liigete ja lihaste vigastamise põhjuseks.

Paindumus- ehk venitusharjutuste sooritamise täidab sporditreeningus järgmisi funktsioone:

- venitamine suurendab vere tsirkulatsiooni lihastes ja kiirendab neist lagunemise efektiivsemat väljaviimist, suurendades taastumisvõimekust;
- kiirendab valgusünteesi ja suurendab toiduainete omastamise efektiivsust;
- väldib vigastusi (lihaste ja liigete ülevenitused, rebendid); regulaarselt venitusharjutusi sooritavatel sportlastel tuleb vigastusi ette tunduvalt vähem kui neil, kes seda ei tee;
- parandab lihase välimust (vormi), suurendab lihase kontraktsioonivõimet;
- venitusharjutused on heaks eelsoojenduse vahendiks;
- venitusharjutuste kasutamine stimuleerib kehaliste võimete arengut.

Erinevad spordialad esitavad paindumusele spetsiifilisi nõudmisi, mis on tingitud võistlustegevuse biomehaanilise struktuuri iseärasustest. Näiteks akadeemilise sõudmisega tegelejal peab olema hea lülisamba, õla- ja puusaliigese liikuvus; ujujatel hea õlavöö ja põlveliigese liikuvus, jne. Eristatakse aktiivset ja passiivset paindumust.

**Aktiivse paindumusena** mõistetakse liigutuste ulatust, mille sportlane saavutab ilma kõrvalise abita, kasutades vaid nende lihasgruppide jõudu, mis võtavad otseselt osa vastava liigutuse sooritamisest.

**Passiivne paindumus** tähendab liigutuste ulatust, mis saavutatakse väliste jõudude abil (partner, inerts, mitmesuguste vahendite jne kasutamine). Aktiivse paindumuse ulatus on alati väiksem kui passiivse paindumuse ulatus.

Eristatakse veel **anatomilist** maksimaalse liikuvuse ulatust, mille määrab vastava liigese ehitus. Tavaliste liigutuste sooritamisel kasutab inimene väikest osa liikuvuse võimalikust ulatusest. Võistlustegevus esitab aga liigete liikuvusele väga kõrgeid nõudeid. Üksikute tehnikaelementide sooritamisel kasutatakse 85–95% anatomilisest painduvusest.

Suurim liigete liikuvuse ulatus on vanuses 10–14 aastat. Paindumuse arendamine selles vanuses on kuni kaks korda efektiivsem kui vanemas koolieas. Paindumuse arengu tase sõltub ka soost ja väliskeskkonna tingimustest. Naistel on paindumus tunduvalt suurem kui meestel. Paindumus muutub päeva jooksul: väiksem on paindumus hommikul, seejärel suureneb pidevalt, saavutab maksimumi päeval ja õhtuks väheneb uuesti. Paindumuse arendamisel tuleb nende iseärasustega arvestada.



## PAINDUVUSE ARENDAMISE METOODIKA

Painduvuse arendamise vahendid on järgmised:

1. üldarendavad harjutused liigete liikuvuse suurendamiseks, arvestamata spordiala spetsiifikat;
2. abistavad harjutused eesmärgiga arendada nende liigete maksimaalset liikuvust, mis on konkreetsel spordialal täiustumise protsessis peamised;
3. spetsiaalarendavad harjutused, mis tagavad spetsiaalse võistluspainduvuse maksimaalse arengu.

Iga liigese liikuvuse suurendamiseks kasutatakse harjutuste komplekse, mis mõjutavad igakülgset painduvust piiravaid tegureid. Painduvusharjutused võivad olla **aktiivsed, passiivsed või segaiseloomuga**. Passiivsete harjutuste puhul venitatakse lihaseid ja kõõluseid keha raskuse või välise vastupanuga (hantel, partner, trenaažöör jne). Aktiivseid harjutusi võib sooritada nii vastupanuga kui ka ilma, siia kuuluvad ka staatilised asendid (hoidmised), hooliigutused jms. Vahendeid võib jagada passiivset ja aktiivset painduvust arendavateks. **Passiivset painduvust** arendavad passiivsed liigutused, mida sooritatakse partneri abiga, oma kehamassi kasutamisel, ja staatilised harjutused (asendite hoidmine, mis nõuab maksimaalset painduvust). **Aktiivset painduvust** arendavateks harjutusteks on mitmesugused hooliigutused vastupanuga või ilma.

Venitusharjutuste sooritamisel pidage silmas järgmisi meetoodilisi soovitusi:

- enne venitusharjutuste sooritamist tehke kerge eelsoojendus (jooks või mõni muu tsükliline tegevus). Venitusharjutusi soojenduseks kasutades ärge muutke traditsioonilist soojendust venitustreeninguks;
- venitamisel ärge tehke järske liigutusi;
- venitusasendi sissevõtmiseks kulutage 2–3 sekundit, seejärel hoidke asendit 7–10 sekundit, asendist tulge välja aeglaselt;
- ärge venitage nii tugevalt, et tunnete valu;
- alguses tehke üks kordus iga harjutust igale lihasgrupile;
- pikendage asendi hoidmise aega järkjärgult 20–30 sekundini;
- soovitatav on teha venitusharjutusi kohe pärast treeningut, sellega võite vähendada lihase valulikkust;
- sooritades venitusharjutusi 1–2 korda nädalas, säilitate painduvuse taseme;
- sooritades venitusharjutusi 3 korda nädalas, võite loota painduvuse suurenemisele;
- selja alaosa ja reielihaseid peaks venitama iga päev;
- pärast venitusharjutuste sooritamist tehke vereringe kiirendamiseks tsüklilisi harjutusi (kerge hüplemine, põlvetõstejooks).

## KOORDINATSIOONIVÕIMED JA NENDE ARENDAMINE

Koordinatsioonivõimete all mõistetakse sportlase oskust kõige täiuslikumalt, kiiremini, täpsemalt, ökonoomsemalt ja leidlikumalt lahendada keerukaid ja ootamatult tekkinud liigutusülesandeid, väliste ja sisemiste jõudude kooskõlastatud tegevust organismis motoorse potentsiaali täielikuks ärakasutamiseks.

Koordinatsioonivõimete hindamise kriteeriumideks võivad olla:

- oskus organiseerida ratsionaalselt liigutust ja pinget ajas ja ruumis;
- võime säilitada liigutuste mõtteline ja dünaamiline struktuur nende kordamisel;
- liigutuste struktuuri muutmine või säilitamine vastavalt vajadusele.

Esimesel juhul võib see väljenduda **oskuses kiiresti ja efektiivselt lahendada uusi või ootamatult esile kerkinud liigutusülesandeid**, liigutuse sooritamises vastavalt etteantud vormile, ettenähtud liigutuse õiges sooritamises, liigutusülesannete loominguahendamis. Teisel juhul väljendub see **oskuses korraldada liigutust stereotüüpsest sama tööefektiga**, jätta meelde nähtud või sooritatud liigutus, lahendada sama liigutusülesannet erinevalt (erinev kiirus, amplituud, trajektor), sooritada liigutus õigesti muutuvate välistingimuste korral (teine lähteasend, väsimus jms). Kolmandal juhul väljendub see **oskuses leida kiiresti uusi lahendusi situatsiooni muutumisel**, võimes omandada uusi ja keerulisemaid liigutusi, unustada vana ja üle minna uuele.

Koordinatsioonivõimete arendamise käigus on vaja tegelda järgmistega ülesannetega:

- sportlase liigutusvilumuste süstemaatiline uuendamine;
- liigutusanalüsaatorite funktsiooni täiustamine, mis on seotud võimega reguleerida otstarbekohaselt lihaspinget teatud ajalis-ruumiliste tingimuste korral.

Nende ülesannete lahendamine teostub komplekselt üld- ja spetsiaaltehnilise ja taktikalise ettevalmistuse protsessis.

Võimet moodustada uusi ja järjest keerukamaid liigutusi nõuavad alad, kus on tegemist kohustusliku ja vabakavaga (võimlemine, iluuisutamine jms). Sportmängudele ja kahevõistlusaladele on iseloomulik uute vormide moodustamine vahetult tegevuse käigus. Nimetatud aladel tuleb koordinatsioonivõimeid arendada maksimaalse täiuslikkuseni, teistel aladel aga ainult teatud tasemeni.

Koordinatsioonivõimete arendamise **vahenditeks** on kõige erinevamad üld- ja spetsiaalettevalmistuse vahendid (kehalised harjutused), kui need on seotud koordinatsiooniliste raskuste ületamisega. Kui harjutus muutub tavaliseks, tagab ta mingi taseme kinnistumise, kuid ei oma arendavat mõju. Treeningu efektiivsuse säilitamiseks tuleb kas harjutust muuta või asendada see uuega.

Koordinatsiooni arendamisel on harjutuste valiku kriteeriumideks **uudsus ja ebatavalisus** ning nendega kaasnevad koordinatsioonilised raskused. Teatud liigutuste omandamisega loob sportlane tingimused järjest keerukamate liigutuste omandamiseks. Efektiivsemateks vahenditeks on võistlusharjutused, võimlemisharjutused, liikumis- ja sportmängud.

Koordinatsioonivõimete arendamise metoodika juhtivaks suunaks on **ebatavalisuse teguri kasutamine** harjunud tegevuse sooritamisel, et kindlustada kasvavaid nõudmisi liigutuskoodinatsioonile. Selle rakendamine toimub järgmiselt:

- muudetakse tavalise liigutustegevuse üksikuid parameetreid või kogu vormi;
- tavalist tegevust sooritatakse ebatavalistes ühendustes;
- muudetakse välistingimusi, mis kutsuvad esile tavalise liigutustegevuse vormi varieerimise.

Ebatavalisuse tegur tagatakse järgmiste metoodiliste võtetega:

- ebatavalise lähteasendi kasutamine,
- harjutuse sooritamine peegelpildis,
- liigutuste kiiruse või tempo muutmine,
- harjutuste tehnika vahetamine,
- ruumiliste piiride muutmine,
- taktikaliste tingimuste varieerimine,
- välise vastupanu varieerimine,
- vahendi raskuse muutmine,
- erinevate looduslike tingimuste kasutamine jne.

Koordinatsiooniharjutuste sooritamine vajab tähelepanu ja tahte äärmist keskendamist, mistõttu see väsitab suhteliselt kiiresti. Seetõttu kasutatakse neid treeningutunni põhiosa alguses, kuni säilib optimaalne psüühiline pinge ja üldine töövõime. **Põhiliseks meetodiks on kordusmeetod**, puhkeintervall peab tagama koordinatsiooniliste kõrvalekallete vältimise harjutuste kordamisel. Harjutuste maht saab olla suhteliselt väike, kuid treeninguid võib olla sagedamini.

Kõige paremad eeldused koordinatsiooni arendamiseks on lapse- ja noorukieas, kuna sel perioodil on organism kõige plastilisem.

## RUUMITUNNETUS JA LIIGUTUSTE RUUMILISE TÄPSUSE ARENDAMINE

Kõik spordialad, mida iseloomustab aktiivne liigutustegevus, nõuavad hästi arenenud võimet hinnata õigesti tegevuse ruumilisi parameetreid (distsantsi teise sportlasega, kaugust märgini, väljaku suurus, taktikat jms).

Ruumitunnetuse täiustamise metoodilised võtted põhinevad kasvavate nõuete esitamisel liigutuste täpsusele olemasolevates ruumioludes. Ruumitaju ja liigutuste ruumilise täpsuse täiustamise protsess aladel, kus võistlusolukord muutub pidevalt, on tihedalt seotud muutuvates oludes sooritatava tehnilis-taktikalise tegevuse tulemuslikkusega.

Ruumitaju täiustamise protsess aladel, mis on suhteliselt standardse kinemaatilise struktuuriga, põhineb liigutuste maksimaalse ruumilise täpsuse tagamisel vastavalt sporditehnilise meisterlikkuse etalonile. Nende alade puhul on välised ruumiolud standardsed ja nende hindamine ei paku kvalifitseeritud sportlasele raskusi.

Tähtis osa ruumitaju ja liigutuste ruumilise täpsuse arendamisel on analüsaatorite funktsioonide täiustamisel. Selleks tuleb esitada veel kõrgemaid nõudeid kui võistlusharjutuste sooritamisel (vestibulaaraparaadi arendamisel pöörlevate trenaažööri kasutamine, nägemisanalüsaatori väljalülitamine jms).

## TASAKAALU ARENDAMINE

Tasakaaluks nimetatakse võimet või oskust säilitada keha või selle osade stabiilsus mitmesugustes asendites ja liikumistes. Eristatakse staatilist ja dünaamilist tasakaalu. Staatilistes asendites sõltub tasakaalu püsivus toetuspinna suuruselt, keha raskuskeskme vertikaali horisontaalsest kaugusest toetuspinnast ja keha raskuskeskme toetuspinnast. Dünaamiline tasakaal on omane rütmilistele liikumistele.

Asendite püsivuse täiustamise eelduseks on sellise ratsionaalse asendi vilumuse kindel omandamine, mis vastaks poosi püsivuse biomehaanilistele seaduspärasustele ja optimaalse balansseerimise ulatusele tasakaalu säilitamisel.

Staatilise tasakaalu arendamiseks kasutatakse järgmisi meetodilisi võtteid:

- asendi pikendatud hoidmine,
- nägemisanalüsaatori ajutine väljalülitamine,
- tugipinna vähendamine,
- ebapüsiva tugipinna kasutamine,
- lisaliigutuste sooritamine,
- vastutegevuse sisseviimine.

Dünaamilise tasakaalu arendamiseks kasutatakse väliskeskkonna tingimuste muutmist (erinev pinnas, kate, libisemine jne). Tasakaalu arendamise põhilisteks vahenditeks on üld- ja spetsiaalarendavad harjutused ning peamiseks meetodiks kordusmeetod.

## EBARATSIONAALSE LIHASPINGE VÄLTIMINE

Ebaratsionaalne lihaspinge (antagonistlike lihaste pidurdav mõju) mõjub negatiivselt liigutustegevuse tulemuslikkusele, kuna takistab tehniliselt täiuslike liigutuste sooritamist, vajaliku jõu ja kiiruse rakendamist. Väga sageli ilmneb see just koordineerimisharjutuste sooritamisel koordineerimise pingutusena. Teiseks esinemisvormiks on kaasasündinud individuaalne tooniline pinge. Koordineerimise pingutus ilmneb harilikult eriti ilmekalt liigutuste formeerimise algstaadiumis ja see ületatakse ratsionaalse omandamise protsessis seda kiiremini, mida paremad on koordineerimisvõimed. Ajutine tooniline pinge võib aga ilmneda märkimisväärse lihaskrampide korral kõigil.

Ebaratsionaalse lihaspinge reguleerimise peamiseks vahendiks on lõdvestusharjutused, ujumine ja saun. Lihaste lõdvestamisaste võib spetsiaalse süstemaatilise harjutamise tulemusena oluliselt muutuda.

**KOKKUVÕTE**

1. Painduvus on tugi-liigutusaparaadi morfofunktsionaalne omadus, mis määrab liigutuste liikuvuse ulatuse, sõltudes liigese ehitusest, lihaste ja kõõluste venitavusest.
2. Eristatakse aktiivset (liigutuse ulatus, mis saavutatakse ilma kõrvalise abita), passiivset (välisjõudude abil) ja anatoomilist (sõltub vastava liigese ehitusest) painduvust.
3. Painduvuse arendamise vahenditeks on üldarendavad, abistavad ja spetsiaalarendavad harjutused.
4. Venitusharjutuste sooritamisel ärge tehke järske liigutusi, venitusasendit hoidke 7–10 kuni 20–30 sekundit, sooritage kohe pärast treeningut. Tehke venitusharjutusi iga päev ja pärast nende sooritamist tehke tsüklilisi harjutusi (kerge hüplemine, põlvetõstejooks).
5. Koordinaatsioonivõimete all mõistetakse sportlase oskust kõige täiuslikumalt, kiiremini, täpsemalt, ökonoomsemalt ja leidlikumalt lahendada keerukaid ja ootamatult tekkinud liigutusülesandeid.
6. Koordinaatsiooni arendamisel on harjutuste valiku kriteeriumideks uudsus ja ebatavalisus. Arendamise meetodika juhtivaks suunaks on ebatavalisuse teguri kasutamine.
7. Arendamise põhiliseks meetodiks on kordusmeetod.
8. Tasakaaluks nimetatakse võimet või oskust säilitada keha või selle osade stabiilsus mitmesugustes asendites ja liikumistes.
9. Ebaratsionaalne lihaspinge (antagonistlike lihaste pidurdav mõju) mõjub negatiivselt liigutustegevuse tulemuslikkusele, kuna takistab tehniliselt täiuslike liigutuste sooritamist, vajaliku jõu ja kiiruse rakendamist.
10. Hea painduvuse ja koordinaatsiooni liigutuste ruumilise täpsuse ja tasakaalu tase tõstavad oluliselt sporditegevuse efektiivsust.

***Kordamisküsimused***

1. *Millest sõltub liigutuste liikuvuse ulatus?*
2. *Milliseid painduvuse liike eristatakse?*
3. *Milliste liigete liikuvuse ulatus on valitud spordialal oluline?*
4. *Mida mõistetakse koordineerimisvõime all?*
5. *Milliseid metoodilisi võtteid kasutatakse tasakaalu arendamisel?*

# TEHNILINE ETTEVALMISTUS JA VIDEOANALÜÜS

REIN HALJAND

INDREK RANNAMA

Sporditehnika analüüsi teooria ja tänapäevased tehnilised vahendid aitavad sportlikke liigutusi paremini õppida, omandada ja õpetada. Kui sportlike liigutuste analüüsimisele ja õpetamisele lähenetakse süsteemselt osade kaupa ning eesmärgistatud tegevuse ja sihtprogrammi kaudu, siis nimetatakse seda pedagoogiliseks kinesioloogiaks.

Pedagoogiline kinesioloogia ühendab tervikuks kaks osa:

1. mida õpetada? – tehnika modelleerimine, mudelite konstrueerimine ja analüüs;
2. kuidas õpetada? – liigutuste õpetamise meetoodika nende tehnikamudelite abil kui pedagoogiline protsess.

## LIIGUTUSTEgevuse mudelid ja nende koostamine

Sporditehnika hindamine, analüüsimine, õpetamine ja õppimine toimub liigutustegevuse mudelite kaudu, mis on koostatud lähtudes järgmistest põhimõtetest.

- Liigutusi vaadeldakse kui ajalise kestusega osadest ehk faasidest koosnevat liigutussüsteemi.
- Igal faasil on kindel eesmärk (kui muutub faas, muutub ka eesmärk).
- Liigutuste faasi vaadeldakse kui tervikut (iga faas haarab keha tegevust tervikuna, mitte eraldi ainult kere, käte, jalgade jne tegevust).
- Iga faasi algus ja lõpp on kindlalt määratletud tunnetatavate tunnustega (nt käekõverduse algus, jalasirutuse lõpp jne).
- Iga faasi algus ja lõpp ehk piirmomendid (faasist faasi üleminekud) on keha asendid, millega iseloomustatakse liigutustegevuse kooskõlastatust.
- Faase saab liigutustegevuses tuvastada olenemata nende mitmekesisusest ning seega on need ka võrreldavad ja analüüsitavad.

*Sporditehnika hindamine, analüüsimine, õpetamine ja õppimine toimub liigutustegevuse mudelite kaudu.*

- Faase võib ühendada perioodideks (nt lennuperiood, maandumisperiood). Leidub nii faaside ja perioodide sees esinevaid tehnikaelemente kui ka mitme faasi või perioodi üleseid tegevusi (nt kere lainetuslik element ujumises).

**Tehnikamudelid** koosnevad tavaliselt kahest osast:

1. *formaalne mudel* – arvuliste näitajatega liigutustegevuse mõõdetavad parameetrid (kiirused, nurgad, mõjuvad jõud jne). Leitakse matemaatiliselt korrektne parameetrite omavaheliste seoste ja mõjude tugevus ning suund (korrelatsioonanalüüs); peamiste ehk juhtivate tehnikaelementide osakaal tulemuslikkuse mõjutamisel (regressioonanalüüs) ja tehnikaelementide muutmisel prognoositavad sportliku tulemuse muutused (simulatsioon – mis juhtuks, kui ...?).
2. *loogiline mudel* – liigutuste sõnaline, visuaalselt illustreeritud kirjeldus, mis avab liigutustegevuse sihipärase mõtestatud külje ning annab nõu täiusliku tehnika omandamiseks ja õpetamiseks.

Need mudeliosad on teineteisega tihedalt seotud. Loogilises mudelis on kirjeldatud tehnikale esitatavaid nõudeid, mis põhinevad formaalses mudelis leitud väärtustel, ning vastupidi – formaalses mudelis uuritakse parameetreid, analüüsides neid õpetamise seisukohalt vajalike osade kaupa.

**Formaalsete mudelite** koostamise metoodika seisneb kõrge tasemega sportlaste liigutustehnika tunnuste registreerimises ja nende matemaatilis-statistilises analüüsimises seostatuna tulemuslikkusega. Andmete kogumisel ja töötlemisel kasutatakse tänapäevast video- ja arvutitehnikat. Videosalvestuseks vajalik komplekt sisaldab kaameraid, statiive, kaableid, valgusteid ja arvutiit. Kaamerate tehniline võimekus areneb tänapäeval väga kiiresti ning kaameraid leidub laias valikus, alustades odavatest veebikaameratest ja lõpetades sünkroonsalvestust võimaldavate kiirkaameratega, kuid spordiliigutuste analüüsimiseks sobiva kaamera valimisel tuleks pöörata tähelepanu järgmistele tehnilistele parameetritele:

- kaadrisagedus – mida rohkem kaadreid sekundis, seda detailsem on ajaline informatsioon kiirete liigutuste analüüsimisel;
- resolutsioon ehk eraldusvõime – suurem punktitihedus võimaldab näha väiksemaid detaile;
- pildi formaat ehk kujutisevälja laiuse ja kõrguse suhe – laiformaat (nt 16 : 9) sobib aladele, kus keha asend või liikumine on horisontaalsuunaline (nt ujumine, jooks), kitsam formaat (4 : 3) on sobivam väheliikuva püstisema asendi ja üles-allaliikumiste salvestamiseks;
- objektiiv ja optilise suumi funktsioon – nende valikul tuleb arvestada, millistes tingimustes filmima hakatakse, näiteks vee all filmimiseks sobivad paremini lainurkobjektiivid;
- salvestuskandja – oluline on selle mahutavus, pildifailide vorming (video tihendamine võib pildikvaliteeti halvendada) ja salvestise kättesaamise kiirus;
- katiku kiiruse reguleerimise võimalus (automaatselt või käsitsi) – kiirete liigutuste salvestamisel jääb väikese katiku kiiruse korral pilt uduseks, kuna katiku avatuna oleku ajal liigub filmitav objekt suures ulatuses.

Edaspidise mõõtmisprotsessi jaoks objektiivsete ehk kvantitatiivsete andmete saamiseks on videosalvestusel olulised järgmised tehnilised tingimused:

- kaamerate hulk – kui vaadeldav tegevus toimub peamiselt ühel tasapinnal, piisab ühest kaamerast. Kui aga tegu on pöördliikumise või suure

**Videosalvestuseks vajalik komplekt sisaldab kaameraid, statiive, kaableid, valgusteid ja arvutiit.**



ulatusega kompleksliikumisega, võib vaja minna mitut sünkroonselt kasutatavat kaamerat;

- kaamera vaade – realistlike andmete saamiseks peab kaamera objektiiv optiline telg asetsema põhiliikumissuunaga risti;
- kaamera kõrgus – kaamera peab asuma vaadeldava sportlase pikkuse või tegevuse vertikaalsuunalise kõrguse suhtes pooltel kõrgusel;
- kaamera kaugus ja suum – optiliste moonutuste vähendamiseks (teravus-sügavuse suurendamiseks) tasapinnalisel analüüsil tuleks kaamera asetada vaadeldavast sportlasest võimalikult kaugemale (vähemalt 4 m) ja sobiv vaateväli saavutada optilise suumiga;
- sobiva kaadrisageduse ja/või katiku kiiruse valimine – mida kiirem liikumine, seda suurem kaadrisagedus ja/või katiku kiirus (kõnd – 100 kaadrit/s; jooks ja hüpped – 250–500 kaadrit/s; sprint, tennis, jalgpall – 500–750 kaadrit/s; golf – üle 1000 kaadri/s);
- sportlane peab olema nähtav ja taustast eristatav – kasuks tuleb kontrastne riietus ja võimalusel ühtlane taust, vajaduse korral võib mõõtmistäpsuse suurendamiseks tähistada liigesekohad sportlase kehal värviliste või helkivate markeritega;
- valgustus – oluline on valguse langemise suund, valgustugevus, valgusti tüüp (vältida tuleks vilkuvat valgusega luminofoorvalgusteid);
- seadmete fikseerimine – objektiivsete mõõtmisandmete saamiseks peavad kaamera seaded ja asend olema taustsüsteemi või sportlase suhtes fikseeritud; mitte filmida käest, vaid kasutada statiivi;
- ruumi kalibreerimine – õigete mõõtmistulemuste saamiseks on vaja liikumistasapinnal fikseerida teadaolev pikkus- ja/või kõrgusmõõt.

Videosalvestistelt mõõdetakse ja analüüsitakse andmeid ning töötatakse välja näitlik materjal spetsiaalsete videoanalüüsiprogrammidega, mida saab valida nii tasulise kui ka tasuta tarkvara seast. Sellised programmid võimaldavad korraga salvestada ja vaadata ühte või mitut videot, esitada videoülevõtteid üksteise peale asetatuna ja erineva kiirusega, joonistada videopildile erinevaid kujundeid ja kirjutada teksti, lisada visuaalseid ja sõnalisi kommentaare, suurendada huvipakkuvaid detaile, mõõta ajalisi ja ruumilisi parameetreid ning salvestada analüüsi- protsessi või üksikuid detaile eraldi failidena.

Formaalsete mudelite tarbeks saab videopiltidelt käsitsi või automatiseeritult mõõta kinemaatilisi parameetreid. Kinemaatilised parameetrid on ajalised, ruumilised ja ajalis-ruumilised liigutustegevuse tunnused.

#### *Ajalised parameetrid:*

- ajamoment – näiteks faasi alguse või lõpu moment ajas;
- kestus – kahe ajamomendi vahe (nt faasi kestus on alg- ja lõppmomendi ajaline vahe);
- tempo – liigutustsüklite hulk ajaühikus (nt sammusagedus jooksmisel, tõmbesagedus ujumisel või pedaalimissagedus rattasõidul);
- rütm – tervikliigutuse faaside ajalise kestuse vahekord suhtarvudena või protsentidena tervikliigutusest (nt kui jooksul on tugifaasi kestus 0,3 sekundit ja lennufaasi kestus 0,5 sekundit, siis rütm on 3 : 5 või 37,5% : 62,5%).

#### *Ruumilised parameetrid:*

- positsioon – keha punkti(de) koordinaadid tasapinnalisel (2D – x- ja y-teljega) või ruumilisel (3D – x-, y- ja z-teljega) teljestikul;

**Videosalvestistelt mõõdetakse ja analüüsitakse andmeid ning töötatakse välja näitlik materjal spetsiaalsete videoanalüüsiprogrammidega.**

- trajektor (distant) ehk teepikkus;
- nihe – näitab lisaks distantile ka liikumise suunda;
- nurk – võib olla absoluutne (keha segmentide kalded koordinaattelgedes suhtes) või suhteline (keha segmentide omavahelised ehk liigesnurgad).

*Ajalis-ruumilised parameetrid:*

- joonkiirus – punkti asukoha muutus ajas (hetkkiirus ja keskmine kiirus);
- joonkiirendus – punkti kiiruse muutus ajas;
- nurkkiirus – nurga muutus ajas;
- nurkkiirendus – nurkkiiruse muutus ajas.

Pärast parameetrite registreerimist toimub andmete esmane kvalitatiivne graafilise analüüs ning kirjeldav statistiline analüüs (keskmised ja tippnäitajad, andmete hajuvus jne), millega selgitatakse välja tehnika üldised tunnused. Järgneb registreeritud parameetrite variatiivsuse analüüs, millega selgitatakse välja tunnused, mis konkreetsetes sportlaste rühmas on suhteliselt sarnased ja milliste tehnika tunnuste osas esinevad sportlaste vahel kõige suuremad erinevused. Viimasena tehakse matemaatiline analüüs seoste leidmiseks liigutuselementide ja faaside ning tulemuslikkuse vahel, määratletakse tähtsamad faasid ja liigutuselemendid formaalse mudeli koosseisuna ning mudelist lähtuvalt optimeeritakse liigutuste variatiivsuse ulatus.

**Liigutuste tehnika ratsionaalsuse kriteeriumideks on loogilised põhimõtted.**

**Loogilise mudeli** eesmärgiks on anda liigutuste tehnikale sisuline külg. See saavutatakse liigutustegevusele faaside kaupa konkreetsete eesmärkide püstitamisega, lähtudes üldistest ratsionaalsuse kriteeriumidest. Liigutuste tehnika ratsionaalsuse kriteeriumideks on järgmised põhimõtted:

- vältida liigseid liigutusi;
- saavutada lihasetöö pingutuste ja lõdvestuste optimaalne ajaline vahekord ning rütm;
- kindlustada hingamise ja liigutustegevuse kooskõla;
- luua edasiviivaid jõude;
- kindlustada edasiviivate jõudude õige ülekanne ühelt kehaosal teiselt lukustatud liigeste kaudu;
- vähendada takistuse ja muude pidurdavate jõudude mõju;
- hoida liigutuste dünaamilist tasakaalu.

Loogilise mudeli kirjelduse skeem on kui treeneri käsiraamat liigutuste õpetamiseks ja peaks olema täielikult teadvustatud. Kõikide nende liigutustegevuste tehnika loogilised mudelid peaksid olema kirjeldatud järgmise skeemi kohaselt:

- perioodide ja faaside nimetused;
- liigutustegevuse üldeesmärk;
- üldised liigutustegevuse mõtestamise ülesanded;
- vastava ala võistlusmäärustega määratletud nõuded;
- detailne liigutustegevuse kirjeldus perioodide ja faaside kaupa: faasi eesmärk; faasi algmomendi asendi kirjeldus ja nõuanded; faasi jooksul sooritatavate liigutuste elementidega seotud nõuanded enesekontrolliks;
- illustatsioonid tähtsamatest momentidest stoppkaadritena, videoklipid.

## TEHNIKA ÕPETAMISE METOODIKA JA KONTROLL

Teadmiste, oskuste ja vilumuste kujundamisel liigutuste õpetamiseks ja täiusliku tehnika valdamiseks tuleks lähtuda järgmisest skeemist:

- teoreetiliste teadmiste omandamine;
- liigutuste tehnika tundmine;
- spetsiaalsete tehnikat lihvivate imitatsiooniharjutuste sooritamine;
- mõtestatud tehnikaharjutuste sooritamine;
- liigutuste tunnetuse ja enesekontrollivõtete kasutamine treeninguprotsessis;
- liigutuskujundi teadvustatuse taseme kontroll;
- tehniliste oskuste ja vilumuste kontroll videoanalüüsi abil;
- individuaalsete tehnilis-taktikaliste arengusuundade prognoosanalüüs ja täiusliku tehnika nõuete realiseerimine.

### TEOREETILISTE ÕPPUSTE LÄBIVIIMINE

Tehnikaalaste teadmiste tutvustamise põhieesmärgiks on tõsta huvi liigutuste õige sooritamise vastu treeningutel. Kogemused on näidanud, et kohe pärast õigete teadmiste (hooliigutuse õige sooritamise, jalaliigutuste ajastamise, hingamise jne kohta) omandamist püüavad sportlased rakendada neid teadmisi liigutuste sooritamisel. Halva tehnikaga sportliku liigutustegevuse sooritamine on tingitud passiivsusest ja teadmiste puudumisest.

Loengu või vestluse sisuks on sporditehnika kirjeldus kui õppeaine. Selle paremaks edasiandmiseks peab treener kasutama võimalikult palju näitlikke materjale: pilte, videoklippe, skeeme, arvutigraafikat, paremate sportlaste treeningute ühiseid vaatlusi jne. Tehnikast tuleb anda nii üldine kui ka detailne ettekujutus. Sportlasi tuleb tutvustada tehnika mõistete, faaside jaotuse, liigutuste eesmärkide, ülesannete ja orientiiride ning sportlastele esitatavate nõuetega – kõige sellega, mida on kirjeldatud tehnikamudelites.

Tehnika kirjelduse lähemast analüüsist selgub, et kogu tsükli ja iga faasi mõtestamise ülesanded annavad vastuse igale püstitatud liigutuslikule tehnikanõudele; selgitavad, miks tuleb teha just nii ja mitte teisiti. Erilist tähelepanu peaks juhtima tähtsamatele asenditele ja poosidele faasidevahelistel momentidel. Üksikasendeid tuleb sportlasele võimalikult palju näidata stoppkaadrite või piltidena, et kujutis sööbiks nägemismällu ja aitaks kujundada õiget liigutuslikku mälu. Kui kujutluses on tekkinud küllalt tugev ettekujutus liigutusteagsetest õigetest asenditest, on liigutuste valesti sooritamise tõenäosus tunduvalt väiksem. Seetõttu saab pidada eriti kasulikeks näitlikke ja arvutis vaadeldavaid videoklippe, sest nende päevast päeva nägemine ning treeneri kommentaaridega tähelepanu juhtimine videoklippidel kujutatud momentidele garanteerib positiivse mõju tehnikale.

Samasugust eesmärki taotleavad ka tehnikamudelite näitlikud pildid koos jooniste ja tehnikale esitatavate nõuete kirjeldustega. Need näitlikud õppevahendid aitavad treeneril tehnikamudeleid kui õppeainet omandada ja teooriatunde näitlikustada.

Selliste tundide organisatoorsed vormid võivad olla mitmesugused: spetsiaalselt planeeritud tunnid treeningulaagrites, 10–15 minutit enne treeningut jne.

**Teadmiste, oskuste ja vilumuste kujundamisel liigutuste õpetamiseks ja täiusliku tehnika valdamiseks peab treener metoodiliselt arvesse võtma paljusid aspekte.**

*Liigutustehnika imiteerimine võib tunduda monotoonne, kuid kui ühe faasi jooksul on kõik liigutused sooritatud õigesti, jõutakse loomulikult ka õigesse faasi lõppasendisse.*

### TÄHTSAMATE PIIRMOMENTIDE (ASENDITE) IMITEERIMINE

Tekib küsimus, miks tuleb just seisvaid asendeid imiteerida? Aga seetõttu, et ühest faasist teise üleminek on otsustava tähtsusega. Kui faasi lähteasend on õige, s.o käed, jalad, pea ja kere õiges asendis, on võimalik faasi kestel sooritada õigeid liigutusi. Kui juba lähteasend on vale, pole midagi head loota ka järgnevast tegevusest. Teiselt poolt, kui eelmise faasi jooksul on kõik liigutused sooritatud õigesti, jõutakse loomulikult ka õigesse faasi lõppasendisse, mis aga on järgmise faasi lähteasend jne. Siit ilmnebki vajadus faasianalüüsis suurt tähelepanu pälvinud piirmomentide imiteerimise järele. Imiteerimisharjutusi võib sooritada individuaalselt, paaris või kolmekesi. Algul imiteeritakse käte, ühe käe, jalgade, ühe jala, kere ja pea asendeid eraldi igal piirmomendil. Seejärel võetakse asendid sisse kogu keha poosist korraga, kahe või kolme kaaslaste abiga – üks hoiab käsi, teine jalgu jne.

Et suurendada kinesteetilist tundlikkust ja kujundada sügavam liigutuslik ettekujutus liigutusmälus, tuleb asendite imiteerimisel sooritada staatilisi pingutusi õiges suunas ja samal ajal võimalikult paljudele lihasegruppidele korraga. Kui näiteks imiteeritakse ujumistehnika lihvimiseks ühe käe tõmbe lähteasendit, siis sooritatakse pingutus ainult selle käega. Käsi asetatakse seinaredeli või mõne muu tugeva eseme vastu ning, võtnud sisse õige asendi (kõrge küünarnukk jne), pingutatakse alla-tahasuunas 4–6 sekundi jooksul. Takistuse loomiseks on parem kasutada partneri või treeneri abi, kes hoiab oma käega just nii tugevalt vastu, kui teine pingutada jaksab.

Terve poosi imiteerimisel tuleb kasutada mitme kaaslaste abi, kusjuures pingutus peab olema suunatud jalgade või käte järgneva liikumise suunas, kuid ilma liikumiseta, staatilises asendis. Seega on liigutuste omandamisel kasutusel liigutuste tunnetuslik, **kinesteetiline kanal**, kust informatsioon saabub teadvustamiseks kesknärvisüsteemi juhtimiskeskusse kinesteetilise tundlikkuse kaudu. Teine oluline kanal on **visuaalne pilt** oma asendi kohta. Silma kaudu saabuv informatsioon aitab efektiivselt kaasa ka liigutusliku mälu kujundamisele või vale liigutuse korrigeerimisele.

Neid teadmisi arvesse võttes tuleks imiteerimisharjutusi sooritada peeglitega seina ääres, et sooritaja ise näeks oma keha asendit ning käte, jalgade ja pea asendit üksteise suhtes. Teiseks, harjutuste paaris või rühmas sooritamisel näevad kaaslasted üksteist ja teiste peal visuaalselt samu harjutusi, mida nad ise peavad sooritama. Seejuures parandavad nad, eriti lapsed, väga aktiivselt kaaslaste peal nähtud asendivigu ja eristavad täpselt, mis on õige, mis vale. Visuaalse kanali paremaks kasutamiseks liigutuste omandamise protsessis peab pärast visuaalset kontrolli tegema pooside imiteerimise harjutusi ka suletud silmadega. Kui ka nii suudetakse võtta õige asend, on õige kinesteetiline tunnetus veelgi kindlamalt omandatud ning loodud eeldused järgmiste oskuste omandamiseks.

Kolmas, samuti oluline ja efektiivne mõjutuskanal liigutuste omandamisel on pooside kirjeldamine sõnastatult ja sisekõne abil – **verbaalne kanal**. Õige poosi imiteerimiseks peab treener selgitama ja kirjeldama, kus ja kuidas käsi või jalg asetseb kere või näiteks teise käe suhtes. Kui sportlane kuuleb treeneri antud kirjeldust ja toimib selle järgi, ei jää see talle nii hästi meelde, kui jääks tema enda kirjeldatu. Kuuldu läheb n-ö ühest kõrvast sisse, teisest välja, kuid see, mida on ise kõne abil selgitatud ja kirjeldatud, ei unune, vaid salvestub mällu ning toimib

teadvustatult, aidates kaasa ka liigutusliku mälu kujundamisele. On ju üldteada, et enesele sugereeritud mõttelise tegevuse realiseerimine liigutustegevuse kaudu toimub automaatselt alateadlikult. Nii jõutakse ka liigutuste omandamisel ning tehnika täiustamisel välise ja sisese kõne mõtestatud tegevuse kaudu edasiste liigutuste sooritamiseni vastavalt enesele sisendatud orientiiridele.

On ka veel **akustiline kanal**. Kõne ise juba integreerib verbaalse vormi akustilist tajumist, kuid enamiku spordialade puhul tekib ka tehnikavõtete sooritamisel või on ümbritsevas keskkonnas terve kompleks akustilisi helisid, mille kaasamist liigutustegevuse integreeritud omandamisvõime kujundamisel on vaja arvestada.

Kokkuvõttes on tegemist selliste pooside imiteerimisega, mida hiljem otseselt asendina sisse ei võeta, vaid need poosid läbitakse kiire liigutustegevuse jooksul. Selliste harjutuste mõju ja sooritamise otstarbekus on kohe järgnevas terviktegevuses märkimisväärselt tajutav. Sõnasõnaline asendite kirjeldus kõne abil peab olema täpne, toimuma kontsentreeritud tähelepanu ning sügava mõtestatuse ja enesesisenduse foonil. Suure meisterlikkusega sportlaste treeningutes on kasutatud pooside imiteerimist koos sõnastatud kirjeldusega kerges hüpnootilises seisundis, mis on andnud väga häid tulemusi isikupäraste, sügavalt juurdunud tehnikavigade parandamisel. Siinjuures aga peab meenutama selle mittetraditsioonilise meetodi ohtlikkust ja ebaloomulikkust.

Seetõttu on lihtsam, käepärasem ja pedagoogiliselt õigem kasutada traditsioonilist meetodikat – pooside imiteerimist staatiliste pingutustega koos partneri sõnalise kirjeldusega ja nii avatud kui ka suletud silmadega.

### TEHNIKAELEMENTIDE AEGLUSTATUD VÕI KIIRE IMITEERIMINE

See on algõpetuse ammu tuntud pedagoogiline võte. Tähtis on liigutuste õige iseloom ja õigete trajektooride ülekandemehhanismide imiteerimine koos jõuarendusvahendiga. Oluline roll on hingamistegevuse imiteerimise harjutustel, mis parandavad tekkivad hingamisvead. Liigutuste imiteerimine toimub osade kaupa – alul suunatuna ühele käele ja seejärel mõlemale käele korraga, siis jalgadele jne. Nii täiuslik kui trenadžöör ka poleks, ei ole kunagi võimalik liigutusi imiteerida täiel määral nii kooskõlastatult, nagu see toimub tegeliku sportliku liigutustegevuse jooksul.

Treeninguprogrammi vaheldusrikkuse saavutamiseks on kasutatud **spetsiaalseid tehnikaharjutusi**, millest osa on vaba režiimiga, osa aga kindlate intervallidega. Omaette tehnikaharjutuste rühma moodustavad spetsiaalselt väljatöötatud tehnikaharjutused, milles osade kaupa rõhutatakse üht või teist tehnikaelementi. Kahtlemata pööratakse nendes treeninguharjutustes peatähelepanu õigele tehnikale, kuid nende mõtestatus jääb sageli liiga üldiseks. Kõiki harjutusi tuleb sooritada keskendunult, mõtestatult, vastavalt nõuetele. Oluline on luua harjutuste abil loomulik, tunnetuslik tagasiside õigesti sooritatud ja nõuetele vastavale liigutusele või kooskõlastatusele. Ainult mõtestamisest siin ei piisa. On vaja kindlalt omandada tagasiside õigele ja valele, tuginedes enesekontrollivõtetele ja tunnetusele.

**Spetsiaalsete tunnetusharjutuste** liiga aeglane sooritamine ei ole efektiivne, seepärast tuleb kõiki tehnikaharjutusi teha suhteliselt intensiivselt, kuid algul siiski mugava kiirusega. Kui paraja kontrollitava kiirusega sooritatud harjutus on omandatud, peab seda kohe proovima ka maksimaalse kiirusega. Soovitav on ühendada tehnikaharjutused vastupidavus- või kiirusharjutustega, näiteks intervall- või distantstreeningu kogu aja jooksul. Või nii, et igal lõigul püütakse

**Liigutustegevuse mõtestamisel on oluline saada sportlaselt üksikasjalikku tagasisidet.**

täita mingi konkreetse faasi mingi konkreetne tehnikanõue. Kümne korra jooksul ainult ühte ja sama nõuet jälgida muutub aga üksluiseks, seepärast võiks sama harjutuse jooksul koondada tähelepanu näiteks viiele nõudele. Iga nõuet jälgida kahel korral. Tagasisidet sooritamise õigsuse kohta annab siin treener, jälgides ja tehes vahemärkusi intervalli ajal. Võimaluse korral võiks soorituse hindamiseks kasutada tehnilisi vahendid: võtta aega, salvestada video jne. Tavaliselt on igas tehnikamudelil faaside kaupa esitatud üle paarikümne tehnikanõude, seega jätkub tehnikaharjutusi mitmeks perioodiks.

Loetletud harjutustele oleks hea lisada veel kõrgema kvalifikatsiooniga sportlase treeningus kasutatavaid **mittetraditsiooniliste meetoditega sooritatavaid tehnikaharjutusi**, mis on küll efektiivsed, kuid jäävad paljudele sportlastele kättesaamatuks. Sellised harjutused on näiteks ujumatel keerleva veega hüdrokanalis ujumine, nii et vesi liigub, aga ujuja on paigal; lideerimisseadmega kergendatud ujumine, mille puhul ujujat tõmmatakse basseinis edasi kiiremini, kui ta ise oleks võimeline ujuma; ujumine suurte peeglitega varustatud põhjaga ujulas; ujumine ujumismütsis asuvate kõrvaklappide kaudu saadavate rütmisignaalide abil; ujumine videoseadmete abil saadava otsese tagasiside kasutamise (pilt prillides) või ujumine kätele, jalgadele ja kerele paigaldatud elektrooniliste anduritega loodava informatsiooni ja tagasiside kasutamise.

Iga pedagoogiline protsess nõuab kõigil etappidel **kontrolli**, mille põhieesmärgiks ei ole alati hinnangu andmine, vaid kontroll ise kui kontsentreeritud tegevus aitab kaasa õpitu omandamisele. Sportlike liigutuste tehnikat peab võtma kui õppeainet, mille sisu tuleb selgeks õpetada. Seetõttu on kontroll vajalik. Tehnikaalase ettevalmistuse kontroll toimub osade ja etappide kaupa. Testimine selgitab välja, kas sportlasel on ettekujutus liigutustele esitatavatest nõuetest või mitte. Suuliselt kirjeldatud tehnikaelementide nõuete tundmist kontrollitakse kirjaliku testiga. Omandatud teadmiste hindeks on õigete vastuste protsent testis. Testide küsimused koostab treener vastavalt oma sportlase arenguastmele või koolieale. Näiteks näidatakse erinevaid pilte ja videolõike ning palutakse vastata, millisel pildil või videolõigul on sooritus õige, millisel vale. Selline visuaalse taju test on väga hea näitaja õigete tehnikaelementide teadvustatuse taseme määramisel. Vabamas vormis testina võib lasta sportlasel analüüsida teatud videolõiku ja osutada selles nähtavate tehnikaelementide vastavust nõuetele. Eriti kasulik on lasta sportlasel analüüsida kõigepealt enda liigutustegevuse videolõiku ja seejärel võrrelda seda mõne maailmatasemel sportlase videoga, püüdes tajuda erinevusi.

Test peab olema koostatud nii, et kontrollida on võimalik vaid nende sportlaste teadmisi, kes treenerite kirjelduse põhjal on saanud mingi ettevalmistuse. Sel juhul aitab test kindlaks teha, millise ettekujutuse on sportlane pärast läbi viidud tunde kõnealusest tehnikast saanud. Testi täitmine motiveerib tehnikaalase ettevalmistuse taset tõstma, sest saavutanud kõrgema teadvustatuse astme, hakatakse ka treeningute käigus enam jälgima, milliseid liigutuselemente sooritatakse. Pärast esitatud nõuete jälgimist faaside kaupa saab treener hinnata ka tehnika üldisi näitajaid – tempot, sammupikkust jne. Tempot võib hinnata stopperiga mõõdetud kolme või viie tsükli ajalise kestuse kaudu. Tehnikanõuete täitmist võib treener hinnata ka ilma igasuguse keerulise aparatuurita – lihtsalt silmaga. Tehnikavigade analüüs annab ülevaate, mida osatakse, mida mitte. Täidetud nõuete protsent aga peegeldab tehniliste oskuste taset.

**Viimane pedagoogiline kontroll** – omandatud vilumuste kontroll ja tehnikale objektiivse hinnangu andmine – võib toimuda vaid tänapäevaste tehniliste

vahendite abil. Selleks on vaja videoseadmeid, arvutit ja asjakohast tarkvara. Kontrollitakse, kas videovõtete käigus saadud faaside piirasendid vastavad ettenähtule ja kas mõõtmisega saadud tehnikanäitajate väärtused vastavad mudelnäitajate omadele, ning individualiseeritakse iga näitaja hindamist. Tehnikat hinnatakse mitmel tasandil. Kõige kõrgem ja üldisem on nn makrotasand. Sinna kuuluvad kogu liigutuste tsükli näitajad: tempo, samm, kiirus, rütm ning faaside kiirused ja kestused. Selgub, millises faasis on puudujääke – kas pole kiirus piisav või on kestus vale jne. Edasi vaadeldakse juba liigutuste näitajaid – amplituude, trajektoore, käte, jalgade ja kere liigutusi iseloomustavaid kiirusi ning hingamistevõime kestust ja õigeaegsust. Eriti ilmikas on liigutuste aegluubis analüüsimine arvutis, mis toob väga näitlikus vormis kõik puudused esile.

Tehnika testimine toimub lihtsa skeemi järgi. Videosalvestuseks sooritatakse mitu katset või liigutuste tsükli. Järgneb videoklippide eelanalüüsi ja andmete mõõtmise etapp. Siis analüüsitakse salvestist ning arutatakse nähtu koos sportlase ja treeneriga läbi. Seejärel kavandatakse vajalikud harjutused ja kontrolltegevused, et hakata parandama ilmnunud vigu või täiustama tehnikat ning õppima uusi, seni kasutamata elemente ja variante.

**Tehnilist ettevalmistust** planeeritakse samuti nagu funktsionaalset, kus aastaringses treeninguplaanis on iga kuu, nädala ja päeva jaoks ette nähtud oma harjutused varieeruva kordusarvuga ja erinevate treeningumeetodite kasutamisega. Nii planeeritakse teooria omandamise ja kontrollimise tunde ehk tunde praktiliste oskuste õpetamiseks ning vilumuste teadlikuks kujundamiseks treeningul. Lähtudes kõigist tehnikale esitatud nõuetest, jätkub õppematerjali kuhjaga. Tehnikaharjutusi tuleb planeerida loogilises seoses funktsionaalse treeningu harjutustega.

*Ettevalmistavaal perioodil*, mil tegeldakse põhiliselt üldkehalise ettevalmistusega, tuleb alustada ka tehnikat arendavate teooriatundide ja imitatsiooniharjutustega. Pooside imiteerimine on otstarbekas planeerida erinevate ÜKE harjutuste vahele.

*Spetsiaalsel jõuarendusetapil* on mõistlik arendada paralleelselt ka vajalikku spetsiifilist painduvust ning korduvalt meelde tuletada liigutuste iseloomu, õigete trajektooride ja koordinaatsiooni nõudeid, et jõuharjutusi sooritataks tehnikanõuetele vastavalt ja kvaliteetselt.

Omaette suur töö tuleb planeerida spetsiaalsete tehnikaharjutuste omandamiseks ja täiustamiseks nii igasuguste koordinaatsiooni kombinatsioonide kui ka intensiivsuse ja korduskordade osas. Eriti oluline on suurte koormuste kasutamise perioodidel intensiivistada sooritavate liigutuste mõtestamist ja keskendada tähelepanu tehnilisele sooritusele, et vilumus ei kujuneks vigadega sooritatud liigutuste põhjal.

Tehnikaharjutusi ja tervikliku tehnika nõuete kontrolli tuleb planeerida võistluseelsetel etappidel. Sportlast, kes koormuse vähenemisel hakkab üha paremini tunnetama ja sooritama kiirusharjutusi võistluseelsetel ettevalmistustel, ei tohi just siis jätta ilma treeneri pidevatest tehnikaalastest nõuannetest. Hea tunde tekkimisel kipuvad domineerima just ebaratsionaalsed liigutused, sest neid on ehk mugavam ja kergem sooritada kui õigeid, nõuetekohaseid liigutusi. Seetõttu peab treener teraselt jälgima iga võistluseelset ettevalmistust läbitavat kiiret lööku. Sel ajal on eriti vajalik sportlase tugev, mõtestatud ja keskendatud tegevus. Selline liigutuste tehnikaalase ettevalmistuse meetodika ja kontroll võimaldab:

**Tehnika testimisel on peamiseks analüüsimaterjaliks videosalvestised.**

- parandada senisest efektiivsemalt sportlaste sissejuurdunud tehnikavigu;
- leida uusi tehnikavariante vastavalt individuaalsetele iseärasustele ja arendada tehnikat, matkimata seni kasutatud maailma parimate sportlaste liigutusi, vaid luues ise uusimaid tehnikaelemente;
- kontrollida pedagoogiliselt tehnikaalase ettevalmistuse taset mitmel tasandil eraldi juba varasematel meisterlikkuse arendamise etappidel – algkursustel, spordikoolides ja -keskustes;
- kasutada niisugust liigutuste õpetamise metoodikat, mis põhineb teaduslikul analüüsil ja loob süsteemselt sellised teadmised, oskused ja vilumused, mis võimaldavad edaspidi saavutada kõrgeid sportlikke tulemusi.

Täiusliku tehnika valdamine ja suurte koormustega treeningutegevus annab eeldused heaks võistlustulemuseks, kuid ei kindlusta veel igal juhul edu saavutamist. Seepärast on vaja välja selgitada iga konkreetse sportlase jaoks sobiv võistlustaktika ja valmistuda selle kasutamiseks. Igal tipp sportlasel on oma tugevate külgede kõrval ka nõrgemad, mida pole veel õnnestunud täiel määral arendada näiteks treeningumetoodika või individuaalsete iseärasuste tõttu. Peab arvestama, et iga võistlus on võistlus erinevate sportlastega, erinevates tingimustes, erineval treeninguperioodi etapil, erinevas sportlikus vormis jne.

Pikk kogemus maailma paremate sportlaste tegevuse analüüsimisel on andnud julgust ja kindlust väita, et videoanalüüs on väga praktiline ning annab rohkesti informatsiooni ja tagasisidet treeningute tulemuste ja omandatu realiseerimise kohta võistlustel. See võimaldab kavandada edukaks võistlemiseks vajalikku tehnikat ja taktikat ning suurendada sportlaste tulemuslikkust, tähtsustades ettevalmistuse igal etapil õigeid elemente.

---

### **Kordamisküsimused**

1. Mis on pedagoogiline kinesioloogia?
2. Mis on sporditehnika mudelite sisu?
3. Nimetage tehnika ratsionaalsuse kriteeriumid.
4. Kirjeldage sporditehnika õpetamise ja omandamise metoodikat.
5. Kuidas toimub sporditehnika videoanalüüs?
6. Kuidas toimub tehnikaalase ettevalmistuse planeerimine ja tehnika testimine?



# SPORDIPSÜHHOLOOGIA RAKENDUSED: KOGNITIIVSED VÕIMED

KAIVO THOMSON

Igas inimtegevuse valdkonnas on oskuste aluseks teatud võimed, mida võib tinglikult jaotada kahte rühma: kehalised võimed ja kognitiivsed võimed. Mõistet „kognitiivsed võimed“ kasutatakse käesoleva teema raames vaimse tegevusena, mis tuleneb ennetava peegelduse ehk antitsipatsiooni printsiibist. Sõltuvalt tasandist on antitsipatsioon teadvustatud (nagu mõtlemine loogilis-verbaalsel tasandil, näiteks spordis vastaste taktikalise tegevuse ennetamine) või mitteteadvustatud (nagu subsensoorsel tasandil toimuv kerelihaste toonuse reguleerimisel, mida me üldjuhul endale ei teadvusta).

**Antitsipatsioon** kujutab endast seega omalaadset ettenägemismehhanismi, kus toimub igal mikrohetkel võrdlus hetkel käimasolevate tegevuste parameetrite (näiteks palli lennu kiirus sportmängus või käe liikumise kiirus kahevõitluses) ja otsuse vastuvõtu staadiumis valitud tegevusplaaniga kaasnevate engrammide (kogemuses olevad jäljed vastavate liikumiskiiruste kohta) vahel. Antitsipatsioon närviotsuste tasandil toimub kiiremini kui sündmused reaalses ning see asjaolu võimaldab tegelikkuses toimuvat ennetada. Antitsipatsiooni mehhanism seletab ka intuitsiooni ja improviseerimise olemust.

Antitsipatsiooni tasandeid on viis:

- subsensoorne tasand,
- sensomotoorne tasand,
- pertseptiivne tasand,
- kujutluse tasand,
- loogilis-verbaalne tasand.

**Antitsipatsioon närviotsuste tasandil toimub kiiremini kui sündmused reaalses ning see asjaolu võimaldab tegelikkuses toimuvat ennetada.**

**Liigutuste ajastamist spordis on seni spordipsühholoogia kontekstis selgitatud kolme liiki tegevuste kaudu.**

## INFORMATSIOONIALLIKAD LIIGUTUSTE AJASTAMISEL

Liigutuste ajastamist spordis on seni spordipsühholoogia kontekstis selgitatud kolme liiki tegevuste kaudu, mille järgi see tagatakse kas

- liikuvast objektist saadava informatsiooni põhjal sensomotoorsel ja pertseptiivsel tasandil (näiteks palli lennu kiirus),
- ettevalmistavate liigutuste alusel pertseptiivsel, kujutluse ja loogilis-verbaalsel tasandil, s.t lähtudes sooritusele eelnevatest ettevalmistavatest liigutustest (näiteks jalgade ja keha asend hoovõtul enne 11 m karistuslööki jalgpallis), või
- toetudes seisukohtadele, mis saadakse varasematest kogemusest ja teadmistest ning teoreetilis-statistilisest analüüsist kujutluse ja loogilis-verbaalsel tasandil (näiteks vastase tegevuse „üleskirjutamine“ või spordiala teoreetiliste alustega tutvumine).

Kui kolmest nimetatud võimalusest kahe viimase korral saab ettevalmistuses kasutada informatsiooni analüüsiks teadlikku tegevust, näiteks videosalvestiste analüüsi või spordialade spetsiifikaga seotud kirjanduse lugemist, siis liikuvast objektist saadava informatsiooni mehhanismi juures on sportlikus tegevuses peamine osa nägemisaistinguga seotud kognitiivsetel võimel. Nende hulgas on olulisemateks bioloogilise liikumise taju ja antitsipatsioon liikumiskiiruste eristamisel.

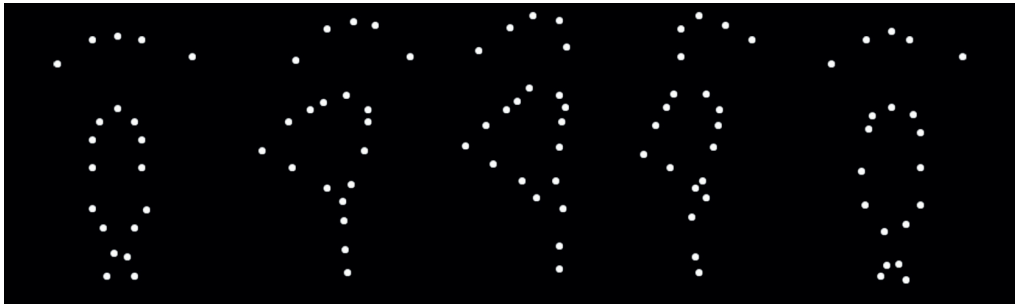
### BIOLOOGILISE LIIKUMISE TAJU

Liigutustegevuse tajumisega seotud kognitiivset võimet nimetatakse bioloogilise liikumise tajuks, kusjuures evolutsiooni jooksul on keskkonnaga kohanemiseks välja arenenud ühed ja samad närvisüsteemi struktuurid nii teiste liigutustegevuse tajumiseks kui ka enda liigutustegevuse juhtimiseks.

Bioloogilise liikumise taju kui iseseisva kognitiivse võime olemasolule viitavad mitmed uuringud. Kindlaks on tehtud, et bioloogilise liikumise taju tagab näiteks liikumissuundade, liigutuste stiili (nt vihane või neutraalne), kantava raskuse suuruse ning ka soo ja sõprade äratundmise. Liigutuste järgi hinnatava emotsionaalse seisundi määramist kinnitavad PET-meetodil (PET (ingl k) – *positron emission tomography*) läbi viidud uuringud. FMRI-meetodi (fMRI (ingl k) *functional magnetic resonance imaging*) abil on tõestatud selliste närvimehhanismide olemasolu, mis on spetsialiseerunud bioloogilise liikumise erinevate komponentide kinemaatika iseloomustamisele. Sama meetod on olnud kasutusel ka tõestamiseks aju aktiivsuse selektiivset aktiveerumist bioloogilise liikumise ja nägude äratundmise korral. EEG- (elektroentsefalograafia) uuringud lastel on näidanud ajukoore sensomotoorse piirkonna ja Broca regiooni (motoorse kõnekeskuse) aktiveerumist liikumiskiiruste ja inimese liikumise tajumisel.

Keskmisest parema bioloogilise liikumise tajuga inimeste leidmine võimaldab suunata neid erialade juurde, kus on vaja liigutusvilumusi õpetada või korrigeerida. Samas on juba varem treeneri, kehalise kasvatuse õpetaja, koreograafi, politsei- ja kaitseväge instruktoriga kutse omandanud võimalik rakendada diferentseeritumalt, suunates treeneritevahelist koostööd ja kommunikatsiooni kasutades parema bioloogilise liikumise taju võimega inimesi just seda võimet nõudvasse tööloiku. See võimaldab suurendada liigutuste tehnika õpetamise efektiivsust ja kvaliteeti ning seega ka omandamist, samas välistab see sageli esineva liigutuste tehnika mitteadekvaatse korrigeerimise.

**Keskmisest parema bioloogilise liikumise tajuga inimeste leidmine võimaldab suunata neid erialade juurde, kus on vaja liigutusvilumusi õpetada või korrigeerida.**



Joonis 1. Markeritega märgitud punktid inimese kehal bioloogilise liikumise taju hindamiseks.

Bioloogilise liikumise taju hindamiseks on Eesti Spordipsühholoogia Seltsis kasutatud spordialade tehnika teatud liigutusfaaside videosalvestisi, mida on töödeldud vastavate tarkvaraprogrammidega (ELITE Biomech 2002; Kwon 3D; Windows Movie Maker). Saadud stiimulite kasutamisega on võimalik kindlaks teha informatsiooni minimaalne hulk, mida inimene vajab tehnika õigeks tajumiseks. Sellest tulenevalt on võimalik määratleda inimese bioloogilise taju omadusi. Joonisel 1 on esitatud stiimulid, mis avaldusid liikumisuuringute käigus balletis.

#### ANTITSIPATSIOON LIIKUMISKIIRUSTE ERISTAMISEL

Kui liikumiskiiruste eristamise võime tase on madal, siis nii palli lennu, inimese enda kui ka teiste liikumise ja liigutuste kiirusi (ka sälgu ja kirbu omavahelist liikumist laskmises jms) ei tajuta õigesti. Selle tagajärjeks on kesknärvisüsteemis tegelikkusele mittevastava informatsiooni alusel vale tegevusprogrammi moodustumine, mille tõttu on motoorses süsteemis innerveeritud mootorsete ühikute proportsioon samuti ebaadekvaatne ja valesi doseeritud kehaliste võimete poolt ajastatakse liigutused valesi. Tagajärjeks on ebatäpne sööt, serv, löök või lask, eksitakse palli püüdmisel või tõrjumisel, liigutakse valesse kohta või tulenevalt spordialast ajastatakse teatud liigutused ja liikumised taktikalistes kombinatsioonides valesi.

Uuringud näitavad, et liikumiskiiruste eristamisel on otsuse vastuvõtmise kiirus olulisem kui täpsus.

- Otsuse vastuvõtu täpsuse väiksem olulisus uuringutes tuleneb sellest, et harjutamise/kohanemise tagajärjel on tekkinud motoorses mälus seosed, kus vilumuse variandid ei ole välja kujunenud mitte iga erineva liikumiskiiruse jaoks, vaid kiiruste diapsoonidest tulenevalt (nt vilumuse variandid kiirete, keskmiste ja aeglaste kiiruste diapsoonide jaoks). Samal ajal võib tehniline praak tekkida kahel põhjusel:
  - a) kui kõikide kiiruse diapsoonide korral peaks rakenduma üks ja see sama oskuse variant (nt võrkpallis palli vastuvõtul), siis rakendatuna olukordades, kuhu see variant ei sobi, tekib tehniline praak;
  - b) kui kindla diapsooni jaoks sobilikud vilumuse variandid rakenduvad nendes liikumiskiiruse diapsoonides, mille jaoks nad efektiivsed ei ole, tekib tehniline praak.
- Otsuse vastuvõtu kiiruse suurem olulisus uuringutes tuleneb sellest, et mida lühema liikumistrajektoori põhjal suudetakse antitsipeerida liikumise kogu trajektoori, seda rohkem jääb aega vastusreaktsiooni sooritamiseks (nt servi vastuvõtul võrkpallis). Kuigi nimetatud võrdlus liikumiskiiruste identifitseerimisel võib olla väga kiire, kestes ainult mõne murdosa sekundist, jõudmata seega isegi teadvustuda, võib tehniline praak tekkida siiski kahel põhjusel:

*Kui liikumiskiiruste eristamise võime tase on madal, siis nii palli lennu, inimese enda kui ka teiste liikumise ja liigutuste kiirusi ei tajuta õigesti.*

*Otsuse vastuvõtu kiiruse suurem olulisus uuringutes tuleneb sellest, et mida lühema liikumistrajektoori põhjal suudetakse antitsipeerida liikumise kogu trajektoori, seda rohkem jääb aega vastusreaktsiooni sooritamiseks.*

**Tsentraalse väsimuse korral on täheldatud kognitiivses tegevuses vigade hulga suurenemist ja esimesel pilgul paradoksaalsena tunduvat otsustuskiiruse paranemist.**

- a) ei kontsentreeruta piisavalt liikumise jälgimisele;
- b) stiimuli toime jääb ajaliselt liiga lühikeseks, et selle aja jooksul jõuaks toimuda nii otsuse kui ka vilumuse/oskuse korrigeerimine (nt jalgpalli väravavahil 11 m karistuslöögi korral palli lennu faasis).

Lisaks liikumiskiiruste eristamise võime (aga ka muude kognitiivsete võimete) tippsoorituseks ebapiisavale tasemele võib tehnilise praagi põhjuseks olla loomulikult ka psüühiline pingeline ja väsimus. Samas ei mõjuta väsimus mitte ainult kehalist, vaid ka kognitiivset võimekust ehk teiste sõnadega: väsimus ei ole ainult perifeerne, vaid on ka tsentraalne. Tsentraalse väsimuse korral on täheldatud kognitiivses tegevuses vigade hulga suurenemist ja esimesel pilgul paradoksaalsena tunduvat otsustuskiiruse paranemist.

Niisiis tuleks kindlaks teha, kas konkreetse sportlase puhul on vaja rohkem tähelepanu pöörata tema kognitiivsele või kehalisele ettevalmistusele. Seda on võimalik teha vastava testimisega, millega saadakse teada sportlase funktsionaalne võimekus ning hinnatakse tema liikumiskiiruste eristamise võimet vahetult enne ja pärast füüsilist koormust.

## KOGNITIIVSETE VÕIMETE ARENDAMINE

Kognitiivsete võimete arendamisel tuleb arvestada, et kognitiivsete võimete osakaal ei ole oluline mitte ainult nendel spordialadel, kus on tegemist liikuvate objektidega (näiteks sportmängud), vaid kõikidel spordialadel, sest liikumise tajumiseks kasutatavad nägemissüsteemid on samad nii sportlase enda liikumisel kui ka liikuvate objektide tajumisel. Kognitiivsete võimete arendamine põhineb kahel printsiibil:

- kognitiivsete ja motoorsete võimete arendamise ühtsus;
- kognitiivsete võimete arendamise innovaatiline aspekt.

### KOGNITIIVSETE JA MOTOORSETE VÕIMETE ARENDAMISE ÜHTSUS

Kognitiivsete ja motoorsete võimete arendamise ühtsus tähendab oskuste õppimisel kognitiivse ja motoorse tegevuse vaheliste seoste teadvustamist. Kui näiteks võrkpallis tahetakse parandada servi tulemuslikkust, tuleks filmida ja teadvustada mängijale palli lennu trajektoori ja kiirused (kognitiivne pool) seostes vastavalt käe/randme (kere, jalgade) erinevate asenditega (motoorne pool).

Analoogilisest põhimõttest tuleb lähtuda sportlase enda liikumise korral. Näiteks teivashüppes tuleb seostada hoojooksu ja teiba inertsist saadava hoo tajumine (kognitiivne pool) käe- ja kerelihaste pingutuse ajastamisega (motoorne pool).

Seega tuleb sooritust näha tervikuna, kuid oluline on, et teadvustataks nii kognitiivse kui ka motoorse komponendi konkreetset seost koos nende seoste kombinatsioonidest tulenevate soorituste tagajärgede-tulemustega. Vilumuse parandamiseks tuleb vastavaid seoseid teadvustades korrata neid kuni kinnistumiseni. Siinjuures võivad abiks olla nii silma liikumist jälgivad seadmed kui ka videoanalüüsi tarkvarad (Siliconcoach, Dartfish jm).

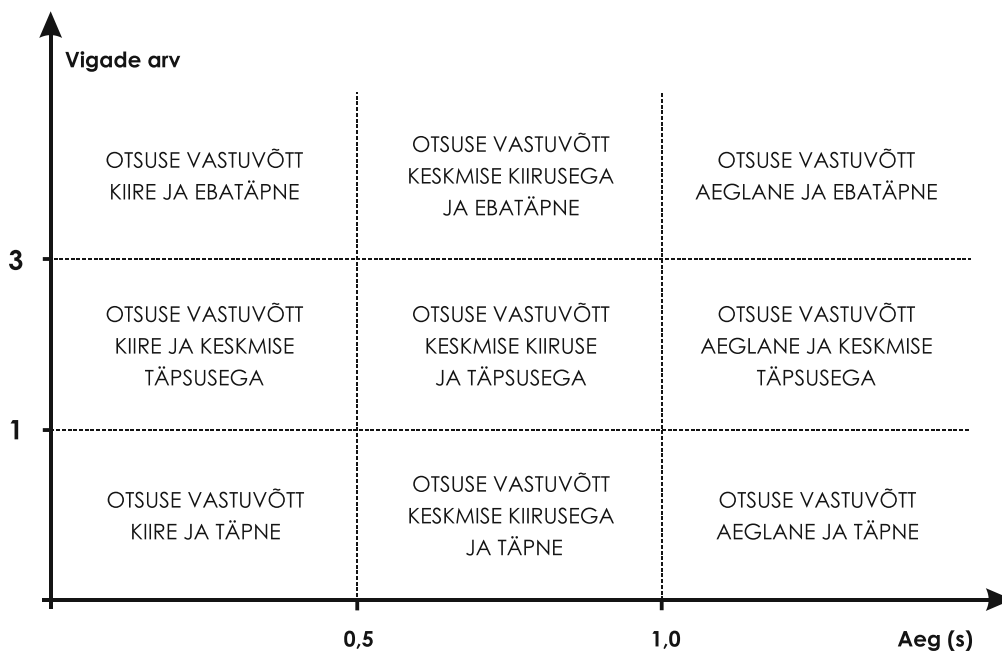
**Oluline on, et teadvustataks nii kognitiivse kui ka motoorse komponendi konkreetset seost koos nende seoste kombinatsioonidest tulenevate soorituste tagajärgede-tulemustega.**

## KOGNITIIVSETE VÕIMETE ARENDAMISE INNOVAATILINE ASPEKT

Liikumiskiiruste eristamise võime, aga ka muude kognitiivsete võimete arendamiseks on otstarbekas kasutada nn kognitiivsete võimete arendamise innovaatilist aspekti. Traditsioonilise aspekti korral on kognitiivsete võimete areng kaasneva iseloomuga ja paraneb koos oskuste omandamisega.

Innovaatiline aspekt tähendab seda, et spetsiaalseid kognitiivseid võimeid treenitakse täiendavalt samal põhimõttel, nagu seda tehakse kehaliste võimete arendamiseks kõikidel spordialadel (nt sportmängude jaoks arendatakse jõudu, kiirust, vastupidavust ja kiiruslikku jõudu mänguväliselt kas jõusaalis või staadionil).

Liikumiskiiruste eristamise võime hindamiseks rakendatakse Eesti Spordipsühholoogia Seltsis originaalmeetodit, mille kasutamine on reguleeritud kõnealuse meetodi autori TLÜ vanemteaduri Kaivo Thomsoni ja APA (American Psychological Association) vahelise kasutuslepinguga. Testi alguses tuleb võimalikult kiiresti ja õigesti ära tunda kuvari ekraanil esitatud stiimulite erinevused. Testitavale antakse hinnang otsuse vastuvõtmiseks kulunud aja ja täpsuse põhjal. Toimuvat arengut iseloomustab testide mitmekordsel sooritamisel vigade arvu vähenemine ja otsustamiseks kulunud aja lühenemine, mille kujutamiseks on soovitatav kasutada alltoodud skaalat.



Joonis 2. Vaatlusaluste võimalik jaotusviis vastavalt otsuse vastuvõtu ajale ja täpsusele.

Spordialaspetsiifilise kognitiivsete võimete arendamise meetodika rakendamisel peaksid treenerid eelnevalt konsulteerima selle ala spetsialistidega Tallinna või Tartu ülikoolis.

*Traditsioonilise aspekti korral on kognitiivsete võimete areng kaasneva iseloomuga ja paraneb koos oskuste omandamisega.*

*Innovaatiline aspekt tähendab seda, et spetsiaalseid kognitiivseid võimeid treenitakse täiendavalt.*

**Kordamisküsimused**

1. Millistest allikatest saadakse informatsiooni liigutuste ajastamiseks?
2. Mida annab treeneritele sportlaste bioloogilise liikumise taju võime suuruse määramine?
3. Mida tähendab kognitiivsete ja motoorsete võimete arendamise ühtsus ja kognitiivsete võimete arendamise innovaatiline aspekt?

---

**Soovitav kirjandus**

*Kaivo Thomson, Anthony Watt „Connecting Paradigms of Motor Behaviour to Sport and Physical Education“.*

# ÜLETREENING, LÄBIPÕLEMINE JA RELAKSATSIOON

KAIVO THOMSON, AAVE HANNUS

*Ületreening* tähendab olukorda, kus treeningukoormus on kohanemiseks liiga intensiivne ja pikaajaline ning tagajärjeks on sportliku soorituse halvenemine. Ületreeningu tagajärjeks on *ülepingutuse* seisundi tekkimine, kus sportlasel on raskusi treeningukavast kinnipidamisega ning tema tulemused hakkavad halvenema. Ülepingutus avaldub kehakaalu langusena, pulss on kiire ja/või vererõhk kõrgenenud ka puhkeseisundis, esinevad lihasevalu, seedimisprobleemid ja isupuudus ning pingutusest taastumine võtab tavalisest rohkem aega. Relaksatsiooni- ehk lõdvestustehnikad võimaldavad ülepingest põhjustatud psüühilist seisundit optimeerida, jagunedes toimemehhanismi poolest kahte rühma („lihasest psüühikasse“ ja „psüühikast lihasesse“). Samal ajal on kõikide meetodite aluseks vaimse ja kehalise pinge vastastikune seotus. Nimelt kaasneb vaimse pinge suurenemisega automaatselt ka lihasepinge suurenemine ja vastupidi.

Psühholoogiliselt avaldub ülepingutus kurvameelsuse ja norutundena, ärrituvuse ja/või hirmutundena, millega kaasneb tuimus ja ükskõiksus ümbritseva vastu. Uni on sageli häiritud.

Ületreeningu põhjustena nimetavad sportlased:

- füüsilist kurnatust;
- liiga suuri treeningukoormusi;
- liiga suurt psüühilist pinget;
- rutiinseid ja üksluiseid treeninguid;
- vähest puhkust või unehäireid.

**Läbipõlemise** all mõeldakse tervet psüühiliste ja kehaliste nähtuste kompleksi. Läbipõlemise põhjustavad sagedased, kuid edutud püüded suure treeningu- ja võistluskoormusega toime tulla.

*Relaksatsiooni- ehk lõdvestustehnikad võimaldavad ülepingest põhjustatud psüühilist seisundit optimeerida, jagunedes toimemehhanismi poolest kahte rühma („lihasest psüühikasse“ ja „psüühikast lihasesse“).*

Läbipõlemise põhjustena nimetavad sportlased:

- emotsionaalset ja füüsilist kurnatust;
- halbu treeningutingimusi,
- liiga vähest aega taastumiseks;
- tüdimust,
- äärmuslikku kehalist väsimust.

Läbipõlemise käivitajatena võib nimetada järgmisi tegureid:

- ajapuudus;
- liiga kõrged enda või teiste seatud lootused ja kohustused;
- liiga suurte koormuste tõttu tekkivad kroonilised vigastused;
- perfektsionism;
- pikka aega kestnud monotoonsed treeningud;
- sagedane kodust äraolek;
- süsteemitu juhendamine treeningutel;
- vanemate sund;
- iga hinna eest võitmise kinnisidee;
- võitudest ja kaotustest tulenev teiste arvamus;
- ületreening.

Püsiva iseloomuga eeldused psüühilise ülepinge tekkeks:

- madal enesehinnang;
- pidev muretsemine teiste hinnangute ja arvamuste pärast;
- pidev muretsemine võimaliku läbikukkumise pärast;
- pidev rahulolematuse tulemuste suhtes sõltumata võitudest või kaotustest;
- päriilik eelsoodumus ärevuse tundmiseks ehk püsiärevus;
- vanemate suure soovi, et sportimisega kaasneks pidev edu, tajumine;
- vähene positiivse märkamise;
- väike põhikoosseisu saamise võimalus.

Hetkeolukorrast tingitud eeldused psüühilise ülepinge tekkeks:

- spordiala iseloom – individuaalaladel tajutakse rohkem pinget kui võistkondlikel aladel;
- võistluse tähtsus – mida olulisem võistlus, seda suuremat pinget see tekitab;
- võit või kaotus – kaotuse puhul tajutakse rohkem stressi kui võidu puhul.

Läbipõlemist iseloomustab ka **õpitud abituse** – seisund, kus indiviid tajub, et tema tegevus ei mõjuta ülesande või soorituse tulemust.

## LÄBIPÕLEMISE STAADIUMID

1. **Depersonalisatsioon.** Inimene justkui distantseerub, tunnetab end ebarealse ja võõrana, muutub emotsionaalselt eemalolevaks, hoolimatuks ja ükskõikseks.
2. **Eneseteostusest loobumine.** Inimene tunneb, et ta rohkem ei taha olla pühendunud eesmärkidele, mida ta on eneseteostuseks püstitanud.
3. **Isolatsioon.** Inimene eraldab ennast teistest võistkonna- või treeningukaaslastest ning otsib vabandusi treeningutele ja võistlustele minemata jätmiseks.
4. **Emotsionaalne ja kehaline kurnatus.** Inimene on emotsionaalselt ja/või kehaliselt murdunud. Aeglaselt arenev läbipõlemisprotsess on jõudnud lõpule, kui on kadunud soov võistelda ja treenida ning selleks ei ole ka energiat.

**Läbipõlemise staadiumid:**  
depersonalisatsioon, eneseteostusest loobumine, isolatsioon ning emotsionaalne ja kehaline kurnatus.



**LÄBIPÕLEMISE VÄLTIMINE**

- **Lähtuge saavutusteooriast ja kujundage õiged hoiakud.** Läbipõlemist aitab vältida saavutusorientatsioon. See seisneb orienteerituses oma meisterlikkuse suurendamisele, mitte iga hinna eest võitmisele. Sportlane saab oma vormi parandada ja oskusi lihvida, need tegevused on tema kontrolli all, samas ei ole vastase võitmine otseselt sportlase enda kontrolli all. Kui keskendutakse ainult võitmisele ehk sündmusele, mida ei saa kontrollida, on suurem tõenäosus abituse ja lootusetuse tekkeks, millega võib kaasneda ka ebakohaselt intensiivseks või mahukaks muudetud treeningutest tekkiv ülepingutus. Kui sportlane tegeleb oma meisterlikkuse parandamisega, on tal võimalik igal treeningul saada positiivne kogemus ja läbipõlemise oht väheneb. Sellega haakub ka edu defineerimise oskus. Sportlasel, kelle jaoks tähendab edu ainult võit, on suurem oht läbi põleda kui sportlasel, kelle jaoks edu sisaldab just arengut ja õppimisvõimaluste (vigadest õppimise võimaluste) kasutamist.
- **Liikuge tagajärgeesmärkide poole esinemis- ja tegevuseesmärkide kaudu.** Läbipõlemise ennetuses on oluline konkreetsete, mõõdetavate ja lühiajaliste, sportlase kontrolli all olevate esinemis- ja tegevuseesmärkide olemasolu. Lühiajaliste eesmärkide täitmisega saab sagedast tagasisidet, et tagajärgeesmärkide poole liikumine edeneb – see aitab enesehinnangut tõsta ja säilitada. Samuti on oluline, et eesmärgid oleksid konkreetset ja mõõdetavad, ainult siis on võimalik hinnata, kas nad on täidetud. Eesmärkide täitmine väldib läbipõlemist enesehinnangu languse kaudu, eesmärkide täitmata jäämisel saab aga kiiresti sekkuda ja treeningus muudatusi teha ning tänu sellele reageerida enne, kui läbi põletakse.
- **Teadvustage keskendumise liigid,** mis aitavad hoida tähelepanu optimaalse nii treeningutel kui ka võistlustel.
- **Tegelge kommunikatsiooni ja grupipsühholoogiaga.** Läbipõlemise ennetamiseks on oluline tõhus suhtlemine lähedaste ja sõpradega, teistele oma tunnetest ja kogemustest rääkimine. Eriti oluline on see siis, kui tuntakse ärevust, frustratsiooni ja pettumust – nende tunnete avaldamine aitab juhtida tähelepanu probleemidele ning hakata probleeme lahendama.
- **Ohjake võistlusjärgseid emotsioone.** Pärast võistluse lõppu ei tohiks sportlaste tundeid tähelepanuta jätta, kuna see võib viia tülide, kakluste, mõnuainete liigtarbimise või muude ebaefektiivsete toimetulekupüüdlusteni. Treeneritele soovitatakse järgmist:
  - alustage uueks võistluseks valmistumist kohe järgmisel treeningul;
  - hoidke sportlased eemal heatahtlikest, kuid pealetükkivatest lapsevanematest;
  - keskenduge sportlaste, mitte enda tunnetele;
  - vestelge kõikide sportlastega – ka nende võistkonnaliikmetega, kes ei võistelnud;
  - pakkuge sportlastele ilma liigsete emotsioonideta objektiivset ja asjalikku tagasisidet;
  - vahetult pärast võistlust väljendage oma toetavat suhtumist;
  - pärast võistluse lõppu pakkuge ühistegevuse võimalust (lõunasöök, meelelahutuslik sporditegevus vms);
  - püüdke olla pärast võistlust oma sportlastega koos ning vältige võidu või kaotusega seoses tunnete liigset üleskütmist.

**Läbipõlemist aitab vältida saavutusorientatsioon.**

**Läbipõlemise ennetuses on oluline konkreetsete, mõõdetavate ja lühiajaliste, sportlase kontrolli all olevate esinemis- ja tegevuseesmärkide olemasolu.**

**Läbipõlemise ennetamiseks on oluline tõhus suhtlemine lähedaste ja sõpradega, teistele oma tunnetest ja kogemustest rääkimine.**

**Lihasest-püühikasse-meetodite eesmärgiks on tekitada lihaste lõdvestuse kaudu psüühilise pinge vähenemine.**

**Progresseeruv relaksatsioon on lõdvestustehnika, mis suundub suurematelt lihasegruppidele väiksematele ja seisneb pingutuse ja lõdvestuse vaheldumises.**

- **Kasutage lõdvestustehnikaid. Lihasest-püühikasse-meetodite** eesmärgiks on tekitada lihaste lõdvestuse kaudu psüühilise pinge vähenemine.

**Kontrollitud hingamine** on üks lihtsamaid ja efektiivsemaid ärevuse ja lihasepinge kontrolli all hoidmise võtteid. Kergesti õpitav on nn täielik hingamine, mis kujutab endast diafragmahingamist. Pingeseisundis kalduvad sportlased hinge kinni hoidma või sügavalt ja kiiresti rinnaga hingama, ent ärevust ja ülemäärast lihasepinget vähendab just "kõhuhingamine". Sügav, aeglane ja täielik hingamine tekitab lõõgastuse. Harjutamise ajal võiks ette kujutada, et kopsud on jaotatud kolmeks osaks. Esmalt peaks keskendumise alumise kolmandiku õhuga täitmisele, surudes diafragmat alla ja kõhtu ette. Edasi püütakse rinnakorvi tõstmisega täita keskmine kolmandik. Lõpuks tuleks rinda ja õlgu kergelt tõstes täita ühtlaselt ja sujuvalt kopsude ülemine osa. Seejärel tuleks mõne sekundi jagu hinge kinni hoida ning hingata välja nii, et kõht tõmmatakse sisse, diafragma liigub üles, õlad alla ja kopsud tühjenevad. Sellele peaks järgnema kõhu ja rinna täielik lõõgastumine. Pärast õige tehnika omandamist tuleks seda harjutada iga päev 30–40 korda. Hingamine suhtes 1 : 2 kujutab endast samuti sügavat, täielikku sissehingamist ja seejärel sügavat täielikku väljahingamist. Uuesti sisse hingates loetakse neljani (viieni, kuueni) ja välja hingates kaheksani (kümmeni, kaheteistkümmeni).

**Progresseeruv relaksatsioon** on üks lihaseest-püühikasse-meetodeid. See koosneb selliste harjutuste seeriast, mis sisaldavad kindlate lihasegruppide pingutamist, mõne sekundi vältel pinge hoidmist ja siis lõõgastamist. Progresseeruv relaksatsioon on lõdvestustehnika, mis suundub suurematelt lihasegruppidele väiksematele ja seisneb pingutuse ja lõdvestuse vaheldumises. Selle tehnika eesmärk on õppida tähele panema lihasepinge olemasolu ja seda, milline tunne viitab lihasepinge puudumisele, ning seeläbi teadvustada, et lihasepinge alanemist ja sellega kaasnevat ärevuse alanemist saab tahtlikult suunata. Kuna see meetod on populaarne ja kergesti omandatav, olgu siinkohal toodud ka täpsemad juhised progressiivse relaksatsiooni õppimiseks.

Kõnealune meetod põhineb kolmel psühhofüsioloogilisel eeldusel:

1. Lihaste pingutust ja lõdvestust on võimalik õppida.
2. Üheaegne pinge ja lõdvestus on välistatud.
3. Keha lõdvestatus vähenenud lihasepinge kaudu vähendab läbi kesknärvisüsteemi vaimset pinget.

Tingimused progresseeruva relaksatsiooni (PR) õppimisel:

- asend olgu mugav;
- ärge hoidke jalgu ja käsi risti – olge vabalt;
- riided, rihm, nõöbid jne ei tohi olla vastu keha pingul;
- hingake sügavalt ja aeglaselt;
- alustage 30-minutiliste seanssidega;
- pärast PR-i omandamist võib enne startiminekut hakata tegema ka 20–30 sekundit kestvat nn rakenduslikku PR-treeningut;
- lihase pingutamist ja lõdvestust, mis peab kestma 5–7 sekundit, soovitatakse teha igale lihasele kaks korda.

**NÄIDISHARJUTUSED:**

1. Sirutage käed ette. Pigistage käed rusikasse nii kõvasti kui saate. Tunnetage oma rusikates tekkivat valuaistingut. Tunnetage seda 5 sekundit, laske pinge poole lõdvemaks ja hoidke veel 5 sekundit. Lõdvestage käed täielikult. Tunnetage pingetunde asendumist meeldiva lõdvestusega. Keskenduge sellele kontrastiseisundi tunnetamisele. Keskenduge 10–15 sekundit käte täielikule lõdvestumisele.
2. Pingutage 5 sekundit õlavarelihaseid. Keskenduge pinge tunnetamisele. Tunnetage seda 5 sekundit, laske pinge poole lõdvemaks ja hoidke veel 5 sekundit. Tunnetage säilinud pinget uuesti. Lõdvestage õlavarelihased 10–15 sekundiks ja keskenduge sellele tundele. Laske kätel olla lõdvestunult enda kõrval.
3. „Kortsutage“ otsaesist ja kõiki pealihaseid võimalikult tugevalt. Hoidke pinget 5 sekundit, laske pinge poole lõdvemaks ja hoidke veel 5 sekundit. Lõdvestage pea- ja otsaesiselihased. Keskenduge lõdvestunud tundele ning pinge ja lõdvestatuse kontrastile. Keskenduge umbes 1 minut üle kogu keha lõdvestumisele.
4. Suruge hambad kokku ja tunnetage pinget lõualuulihastes. Hoidke pinget 5 sekundit, laske pinge poole lõdvemaks ja hoidke veel 5 sekundit. Lõdvestage suu ja näo lihased täielikult ning tunnetage seda seisundit 10–15 sekundit.
5. Lõdvestunud pea, näo, käte, kere lihaste foonil pingutage kaelalihaseid, surudes lõuga õlgade vahele. Hoidke pinget 5 sekundit, laske pinge poole lõdvemaks ja hoidke veel 5 sekundit, seejärel lõdvestage täielikult. Laske pea mugavalt küljele langeda, keskendudes kaelalihaste täielikule lõdvestumisele.
6. Suruge peopesad vastakuti kokku ning tunnetage pinget rinna- ja õlalihastes. Hoidke pinget 5 sekundit, laske pinge poole lõdvemaks ja hoidke veel 5 sekundit. Lõdvestage lihased ja kontsentreeruge täielikule lõdvestumisele. Keskenduge lõdvestatud lihastele.
7. Viige õlad nii palju kui võimalik taha ja pingutage maksimaalselt seljalihaseid. Hoidke pinget 5 sekundit, laske pinge poole lõdvemaks ja hoidke veel 5 sekundit. Lõdvestage õla- ja seljalihased täielikult. Keskenduge kogu selja lõdvestumisele. Alustage õlapiirkonnast.
8. Pingutage 5 sekundit kõhulihaseid. Hoidke pinget 5 sekundit, laske pinge poole lõdvemaks ja hoidke veel 5 sekundit. Keskenduge lõdvestumisele, kuni olete saavutanud täieliku lõdvestustunde.
9. Sirutage jalad, tõstke nad umbes 15 cm kõrgusele ja pingutage. Hoidke pinget 5 sekundit, laske pinge poole lõdvemaks ja hoidke veel 5 sekundit. Keskenduge lõdvestumisele umbes 30 sekundit, kuni olete saavutanud täieliku lõdvestustunde.
10. Sirutage varbad ning pingutage sääre- ja põialihaseid. Hoidke pinget 5 sekundit, laske pinge poole lõdvemaks ja hoidke veel 5 sekundit. Lõdvestage põia- ja säärelihased täielikult 10–15 sekundiks.
11. Painutage maksimaalselt varbaid. Hoidke pinget 5 sekundit, laske pinge poole lõdvemaks ja hoidke veel 5 sekundit. Lõdvestage varbalihased täielikult ja keskenduge lõdvestuse levikule varvastes. Jätkake varvaste lõdvestamist 10–15 sekundit.

**Selle tehnika eesmärk on õppida tähele panema lihaspinge olemasolu ja seda, milline tunne viitab lihaspinge puudumisele, ning seeläbi teadvustada, et lihaspinge alanemist ja sellega kaasnevat ärevuse alanemist saab tahtlikult suunata.**

**Psüühikast-lihasesse-meetoditega õpitakse alandama vaimset pinget, millega kaasneb automaatselt ka lihaspinge vähenemine.**

**Autogeensel treeningul on nii rahustav kui ka mobiliseeriv vorm.**

**Kasutatavad sõnastused peavad olema lühikesed, täpsed ning jaatavas vormis.**

**Lõdvestustehnikaid nagu iga sportlikku vilumust tuleb harjutada regulaarselt.**

- **Psüühikast-lihasesse-meetoditega** õpitakse alandama vaimset pinget, millega kaasneb automaatselt ka lihaspinge vähenemine. Seda tüüpi meetodite hulka kuuluvad näiteks mitmesugused mediteerimistehnikad ja autogeenne treening.

**Autogeenne treening** kujutab endast oskust tekitada raskus- ja soojustunnet jäsemetes, rütmilist hingamist ja südametööd, soojustunnet kõhupiirkonnas ning jahedust otsmikupiirkonnas. Autogeensel treeningul on nii rahustav kui ka mobiliseeriv vorm. Autogeense treeningu põhikomponendid on järgmised:

- lõdvestus;
- tähelepanu püsivus;
- ilma pingutuseta kasutatavate sõnastuste sisu ere ettekujutamine;
- oskus rakendada sõnastusi ajal, kui ajurakkude erutuvus on vähenenud.

Nõuded autogeense treeningu oskuste omandamiseks:

- positiivne suhtumine ja tõsine soov seda meetodit omandada;
- kompleksi õppimisel tuleb arvestada, et edu toob ainult järjekindel ja pikaajaline treening (kompleksi täieliku valdamise tagab harjutamine 10–40 minutit päevas 2–3 kuu jooksul).

Kasutatavad sõnastused peavad olema:

- lühikesed, selged, konkreetsed ja kategoorilised;
- täpse suunitlusega nendele seisunditele, mida tahetakse saavutada;
- jaatavas vormis; ei tohi esile kutsuda ärevust, pinget ega erutust.

Autogeense treeningu staadiumid:

1. raskustunne jäsemetes;
2. soojustunne jäsemetes;
3. südametöö aktiivsuse reguleerimine;
4. hingamise reguleerimine;
5. soojus kõhuõõne elundites;
6. jahe laup.

Nii lihase- psüühikasse- kui ka psüühikast-lihasesse-meetodid on head ja efektiivsed. On põhimõtteliselt ükskõik, kas sportlane keskendub eferentsetele kesknärvisüsteemi osadele (*psüühikast lihasesse*) või aferentsetele kesknärvisüsteemi osadele (*lihase- psüühikasse*). Õppides vähendada kummagi kesknärvisüsteemi poole aktiivsust, suudab sportlane katkestada stimulatsiooni, mis tekitab ebasoodsat lihasepinget. Oluline on aga meeles pidada, et lõdvestustehnikaid nagu iga sportlikku vilumust tuleb harjutada regulaarselt.

### **Kordamisküsimused**

1. Nimetage läbipõlemise staadiumid.
2. Mis on õpitud abitus?
3. Kuidas jagunevad lõdvestustehnikad toimemehhanismi poolest kahte rühma?

### **Soovitav kirjandus**

Robert Stephen Weinberg, Daniel Gould „Foundations of Sport and Exercise Psychology” (6th Edition).

# SPORDITRAUMADE SPORDIPSÜHHOLOOGILINE ASPEKT

KAIVO THOMSON, AAVE HANNUS

Spordivigastusi põhjustavad peamiselt füüsilised tegurid, kuid tähtis osa on ka psühholoogilistel teguritel. Samas näitavad uuringud, et psühholoogilistel teguritel on oluline roll ka vigastustest taastumisel.

## ISIKSUSEGA SEOTUD TEGURID

Isiksuseomadused on psühholoogilistest teguritest ühed esimestest, mida seostatakse spordivigastustega. Sellest hoolimata pole seni veel suudetud tuvastada ega osata mõõta isiksusetunnuseid, mis on seotud spordivigastuste põhjustega. Küll aga kinnitavad uuringud, et sellised isiksusetunnused nagu optimism, enesehinnang, stressitaluvus ja ärevus on kindlasti sporditraumadega seotud. Samas on isiksuseomaduste seosed traumadega lihtseostest märksa keerukamad, sest isiksuseomadused toimivad stressi ja vigastuse seose kaudu.

## STRESS

Stress on sporditraumade tekkeks oluline eeldus. Üldiselt näitavad uurimused, et kõrgema stressitasemega sportlastel esineb spordivigastusi rohkem kui madalama stressitasemega sportlastel. Seetõttu peaksid treenerid arvestama stressiallikatega, kohandama olukorrale vastavalt treeninguplaane ja pakkuma juhendatavatele psühholoogilist tuge. Uuringud viitavad ka tõsiasi, et kui sportlasel on vähe toimetulekuuskusi ja ka sotsiaalset toetust napib, on tal suurte elumuutuste ajal suurem risk saada spordivigastus. Samamoodi kuuluvad riskirühma inimesed, kellel on madal enesehinnang ja suuremad ärevusprobleemid ning kes on pessimistlikud ja taluvad halvasti stressoreid.

Huvitaval kombel pole vigastusest taastumisel aga peamised stressiallikad vigastuste füüsilised aspektid. Stressoritena on pigem välja toodud psühholoogilised reaktsioonid (nt vigastuse kordumise hirm; tunne, et lootused ja unistused on

**Kõrgema stressitasemega sportlastel esineb spordivigastusi rohkem kui madalama stressitasemega sportlastel.**

purunenud; teiste sportlaste soorituse vaatamisega kaasnevad reaktsioonid jne) ja sotsiaalsed huvid (nt tähelepanupuudus, isolatsioon, negatiivsed suhted).

### STRESSI JA VIGASTUSE SEOS

Arvesse võttes teadmist, et kõrgema stressitasemega sportlased saavad vigastusi suurema tõenäosusega, tuleks koostada kava, kuidas stressireaktsioonide ja vigastuste vältimisega toime tulla. Stressi ja vigastuse seoses mängivad olulist rolli peamiselt kaht liiki probleemeid.

**Tähelepanu häiritus.** Stress häirib sportlase tähelepanu ja vähendab perifeerset nägemist. Seetõttu võib juhtuda, et stressi all kannatav mängija ei märka näiteks kiirränakusse minnes kaitsemängijat. Kui tema stressitase oleks madalam, oleks ta perifeerne nägemine väljakul parem ning ta suudaks vältida kaitsemängijaga kokkupõrget ja selle tagajärjel tekkida võivat vigastust.

Lisaks eeldatakse, et ärevuse suurenemine põhjustab sportlasel häirivaid ja segavaid mõtteid, mis ei lase tal näiteks metsajooksul rajale tähelepanu pöörata. Nii võib kergesti juhtuda, et jooksja ei märka ka teekonarust, kukub ja venitab näiteks hüppeliigest.

**Suurenenud lihasepinged.** Suurenenud stressiga võib kaasneda suurenenud lihasepinge, mis segab koordinatsiooni. Näiteks stressi all kannatav võimleja võib kogeda suurenenud lihasepinget, kaotada tasakaalu, selle tagajärjel poomilt kukkuda ja end vigastada. Kui sportlane näitab lihasepingete märke või tal esineb soorituse ajal tähelepanuprobleeme, oleks õige aeg vähendada treeningukoormusi ja hakata tegelema stressijuhtimisega.

### ÜLEPINGUTUS

Paljusid sportlasi on õpetatud treenima ka valuga, rõhutades, et „rohkem on alati parem“. Selle tagajärjel pingutavad sportlased üle ning näiteks tennisemängijad võivad kannatada küünarnukivalude, ujujad õlavalude all jne. N-ö karmi käe poliitika ja sellised ergutused nagu „anna minna või mine koju“ iseloomustavad paljude treenerite püüdu nõuda sportlastelt 110% pingutust. Selliste soovitudega, mille puhul jäetakse rõhutamata vigastuste oht, teevad treenerid sportlastele karuteene, julgustades neid tegutsema vigastuste piiril või võtma tarbetuid riske.

Eeltoodu ei tähenda, et mängijad ei peaks jõuliselt ja võimsalt tegutsema. Kuid „110% pingutuse nõuet“ ei tohiks peale suruda nii, et sportlased riskivad pimesi ja suurendavad sellega raskete vigastuste saamise tõenäosust.

### VIGASTATUNA OLED SA KASUTU

Paljud inimesed, seda enam sportlased, tunnevad end vigastatuna kasutuna. Ka treenerid võivad kas otse või kaudselt väljendada mitmel viisil seda, et võit on tähtsam kui sportlase heaolu ja ohutus. Kui mängija on vigastatud, ei osale ta ju võistlustel. Sel ajal pole treeneril vigastatud sportlasest enam „kasu“ – ja sportlane tunnetab seda kohe. Kuna sportlased tahavad end tunda väärtuslikuna, jätkavad nad ka vigastatult võistlemist ja treenimist ning tekitavad sellega endale veel raskemaid vigastusi.

Kaudne viis kõnealust suhtumist väljendada on öelda küll „õiget“ asja (nt „Ütle, kui sa oled haiget saanud! Sinu tervis on tähtsam kui võit!“), kuid samas toimida ikkagi vastupidi. Mängijat tegelikult ignoreeritakse ja sellega antakse talle mõista, et vigastatud olek pole midagi väärt.

*Stress häirib sportlase tähelepanu ja vähendab perifeerset nägemist.*

*Suurenenud stressiga võib kaasneda suurenenud lihasepinge, mis segab koordinatsiooni.*

*„110% pingutuse nõuet“ ei tohiks peale suruda nii, et sportlased riskivad pimesi ja suurendavad sellega raskete vigastuste saamise tõenäosust.*

*Kuna sportlased tahavad end tunda väärtuslikuna, jätkavad nad ka vigastatult võistlemist ja treenimist ning tekitavad sellega endale veel raskemaid vigastusi.*

## PSÜHHOLOOGILISED REAKTSIOONID TREENINGU- JA SPORDIVIGASTUSTELE

Spordipsühholoogia spetsialistid ja treenerid on kindlaks teinud mitmesuguseid psühholoogilisi reaktsioone vigastustele. Ühtede jaoks on vigastus kohutav õnnetus, teiste jaoks aga hoopis teatud laadi kergendus – võimalus puhata rasketest treeningutest, säilitada au, kui tegelikult ollakse niigi alavormis, või isegi leida viisakas vabandus (tipp)spordist lahkumiseks. Kuigi vigastused võivad tekitada laia valiku reaktsioone, esinevad teatud tüüpi reaktsioonid muudest sagedamini.

### EMOTSIONAALNE REAKTSIOON

Kui spordipsühholoogid alles hakkasid sporditraumade psühholoogiat uurima, kalduti lähtuma eeldusest, et vigastada saanud sportlaste reaktsioonid sarnanevad nende inimeste reaktsioonidega, kes seisavad silmitsi surmaga. Sellest vaatepunktist peaksid ka vigastada saanud sportlased läbima leinareaktsiooniprotsessi viis staadiumi:

1. eitamine,
2. viha,
3. kauplemine,
4. depressioon,
5. aktsepteerimine ja reorganiseerimine.

Tänapäeval soovivad spordipsühholoogid, et vigastatud sportlaste tüüpilisi reaktsioone tuleks vaadelda paindlikumalt ja üldisemalt – kõik inimesed ju ei liigu plaanipäraselt läbi kindlate staadiumide, ammugi ei tee nad seda "ettenähtud järjekorras". Paljudel võib esineda korraga mitmele nimetatud staadiumile omaseid emotsioone või tundeid või langetakse mõnda varem läbitud staadiumi tagasi. Tänapäeval arvatakse, et vigastatud kogevad peamiselt kolme kategooriasse kuuluvaid reaktsioone.

1. **Vigastusega seotud informatsiooni töötlemine.** Vigastatud sportlane keskendub vigastuse valuga seotud informatsioonile, vigastuse ulatuse ja raskusastmega seotud informatsioonile; ta uurib, kuidas vigastus juhtus, ning hakkab mõistma negatiivseid tagajärgi.
2. **Emotsionaalne murrang ja reaktsioonid.** Kui sportlane mõistab, et ta on vigastatud, võib ta emotsionaalselt muutuda; kogeda kõhklevaid emotsioone; tunda emotsionaalset tühjust; kogeda isolatsiooni ja eraldatust; tunda šokki, uskumatust, eitamist või enesehaletsust.
3. **Positiivne väljavaade ja toimetulek.** Sportlane lepib vigastusega ja saab sellega hakkama, algatab positiivseid toimetulekupingutusi, näitab positiivset suhtumist, on optimistlik ning tunneb edusamme nähes kergendust. Ehkki vigastusele reageerivad üldiselt just nii paljud sportlased, varieerub edusammudeni jõudmise lihtsus ja kiirus väga suurtes piirides: ühtedel käib see päeva-paariga, teistel kulub aga nädalaid või isegi kuid.

### IDENTITEEDIKADU

Mõnigi sportlane, kes ei saa vigastuse tõttu enam (tipp)spordis osaleda, kogeb identiteedikadust. See tähendab, et sportlase elust väga olulise osa kadumise tõttu on mõjutatud ka tema enesekontseptsioon. Oma identiteedist ilmajäämist on eriti raske taluda neil sportlastel, kes määratlevad end vaid spordi kaudu.

**Vigastatud kogevad peamiselt kolme kategooriasse kuuluvaid reaktsioone.**

**Identiteedist ilmajäämist on eriti raske taluda neil sportlastel, kes määratlevad end vaid spordi kaudu.**

*Vigastatuna kogeavad sportlased hirmu ja ärevust.*

*Võttes arvesse oma kehvemat füüsilist seisundit ning mõnda aega kestvat võimetust treenida ja võistelda, kaotavad vigastatud sportlased enesekindluse.*

*Kiiremini paranevad sportlased kasutavad rohkem eesmärkide püstitamise võtteid, positiivset sisekõnet ja visualiseerimist kui aeglaselt paranevad sportlased.*

Isikud, kes vigastuse tõttu lõpetavad karjääri või sportimise kui nende elus muidu olulisel kohal olnud tegevuse, võivad vajada spetsiifilist, tihti pikaajalist psühholoogilist hooldust.

### **HIRM JA ÄREVUS**

Vigastatuna kogeavad sportlased hirmu ja ärevust. Nad muretsevad, kas nad paranevad, kas vigastus kordub või kas nende koha saab võistkonnas päriselt endale keegi teine. Kuna sportlane ei saa treenida ega ka võistelda, on tal muretsemiseks liiga palju aega.

### **ENESEKINDLUSE PUUDUMINE**

Võttes arvesse oma kehvemat füüsilist seisundit ning mõnda aega kestvat võimetust treenida ja võistelda, kaotavad vigastatud sportlased enesekindluse. Nende taas treenima asumisel võib vähene enesekindlus viia väiksema motiveerituseni ja kehvema soorituseni ning kui sportlane ei arvesta oma seisundiga, võib ta sellises olukorras saada isegi uue vigastuse.

### **SOORITUSTE TASEME LANGUS**

Madalama enesekindluse ja treeningutest puudumise tõttu võivad sportlased kogeda vigastusjärgset soorituste langust. Paljudel sportlastel on pärast vigastust raskusi, et kohandada oma ootusi kesismate tulemusega, mis tekitab psüühilist pinget.

### **MÄRGID, MIS NÄITAVAD ÕIGE PSÜHHOLOOGILISE ABI PUUDUMIST VIGASTUSEST PARANEMISE PERIOODIL**

Järgmised sümptomid on hoiatavad märgid, mis näitavad, et sportlane pole suutnud spordivigastusega kohaneda:

- tema tunnetes valitsevad viha ja segadus;
- tema kinnisideeks on muutunud küsimus, millal saab mängu naasta;
- ta eirab olukorda (nt „See ei ole midagi erilist!“);
- ta hakkab pärast vigastust liiga vara treenima, mis põhjustab korduva vigastuse;
- ta kipub oma saavutustega liialdatult kiitlema;
- ta tajub pisiprobleeme suuremana, kui need tegelikult on;
- ta tunneb süütunnet võistkonna mahajätmise pärast;
- ta piirab suhtlust lähedastega;
- tal esinevad järsud tujumuutused;
- ta väidab, et ühestki ravi- ega taastusvõttest pole paranemise seisukohalt kasu.

### **SPORDIPSÜHHOLOOGIA ROLL VIGASTUSEST TAASTUMISEL**

Uuringus, mis keskendus psühholoogiliste võtete kasutamisele vigastustest paranemisel, oli eesmärk kindlaks teha, kas põlve- ja kannavigastustest kiiresti (vähem kui viie nädalaga) paranevad sportlased oskavad psühholoogilisi võtteid ja oskusi kasutada paremini kui aeglaselt (rohkem kui 16 nädalaga) paranevate vigastustega sportlased. Uurijad küsitlesid sportlasi, hindasid nende suhtumist ja hoiakuid, uurisid stressi ja stressijuhtimist, sotsiaalset toetust, positiivset sisekõnet ja visualiseerimisvõtete kasutamist, eesmärkide püstitamist ja usku paranemisse. Leiti, et kiiremini paranevad sportlased kasutavad rohkem eesmärkide püstitamise võtteid, positiivset sisekõnet ja visualiseerimist kui aeglaselt paranevad sportlased.



## SPORTLASTE VIGASTUSJÄRGSETE REAKTSIOONIDE MÕISTMISEKS KASUTATAVAD PSÜHHOLOOGILISED PROTSEDUURID JA TEHNIKAD

### VIGASTATUD SPORTLASEGA USALDUSLIKU SUHTE LOOMINE

Pärast traumat kogevad sportlased pettumust, frustratsiooni, viha, segadust ja haavatavust. Sellised emotsioonid raskendavad abistaja ja vigastatud inimese vahel usaldusliku suhte loomist. Niisuguses olukorras kõige olulisem empaatia – tuleb püüda mõista, mida vigastatu tunneb. Ka emotsionaalne toetus ja abi on vajalikud. Treener võiks vigastatud sportlast külastada, talle helistada ja näidata üles hoolivust – eriti oluline on see siis, kui vigastusest on teatud aeg juba möödunud ning sportlane hakkab end tundma mahajäetu ja mittevajalikuna. Usaldusliku suhte hoidmise nimel ei tohiks treener väljendada sportlasele ülemäära optimismi ega lubada tegelikust kiiremat taastumist. Pigem tuleks olla positiivne ja rõhutada, et koostöös saate paremini hakkama.

### VIGASTUSE JA SELLEST TAASTUMISE PROTSESSI OLEMUSE TUTVUSTAMINE

Esimese raskema vigastuse korral tuleb sportlasele selgitada, mis võib teda paranemisprotsessi ajal ees oodata. Treener peaks aitama sportlasel mõista vigastuse mehhanisme, kasutades vajadusel näitlikke materjale ja vahendeid. Sportlasele on vaja piisava kujundlikkusega selgitada, miks ta ei tohi näiteks kolm kuud võistelda. Sama oluline on selgitada, et teatud perioodi järel võib paranemine toimuda üsna märkamatu, mis tähendab, et sportlase seisund on võrreldes varasemaga muutunud. Treeneri ülesanne on sportlast veenda, et soov aegsasti treenima hakata on normaalne, kuid liiga varast treeningute alustamist tuleb vältida, sest see pikendab paranemist ja võib viia veel raskemate tagajärgedeni.

Treener võiks välja töötada üksikasjaliku treeningute alustamise plaani, kus on kirjas, milliseid harjutusi millisel nädalal või kuul tohib hakata tegema. Alles pärast seda võib sportlane üldiselt hakata treenima oma endisel tasemel, kuid üleminek peab olema ikkagi ettevaatlik. Sõltuvalt spordialast alustatakse ka siis näiteks imitatsiooniharjutustega, millele järgneb samade oskuste rahulikus tempos sooritamine ja alles siis täisvõimsusega tegevus.

### SPETSIIFILISTE PSÜHHOLOOGILISTE TOIMETULEKUOSKUSTE ÕPETAMINE

Kõige olulisemad psühholoogilised oskused, millest on vigastusest taastumise protsessis abi, on eesmärkide püstitamine, positiivne sisekõne, visualiseerimine ja lõõgastustreening.

**Eesmärgipüstituse** vallas võiks vigastatud sportlastel kasu olla näiteks võistlustele naasmise kuupäeva ja iganädalaste ravitundide kordade kindlaksmääramisest, samuti võiks valida harjutused, millega arendada jõudu ja vastupidavust paranemise eesmärgil. Hästi motiveeritud sportlased hakkavad aga teraapia ajal tegelema oma spordialaga rohkem kui nõutud ja nad võivad sellega ennast taas vigastada. Sel juhul tuleb rõhutada püstitatud eesmärkidest plaanipärase kinnipidamise vajadust.

**Sisekõne** kasutamine aitab turgutada vigastuse järel vähenenud enesekindlust. Sportlased peaksid õppima loobuma negatiivsetest mõtetest („Mul ei lähe ealeski paremaks.“) ning asendama need realistlike ja positiivsetega („Mul on täna kehv olla, kuid ma olen endiselt oma vigastusest taastumise plaaniga õigel teel – ma pean olema lihtsalt kannatlik ja ma saan sellega hakkama.“).

*Treener võiks vigastatud sportlast külastada, talle helistada ja näidata üles hoolivust.*

*Treeneri ülesanne on sportlast veenda, et soov aegsasti treenima hakata on normaalne, kuid liiga varast treeningute alustamist tuleb vältida, sest see pikendab paranemist ja võib viia veel raskemate tagajärgedeni.*

*Kõige olulisemad psühholoogilised oskused, millest on vigastusest taastumise protsessis abi, on eesmärkide püstitamine, positiivne sisekõne, visualiseerimine ja lõõgastustreening.*

**Visualiseerimine aitab paranemisele kaasa, kui osatakse täpselt ette kujutada vigastatud kudede paranemise füsioloogilisi ja anatoomilisi mehhanisme.**

**Inimesed taastuvad erinevas tempos ja harvad pole ka tagasilangused.**

**Tagasilangused on normaalsed, paanikaks ega allaandmiseks pole põhjust.**

**Madala enesehinnanguga inimesed otsivad sotsiaalset toetust teistest vähem.**

**Visualiseerimine** võib olla vigastusest taastumise ajal kasulik mitmeti. Vigastatud mängija võib visualiseerida end tegutsemas mängusituatsioonides, et säilitada paremini oma mänguoskused. Samuti on täheldatud, et visualiseerimine aitab paranemisele kaasa, kui osatakse täpselt ette kujutada vigastatud kudede paranemise füsioloogilisi ja anatoomilisi mehhanisme. See tundub algul ehk uskumatu, kuid uuringud on seda kinnitanud.

**Lõögastustreening** võib aidata leevendada raske vigastuse ja sellest paranemise protsessiga kaasnevat stressi ja valu. Sportlased võivad lõdvestusvõtteid kasutada ka paremaks uinumiseks ja rahulikuma une saamiseks ning üldiste pingete maandamiseks.

### **TAGASILANGUSEGA TOIMETULEKU ÕPETAMINE**

Inimesed taastuvad erinevas tempos ja harvad pole ka tagasilangused. Seetõttu peab vigastatu õppima tagasilangustega toime tulema. Treener võiks sportlasele juba esimeses paranemisfaasis selgitada, et edaspidi võib ette tulla ka tagasilangusi. Sellega koos tuleb sportlast julgustada paranemise suhtes positiivset hoiakut säilitama. Tagasilangused on normaalsed, paanikaks ega allaandmiseks pole põhjust.

### **SOTSIAALSE TOETUSE PAKKUMINE**

Vigastatud sportlased peavad olema teadlikud, et treenerid ja meeskonnakaaslased neist hoolivad. Vigastatud peavad olema kindlad, et inimesed kuulavad nende muresid kritiseerimata. Vigastatutel on tähtis õppida sellest, kuidas teised on samalaadsetest vigastustest üle saanud.

Sotsiaalne toetus vigastatud sportlastele võib olla mitmesugune. Loomulikult vajab vigastatu sõpradelt ja lähedastelt emotsionaalset toetust. Omal kohal on informatiivne toetus treenerilt, näiteks kinnitus „Sa oled õigel teel!“. Rõõmu teha võib ka käegakatsutav toetus, näiteks vanematelt saadav raha. Vigastatutele tuleks asjakohast sotsiaalset toetust pakkuda kogu taastumisprotsessi vältel. Seejuures tuleb arvestada järgmiste juhiste ja soovitusetega:

- Sotsiaalne toetus on ressurss, mis võimaldab toimetulekut. See aitab vähendada stressi, parandada tuju, suurendada vigastusest taastumise motiveeritust ja aidata kaasa ravikuurist kinnipidamisele. Seetõttu tuleb sportlase lähedastel ja teistel teda ümbritsevatel inimestel pingutada, et talle sotsiaalset toetust pakkuda. Meditsiinitöötajad peaksid saama väljaõpet sotsiaalse toetuse andmiseks. Treeneritele ja lähedastele tuleb teada anda, kuidas nad saavad vigastatud sportlast sotsiaalselt toetada.
- Üldiselt pöörduvad sportlased treenerite ja meditsiinitöötajate poole informatiivse toetuse saamiseks; perelt ja sõpradelt oodatakse emotsionaalset toetust. Sportlased ei otsi abi inimestelt, kes varem pole olnud nende vastu abivalmid või kes on nendega suheldes jäänud pinnapealseks. Madala enesehinnanguga inimesed otsivad sotsiaalset toetust teistest vähem.
- Vajitava sotsiaalse toetuse tüüp ja allikad võivad taastusprotsessi eri faasides olla erinevad. Näiteks vigastuse esimeses faasis on oluline informatiivne sotsiaalne toetus selleks, et sportlane mõistaks selgelt oma vigastuse olemust. Teadlikud spordimeditsiinitöötajad, kes oskavad vigastust sportlasele arusaadaval moel selgitada, on väga teretulnud seda rolli täitma. Samas võivad sportlased taastumisfaasis vajada treenerilt toetust ja motivatsiooni, et vigastusest taastumise plaani järgida.

- Sotsiaalse toetuse vajadus on suurim siis, kui vigastusest taastumise protsess on aeglane, kui tekivad tagasilangused või kui muud elumuutused tekitavad sportlasele lisastressi.
- Kuigi sotsiaalne toetus on vigastatud sportlasele üldiselt kasulik, võib sellel olla ka negatiivseid mõjusid. See ilmneb juhul, kui toetuse andjal ei ole sportlasega head suhet, kui ta pole sportlase arust usaldusväärne või kui ta surub sportlasele toetust peale.

### VIGASTATUD SPORTLASTE KOGEMUSTEST ÕPPIMINE

Vigastatud sportlaste nõuanded teistele vigastatud sportlastele:

- Tunnetä oma keha ja sea selle järgi oma psühholoogilised hoiakud.
- Lepi oma olukorraga ja mõtle positiivselt.
- Keskendu kvaliteedi saamisele.
- Leia ja kasuta meditsiinilisi ressursse.
- Kasuta sotsiaalseid ressursse targalt.
- Sea eesmäärke.
- Ole meditsiinipersonali ja treeneritega suheldes enesekindel.
- Treeni mentaalseid oskusi.
- Kasuta visualiseerimist.
- Loo võistluslik atmosfäär ja kaasatus ning säilita neid.

Vigastatud sportlaste soovitusid treeneritele:

- Loo treeneri-sportlase kontakt ja ole kaasatud.
- Näita üles positiivset empaatiat ja toetust.
- Mõista, et vigastused ja nendega kaasnevad emotsioonid on inimeseti erinevad.
- Motiveeri optimaalselt sundides.
- Kujunda treeningukeskkond kõrget kvaliteeti pakkuvaks ja iga üksikisikut arvestavaks.
- Ole kannatlik ja sea vaid realistlikke ootusi.
- Väldi treeningutel liiga sagedast vigastuse mainimist.

Vigastatud sportlaste soovitusid spordimeditsiinitöötajatele:

- Õpeta ja informeeri sportlast vigastuse ja vigastusest taastumise olemuse teemadel.
- Motiveeri adekvaatselt ja sunni mõõdukalt.
- Näita üles empaatiavõimet ja toetust.
- Ole toetav (soe, avatud ja mitte liiga enesekeskne).
- Võimalda positiivset suhtlust ja muuda treeningud vaheldusrikkaks.
- Demonstreeri oma oskusi ja ole endas kindel.
- Julgusta sportlast olema enesekindel.

### SOOVITUSED PARANEMISE KIIRENDAMISEKS

Sporditraumade ravi psühholoogilise aspekti rakendamine on näidanud, et paranemise kiirendamiseks sobib kasutada holistilist suunda, mis tähendab traditsioonilisele ravile psühholoogiavõtete lisamist.

**Esimeses faasis** on hea keskenduda sellele, et aidata sportlasel vigastusega kaasneva emotsionaalse murranguga toime tulla. Peamine stressiallikas on ebakindlus,

*Vigastatutel on tähtis õppida sellest, kuidas teised on samalaadsetest vigastustest üle saanud.*

mis tekib kõigepealt siis, kui vigastus on veel diagnoosimata, ja seejärel diagnoosi tõttu, mida tuleb aidata sportlasel mõista.

**Teises faasis** ehk taastus- ja paranemisfaasis tuleb keskenduda sportlase motivatsiooni hoidmisele ja taastusraviplaani täitmisele. Eesmärkide püstitamine ja positiivse suhtumise säilitamine, eriti tagasilanguste ajal, on siin väga oluline.

**Kolmas faas**, mille ajal on sportlasel taas lubatud sportida, tähendab veel mittetäielikku taastumist. Uuringud näitavad, et pärast tõsist vigastust võib vigastuseelsele tasemele jõudmiseks kuluda vägagi palju aega – kuuest nädalast kuni aastani.

---

### ***Kordamisküsimused***

1. *Iseloomustage sporditraumadega seotud psühholoogiliste tegurite rolli.*
2. *Kirjeldage psühholoogilisi reaktsioone seoses sporditraumadega.*
3. *Selgitage psühholoogilisi protseduure ja tehnikaid, mida kasutada vigastatud sportlaste korral.*

---

### ***Soovitav kirjandus***

*Robert Stephen Weinberg, Daniel Gould „Foundations of Sport and Exercise Psychology“ (6th Edition).*

# AGRESSIIVSUS SPORDIS

KAIVO THOMSON, AAVE HANNUS

Palju kuulnud veristest kähmlustest pallimängudes ja jäähokis on nii mõnigi lõppenud kohtus, kus on selgunud, et tulihingeliste sportlaste vägivallategu kvalifitseerub kuriteoks. Jalgpallifännide ülemäära jõulise käitumise taltsutamiseks staadionitribüünidel on kaalutud mõtet võtta kasutusele elektriaedikud. Kui pärast kirgi kütnud mängu valguvad spordifännid jõukudena linnatänavatele, elatakse end seal sageli välja vägivallatsemise ja vastasvõistkondade sportlaste ahistamisega.

Ühtedele meeldib vaadata kahevõitlust ja teistele pallimänge kui agressiivsust aktsepteerivaid alasid. Paljud aga taunivad selliseid spordialasid, tuues põhjuseks nende alade agressiivsust soodustava mõju.

Viimastel aastakümnetel on üha rohkem kuulda koolivägivallast, mis ulatub kas pommiähvarduste või lausa tulistamiseni. Samas on just sport üks tõhus vahend, mille abil taltsutada vaenulikkust ja kuritegevust. Näiteks peetakse maailma suurlinnades sel otstarbel öiseid korvpallivõistlusi, mis mõnevõrra vähendavatki kriminaalsete tänavajõukude kuritegevust.

Need näited annavad tunnistust sellest, et spordiga kaasnev agressiivsus tekitab vastakaid mõtteid ja kujutab endast probleemi, millele tuleb pöörata piisavat tähelepanu.

*Agressiivsus sisaldab kahjustust või vigastust tekitavat tahtlikku käitumist, mis on suunatud elusolendile ja võib olla kas kehaline või psühholoogiline.*

*Spordiga kaasneb probleem, mis agressiivsuse kujul tekitab vastakaid mõtteid.*

## AGRESSIIVSUSE TUNNUSED

Psühholoogid defineerivad agressiivsust kui „igasugust käitumist, mis on suunatud teise elusolendi kahjustamisele või vigastamisele“.

Uurides agressiivsuse definitsioone, võib välja tuua agressiivsuse neli tunnust:

- agressiivsus on käitumine;
- agressiivne tegevus sisaldab kahjustust või vigastust;
- agressiivsus puudutab elusolendeid;
- agressiivsus on tahtlik.

Agressiivsus sisaldab kahjustust või vigastust tekitavat tahtlikku käitumist, mis on suunatud elusolendile ja võib olla kas kehaline või psühholoogiline. Kui aga sportlane pärast ebaõnnestunud lööki vihahoos oma kiivri maha viskab, on see küll taunitav käitumine, kuid käesolevas kontekstis siiski mitte agressiivsus.

Kui spordipsühholoogid kirjeldavad agressiivsust, peavad nad silmas eespool esitatud määratlust. Samas tuleks meeles pidada, et sõnal „agressiivsus“ võib kontekstist sõltuvalt olla muidki tähendusi.

## VAENULIK JA KAASNEV AGRESSIIVSUS KUI ÜHE KONTIINUMI KAKS ÄÄRMUST

Psühholoogid eristavad vaenulikku ehk reaktiivset agressiivsust ja kaasnevat ehk instrumentaalset agressiivsust. Vaenuliku agressiivsuse korral on esmane eesmärk teise inimese vigastamine või psühholoogiline kahjustamine, kaasnev agressiivsus ilmneb aga spordiala olemust arvestavate määratletud reeglite kaudu eesmärkide poole pürgimise korral.

Spordipraktikas on ilmnenu, et suurem osa instrumentaalsest agressiivsusest tekib koos vaenuliku agressiivsusega. Näiteks sportlane kavatses vastasmängijat rünnata taktikalistel kaalutlustel (instrumentaalne agressiivsus), kuid ei teinud seda enne, kui vastasmängija mõjutas teda nii, et see teda vihastas (vaenulik agressiivsus). Sellistele tulemustele toetudes tuleb vaenulikku ja kaasnevat agressiivsust käsitleda kui ühe kontiinumi kahe äärmuse võimalikku põimumist ning silmas pidada, et vahel sisaldab agressiivne käitumine mõlema tüübi elemente.

## AGRESSIIVSUSE PÕHJUSED

Miks ühed lapsed on agressiivsemad kui teised? Miks mõned sportlased kaotavad enesekontrolli? Kas agressiivsus on kaasasündinud või keskkonnast põhjustatud? Spordipsühholoogias on agressiivsuse põhjuste väljaselgitamisel uuritud järgmisi teooriaid.

**Instinktiivsuse teooria** järgi on agressiivsus kaasasündinud instinkt, mis kasvab seni, kuni selle peab tingimata vabastama. Instinkti saab vabastada teist elusolendit kas otseselt või kaudselt rünnates. Kaudse ründamise korral võib agressiivsuse vabastamine toimuda sotsiaalselt aktsepteeritaval moel, näiteks spordi kaudu.

Ometi tuleb tõdeda, et ühtegi bioloogiliselt kaasasündinud agressiivset instinkti pole siiani tuvastatud ning katarsise käsitlus pole teaduslikku toetust leidnud.

**Frustratiivsuse-agressiivsuse teooria** järgi on agressiivsus reaktsioon frustrerivale kogemusele, mille korral ei ole võimalik saavutada seda, mida tahetakse saavutada. Tänapäeval on leitud, et agressiivse käitumise põhjuseks ei ole ainult

Sõnal „agressiivsus“ võib kontekstist sõltuvalt olla muidki tähendusi.

Vaenuliku agressiivsuse korral on esmane eesmärk teise inimese vigastamine või psühholoogiline kahjustamine, kaasnev agressiivsus ilmneb aga spordiala olemust arvestavate määratletud reeglite kaudu eesmärkide poole pürgimise korral.

frustratsioon. Uurimused ja kogemused näitavad pidevalt, et inimesed tulevad oma frustratsiooniga toime või väljendavad seda ka mitteagressiivsel moel.

**Sotsiaalse kogemuse teooria** kohaselt on agressiivsus õpitud käitumine teiste inimeste jälgimise tagajärjel, kui sarnase käitumise jäljendamine saab kinnitust. Psühholoog Albert Bandura tegi uuringutega kindlaks, et väikelapsed, kes nägid täiskasvanu agressiivset käitumist, väljendasid agressiivsust (samasuguse käitumise kordamisega) rohkem kui lapsed, kellele sellist agressiivset käitumismudelit ei näidatud.

Sotsiaalse õppimise teooria tõekspidamistele vastavalt on veenvalt näidatud, et ka meediakanalite kaudu demonstreeritava vägivalda jälgimine suurendab agressiivsust. Seega paljud inimesed õpivad, et selline käitumine on lahkarvamuste ja vastasseisude lahendamiseks lubatud. Lisaks on spordipsühholoogilised uurimused näidanud ka seda, et lubamatut agressiivset käitumist spordis tihti peale ei karistata. Järelikult saab sportlase selline käitumine kinnistatud sportliku eduga.

**Täiustatud frustratiivsuse-agressiivsuse teoorias** on ühendatud frustratsiooniteooria ja sotsiaalse õppimise teooria. Selle järgi viivad suurenenud erutus ja viha agressiivsuseni ainult siis, kui sotsiaalselt õpitud vihjed annavad märku sellest, et konkreetnes olukorras on agressiivne käitumine sobiv. Kui need vihjed annavad märku sellest, et agressiivsus ei ole sobiv, siis sellist käitumist ka ei ilmne.

## SPORDILE OMASED AGRESSIIVSUSTEGURID

Lisaks eespool kirjeldatud üldistele agressiivsusetooriatele käituvad sportlased agressiivselt, kuna

- keegi on nende suhtes agressiivselt käitunud;
- vastane on nendes pahameelt põhjustanud;
- nad on väga enesekesksed ja nende moraalsus on madal;
- nad tahavad näidata, kui karmid nad võivad olla;
- nad usuvad, et see on osa nende rollist;
- nad tunnevad agressiivseks käitumiseks grupisurvet.

## AGRESSIIVSUSE ÜLDINE MUDEL

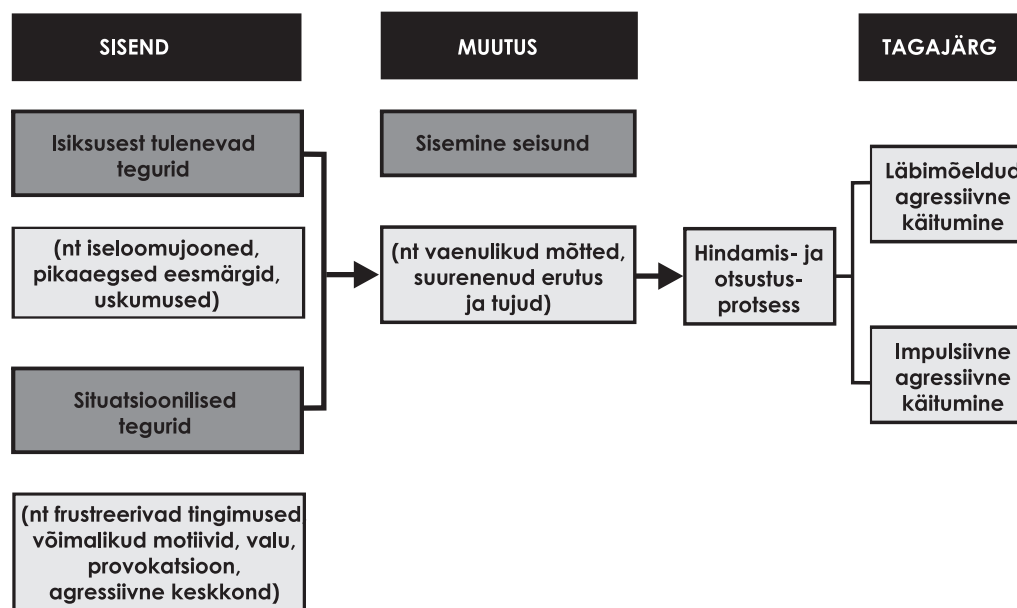
Tänapäeval püütakse agressiivsuse tekkimist seletada kõige sagedamini raamistiku abil, mille on välja töötanud Anderson ja Bushman (vt joonis 1). Esiteks on olemas mingisugune agressiivne sisend. Vastavalt isiksusest ja situatsioonist tekkinud interaktsioonile põhjustavad näiteks nii personaalsed kui ka situatsioonilised tegurid ning nende omavaheline interaktsioon inimese kalduvuse agressiivseks käitumiseks. See tähendab seda, et agressiivse käitumise tõenäosust võivad suurendada nii isiksus (nt on leitud, et egole orienteeritud sportlased on agressiivsemad kui ülesandele keskendunud sportlased) kui ka situatsioon (nt tihedamat konkurentsi seostatakse suurenenud agressiivsusega). Agressiivse sisendi tajumise tagajärjel inimese sisemine seisund muutub. Näiteks kui sportlane tunnetab sisemise seisundi muutust mängu kaotuse või halva soorituse tõttu tekkinud frustratsiooni tagajärjel, võib ta arvata, et agressiivsus on vaidluste lahendamiseks sobilik. Sportlase sisemise seisundi muutust iseloomustab suurenenud erutus, tujumuutus ja vaenulikud mõtted, mis üksteist täiendades viivad teatud tagajärgedeni: läbimõeldud või impulsiivse agressiivse käitumiseni, mis sõltub sellest,

**Väikelapsed, kes nägid täiskasvanu agressiivset käitumist, väljendasid agressiivsust rohkem kui lapsed, kellele sellist agressiivset käitumismudelit ei näidatud.**

**Suurenenud erutus ja viha viivad agressiivsuseni ainult siis, kui sotsiaalselt õpitud vihjed annavad märku sellest, et konkreetses olukorras on agressiivne käitumine sobiv.**

**Agressiivsus on kompleksse protsessi tagajärg, mis sõltub inimese mõtetest ja emotsioonidest ning on paljude personaalsete ja situatsiooniliste tegurite interaktsiooni tulemus.**

kuidas ta sisendit ja sellele järgnevat sisemist seisundit hindab. Seega on agressiivsus kompleksse protsessi tagajärg, mis sõltub inimese mõtetest ja emotsioonidest ning on paljude personaalsete ja situatsiooniliste tegurite interaktsiooni tulemus.



Joonis 1. Agressiivsuse üldine mudel.

## SPORDIGA SEOTUD AGRESSIIVSUSE TEGURID

Spordipsühholoogid on uurinud ka muid agressiivsusega seotud teemasid: pealtvaatajad ja agressiivsus, kaksikmoraal ja agressiivsus, vigastused ja agressiivsus, sooritus ja agressiivsus, meeskonnavaim ja agressiivsus ning spordile omased agressiivsustegurid.

### PEALTVAATAJAD JA AGRESSIIVSUS

Katarsiseteooriat on uuritud aspektist, kas pärast spordiürituse vaatamist muutuvad fännid rohkem või vähem agressiivseks. Üldiselt leiti, et spordiürituse vaatamine pealtvaatajate agressiivsust ei vähenda. Lisaks leiti, et vägivaldse spordiala vaatamine suurendas pealtvaatajate agressiivse käitumise valmidust. Ent agressiivsus ei ilmne tavaliselt ilma keskkondlike või võistlusega seotud teguriteta. Näiteks jäähoki pealtvaatajate uurimine on näidanud, et fännide agressiivsus on tõenäolisem nooremate, vaesemate, suure rahvamassi olemasolu korral ja alkoholihoobes fännide seas. Rivaalitsemine teiste fännirühmadega on samuti seotud vägivaldsusega. Ka väiksemad agressiivsust sisaldavad käitumisaktid väljakul (nt väike mängijatevaheline tõuklemine või tuline sõnasõda) mõjutasid pealtvaatajate agressiivsust. Seega võivad fännid võistlustelt oodata veel midagi peale ilusa ja puhta mängu – nad võivad naudingut saamiseks oodata agressiivset käitumist.

Pealtvaatajate agressiivsuse kontrolli all hoidmise peamised võtted on järgmised:

- pealtvaatajatel tuleks keelata spordivõistlustel alkoholi tarbimine;
- agressiivselt käitunud pealtvaatajaid tuleks karistada (nt saata nad minema) kohe pärast agressiivset käitumist. Nii antakse teistele pealtvaatajatele teada, et selline käitumine ei ole aktsepteeritav;

**Spordipsühholoogid on uurinud ka muid agressiivsusega seotud küsimusi nagu pealtvaatajad ja agressiivsus, kaksikmoraal ja agressiivsus, vigastused ja agressiivsus, sooritus ja agressiivsus, meeskonnavaim ja agressiivsus.**



- töötajaid palgates tuleks eelistada neid, kes ei aktsepteeri agressiivset käitumist mänguväljakul;
- treeneritele tuleks selgeks teha, et nendepoolset agressiivsust ei lubata;
- koostöös meediaga tuleks avalikkusele selgitada agressiivsuse vältimise tähtsust spordis.

### KAKSIKORAAL JA AGRESSIIVSUS

Uuringud on näidanud, et paljud sportlased peavad agressiivset käitumist küll üldiselt sobimatuks, kuid spordi kontekstis ometi sobivaks. Näiteks peetakse kähmlusi teatud sportlikes olukordades lubatavaks, kuid kooli bändis ei aktsepteerita mitte mingisugust kaklust. Sellist ilmingut nimetatakse kaksikmoraaliks.

Kahjuks arvatakse, et spordi kontekstis on lubatud olla agressiivsem kui ükskõik millistes muudes igapäevaelu olukordades. Tegelikult peab sport õpetama lastele sobilikku käitumist nii spordis ja kui ka väljaspool sporti. Agressiivse käitumise lubamine spordis annab lastele valesignaale, mida nad hakkavad hiljem järgima. Treenerid ja spordijuhid peavad sobiliku käitumise täpselt määratlema ja rõhutama, et agressiivse käitumise ilmingud, mis ei ole lubatud ühiskonnas üldiselt, ei ole lubatud ka spordis.

### VIGASTUSED JA AGRESSIIVSUS

Lisaks eetilistele küsimustele seoses spordis agressiivsuse lubatavusega näitavad paljud uurimused, et agressiivne mäng on seotud spordivigastustega. Näiteks on ilmnenu, et 59% vigastustest juunioriklassi hokimängijate seas on põhjustatud vastase agressiivsest käitumisest. Seega – kuigi me ei saa kindlaks teha, kui palju täpselt esineb tahtlikku vigastamist, on selge, et agressiivsus on spordivigastustega seotud.

### VÕISTLUSVALMIDUS JA AGRESSIIVSUS

Mõned treenerid ja sportlased usuvad, et agressiivsus parandab esinemist ja seda nii individuaal- kui ka võistkondlikel aladel. Loomulikult on agressiivsuse ja sportliku esinemise vaheline seos keerukas ning paljudel juhtudel on agressiivsus mingil moel edukale sooritusele kaasa aidanud. Näiteks on see nii siis, kui madalama tasemega mängija käitub hokis kõrgema tasemega vastase suhtes agressiivselt selleks, et tema esmaklassilist mängu halvata ja teda kähmlusse provotseerida.

Erinevate uuringute tulemusi on kohati keeruline üheselt tõlgendada, kuna puuduvad kriteeriumid selle kohta, kust läheb piir enesekindla esinemise ja agressiivsuse vahel. Olulisem on endale aru anda, kas tahetakse võitu saada „ükskõik mis hinnaga“ või arvestatakse sportlaste vaimse tervisega praegu ja tulevikus. Treener võiks oma eeskujuga propageerida seisukohta, et agressiivsus ei tasu ära – küll aga maksab kätte nendele, kes agressiivselt käituvad.

### MEESKONNAVAIM JA AGRESSIIVSUS

Meeskonnavaimu ja agressiivsuse vahel on leitud tihe seos. Uuringud näitavad, et sportlaste agressiivsust mõjutavad nii meeskonna sees kehtivad agressiivsuse „normid“ kui ka treenerite suhtumine nendesse „normidesse“. Seega mängivad treenerid ja meeskonnakaaslased väga tähtsat rolli meeskonnavaimu kujundamisel, mis omakorda mõjutab sportlaste agressiivsust.

*Treenerid ja spordijuhid peavad rõhutama, et agressiivse käitumise ilmingud, mis ei ole lubatud ühiskonnas üldiselt, ei ole lubatud ka spordis.*

*Puuduvad kriteeriumid selle kohta, kust läheb piir enesekindla esinemise ja agressiivsuse vahel.*

*Uuringud näitavad, et sportlaste agressiivsust mõjutavad nii meeskonna sees kehtivad agressiivsuse „normid“ kui ka treenerite suhtumine nendesse „normidesse“.*

## NÕUANDEID TREENERILE

### AGRESSIIVSUSE TEKKIMISE SUURIM TÕENÄOSUS

Võib eeldada, et teatud olukorrad provotseerivad agressiivset käitumist. Sportlane käitub agressiivselt kõige tõenäolisemalt siis, kui ta on frustreritud. Sportlased tunnevad frustratsiooni tavaliselt siis, kui nad kaotavad, tunnetavad ebaausat suhtumist, tunnevad piinlikkust, tunnevad valu või esinevad alla oma võimete. Seega peavad õpetajad ja treenerid olema sportlasi frustrerivates olukordades eriti tähelepanelikud selleks, et agressiivset käitumist märgata ja seda kontrolli all hoida.

### AGRESSIIVSE KÄITUMISE MUUTMINE

Kahjuks ei saa me frustrerivaid olukordi vältida. Kuid me saame sportlastele õpetada, kuidas frustrerivates olukordades emotsioone ja võimalikke agressiivseid reaktsioone kontrolli all hoida. Näiteks hokimängija, kes omandas stressiga toimetuleku oskused, suutis vähendada agressiivset käitumist ja olla mängu ajal väljakul, mitte istuda pidevalt karistuspingil. Saadud uurimistulemuste põhjal soovitatakse treeneritel luua treeningutel frustrerivaid olukordi selleks, et mängijatel oleks võimalik harjutada, kuidas pingelistes olukordades emotsioone kontrolli all hoida.

Võitmise ületähtsustamine on tihti üks frustratsiooniallikaid. Soov võita ei ole vale, kuid võitmist ei tohiks tähtsustada niisugusel määral, et kaotuse tagajärjel tekib agressiivsus. Agressiivsuse teke iseloomustab juba sellist frustratsiooniasetat, mille puhul peaks võitmine jääma antud hetkel „vaikimisi“ kõikide üldiseks sooviks ja vastavalt ettevalmistuse paranemisele tulema „päevakorda“ kaugemas perspektiivis.

Treeneritel lasub ka moraalne vastutus eristada, millal on tegu agressiivsusega kahjustuse tekitamise eesmärgil ning millal enesekindla ja ennastkehtestava jõulise käitumisega. Agressiivsusel ja enesekindlusel tuleb teha selget vahet ning vastavalt sellele juhendada ka sportlasi. Teades, mis agressiivsust põhjustab, ning eristades seda jõulisest, intensiivsest ja ennastkehtestavast esinemisest, saab agressiivsuse vältimiseks kasutada sobivaid sotsiaalse õppimise võtteid, mille abil sportlastele sobilikku käitumist õpetada.

### Kordamisküsimused

1. Kirjeldage agressiivsuse üldist mudelit.
2. Iseloomustage vaenulikku (reaktiivset) ja kaasnevat (instrumentaalset) agressiivsust.
3. Selgitage agressiivsuse põhjustega seotud teooriate olemust.

### Soovitav kirjandus

Robert Stephen Weinberg, Daniel Gould „Foundations of Sport and Exercise Psychology“ (6th Edition).

**Treeneritel soovitatakse luua treeningutel frustrerivaid olukordi selleks, et mängijatel oleks võimalik harjutada, kuidas pingelistes olukordades emotsioone kontrolli all hoida.**

**Agressiivsusel ja enesekindlusel tuleb teha selget vahet ning vastavalt sellele juhendada ka sportlasi.**

# VISUALISEERIMINE

KAIVO THOMSON, AAVE HANNUS

Visualiseerimistehnikat tuntakse ka nimetuste „ideomotoorne treening“, „mentaalne treening“, „sümbolitepõhine harjutamine“, „mõttes harjutamine“ ja „kujutlustehnika“ all.

Visualiseerimise mudel koosneb neljast osast. Kuna kujutletud stiimulil ja tajutaval stiimulil on meie teadvustatud mentaalses elus kvalitatiivselt sarnane roll, siis mudeli esimese osana ehk visualiseerimise efekti allikatena saame vaadelda vastavate närviimpulsside liikumise tagajärjel tekkivaid engramme kesknärvisüsteemis, mida iseloomustavad erinevad teooriad. Teise osa moodustavad motiveeriva ja kognitiivse visualiseerimise funktsioonid. Visualiseerimise mudeli kolmandaks osaks on visualiseerimise toime. Viimase osana kuuluvad mudelisse visualiseerimise tingimused, mille kaudu on määratletud tegurid, mis tagavad visualiseerimise positiivse mõju.

## VISUALISEERIMISE ALLIKAD

Visualiseerimisest tuleneva efekti tekkimise võimalikkust näitavad järgmised allikad.

**Psühhoneuromuskulaarse teooria** (W.B. Carpenter 1894) olemus seisneb selles, et ükskõik millise liigutuse sooritamise „plaan“ saab alguse kesknärvisüsteemist. Elektromüograafilised uuringud näitavad, et mingi liigutuse või tegevuse mõttes sooritamisega kaasneb vastavas liigutuses või tegevuses osalevate lihaste elektriline aktiivsus, mis tuleneb lihaste mikrokontraktsioonidest. Vaatamata sellele, kas liigutus või tegevus teostatakse või mitte, on närviteed aktiveerunud ja see võimaldab vastavate närviimpulsside kordumise tagajärjel tekkinud kogemuse arvelt tegeliku olukorra ilmnemisel kvaliteetsemat sooritust.

**Sümbolite teooria** (R.S. Sackett 1934) olemus seisneb selles, et kõikidest tegevustest jääb kesknärvisüsteemi engramm ehk mälujalg. Mälus oleva informatsiooni põhjal erinevate liikumiste, liigutuste ja kohamuutuste mõttes paljukordne ettekujutamine ehk „läbimängimine“ võimaldab kvaliteetsemalt vastavaid

*Elektromüograafilised uuringud näitavad, et mingi liigutuse või tegevuse mõttes sooritamisega kaasneb vastavas liigutuses või tegevuses osalevate lihaste elektriline aktiivsus.*

**Olukorra üksikute omaduste visualiseerimine võib põhjustada selle olukorra tervikliku kujutluse, nagu ka olukorra kui terviku visualiseerimine võib põhjustada selle üksikute osade põhjal mingi konkreetse tegevuse komponendi käivitamise kujutluses.**

**Sama visualiseerimisjuhend ei mõju kunagi kõigile inimestele ühtemoodi.**

**Visualiseerimine saab olla kas motiveeriv või kognitiivne; mõlemad variandid võivad olla orienteeritud kas üldisele või spetsiifilisele tegevusele.**

mälujälgi nii a) meelde jätta, b) säilitada kui ka c) vastava olukorra ilmnemisel kiiremini leida ja reageerida adekvaatselt õige lahenduse leidmisega tegelikes oludes.

**Bioinformatsiooniline teooria** (Lang, 1979) põhineb eeldusel, et kujutlus on aju salvestatud funktsionaalselt organiseeritud kogemuste võrk ning see mudel käivitub visualiseerides analoogilist olukorda nii selle osade kui ka terviku kaudu. Olukorra üksikute omaduste visualiseerimine võib põhjustada selle olukorra tervikliku kujutluse, nagu ka olukorra kui terviku visualiseerimine võib põhjustada selle üksikute osade põhjal mingi konkreetse tegevuse komponendi käivitamise kujutluses, millega on omakorda seotud ka vastavad füsioloogilised muutused organismis.

**Kolmekordse koodi teooria** (Ahsen 1984) toob esile visualiseerimise kolme olulise teguri mõju. Esimene tegur on kujutlus, mis visualiseerimise kaudu esindab välismaailma ja selle objektide adekvaatsust, sarnanedes olemuselt reaalsusega. Teine tegur on somaatiline reageering: visualiseerimine peegeldub keha psühhofüsioloogilistes muutustes. Kolmas tegur on tähenduse mõju. Kolmekordse koodi teooria järgi sõltub visualiseerimise tähendus inimesest. Sama visualiseerimisjuhend ei mõju kunagi kõigile inimestele ühtemoodi (nt medali võitmise visualiseerimine võib põhjustada hirmu raske töö ees või hoopis motiveerida rasket tööd tegema).

## VISUALISEERIMISE FUNKTSIOONID

Visualiseerimine saab olla kas motiveeriv või kognitiivne; mõlemad variandid võivad olla orienteeritud kas üldisele või spetsiifilisele tegevusele (tabel 1).

*Motiveerivat spetsiifilist külge iseloomustab näiteks see, et visualiseeritakse konkreetseid eesmärgi ja sellega seotud tegevust koos võistluse võitmise ja auhinna vastuvõtmisega pärast võidukat esinemist. Motiveeriv üldine külg jaguneb kaheks: motiveeriv üldine-arendav ja motiveeriv üldine – erutusega seotud visualiseerimine. Hea ja enesekindla esinemise visualiseerimine tähendab visualiseerimist üldises-arendavas kategoorias. Kui aga kasutada visualiseerimist erutusastme tõstmiseks või lödvestamiseks, on tegemist üldise-erutuse kategooriaga. Kognitiivne spetsiifiline visualiseerimine tähendab spetsiifiliste motoorsete oskuste visualiseerimist. Seda tüüpi visualiseerimist kasutatakse kõige rohkem liigutusvilumuse parandamiseks. Kognitiivne üldine visualiseerimine tähendab mänguplaanide läbiharjutamist, võistlusstrateegiatega ja spetsiifilise taktika harjutamist. Tänapäeval käsitletakse kognitiivset üldist visualiseerimist kaheosalisena: strateegia loomine ja strateegia täideviimine.*

**Tabel 1. Motiveeriva ja kognitiivse visualiseerimise funktsioonid**

	MOTIVEERIV	KOGNITIIVNE
SPETSIIFILINE	Eesmärgile orienteeritud (nt ennast võitmas ja medalit vastu võtmas kujutlemine)	Oskused (nt serv tennis)
ÜLDINE	Erutusega seotud (nt lödvestumine vaikselt kohas)	Strateegia (nt võidule viiva strateegia visualiseerimine)

## VISUALISEERIMISE TOIME

**Oskuste ja vilumuste arendamine.** Visualiseerimise tuntuim kasutusvaldkond on seotud õpitavate oskuste harjutamisega. Kui oskusi on õpitud ja nende täielikuks omandamiseks on vaja neid veel ainult veidi lihvida, siis tuleb kindlaks teha oskuste kõige nõrgemad küljed ja võtta appi visualiseerimine. Näiteks võib kehalise kasvatuse õpetaja lasta rivis oma järjekorda ootaval õpilastel kujutada, kuidas teha tirelit nõuetekohaselt. Visualiseerida võib nii juba toimunud kui ka eesootavaid tegevusi. Näiteks võib sportlane visualiseerida seda, mida algava võistluse ajal tuleb teha, või elada kujutlustes uuesti läbi varasema võistluse ajal tehtut, keskendudes võistluse nendele aspektidele, mis olid eriti hästi sooritatud.

**Keskendumisvõime arendamine.** Visualiseerida tuleb problemaatilisi olukordi, näiteks selliseid, kus varem on kaotatud enesevalitsemine või kontroll hetkel toimuva üle (nt korvpallis möödaviske tegemisel, aeroobikas liikumisskeemi unustamisel või jalgpallis punase kaardi saamisel), kuid visualiseerides nähakse end edaspidi sarnastes olukordades rahu säilitamas ja keskendumisvõimelisena. Lisaks aitab visualiseerimine parandada tähelepanu ümberlülitamist, näiteks paraneb mängu lugemine, mis soodustab kiiremat otsuste langetamist, et mängu taktikat arvestades viia paremini ellu nii võistkondlikke kui ka individuaalseid ülesandeid.

**Emotsionaalsest tasakaalutusest jagusaamine.** Uuringud on näidanud, et enesekindlatel sportlastel tagab visualiseerimine optimaalse erutusasteme, millega kaasnevad paremad visualiseerimisvõimed kinesteetilistes ja visuaalsetes komponentides võrreldes nendega, kellel on väike kindlustunne. Seega, kui võistlustel ilmneb mõne tehnilise elemendi sooritamisel (nt tennisel servimisel) emotsionaalne tasakaalutus, tuleb visualiseerida ennast enesekindlalt löömas tugevaid ja täpseid serve.

**Taktika ja strateegiate väljatöötamine.** Visualiseerimise võib abiks võtta ka uute strateegiate õppimisel ja harjutamisel või alternatiivsete strateegiate väljatöötamisel, seda nii individuaal- kui ka võistkondlikel spordialadel. Näiteks võib pallimängudes visualiseerida olukorrast sõltuvalt erinevate kaitsetehnikate kasutamist võistlustel, et takistada vastasvõistkonna rünnakuid. Hokivärvavaht võib näiteks visualiseerida, kuidas toimida olukorras, kui kolm vastasmeeskonna mängijat teevad tema värava läheduses kombinatsioone.

**Vigastustest paranemise kiirendamine ja valu leevendamine.** Visualiseerimine aitab valu ja vigastustega toime tulla. Vigastuste tõttu tuleb sageli pikka aega spordist eemal olla. Sel juhul osutub sageli ainsaks võimalikuks treeningumeedodiks visualiseerimine, millega saab teatud osas asendada füüsilisi treeninguid, et säilitada oskuste taset ja kiirendada füsioloogilisi protsesse vigastusest paranemisel.

**Motivatsiooni suurendamine.** Visualiseerimisega võib suurendada ka motivatsiooni, kui korduvatele ja monotoonsetele harjutustele lisada visualiseeritav eesmärk. Aeroobikavõimlejate uurimisel selgus, et need, kes tegelesid visualiseerimisega ja nägid end kujutlustes tervetena ja parema välimusega, ei puudunud treeningutelt peaaegu üldse. Ka võistlusspordi kontekstis on kindlaks tehtud, et enda kujutlemine edukana ja võistlusi võitmas suurendab sportlase motivatsiooni seatud eesmärkide nimel treenida.

**Kindlustunde loomine.** Sportlased saavad visualiseerimise abil välja selgitada või lahendada probleeme oma esinemises. Sportlane, kes ei võistle oodatud tasemel,

*Kui oskusi on õpitud ja nende täielikuks omandamiseks on vaja neid veel ainult veidi lihvida, siis tuleb kindlaks teha oskuste kõige nõrgemad küljed ja võtta appi visualiseerimine.*

*Visualiseerida tuleb problemaatilisi olukordi, näiteks selliseid, kus varem on kaotatud enesevalitsemine.*

*Visualiseerimise võib abiks võtta ka uute strateegiate õppimisel ja harjutamisel.*

*Visualiseerimine, aitab teatud osas asendada füüsilisi treeninguid, et säilitada oskuste taset ja kiirendada füsioloogilisi protsesse vigastusest paranemisel.*

võiks visualiseerida nii, et hinnates kriitiliselt oma soorituse kõiki aspekte, avastab teguri, mida tuleb parandada. Näiteks kui võimlejal tekib ootamatult probleeme vabaharjutuse sooritamisel, võib ta visualiseerida, kuidas ta harjutust äsja tegi, ja võrrelda seda oma perfektse sooritusega.

**Võistluseks valmistumine.** Vahetult enne võistluste algust visualiseerivad sportlased peamiselt selleks, et olla valmis oma parima soorituse tegemiseks. Selline ettevalmistus võib hõlmata eesiseiva võistluse koha – staadioni, väljaku, jooksuradade ja tribüünide kujutlemist. Samuti võib sportlane visualiseerida oma võistlus- või soorituseelset rutiini (nt põrgatamist enne vabaviset korvpallis) või üle korrata kaitse- ja ründetehnika elemendid, et tõhustada selle abil keskendumist.

## VISUALISEERIMISE TINGIMUSED

**Treenimine nõuetele vastavas paigas.** Inimesed, kes oskavad väga hästi visualiseerida, võivad seda tehnikat kasutada peaaegu kõikjal. Algajal on parim harjutada visualiseerimist kohas, kus puuduvad häirivad tegurid. Ühele meeldib harjutada visualiseerimist kodus enne magamaminekut, teisele riietusruumis vahetult enne võistlust ja kolmandale hoopis koolis vahetunni või tööl puhkepausi ajal. Oskuste arenedes õpivad inimesed visualiseerimist kasutama ka tegelikes võistlusoludes, laskmata end segada tähelepanu häirivatest teguritest.

**Lõdvestusoskus.** Visualiseerimine, millele on eelnenud lõdvestus, on palju efektiivsem kui selle sooritamine ilma lõdvestuseta. Enne iga visualiseerimisseansi peaksid sportlased lõdvestuma: kasutama hingamistehnikaid, progresseeruvat relaksatsiooni või mõnda muud lõdvestustehnikat. Lõdvestunud olek on oluline kahel põhjusel: see laseb inimesel unustada argimured ja kogu keskendumine koondub ülesande sooritamisele, samas saavutatakse tänu lõdvestusele suurema mõjuga visualiseerimine (võimsamad kujutluspildid), kuna muid stiimuleid pole segamas.

**Realistlik lähenemine.** Leidub sportlasi, kes ei usu visualiseerimise toimesse – nende arvates saab tippu jõuda ainult raskete füüsiliste treeningute abil. Nad on visualiseerimise suhtes skeptilised ega pea võimalikuks, et oskuste visualiseerimine võiks aidata sportlikke tulemusi parandada. Just negatiivne mõtlemine ja kahtlemine aga kahjustavad visualiseerimise efektiivsust. Teine äärmus seisneb arvamuses, nagu oleks visualiseerimine võlurohi, mis muudab inimesed selliseks, nagu nad olla soovivad. Tõde on kuskil vahepeal ja seisneb selles, et kasu on ainult süstemaatilisest visualiseerimisest, mida rakendatakse koos tegeliku füüsilise treeninguga.

**Elav ja ere ettekujutus.** Visualiseerimine oskuse parandamise eesmärgil eeldab kõikide meelte kasutamist ja sellise tunnetuse loomist, nagu toimuks tegevus reaalselt. Paljud olümpiamängudel osalevad võistkonnad külastavad mitu kuud enne tegeliku võistluse algust oma tulevase võistlusareene, et sportlastel oleks võimalik visualiseerida end selles paigas võistlemas – teades võistluspaiga asukohta ja seal oma ala toimumise täpsemat kohta, sealseid tribüüne ja muid rajatisi, isegi sealseid värve. Ka visualiseerimine asendis, mis on iseloomulik oskuste rakendamisele tegelikkuses, aitab visualiseerimise elavdamisele kaasa. Näiteks värava löömist võib küll visualiseerida ka mugavas lamamisasendis, kuid visualiseerimisest saadav kasu on suurem, kui jalgpallurid teevad seda tegelikule mänguolukorrale võimalikult lähedastes tingimustes ja asendites – seega väljakul olles. Oluline on õppida visualiseerima nii kinnisilmi kui ka lahtiste silmadega.

*Oskuste arenedes õpivad inimesed visualiseerimist kasutama ka tegelikes võistlusoludes, laskmata end segada tähelepanu häirivatest teguritest.*

*Negatiivne mõtlemine ja kahtlemine kahjustavad visualiseerimise efektiivsust.*

*Visualiseerimisest saadav kasu on suurem, kui teha seda tegelikule olukorrale võimalikult lähedastes tingimustes ja asendites.*

**Positiivne resultaat.** Keskenduda tuleb positiivsetele lõpptulemustele, näiteks värrava löömisele või mängu võidule või mistahes muu eesmärgi täitmisele. Paljud sportlased visualiseerivad vaid oskuse teostamist, mitte lõpptulemust, või vastupidi. Sportlased peavad olema võimelised tunnetama liigutusi, kontrollima kujutlust ja nägema soovitud lõpptulemust. Lisaks võib visualiseerimine aidata näiteks pikamaajooksjatel tulla toime pingutuse talumisega, keskendudes jooksu ajal rohkem jooksutehnikale ja raja ümbrusele, mitte pingutusega seotud kurnatuse tekkimisele.

**Videosalvestised.** Paljud sportlased suudavad visualiseerida oma võistkonnakaaslasti või sagedasi vastaseid, kuid neil on probleeme enda visualiseerimisega. Selle põhjuseks on see, et on raske kujutleda midagi, mida pole kunagi nähtud. Filmida on sportlasi soovitatav siis, kui nad treenivad (tavaliselt kooskõlastatakse see treeneri või sportlasega), et tuvastada täiuslikud või peaaegu täiuslikud sooritused. Teise moodusena võib teha sportlaste kohta nende tipphetkede video, kus nad võistlevad eriti hästi. Selle abil saab sportlane suurendada oma kindlustunnet ja motivatsiooni ning saavutada visualiseerimisel selgemad ja elavamad kujutluspildid.

**Vigade ennetamine.** Visualiseerides saab end ette valmistada võimalike vigade tekkeks ja nendega toimetulekuks. Kui ilmneb mõni kindel eksimus või viga, soovitakse kõigepealt visualiseerida seda viga ja siis teha selgeks õige variant. Seejärel tuleks sportlasel visualiseerida, kuidas ta seda võtet õigesti sooritab. Õige soorituse kujutluspilti tuleks korrata mitu korda ja siis kohe hakata õiget sooritust harjutama ka tegelikes tingimustes.

**Vilumuse ja kujutluse ajaline vastavus.** Võtet või toimingut tuleb kujutleda täpselt nii kaua, kui see päriselt tehes aega võtab. See aitab visualiseerimisel läbi mängitud oskuse sooritamist lihtsamalt reaalsusse üle kanda ega tekita liigutuste ajastamisel uusi probleeme.

## VISUALISEERIMISE AEG

**Enne ja pärast treeningut.** Keskendumiseks ja treeninguks valmistumisel peaksid sportlased visualiseerima oskusi, mida nad hakkavad treeningul tegema, samuti tuleks kindlaks määrata treeningule esitatavad ootused. Vahetult pärast treeninguid on oskuste ja võtete mälu jälg kesknärvisüsteemis kõige värskem, see aitab luua kõige selgemaid ja detailsemaid kujutluspilte. Süstemaatiliseks visualiseerimiseks tuleks see lülitada treeninguplaani, arvestades iga seansi jaoks umbes 10 minutit.

**Enne või pärast võistlust.** Võistluseelse visualiseerimise aeg on individuaalne: mõnele sportlasele sobib see vahetult enne võistlust, teised eelistavad teha seda mitu tundi enne võistlust. Oluline on see, et visualiseerimine sobiks võistluseelsesse rutiini – et seda ei tehtaks pealesunnitult ega liigselt kiirustades. Pärast võistlust võivad sportlased visualiseerida seda, mis neil võistlustel hästi korda läks, ning saada selged ja kontrollitavad kujutluspildid.

**Treeningute ja võistluste vahepauside ajal.** Enamikul spordialadel on võistluste või katsete vahel pausid, mis on hea võimalus nii treeningutel kui ka võistlustel visualiseerides järgmiseks soorituseks valmistuda.

**Vabal ajal.** Sageli võib tekkida probleeme vaigse koha leidmisega, mistõttu visualiseerimisest loobutakse. Sportlane peaks ikkagi leidma võimaluse kümme minutit päevas visualiseerides harjutada, tehes seda oma vabal ajal, sest visualiseerimistreeningute vahelejätmisel visualiseerimisest saadav kasu väheneks.

*Sportlased peavad olema võimelised tunnetama liigutusi, kontrollima kujutlust ja nägema soovitud lõpptulemust.*

*Tipphetkede video, abil saab sportlane suurendada oma kindlustunnet ja motivatsiooni ning saavutada visualiseerimisel selgemad ja elavamad kujutluspildid.*

*Õige soorituse kujutluspilti tuleks korrata mitu korda ja siis kohe hakata õiget sooritust harjutama ka tegelikes tingimustes.*

*Võtet või toimingut tuleb kujutleda täpselt nii kaua, kui see päriselt tehes aega võtab.*

**Uuringutes on tõdetud, et vähihaigetel, kes kasutasid visualiseerimist, vähirakkude areng pidurdus.**

**Kui elavate ja selgete kujutluspiltide tekitamisega on raskusi, tuleb esmalt visualiseerida asju, mis on tuttavad.**

**Hooajavälisel ajal.** Võistlushooaja ja hooajavälise aja vaheline piir on ebamäärane ning sageli selget hooajavälisest aega ei jäägi. Kui aga puhkus on pikem, oleks kasulik leida aega visualiseerimisega põhjalikumalt tegelemiseks. Uuringud on küll näidanud, et hooajavälisel ajal tegelevad sportlased visualiseerimisega tunduvalt vähem kui võistlushooajal.

**Vigastusest paranemisel.** Visualiseerimist kasutatakse selleks, et kontrollida emotsioone ja võimalikke muutusi vilumuste kvaliteedis, mis on muidu probleemiks pärast traumasid sportima hakkamisel. Ievleva ja Orlick leidsid oma uuringu (1991), et visualiseerimine on seotud ka ravi toimega. Simontoni, Mathews-Simontoni ja Creightoni uuringu (1978) tõdeti, et vähihaigetel, kes kasutasid visualiseerimist, vähirakkude areng pidurdus.

## ELAVUS

Visualiseerimisel tuleb kasutada nii palju meeli kui võimalik, samuti taastada või luua tegeliku olukorraga kaasnenud emotsioonid ja tunded. Tähelepanu tuleb pöörata kõikidele olukorra üksikasjadele – rajatiste paigutusele, pinnakattele, pealtvaatajate asukohale. Tunnetada tuleb tegeliku võistluse emotsioone ja mõtteid. Tuleb püüda tunnetada ärevust, keskendumist, frustratsiooni, elevust või viha – kõike, mis on seotud võistlustel esinemisega. Kõik need üksikasjad muudavad kujutluspildi reaalsemaks. Kui elavate ja selgete kujutluspiltide tekitamisega on raskusi, tuleb esmalt visualiseerida asju, mis on tuttavad, näiteks oma toa mööblit. Seejärel tuleks kujutleda seda kohta, kus iga päev treenitakse ja harjutatakse. Visualiseerida tuleb võimla või staadioni radade katet, tribüüni koos värvi- ja muu taustaga ning teiste ümbritsevate üksikasjadega. Elavate kujutluspiltide loomist saab arendada järgmiste harjutustega.

- 1. harjutus: kodu visualiseerimine.** Kujutle, et sa oled oma elutoas. Vaata ümbrust ja pööra tähelepanu üksikasjadele. Mida sa näed? Pane tähele mööbli kuju ja materjali. Milliseid helisid sa kuuled? Milline on toas temperatuur? Kas õhk liigub või seisab paigal? Mis lõhnu sa tunned? Kasuta võimalikult paljusid meeli ja katsu seda kõike endasse haarata. Proovi teha sama ka kohas, kus sa tavaliselt treenimas käid.
- 2. harjutus: positiivse soorituse visualiseerimine.** Vali oma spordialalt üks treenimist vajav element ning kujutle end seda sooritamas ja sellega täiuslikult hakkama saamas. Soorita seda elementi mõttes ikka ja jälle ning tunnetada nende lihaste tööd, mis selle elemendi tegemisel kaasa töötavad. Näiteks kui sa hakkad tennisel servima, alusta sellest, et kujutled end servimise alustamisel õiges asendis. Seejärel vali välja koht, kuhu soovid palli servida. Vaata ja tunnetada, kuidas sa alustad servimist, ja löö pall lendu siis, kui see on löögi sooritamiseks õigel kõrgusel. Tunnetada, kuidas selg läheb kumeraks, ja siis venitust õlgadest, kui sa viid reketi üle pea. Tunnetada, kuidas raskuskese liigub ettepoole, ja eriti seda hetke, mil su käsi ja reket on nii kõrgel, et palli saab lüüa õige nurga alt. Tunnetada rannet, kui sa servid palli nii tugevalt, kui vähegi suudad. Seejärel tunnetada löögi tagajärjel tekkivat keharaskuse ettepoole liikumist. Pall läheb täpselt sinna, kuhu sa soovisid, nii et selle palli tõrje nõuab su vastaselt tugevat pingutust. Lõpeta geim, lüües võrku minnes palli punktiks.
- 3. harjutus: eduka võistluse visualiseerimine.** Tuleta meelde, nii elavalt kui võimalik, see kord, kui sul läks võistlustel väga hästi. Kui sa suudad meenutada lähiaja parimat võistlust, siis kasuta seda. Visualiseerimine hõlmab sinu meenutuse



kolme spetsiifilist külge: visuaalset, kuulmis- ja kinesteetilist aistingut. Visualiseeri ennast eduka võistluse ajal esinemas. Leia erinevused hästi ja halvasti läinud võistluste vahel. Püüa saada võimalikult selge kujutluspilt sellest, kui sa võistled hästi. Edukate võistluste videote vaatamine aitab seda kujutlust selgemaks muuta.

- Taasta oma meeltes need helid, mida sa kuuled, kui sa võistled hästi. Eri- list tähelepanu pööra sisediaalooigidele, mida sa endaga pead. Missugune on sinu sisekõne? Mida sa endale ütled ja kuidas sa seda ütled? Milline on sinu sisemine reaktsioon, kui on tegemist ebaõnnestumisega, kogedes seda võist- luse käigus? Taasta kõik helid nii elavalt, kui sa suudad.
- Taasta kõik kinesteetilised aistingud, mida sa koged, kui sa võistled hästi. Mida su käed ja jalad tunnevad? Kas see tunne jalgades-kätes on kergus, kiirus või jõud? Kas su lihased on pinges või lõdvestunud? Keskendu nende emotsioonide tunnetamisele, mis on seotud eduka võistlemisega.

## KONTROLLITAVUS

Teine eduka visualiseerimise võti on õppida manipuleerima oma kujutluspiltide- ga nii, et suudetakse visualiseerida just seda, mida soovitakse. Paljudel sportlastel on oma kujutluspiltide kontrollimisega raskusi ning nad kipuvad visualiseerimi- sel tegema tihti samu vigu, mida teevad tegelikus olukorras, ehkki soovivad viga- dest vabaneda. Näiteks pesapallur näeb kujutluses vigu löömisel, tennisist vigu servimisel või võimleja ebaõnnestumist rööbaspuudel. Kujutluspiltide kontrolli- mine aitab visualiseerida seda, mida soovitakse saavutada. Ainus viis kontrolli- mist õppida on seda harjutada. Treenimiseks soovitatakse järgmisi kujutluspiltide kontrollimist arendavaid harjutusi.

- 1. harjutus: tehniliste elementide kontrollimine.** Kujutle tööd sellise elemendi kallal, millega sul on olnud probleeme. Uuri hoolikalt, mida oled valesti tei- nud. Nüüd visualiseeri end seda elementi täiuslikult sooritamas, samal ajal nä- hes ja tunnetades oma liigutusi. Näiteks korvpallur võib näha ja tunda, et teeb täiuslikke viskeid. Seejärel tuleb visualiseerida võistlusolukorda, mis valmistab pettumuse. Võttes sama korvpallurinäite, võid kujutleda end viskamas mängu viimastel minutitel kahte vabaviset, kui sinu võistkond on ühe punktiga taga. Visualiseeri, et suudad jääda rahulikuks, kui kumbki su vise korvi ei taba.
- 2. harjutus: enesekindluse kontrollimine.** Kujutle, et mängid vastasega, kes on minevikus sinust tugevam olnud. Rakenda selle mängija vastu mängides pla- neeritud strateegia nii, nagu sa teeksid seda võistlusolukorras. Kujutle olukordi, kus sa oled oma vastasest parem. Näiteks kaitsja võib visualiseerida erinevaid kaitsetehnikaid, mida ta peab kasutama, et ründajat pidurdada. Kujutle ka kõiki vastast ergutavaid hääli, mis rünnakuga kaasnevad, ja jälgi, kuidas need sind mõjutavad. Veendu, et kontrollid oma liikumiste kõiki aspekte ja ka otsuseid, mida vastu võtad.
- 3. harjutus: emotsioonide kontrollimine.** Kujutle end olukordades, kus sa lähed pingesse, saad vihaseks, kaotad keskendumisvõime ja kindlustunde (nt lööd vä- ravast mööda, kaotad lahtilöögi). Loo kujutluses sama olukord uuesti ja pööra eriti tähelepanu neile tunnetele, mis sellega kaasnesid. Tunnetas näiteks ärevust, mis kaasnes meistrivõistluste mänguga. Seejärel kasuta ärevusseisundi juhtimi- se võtteid ja tunnetas, kuidas kehas kaob liigne pinge, ning püüa kontrolli alla võtta kõik see, mida sa oma kujutluses näed, kuuled ja tunned.

**Edukate võistluste videote vaatamine aitab kujutlust selgemaks muuta.**

**Paljudel sportlastel on oma kujutlus- piltide kontrollimisega raskusi.**

**Ainus viis kontrolli- mist õppida on seda harjutada.**

*Visualiseerimine ainult toetab reaalsel treeningut.*

*Sageli arvatakse ekslikult, et mida selgemaks on tehnikaelement/tegevus meile saanud, seda kiiremini võiksime seda mõttes ette kujutada.*

*Visualiseerimisoskuse hindamisel saadav tagaside võimaldab treeneritel ja sportlastel kindlaks määrata, millised visualiseerimise valdkonnad tuleks sportlase igapäeva-treeningutesse lisada.*

*Kujutluspiltide toimimise garantiiks on kaks tegurit – elavus ja kontrollitavus.*

## RISKID

Riskide all mõeldakse olukordi, kus visualiseerimine võib kasu asemel tuua kahju. Seetõttu tuleks vastavaid ohte tunda ja neid olukordi väga hoolikalt käsitleda.

**Visualiseerimine ei asenda tegelikku treeningut.** Visualiseerimine ainult toetab reaalsel treeningut. Samas peaks vigastatud, kurnatud või ületreenitud sportlane visualiseerimist kasutama sunnitud treeningupauside ajal ehk ka siis, kui reaalseid treeninguid ei toimu.

**Pinge vältimine.** Vältida tuleks selliste olukordade visualiseerimist, mis tekitavad liigset ärevust.

**Olulise kindlakstegemine.** Visualiseerimine, mis suunab tähelepanu ebaolulistele teguritele, ei paranda esinemist.

**Mõtete kontrolli oskus.** Visualiseerimine olukorras, kus veel ei suudeta oma kujutlusi kontrollida, võib viia halva esinemise või vigase soorituse visualiseerimiseni.

**Moraalne küpsus.** Tuleb vältida olukorda, et visualiseerimine muudab sportlase põhjendamatuult liiga enesekindlaks või ülbeks ja upsakaks.

**Enesekindlus.** Halva esinemise visualiseerimine võib enesekindlusele halvasti mõjuda. Samad kujutluspildid, mis on seotud võistlustel jõu ja pingutuste suuruse tunnetamisega, parandavad sportlikku enesekindlust.

**Inimese sisemaailm.** Visualiseerimise mõju sõltub sportlase individuaalsetest omadustest. Näiteks võib mõni sportlane tajuda olümpiamängude kuldmedali kaelariputamist mitte motiveerivalt, vaid hoopis hirmutavalt, sest see sisaldab survet võita.

**Realse ja kujutletava ajaline vastavus.** Visualiseerimisega tegeleb teadvustamatult iga sportlane, kes mõtleb oma esinemisele. Risk tekib aga juhul, kui kujutluses ei sooritata tehnikaelemente reaalses toimuvale vastavalt, vaid kiiremini, arvates ekslikult, et mida selgemaks on tehnikaelement/tegevus meile saanud, seda kiiremini võiksime seda mõttes ette kujutada.

## VISUALISEERIMISOSKUSE HINDAMINE

Visualiseerimisoskuse hindamiseks kasutatakse spordipsühholoogias selleks otstarbeks välja töötatud küsimustikke. Aistingute kõrval on hinnatavad dimensioonid visualiseerimise kontroll, kergus, elavus, kiirus, kujutise kestus ja kujutisega kaasnevad emotsioonid. Üks rahvusvaheliselt tunnustatud küsimustikke on „Sport Imagery Questionnaire“ (Martens, 1982), mille eestikeelne versioon on avaldatud raamatus „Treenerite tasemekoolitus. Spordi üldained III“ (2007, lk 189–190). Visualiseerimisoskuse hindamisel saadav tagasiside võimaldab treeneritel ja sportlastel kindlaks määrata, millised visualiseerimise valdkonnad tuleks sportlase igapäevatreningutesse lisada.

Et visualiseerimine oleks efektiivne, tuleb kindlaks määrata visualiseerimise aeg ja lülitada see igapäevasesse treeninguprogrammi. Visualiseerimistreening peaks lähtuma iga sportlase individuaalsetest vajadustest, oskustest ja huvidest. Visualiseerimine nagu kõik muud psühholoogilised oskused omandatakse harjutamise käigus, kusjuures inimeste eeldused selleks on erinevad. Kujutluspiltide toimimise garantiiks on kaks tegurit – elavus ja kontrollitavus ehk kui elav kujutlus suudetakse luua ja kui kindlalt suudetakse soovitud kujutlust kontrollida.

**Kordamisküsimused**

1. Kirjeldage visualiseerimisest tuleneva efekti tekkimise võimalikkust näitavaid allikaid.
2. Selgitage visualiseerimise võimalikke funktsioone.
3. Millised võivad olla visualiseerimisega kaasnevad riskid?

***Soovitav kirjandus***

*Tony Morris, Michael Spittle, Anthony P. Watt „Imagery in Sport“.*

# PSÜÜHILISED PROTSESSID JA NENDE SEOS KEHALISE TEGEVUSEGA

KAIVO THOMSON, AAVE HANNUS

Peamised psüühilised põhjused, mis pärsivad sportlikku esitust, on ülepinge ja liigne ärevus. On teada, et liigse ärevuse korral ei ole organism pingutuseks ka füsioloogiliselt valmis ja sportlane esineb oma tegelikest võimetest kehvemini.

Sportliku soorituse seisukohalt on oluline mõista, kuidas on omavahel seotud inimese mõtted, tunded ja käitumine (joonis 1). Nende seoste mõistmiseks analüüsitakse situatsiooni, selle käigus tekkinud mõtteid, nende mõtete tulemusena tekkinud tundeid ning tunnete mõju edasisele käitumisele. Kui sportlase mõtetes ilmneb tasakaalutus, saab seda vastavate võtete abil muuta (joonis 2).

Psüühiliste protsesside ilmnemine ärevusena tähendab emotsionaalset seisundit, mida iseloomustab närvilisus, muretsemine ja ootusärevus ning mis on seotud kehalise aktivatsiooni või erutusega. Ärevusel on kaks poolt:

1. ärevuse tunnetuslik komponent on **kognitiivne ärevus** (muretsemine, ootusärevus);
2. ärevuse kehaline komponent on **somaatiline ärevus** (tajutava kehalise aktivatsiooni määr).

Lisaks eristatakse seisundi- ja püsiärevust.

1. **Seisundiärevuseks** nimetatakse meeleolu pidevalt muutlikku komponenti. See on emotsionaalne seisund, mida iseloomustab subjektiivne, teadvustatult tajutud ootusärevuse ja pingetunne, millega kaasneb või millega on seotud autonoomse närvisüsteemi aktivatsioon. Sportlase seisundiärevus võib võistluse käigus muutuda.
  - *Kognitiivne seisundiärevus* iseloomustab indiviidi muretsemise määra või negatiivsete mõtete hulka.

**Seisundiärevuseks nimetatakse meeleolu pidevalt muutlikku komponenti.**

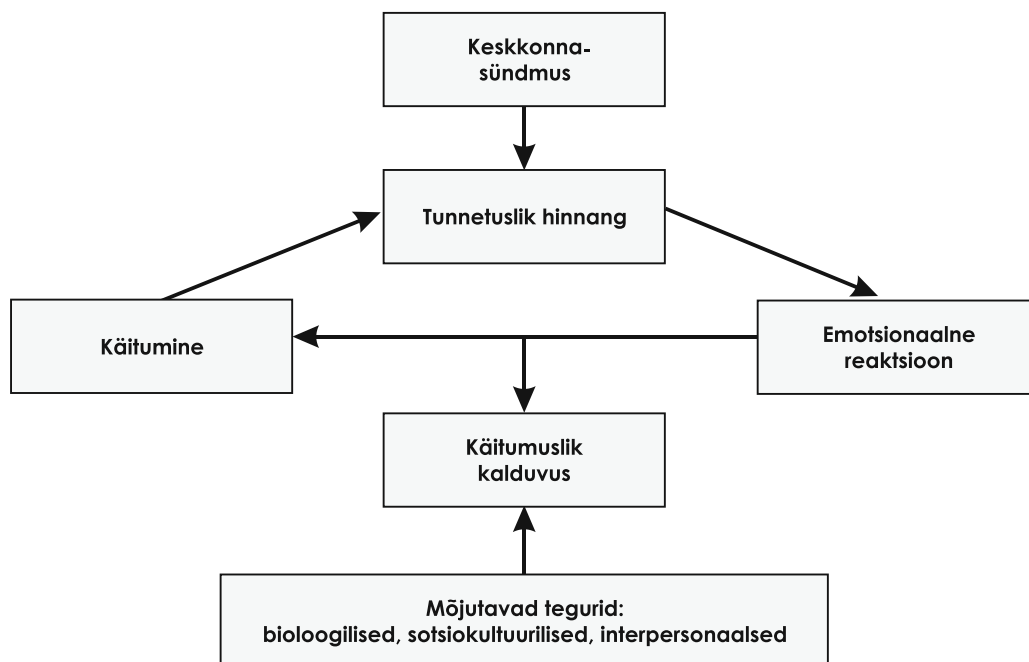
**Püsiärevus on osa indiviidi isiksusest, käitumuslik kalduvus ehk eelsoodumus, mis mõjutab käitumist.**

**Indiviidi püsiärevuse taseme teadmine aitab ennustada, kuidas ta võistlustel pingelise olukorraga toime tuleb.**

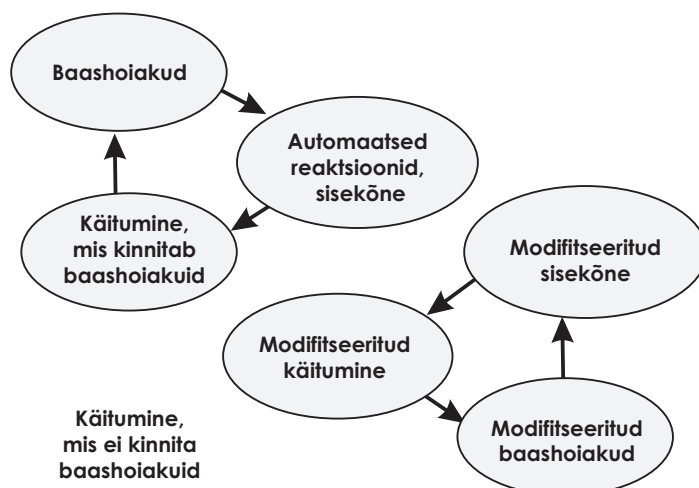
- *Somaatiline seisundiärevus* iseloomustab tajutud füsioloogilise aktivatsiooni määra.

**2. Püsiärevus** on osa indiviidi isiksusest, käitumuslik kalduvus ehk eelsoodumus, mis mõjutab käitumist. Püsiärevusest tuleneb indiviidi situatsioonitaju. Püsiärevusest sõltub, kui ohtlikuna tajub indiviid situatsiooni, mis tegelikult ei pruugi olla füüsiliselt või psühholoogiliselt ohtlik. Seejärel reageerib ta sellele situatsioonile seisundiärevusega, mis ei ole objektiivse ohu suurusega proportsionaalses seoses.

Seisundi- ja püsiärevuse vahel on otsene seos. Need, kelle püsiärevus on suurem, kogevad ka võistluslikes, hinnatavates situatsioonides rohkem seisundiärevust. Samal ajal võib suure püsiärevusega indiviid tänu oma pikaajalistele võistluskojumustele suure seisundiärevuse tekke ära hoida. Samuti saab seisundiärevust vähendada toimetulekuoskuste parandamisega. Indiviidi püsiärevuse taseme teadmine aitab üldiselt siiski ennustada, kuidas ta võistlustel pingelise olukorraga toime tuleb.



Joonis 1. Psüühiliste protsesside omavahelised seosed ja neid mõjutavad tegurid



Joonis 2. Käitumise muutmine mõtete muutmise kaudu

Kuidas määrata ärevusastet ja kas pingeolukorras on võimalik esineda oma võimete tasemel, selles on erinevad autorid olnud erinevatel seisukohtadel.

- a) **Liikumapaneva jõu teooria** kohaselt tõuseb seisundiärevuse suurenemisel proportsionaalselt ka esinemise tase. **Sotsiaalse ihaldatavuse teooria** lisab, et publiku kohalolek mõjub negatiivselt esinemise tulemusele juhul, kui on tegu keeruliste või vähe harjutatud ülesannetega, ja soodustab sooritamist, kui on tegu lihtsate ja hästi selgeks õpitud ülesannetega.
- b) **Uppis U hüpoteesi teooria** hõlmab mitmeid alateooriaid, mis seletavad, miks suhe ärevuse ja esinemise vahel võtab uppis U kuju (Yerkesi-Dodsoni seadus). Selle teooria kohaselt jääb madalal erutusastmel sooritatud esinemine nominaalväärtusest madalamale seetõttu, et sportlane ei ole piisavalt mobiliseeritud. Erutuse suurenedes tõuseb ka esinemise tase. See jätkub kuni optimaalse punkti saavutamiseni, kus saavutatakse parim tulemus. Erutuse tõusu jätkudes hakkab esinemise tase langema. Seega, enne ja pärast optimaalset erutusastet on tulemus nõrk ning parimad tulemused saadakse vaid optimaalse erutusastme korral.
- c) **IZOF-i teooria** erineb uppis U hüpoteesist kahes olulises aspektis. Esiteks väidetakse, et optimaalne seisundiärevuse tase on individuaalne, ning teiseks, et optimaalne seisundiärevuse piir on lai. Selle teooria järgi on igal tippportlasel oma optimaalne seisundiärevuse tsoon IZOF (lühend ingliskeelsetest sõnadest Individual Zones of Optimal Functioning), mis võimaldab jõuda parima tulemuseni. IZOF-mudeli üheks puuduseks on see, et seal ei vaadelda, kas seisundiärevuse komponendid – kognitiivne ja somaatiline ärevus – mõjutavad esinemist erinevalt või mitte.
- d) **Ärevuse mitmemõõtmelisuse teooria** järgi on kognitiivsel seisundiärevusel sportliku esinemisega negatiivne seos. Samal ajal arvatakse somaatiline seisundiärevus olevat esinemisega seotud uppis U hüpoteesi järgi.
- e) **Katastroofimudeli** järgi sõltub esinemine erutuse somaatilise komponendi ja kognitiivse ärevuse vahelisest vastasmõjust. Eeldatakse, et somaatiline erutus on esinemisega seotud uppis U kujul, kuid seda ainult juhul, kui sportlasel on väike kognitiivne seisundiärevus. Kui kognitiivne ärevus on suur, jõuab erutuse kasv ühel hetkel punkti, kus vallandub nn katastroof. Seega sõltub tulemus kognitiivse ärevuse tasemest. Liigse muretsemisega kaasneb ülierutus, mis toob kaasa n-ö katastroofi, ja esinemine halveneb järsult.
- f) **Nn ümberpööratava teooria** järgi oleneb erutuse mõju esinemisele sellest, kuidas indiviid ise oma erutuse taset interpreteerib. Kõrget erutusastet võib tunnetada/interpreteerida nii meeldiva kui ka ebameeldiva kogemusena. Analoogiliselt võib vaadelda madalat erutusastet: kas meeldiva lõdvestava olukorrana või igava, tegutsemiseks vähe „adrenaliini“ sisaldava olukorrana, mis ei motiveeri pingutama. Erutuse tõlgendamisel meeldivaks või ebameeldivaks seisundiks on iga sportlase jaoks eduka esinemise seisukohalt fundamentaalne tähendus. Kui inimene interpreteerib erutust positiivsena (ma saan hakkama), on sellel esinemisele positiivne mõju, kui aga negatiivsena (hirm kaotuse ees), mõjutab see esinemist negatiivselt.
- g) **Töötamise efektiivsuse teooria** järgi on võimalik ärevuse nii positiivne kui ka negatiivne mõju esinemisele. Selle teooria järgi on seisundiärevus seotud inimese iseloomust tuleneva ja konkreetse situatsiooni, näiteks publiku ootuste, vahelise vastasmõjuga. Seisundiärevuse taseme kognitiivne komponent võib väljenduda selles, et kogu tähelepanu on hõivatud muretsemisega (kognitiivne ärevus), näiteks tuntakse kartust hindamise või kaotuse / halva tulemuse ees. Sellisel ärevusega kaasneval hirmul on üldjuhul tulemusele negatiivne mõju. Arvatakse, et kognitiivne ärevus hõlmab mingi osa kogu töötava mälusüsteemi spetsiifiliste täidesaatvate funktsioonide mahust. Seega jätab kognitiivse ärevuse suurenemine vähem vabu ressursse konkreetse ülesandega seotud protsesside jaoks.

**Publiku kohalolek mõjub negatiivselt esinemise tulemusele juhul, kui on tegu keeruliste või vähe harjutatud ülesannetega, ja soodustab sooritamist, kui on tegu lihtsate ja hästi selgeks õpitud ülesannetega.**

**Enne ja pärast optimaalset erutusastet on tulemus nõrk ning parimad tulemused saavutatakse vaid optimaalse erutusastme korral.**

**Optimaalne seisundiärevuse tase on individuaalne.**

**Liigse muretsemisega kaasneb ülierutus, mis toob kaasa n-ö katastroofi, ja esinemine halveneb järsult.**

**Erutuse tõlgendamisel meeldivaks või ebameeldivaks seisundiks on iga sportlase jaoks eduka esinemise seisukohalt fundamentaalne tähendus.**

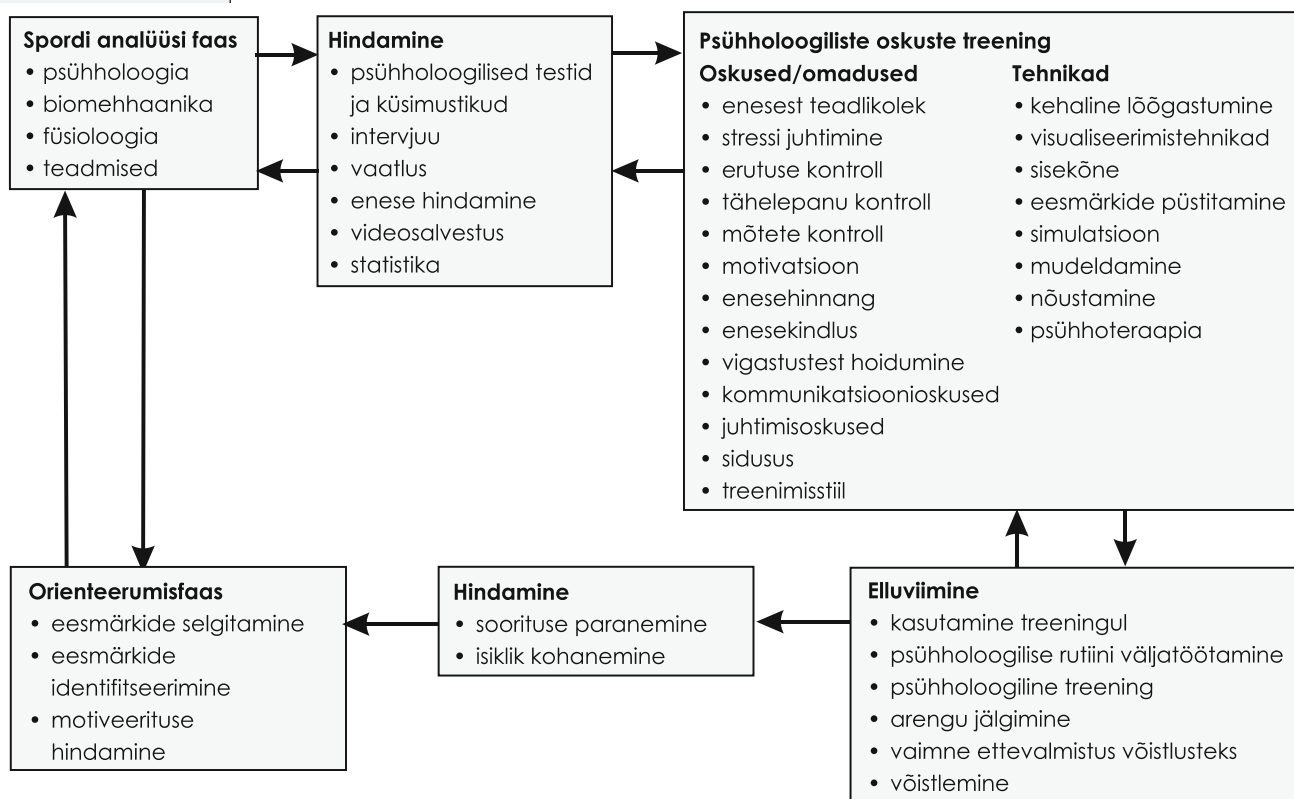
**Arvatakse, et kognitiivne ärevus hõlmab mingi osa kogu töötava mälusüsteemi spetsiifiliste täidesaatvate funktsioonide mahust. Seega jätab kognitiivse ärevuse suurenemine vähem vabu ressursse konkreetse ülesandega seotud protsesside jaoks.**

Spetsiifiline psühholoogiline treening koosneb viiest etapist.

## PSÜHHOLOOGILISE ETTEVALMISTUSE VÕIMALUSED JA PIIRID SPORDIS: PSÜHHOLOOGILISTE OSKUSTE TREENING

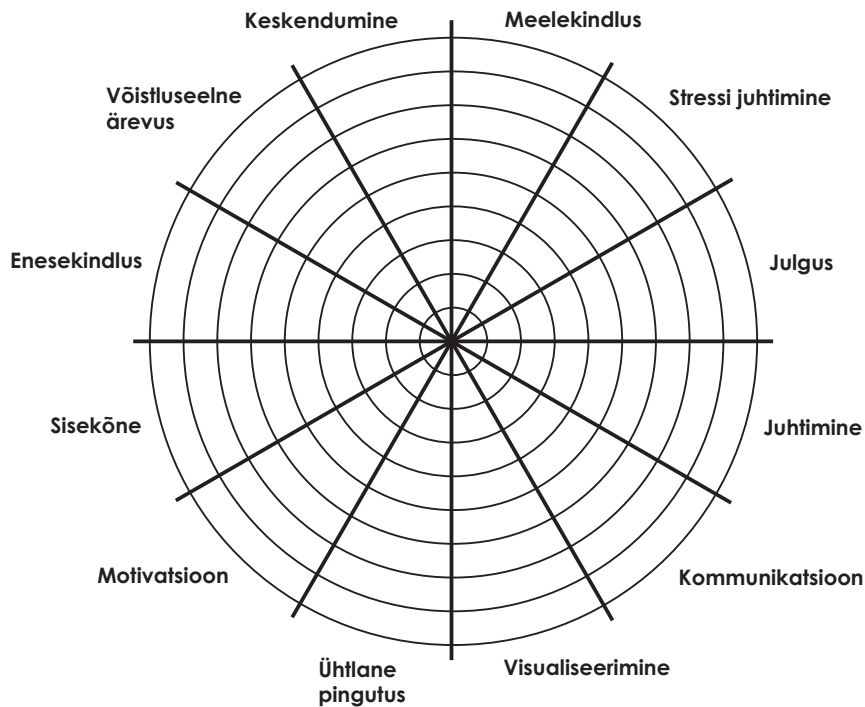
Spordipsühholoogilise ettevalmistuse üldine mudel on kujutatud joonisel 3. Spetsiifiline psühholoogiline treening peaks koosnema viiest etapist.

- Hindamise staadiumis** hinnatakse sportlase oskusi ja võimeid. Levinud on psühholoogilise profiili kasutamine, mille käigus selgitatakse välja konkreetse sportlase soorituse seisukohalt olulised psühholoogilised oskused ning hinnatakse neid 10-pallisel skaalal (vt joonist 4). Peale selle kasutatakse sportlase psüühikatreeningu vajaduste kindlakstegemiseks veel psühholoogilisi küsimustikke, vaatlust, intervjuud, videosalvestisi ning muid meetodeid ja vahendeid.
- Baasoskuste õppimise staadiumis** õpetatakse sportlasele vajalikke oskusi, näiteks lõdvestumisoskust, stressijuhtimist, keskendumist, positiivset sisekõnet, visualiseerimistehnikat jne.
- Rutiini arendamise staadiumis** hakatakse omandatud psühholoogilisi oskusi võistlusolukordadesse integreerima. Kujundatakse välja ja lihvitakse rutiinseid tegevusi, mida sooritada enne võistlusi ja võistluste ajal.
- Rutiini rakendamise staadiumis** hakatakse rutiinseid tegevusi sooritama võistlustingimustes. See tähendab, et psühholoogilisi oskusi rakendatakse võistlustel võimalikult hea sportliku soorituse tagamiseks.
- Kontrollimise staadiumis** hinnatakse, mil määral on sportlasel rutiinide kasutamisest abi. Kui leitakse, et psühholoogiliste oskuste kasutamine on ebaefektiivne, analüüsitakse selle põhjuseid ja parandamise võimalusi. Hinnatakse, kas sportlikud tulemused on paranenud ja kas see paranemine tuleneb psühholoogiliste oskuste paranemisest. Samuti hinnatakse, kas sportlane tuleb võrreldes varasemaga treeningutel ja võistlustel, aga ka isiklikus elus paremini toime. Analüüsitakse puudusi ja tehakse vajalikke muudatusi.



Joonis 3. Spordipsühholoogilise treeningu üldine mudel.





Joonis 4. Näide sportlase psühholoogilise profiili hindamisest.

Spordipsühholoogiline ettevalmistus ei ole imevahend, see ei kompenseeri puuduvaid kehalisi võimeid ega oskusi. Seetõttu on enne vastava treeningu planeerimist vaja selgeks teha, millised ootused on realistlikud. Spordipsühholoogiliste oskuste treeningule seavad piirid

- sportlase ootused, mis on liiga kõrged või madalad;
- harjutamise intensiivsus ja regulaarsus. Nii nagu kehalisi oskusi esmalt õpitakse ja lihvitakse ning siis aastaid treenitakse, nõuavad ka psühholoogilised oskused aega ja süstemaatilist õppimist ning pidevat harjutamist. Võrreldavalt kehaliste harjutustega, mis alati suurepäraselt välja ei tule, tuleb ka psühholoogiliste oskuste treenimisel arvestada sellega, et oskuste tase võib sõltuvalt harjutamise regulaarsusest kõikuda;
- sportlase motiveeritus ja pühendumine. Kui sportlane pole veendunud, et psühholoogiliste oskuste õppimisest on kasu, ei ole ta motiveeritud piisavalt harjutama ning edu ei olegi võimalik saavutada.

**Spordipsühholoogiline ettevalmistus ei ole imevahend, see ei kompenseeri puuduvaid kehalisi võimeid ega oskusi.**

**Kui sportlane pole veendunud, et psühholoogiliste oskuste õppimisest on kasu, ei ole ta motiveeritud piisavalt harjutama ning edu ei olegi võimalik saavutada.**

***Kordamisküsimused***

1. *Nimetage ärevuse kaks komponenti.*
2. *Nimetage seisundiärevuse kaks külge.*
3. *Iseloomustage seisundi- ja püsiärevuse vahelist seost.*

---

***Soovitav kirjandus***

*Robert Stephen Weinberg, Daniel Gould „Foundations of Sport and Exercise Psychology” (6th Edition).*

# ENESEKINDLUS SPORDIS

KAIVO THOMSON

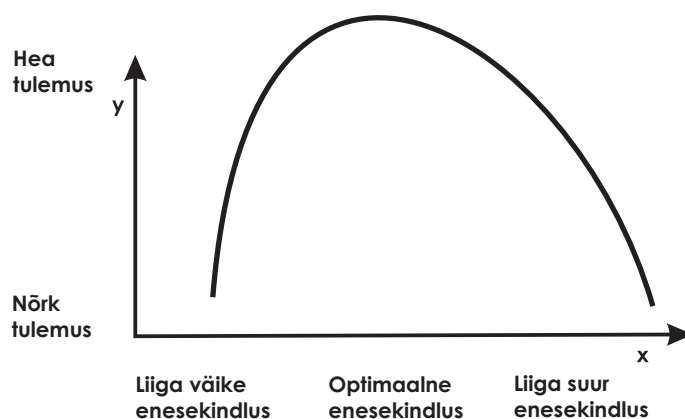
Enesekindlust defineeritakse kui inimese usku soovitud tegevuse eduka sooritamise võimalikkusesse. Võistkondliku enesekindluse korral on oluline, et seda ei peetaks ainult grupi liikmete enesekindluse  $n$ -ö aritmeetiliseks summaks, vaid et võistkonna liikmed tunnetaksid enesekindlust ja mõistaksid seda grupi kohesioonist ehk kokkukuuluvusest tulenevalt.

Enesekindlus võib olla optimaalne, liiga väike või liiga suur. Nii nagu liiga väike enesekindlus ei võimalda esineda oma võimete tasemel, ei aita liiga suur enesekindlus korvata vajakajäämisi ettevalmistuses.

*Enesekindlus võib olla optimaalne, liiga väike või liiga suur.*

## OPTIMAALNE ENESEKINDLUS

Enesekindluse ja võistlustel esinemise vahelist seost võib kujutada graafikul (vt joonis 1) normaaljaotusega võrreldes veidi paremale venitatud uppipööratud U-na. Seejuures enesekindluse suurenemine on näha x-teljel positiivse suunaga vasakult paremale ja soorituse kvaliteedi muutumine kajastub y-teljel. Seega võistlustulemused paranevad seni, kuni enesekindlus tõuseb optimaalse



*Optimaalne enesekindlus tähendab veendumust, et soovitud eesmärgid on saavutatavad, kui selle jaoks tõsiselt pingutada.*

Joonis 1. Enesekindluse ja võistlustel esinemise vaheline seos.

tasemeni, sealt edasi kaasneb enesekindluse suurenemisega aga võistlustulemuste langus. Optimaalne enesekindlus tähendab veendumust, et soovitud eesmärgid on saavutatavad, kui selle jaoks tõsiselt pingutada. Optimaalne enesekindlus võimaldab edukalt toime tulla eksimuste ja vigadega ning aitab sportlasel säilitada tahtet jätkuvalt pingutada.

## LIIGA VÄIKE ENESEKINDLUS

Paljud sportlased võiksid oma kehaliste võimete ja tehnilis-taktikalise ettevalmistuse poolest olla edukad, kuid enesekindluse puudumise tõttu ei saa nad pingelistes olukordades oma võimete ja oskuste rakendamisega hakkama. Kui enesekindlus on liiga väike, hakatakse muretsema nii esinemise tulemuse pärast kui ka selle pärast, mida teised sinu esinemisest arvavad. Sageli kaasneb sellega ka tulemustele halvasti mõjuv negatiivne sisekõne, millest omakorda tuleneb liigne ärevus, väheneb keskendumisvõime ning tekivad ebakindlus ja kõhklused.

Enesekindlusetud sportlased mõtlevad oma tugevuste asemel pigem sellele, mis võib halvasti minna, ja sellega tekitavad nad tahtmatult enda jaoks psühholoogilise barjääri. Vähesel enesekindlusega sportlased kardavad eksida ja nad hakkavad vigade vältimise vajadust ületähtsustama. Nad ei ole valmis nii palju keskenduma, et suudaksid korda saata midagi väljapaistvat – näiteks sportmängudes mängu otsustavalt enda peale võtta.

## LIIGA SUUR ENESEKINDLUS

Liiga suur enesekindlus tähendab seda, et puudub adekvaatne arusaam oma võimekusest. Selliste inimeste enesekindlus on suurem, kui nende võimed eeldavad, ja on sageli seotud arvamusega, et tulemused tulevad raske tööta.

Liiga suure enesekindluse korral levib nii võistkonnas kui ka indiviidi tasandil mentaliteet, nagu võit oleks iseenesestmõistetav ja tuleb ainult kohale minna seda võitu vormistama. Selline (nõrgema) vastase alahindamine ei võimalda vajalikul määral keskenduda ja saab sageli kaotuse peamiseks põhjuseks.

### 1. Enesekindluse mitmemõõtmelisus

Enesekindlus ei tulene ainult kas iseloomust või keskkonnast, vaid seda vaadeldakse kui kontiinumit, mille ühes otsas on isiksusest ja teises keskkonnast pärinevad mõjud.

Sportlik enesekindlus on mitmemõõtmeline tervik, kusjuures sportlasel võib teatud komponentide suhtes enesekindlus olemas olla, aga teiste suhtes mitte. Sportlase enesekindlus mingil kindlal hetkel sõltub nende komponentide interaktiivsetest seostest. Peamised komponendid, mis iseloomustavad enesekindluse mitmemõõtmelisust spordis, on järgmised:

- kehalised võimed (nt jõud, kiirus, vastupidavus);
- motoorsed oskused (nt spordialade tehnika ja taktika);
- psühholoogilised oskused (nt visualiseerimine, sisekõne);
- usk uue õppimise ja omandamise võimesse (veendumus ja kogemus, et suudetakse täita iga nõudmine, kui selleks vajadus tekib).

**Enesekindlust vaadeldakse kui kontiinumit, mille ühes otsas on isiksusest ja teises keskkonnast pärinevad mõjud.**

## 2. Enesekindluse allikad

Peamised enesekindluse allikad on järgmised.

- Füüsiline ja mentaalne ettevalmistus: suutlikkus end seoses eesmärkidega püsivalt fookustada ja valmisolek maksimaalselt pingutada.
- Kaudsed kogemused: teiste sportlaste eduka esinemise vaatamine, mis aitab ennast projitseerida perspektiivis.
- Keskkonna komfortsus: esinemiskeskkonnas enda mugavalt tundmine.
- Meisterlikkus: oskuste kõrge tase.
- Rahulolu välimusega: rahulolu keha muskulatuuriga.
- Soodsad olukorrad: tunne, et takistused on möödas ja kõik läheb hästi.
- Sotsiaalne toetus: võistkonnakaaslastelt, treeneritelt ja perekonnalt saadud julgustus.
- Treenerite juhivõimed: treeneri tehtud ostuste usaldamine ja usk tema võimetesse.
- Võimete demonstratsioon: edukogemus.

## 3. Enesekindluse hindamine

Liiga suur või liiga väike enesekindlus takistab saavutamast kõrgeid tulemusi. „Sportliku enesekindluse küsimustik“ (Sport Confidence Inventory) võimaldab enesekindluse suuruse kohta anda täpsema ja üksikasjalikuma hinnangu.

### SPORTLIKU ENESEKINDLUSE KÜSIMUSTIK

(kohandatud Eesti spordipsühholoogia seltsi poolt)

Loe iga küsimust ehk väidet hoolikalt ja mõtle oma enesekindlusele seoses võistlemisega viimasel hooajal. Märgi protsentuaalselt, kui vähe või palju sa arvad endal enesekindlust olevat.

Kolm vastust igal real toodud väite korral peavad alati kokku andma 100%. Seega tuleb 100% jaotada nii, kuidas see sinu arvates sinu puhul on õige.

Kui enesekindel oled sa ...	vähe enesekindel (%)	optimaalselt enesekindel (%)	liiga enesekindel (%)
oma võimes oma spordialal vajalikke oskusi eksimatult rakendada			
oma võimes võtta võistluse ajal vastu võistluse käiku mõjutavaid otsuseid			
oma võimes keskenduda			
oma võimes esineda suure pinge korral			
oma võimes valitud edukat taktikat lõpuni ellu viia			
oma võimes edu nimel enda jõupingutusi maksimaalselt rakendada			
oma võimes kontrollida võistluste ajal oma emotsioone			
oma füüsilises ettevalmistuses ehk treenituses			
oma võimes suhelda treeneriga konstruktiivselt			
oma võimes naasta võitlusse, kui oled kaotusseisus või teistest maha jäänud			
	Σ/10 =	Σ/10 =	Σ/10 =

**Liiga suur või liiga väike enesekindlus takistab saavutamast kõrgeid tulemusi.**

Et teada saada enesekindluse üldine tulemus, tuleb kokku liita protsendid küsimustiku veergudes ja jagada need 10-ga (summa 0 korral ei jagata). Mida lähemal 100-le on skoor veerus „optimaalselt enesekindel“, seda tõenäolisemalt ollakse võistlustel optimaalse enesekindluse tasemel. Kõrged skoorid veergudes „liiga enesekindel“ ja „vähe enesekindel“ näitavad võimalikke probleemseid valdkondi. Et spetsiifiliselt määrata kindlaks oma tugevused ja nõrkused, tuleb uurida protsentide jaotust iga väite korral eraldi. Skaalal hinnatakse nii füüsilist kui ka psüühilist enesekindlust. Esitatud küsimustikku saab kasutada selleks, et teavitada ennast või treenerit, kas ja millele tuleks tähelepanu pöörata.

#### 4. Kuidas kaasata enesekindluse kujundamine treeningutesse

Enesekindluse kujunemine kaasneb sportliku tegevusega, kusjuures teadvustada tuleks allpool kirjeldatud seoseid.

##### *Eesmärkide hierarhia*

Kuna püsiv keskendumine eesmärkidele on inimese käitumise põhiline reguleerija, on oluline eesmärgid püstitada ja kirja panna. See välistab hirmu tundmatuse ees ja suurendab selle kaudu enesekindlust. Alati peaks olema plaan konkreetsete esinemiseesmärkide süsteemi kujul, mis tagab enesekindluse selle kaudu, et on teada, millistele ettevalmistusosadele tuleb ühel või teisel võistlustel suunata põhitähelepanu (ja loomulikult tuleb ka võistluseelsetel treeningutel sellele ettevalmistusvaldkonnale kõige rohkem tähelepanu pöörata).

Uuringud näitavad, et esinemiseesmärkidest ja tegevuseesmärkidest lähtumine mõjub positiivsemalt kui pidev tulemustele mõtlemine, sest nii välistatakse liigne ärevus ega lasta tekkida segavatel mõtetel. Samal ajal võivad tulemustele suunatud eesmärgid tekitada ka lühiajalist motiveeritust (nt mõtlemine sellele, mis tunne oleks kaotada igipõlisele rivaalile, võib motiveerida sportlast trennima ka hooajavälisel ajal).

##### *Enesekindlad mõtted*

Enesekindel mõtlemine tähendab oma mõtete hoidmist eesmärkide saavutamise seotud tegevuste juures. Mõtted ja sisekõne peaksid olema konkreetsele tegevusele suunatud ja motiveerivad, mitte hinnangut andvad. Negatiivsed mõtted (nt „ma ei suuda seda teha“, „ma olen nii rumal“, „ma ei suuda seda vastast võita“ jne) tuleb kõrvale heita. Negatiivseid mõtteid peab asendama positiivne suhtumine (nt „keskendumine ... (oma selle võistluse esinemiseesmärgile)“, „ma suudan seda vastast võita“, „pean vastu, asjad lähevad paremaks“, „oluline on jääda rahulikuks ja keskendumisele“ jne).

##### *Enesekindel tegutsemine*

Käitumine, mõtted ja tunded on omavahel seotud: mida enesekindlamalt sportlane tegutseb, seda suurem on tõenäosus, et ta ka seda enesekindlamalt end tunneb. Enesekindel tegutsemine muutub eriti oluliseks siis, kui sportlane hakkab enesekindlust kaotama. Paljud reedavad end sellises olukorras keha-keele ja liigutustega, mis viitavad enesekindluse puudumisele, aga rivaalid kasutavad selle kohe ära. Seetõttu peaksid sportlased õppima, kuidas võistluse ajal säilitada enesekindla inimese kuvand, arvestades nn lihasest-psüühikas-põhimõttest tuleneva tagasiside efektiivsust. Näiteks võiks teadvustatult näidata oma enesekindlust teatud pooside kaudu ja hoida „pea püsti“ ka pärast ebaõnnestumisi. Samas kui on tegemist pideva enesekindluse teesklemisega, võib enese võimetus kahtlema hakkamine õigel ajal märkamata jääda.

**Kuna püsiv keskendumine eesmärkidele on inimese käitumise põhiline reguleerija, on oluline eesmärgid püstitada ja kirja panna.**

**Enesekindel tegutsemine muutub eriti oluliseks siis, kui sportlane hakkab enesekindlust kaotama.**

Sama võib ilmned ka nende sportlaste puhul, kes püüavad olla poolehoidjate meele järgi. Sel juhul oleks sportlase jaoks konstruktiivne lahendus see, kui ta räägiks treenerile oma tunnetest seoses enesekindluse ja eneseusaldusega, et oleks võimalik koostada vastav programm, mis aitaks eneseusaldusega seotud probleemidest üle saada ja sportlase optimaalse enesekindluse taastada.

#### *Ettevalmistuse pidevus*

Kui ettevalmistus on pidev, saab sportlane olla veendunud, et kõik, mis teha on võimalik, on edu tagamiseks ka tehtud, ja see teadmine tekitab omakorda enesekindlust. Plaan annab enesekindluse, kuna on teada, mis on konkreetne eesmärk ja mida selle saavutamiseks teha tuleb. Oskuste ja vilumuste pideva lihvimise tähtsust enesekindluse paranemisel on rõhutanud ka maailmaklassi kuuluvad sportlased. Lisaks on edukatel sportlastel tavaliselt ette valmistatud veel alternatiivsed taktikalised plaanid (nn B-plaanid), sest hea plaani elluviimine ei sõltu mitte ainult sinu enda võimekusest ja tegutsemisest, vaid reageerida tuleb osata ka siis, kui vastane püüab oma plaaniga sinu plaani nurjata.

#### *Kehaline ettevalmistus*

Hea füüsiline vorm on üldjuhul kõige olulisem tegur, mis võimaldab tunda ennast enesekindlalt. Enamik sportlasi treenib aasta läbi, et parandada oma jõu-, kiirus-, vastupidavus- ja kõiki muid kehalisi võimeid. Nende hinnangul on hea füüsiline ettevalmistus üks paremaid enesekindluse allikaid.

#### *Saavutustele toetumine*

Saavutustele toetumise kontseptsioon seisneb arusaamas, et edu suurendab enesekindlust ja enesekindlus viib edasi uue eduni. Seega tuleb vajadusel luua kunstlikult olukordi, kus sportlased saavad kogeda edu ja tunda rõõmu kordaminekutest. Viimane ei tohi viia selleni, et hakatakse vältima võistlusi, kus võiduvõimalus on vähetõenäoline. Edukogemust aitavad saada treeningud, kus tegeliku võistlussituatsiooniga sarnaseid olukordi lihtsustatakse.

#### *Sotsiaalse keskkonna tugi*

Enesekindluse kasvatamisel on suur roll keskkonna toel. Sotsiaalse keskkonna tegurite hulka kuulub kogu sotsiaalse toetuse võrgustik koos sportlast ümbritsevate inimestega ja sealt (sh meediast) saadav tagasiside. Ka võistluseelsed rutiinsed tegevused võivad olla seotud sotsiaalse keskkonna toega. Kui treenimisvõimalused võistlustel, soojendusaja algus, aga ka võistluspaika saabumise ajad, söögiajad ja muud korralduslikud aspektid on teada, siis aitab see kõik enesekindlust säilitada ning see kindlus kandub üle ka võistlusolukorrale. Selgus, mis juhtub ja millal juhtub, annab enesekindluse ning liigne pinge kaob.

Sotsiaalse toetuse juures on suur osa juhendaja juhtimisstiilil. Treenerid, kes valdavad motiveerival juhendamisel põhinevat *coaching*-juhtimisstiili, suurendavad oma sportlaste enesekindlust rohkem kui need treenerid, kes kasutavad mõnda traditsioonilist autokraatlik-demokraatlikku juhtimisstiili.

#### *Visualiseerimine*

Visualiseerimine aitab kasvatada enesekindlust ja on selline simulatsiooni-vorm, mille abil luuakse positiivseid kogemusi. Selleks tuleb kujutleda ennast rakendamas oskusi, mille kasutamiseks seni pole veel oldud võimeline või millega hakkamasaamisel on varem ette tulnud raskusi.

**Kui ettevalmistus on pidev, saab sportlane olla veendunud, et kõik, mis teha on võimalik, on edu tagamiseks ka tehtud, ja see teadmine tekitab omakorda enesekindlust.**

**Vajadusel tuleb luua kunstlikult olukordi, kus sportlased saavad kogeda edu ja tunda rõõmu kordaminekutest.**

**Kordamisküsimused**

1. *Mil viisil saab sportlane oma enesekindluse?*
2. *Kas võistkondlik enesekindlus moodustub grupi liikmete enesekindluse aritmeetilisest summast?*
3. *Mitu peamist komponenti moodustavad enesekindluse mitmemõõtmelisuse?*

---

**Soovitav kirjandus**

*Robert Stephen Weinberg, Daniel Gould „Foundations of Sport and Exercise Psychology” (6th Edition).*



# TREENERI, SPORTLASTE JA LAPSEVANEMATE VAHELINE KOMMUNIKATSIOON

KAIVO THOMSON

Treenerid tunnevad piisavalt hästi spordialade taktikat ja tehnikat, kuid oma teadmiste ja oskuste edasiandmiseks on vaja osata õpilaste ja nende vanematega sidet pidades tulemuslikult suhelda. Just kommunikatsioonist võib tihti sõltuda, kas sportlane seob ennast valitud spordialaga püsivamalt või algab võõrandumine, mis viib samm-sammult suhete katkemise poole, läbides järgmised faasid:

*enesekindluse kaotamine -> üksteise mittekuulamine -> mittenõustumine -> isikutevahelised vastuolud -> suhtluse katkemine.*

Viimastel aastakümnetel on hakatud spordipsühholoogias rohkem tähelepanu pöörama küsimusele, milline on spordis lapsevanema roll. Paljude andekate laste unistus spordis tippu jõuda on poolel teel luhtunud just vanemate suhtumise tõttu – olgu tegu sportlasele liiga suure surve avaldamise või hoopis liiga vähese toetusega. Hea näide vanemliku toetuse „annustamise“ keerukuse kohta tuli ilmsiks noorte tennisemängijatega tehtud uuringus: teatud perioodidel vajasid lapsed tavalisest rohkem nii logistilist abi kui ka vanemate utsitamist (et õigel ajal üles ärgata ja treeningule jõuda või treenimisisu kadumise korral spordile mitte käega lüüa). Samas ilmnes, et selline surve avaldamine on tõhus ja talutav ainult teatud piirini. Lisaks sõltub lapsevanema roll spordis ka lapse soost ja vanusest. Aga kust läheb üldine mõõdukuse piir, mis indiviiditi võib keskmisest ikkagi palju erineda? Vastuse võti peitub treeneri, sportlase ja lapsevanemate vahelise kommunikatsiooni efektiivsuses.

Kuigi on leitud, et laste sportimisaktiivsus on seotud lapsevanemate sportliku aktiivsusega ja lapsevanemate mõistlik toetus leevendab noorte ebaõnnestumiste korral nende stressi, on igas sotsiaalses koosluses üsna tavaline, et üliinnukad

**Paljude andekate laste unistus spordis tippu jõuda on poolel teel luhtunud just vanemate suhtumise tõttu – olgu tegu sportlasele liiga suure surve avaldamise või hoopis liiga vähese toetusega.**

**Inimtegevuse mis tahes valdkonnas heaks spetsialistiks saamiseks kulub ligikaudu 10 000 tundi ehk umbes kümme aastat treeninguid.**

**Tuleb vahet teha enesekindlal käitumisel ja võimuiha ilmingutel.**

**Arvesse tuleb võtta nii suhtluses osalejate kultuuritausta, kognitiivset stiili, moraalse küpsuse tasanditest tulenevaid erinevusi kui ka üldlevinud arusamu kommunikatsiooni efektiivsusest.**

lapsevanemad panevad oma lapsed staadionil, liuväljal, palliplatsil või jõusaalis liigse surve alla. Nii käitudes arvavad vanemad, et survestamisega avaldavad nad lapsele vaid positiivset mõju. Nad ei pruugi endale teadvustada, et survestamine võib tuleneda nende endi kunagiste unistuste täitumata jäämisest ja mõjuda hoopis teisiti kui isiksust karastavalt. Vanemate luhtunud unistuste psüühiline ülekandmine (sublimatsioon) oma lastele võib põhjustada soovimatuid tagajärgi. Näiteks pealesurutud ootus, et alati tuleb olla kõige parem, tekitab laste alateadvuses liigseid pingeid, mis üldjuhul viib taunitava nn kiire edu mudelini. Selle vältimiseks võiksid treenerid kohe esimeste treeningute järel tutvustada lapsevanematele üksikasjalikult nii oma plaane kui ka tänapäeva sporditeaduses üsna tõsiselt võetavat „kümne aasta reeglit“, mille kohaselt kulub inimtegevuse mis tahes valdkonnas heaks spetsialistiks saamiseks ligikaudu 10 000 tundi ehk umbes kümme aastat treeninguid.

Treeneri, sportlase ja vanemate omavaheline kommunikatsioon peab põhinema jagatud teadmistel ja selgelt eristatavatel rollidel, samuti vastastikusel austusel, mõistmisel, usaldusel ja toetusel. Sealjuures tuleb vahet teha enesekindlal käitumisel ja võimuiha ilmingutel. Uurimused on näidanud, et loodav õhkkond võib tekitada kas konkurentsile või koostööle põhineva keskkonna.

**Tabel 1. Konkurentsile või koostööle orienteeritud kommunikatsioonikeskkond**

Koostöökeskkond	Mõõde	Konkurentsikeskkond
Individuaalne areng	Kuidas määratletakse edu	Olla teistest parem
Pingutuse suurus	Mida väärtustatakse	Eeldused
Kasvutempo	Kuidas isikut hinnatakse	Võidud
Osa arengust	Kuidas suhtutakse kaotusse	Läbikukkumine
Väljakutse, isiklik rekord	Kuidas seotakse tegevusega	Väline tunnustus
Areng	Millele on isik keskendunud	Võrdlus teistega
Võimete avamine	Millele on treener keskendunud	Tulemuste võrdlus

## SÕNUMITE EDASTAMINE

Üksteisemõistmine tagatakse hea suhtlusoskusega. Tänapäeval on rohkesti kättesaadavaid sidepidamisvahendeid ja -võimalusi, näiteks mobiiltelefon, tekstisõnumid, e-post, internet, Skype, suhtlusportaalid. Kõigil neil on omad eripärad ning kirjutatud või kirjutamata kasutusreeglid, millest tuleks kinni pidada. Siin vaatleme efektiivse kommunikatsiooni põhitõdesid lähtuvalt vahetust suhtlemisest kui kõige olulisemast kommunikatsioonivormist. Selles kontekstis esitatud põhimõtteid on soovitatav arvesse võtta ka muus vormis ja muul viisil suheldes.

Treeneri, sportlase ja lapsevanema vahel efektiivse suhtluse saavutamiseks on oluline, et väljendatavad seisukohad oleksid nii moraalselt kui ka eetiliselt aktsepteeritavad. Arvesse tuleb võtta nii suhtluses osalejate kultuuritausta, kognitiivset stiili, moraalse küpsuse tasanditest tulenevaid erinevusi kui ka üldlevinud arusamu kommunikatsiooni efektiivsusest.

Väga tähtis on osata oma mõtteid esitada ehk väljendada, sest enam-vähem igasugust informatsiooni on võimalik suhtluses väga erinevalt edastada. Näiteks võib häälekvaliteet näidata tihti tõelisi tundeid, tuju ja suhtumist, paljastades tegelikult seda, mida sõnades on väga raske väljendada. Häälekõla ehk toon võib konstruktiivset kommunikatsiooni innustada või hoopis takistada. Hääle omadused on

kõrgus (kõrge või madal), tempo (kiirus), tugevus (vali või vaikne), rütm (sh intonatsiooni muutus) ja artikuleerimine (diktsioon). Efektiivse kommunikatsiooni eelduseks on ka suhtluspoolte valmisolek avatud dialoogi pidamiseks.

Psühholoogilises mõttes on sõnumi edastamisel tähtis keskenduda sellele, mida tuleb teha, mitte sellele, mida teha ei tohi.

**Keskendu ühele asjale korraga.** Enne sõnumi edastamist korrasta oma mõtted.

**Välgi vastuolulisi sõnumeid.** Tunnustus koos tõrjumisega ajab kuulaja segadusse. Vaevalt avaldab see koostööle soodsat mõju, kui lapsevanemale öeldakse: teie laps on küll hea mängija, aga täna ta väljakule ei saa.

**Veendu, et su sõnum ei sisalda peidetud tähendust.** Et ise aru saada, kas sõnumis on peidetud tähendus, esita endale kaks küsimust: „Miks ma seda talle ütlen?“ ja „Kas ma tõesti tahan, et see isik just seda kuuleks, või on mul mingi varjatud tagamõte ja muud põhjused, et ma just nii ütlen?“ Asjaosalised tajuvad peidetud tähendust ja see takistab efektiivset kommunikatsiooni. Vältida tuleks ka info valikulist varjamist.

**Ole toetav.** Kui soovitakse, et sõnumit kuulatakse, siis ei tohi olla teiste suhtes ähvardav ja sarkastiline, sest see viib suhtlusest loobumiseni. Kriitika tuleb suunata probleemidele, mitte isikule. Ole suhtluses positiivne. See tähendab: jaga tunnustust, juhiseid, nõuandeid, julgustust.

**Edasta paras kogus infot ja ole konkreetne.** Ühe suurema suhtlusveana me eeldame, et teised suhtluses osalejad on mõtetelugejad. Arvame, et põgusast žestist või poolikuks jäänud mõttega lausetest piisab tunnete või teatud vaatenurga edastamiseks. Edastada tuleb aga kogu informatsioon, mida sõnumi mõistmiseks vajatakse.

**Eralda faktid arvamustest.** Kui treener ütleb üliõpilassportlasele, kes on treeningust väsinud: „Oled ilmselt end õppimisega ära kurnanud,“ saab küll edastatud sõnum VÄSIMUSE kohta, kuid ei sportlane ega ka lapsevanem ei mõista, mis võib treeneril ÕPPIMISE vastu olla. Parem viis sellise sõnumi edastamiseks on küsida: „Kas valmistusid eksamiks?“ (fakti kinnitamine) ja seejärel: „Ma kardan, et nii võid organismi ära kurnata.“ (oma arvamuse väljendamine). Seega tuleb esmalt fikseerida see, mis on kindel, ning alles seejärel lisada oma arvamus ja kommentaarid.

**Edasta sõnum kohe.** Sageli suheldakse oma emotsioone kontrollimata. Kuid on üks tabav ütlus: „See, kes räägib vihasena, teeb oma elu parima kõne, mida ta igavesti kahetseb.“ Üldiselt peaks ärritunud inimene enne sõnumite edastamist veidi ootama, et rahuneda. Teisalt aga tagab esitatud küsimustele kohe, viisakalt ja aktsepteeritaval moel vastamine efektiivsema tagasiside. Kui sõnumi edastamist pidevalt edasi lükata, võib see põhjustada hiljem mõne täiesti tühise asja pärast emotsionaalse plahvatuse.

**Korda öeldut kokkuvõtlikult.** Korda üle põhipunktid, et rõhutada seda, mida tahad öelda. Samas tuleb arvestada, et liigne kordamine viib selleni, et sind enam ei kuulata.

**Ole ühemõtteline.** Kuna hea lastetoaga inimeste seltskonnas vaadatakse mitmemõtteliste naljade peale viltu, tuleb labasuste ettekujutamist võimaldavaid väljendeid vältida.

**Otsi tagasisidet, mis kinnitab, et sinu sõnumit tõlgendati õigesti.** Jälgi oma vestluskaaslase verbaalseid ja mitteverbaalseid signaale, mis kinnitavad sõnumi mõistmist või mittemõistmist.

**Efektiivse kommunikatsiooni eelduseks on ka suhtluspoolte valmisolek avatud dialoogi pidamiseks. Psühholoogilises mõttes on sõnumi edastamisel tähtis keskenduda sellele, mida tuleb teha, mitte sellele, mida teha ei tohi.**

**Kriitika tuleb suunata probleemidele, mitte isikule.**

**Ühe suurema suhtlusveana me eeldame, et teised suhtluses osalejad on mõtetelugejad.**

**„See, kes räägib vihasena, teeb oma elu parima kõne, mida ta igavesti kahetseb.“**

**Moraalselt vähem küpse sõnumisaatja sõnumid ei jõua tavaliselt moraalselt küpsemale vastuvõtjale kohale ning võivad teda isegi kahjustada.**

**Moraalselt vähem küps vastuvõtja või sihtrühm mõistab sõnumit kõige paremini siis, kui see vastab tema/nende küpsusastmele.**

**Kultuure, kus suurem osa olulisest sõnumist sisaldub kontekstis, nimetatakse tugeva kontekstiga kultuurideks ja neid kultuure, kus kontekst sisaldab vähe olulist informatsiooni, nimetatakse nõrga kontekstiga kultuurideks.**

**Väga tihti saab efektiivse suhtluse peamiseks takistuseks asjaolu, et ei arvestata inimeste kognitiivse stiiliga.**

**Omanda coaching'u-juhi stiil.** Mõtles läbi ja kasutas *coaching'* u stiilis küsimuste esitamise tehnikat kolme vormi, rakendades suhtluses oskuslikult ka sellele stiilile omast teadlikku vastasseisu tekitamist; kasutas läbimõeldult äärmusi, erandeid ja nn peavoolu.

**Arvesta moraalse küpsuse astmetega.** Struktuurse arengu kontseptsioon lähtub inimese moraalses arengus viiest tasandist. Mitte kõik inimesed ei jõua viienda tasandini ja mitte kõik viienda tasandini jõudnud ei käitu pidevalt sellele tasandile vastavalt. Siinjuures on sõnumi kohale jõudmata jäämise ohu põhjused kahepoolsed, sõltudes nii sõnumi saatja kui ka vastuvõtja moraalsest arengutasemest. Moraalselt vähem küpse sõnumisaatja sõnumid ei jõua tavaliselt moraalselt küpsemale vastuvõtjale kohale ning võivad teda isegi kahjustada. Samas moraalselt vähem küps vastuvõtja või sihtrühm mõistab sõnumit kõige paremini siis, kui see vastab tema küpsusastmele (alates esimesele tasandile iseloomulikest enesekesksetest huvidest kuni viiendale tasandile omase mõistamiseni, et käitumine peaks olema selline, mis kedagi ei kahjusta). Moraalse küpsuse viiendal tasandil oskab ja julgeb inimene esitada läbimõeldud väiteid tulenevalt vastuste otsimisest küsimustele „kelle huvides?“ ja „miks?“.

**Arvesta kultuurierinevustega.** Iga rahvuse hulgas leidub inimesi, kelle kommunikatsioon erineb domineerivast, ja teistsuguse käitumisega inimesi peetakse seal lihtsalt ebameeldivateks või harimatuteks. Vääritimõistmine väheneb, kui osatakse näha kultuuri ja kommunikatsiooni seoseid. Seega on tähtis mõista, missugusesse kultuuritüüpi lapsevanem, sportlane või treener kuulub ning missuguseid kõnekäitumismorme ta järgib. Kuigi kommunikatsiooni eesmärk on erinevates kultuuritüüpides üks – muuta asjade kulg oma soovile vastavaks –, on erineva kontekstuaalsusega kultuurides selle saavutamise võtted erinevad. Kultuurierinevuste teooria järgi on kultuurikeskkonna ja kommunikatsiooni vahel seos, mis avaldub järgmiselt: kultuure, kus suurem osa olulisest sõnumist sisaldub kontekstis, nimetatakse tugeva kontekstiga kultuurideks ja neid kultuure, kus kontekst sisaldab vähe olulist informatsiooni, nimetatakse nõrga kontekstiga kultuurideks.

#### **Tugeva kontekstiga kultuurides:**

- tuginetakse veenmisele, mis on rahulik ja pikk, sest veenmiseks kulub rohkem aega;
- informatsiooni kannab kontekst;
- nauditakse rääkimist, nauditakse kuulamist;
- otsused tehakse saadud emotsioonidele tuginedes.

#### **Nõrga kontekstiga kultuurides:**

- huvi pakub konkreetne informatsioon, mida kontekstist ei otsita;
- soovitakse kiiresti kätte saada palju infot;
- taunitav on n-ö ilukõne, mis varjutab konkreetset informatsiooni;
- otsused tehakse täpse informatsiooni põhjal.

**Arvesta holistilise ja analüütilise tunnetusprotsessiga.** Väga tihti saab efektiivse suhtluse peamiseks takistuseks asjaolu, et ei arvestata inimeste kognitiivse stiiliga. Suhtlust oma kognitiivsest stiilist erineva kognitiivse stiiliga inimestega saab õppida ja seda oskust ära kasutades efektiivselt kommunikeeruda.

Kommunikatsioon kognitiivse stiili aspektist tähendab inimese väljast sõltuva või sõltumatu kognitiivse stiiliga arvestamist. **Väljast sõltuva kognitiivse stiiliga** on inimesed, kes tajuvad ümbritsevat lähtuvalt kontekstist ja nende jaoks on

primaarne tervik, mille komponentidele hakatakse mõtlema hiljem (nad näevad pigem metsa kui puid). **Väljast sõltumatu kognitiivse stiiliga** inimesed on analüütilisemad ja nende jaoks on primaarseks komponendid, millest tervik moodustub (nad näevad pigem puid kui metsa).

Väljast sõltuva ja sõltumatu kognitiivse stiili terminoloogia on alguse saanud asjaolust, et uuringutes ilmnes inimeste erinevus selle omaduse poolest, kas nad lähtuvad ümbritseva (välja) hindamisel oma keha asendist või mitte. Kui piltlikult ette kujutada, siis väljast sõltumatu kognitiivse stiiliga on tegu juhul, kui mõiste „üleval“ jääb samas suunas „üles“ ka siis, kui indiviid on näiteks pea alaspidi pööratud. Väljast sõltuvaks kognitiivseks stiiliks on hakatud nimetama ümbritseva sellist tajumist, kus toodud näite korral inimese asendi muutmisega tajutakse mõistet „üleval“ enda suhtes „üleval“ – seega lähteasendiga võrreldes „all“. Analooiliselt on üldjuhul väljast sõltumatu kognitiivse stiiliga õpilaste jaoks seistes ja selililamangus nende käte asend „käed ülal“ erinev (kui lähtuda algseisust, siis seistes on käed pea kohal, aga selililamangus ees), kuid väljast sõltuva kognitiivse stiiliga õpilastel sama (kui lähtuda algseisust, siis nii seistes kui ka selililamangus pea kohal).

Väljast sõltuva ja sõltumatu kognitiivse stiili teooria interpreteerimine on aastate jooksul arenenud palju laiemaks ja üldisemaks. See hõlmab kognitiivseid ja sotsiaalseid tasandeid nii õpistiilide, õpetamisstiilide, suhtlemise, motiveerituse kui ka käitumise valdkonnas, aga ka ümbritsevaga suhestumises selle kõige üldisemas mõttes, sealhulgas spordis. Näiteks kehalise aktiivsuse ja mootorsete oskuste omandamisega seotud tegevustega on kognitiivse stiiliga arvestamise vajadus tuttav igale noortesportlasele kokkupuutunud inimesele. Kui lapsed pannakse mängima mingit pallimängu, siis üldjuhul ühed tegutsevad aktiivselt ja teised hoiavad pelglikult kõrvale. Kui treener või õpetaja hakkab õpetama vastava pallimängu tehnilisi elemente, teevad ühed õpilased hoolega kaasa, teised aga igavlevad. Need, kes pigem tunnevad igavust, aga tahavad siiski aktiivselt mängida, on väljast sõltuva stiiliga õpilased. Need, kes mängus pigem kõrvale hoiavad, aga tehniliste elementide õpetamise ajal hoolega kaasa teevad, on väljast sõltumatu kognitiivse stiiliga.

Arvatakse, et väljast sõltumatu kognitiivne stiil on kujunenud evolutsiooni kestel kohanemise tagajärjel seoses tegevustega, mida iseloomustab analüütiline lähenemine ning mis on taganud keskkonnaga kohanemise ja ellujäämise (näiteks nomaadidel jahti pidades). Väljast sõltuv stiil on seevastu kujunenud paiksemast eluviisist ja maaharimisega seotud tegevustest tulenevalt ning sellise elustiili tagajärjel, kus sugukonnad ja perekonnad on üksteisega tugevalt seotud. Hilisema ajaloo käigus on väljast sõltuv/sõltumatu konstrukt süvenenud karjakasvatajatele ja küttidele-korilastele vs maaharijatele iseloomuliku tegevuse kaudu, mis ajaloo jooksul on mõjutanud töölisklassi ja maa-aadelkonna formeerumist, ulatudes teatud vormides ka tänapäeva.

Uuringud näitavad, et ühiskonnas prevaleeriv pragmatism on analüütilise ja holistilise lähenemise vahekorra tänapäeval tasakaalust välja viinud. Alates õpingutest koolis soodustatakse analüütilist mõtlemist, mis toetab väljast sõltumatu kognitiivse stiiliga indiviidide arengut, kuid sunnib samal ajal ka väljast sõltuva kognitiivse stiiliga õpilasi teadmisi ja oskusi omandama peamiselt analüütilise mõtlemise põhimõttel, liikudes üksikult üldisele. Samal ajal on väljast sõltuva kognitiivse stiiliga indiviididel raskusi detailide eristamisega üldisest kontekstist, kuna nad tajuvad keskkonda rohkem holistlikult ehk käsitlevad seda

**Väljast sõltuva kognitiivse stiiliga on inimesed, kes näevad pigem metsa kui puid.**

**Väljast sõltumatu kognitiivse stiiliga inimesed näevad pigem puid kui metsa.**

**Väljast sõltuva ja sõltumatu kognitiivse stiili terminoloogia on alguse saanud asjaolust, et uuringutes ilmnes inimeste erinevus selle omaduse poolest, kas nad lähtuvad ümbritseva (välja) hindamisel oma keha asendist või mitte.**

**Väljast sõltuva ja sõltumatu kognitiivse stiili teooria interpreteerimine on aastate jooksul arenenud palju laiemaks ja üldisemaks.**

**Uuringud näitavad, et ühiskonnas pre-valeeriv pragmatism on analüütilise ja holistilise lähene-mise vahekorra tänapäeval tasa-kaalust välja viinud.**

terviklikumalt. Nende jaoks on efektiivsem kasutada tehnikaid, kus liigutakse terviku tajumiselt selle komponentide tajumise suunas ehk üldiselt üksikule. Sellest tulenevalt võib üldjuhul eeldada, et kognitiivse stiili eiramine tekitab nendes stressi, mis kommunikatsiooni aspektist vaadatuna põhjustab halvemal juhul suhtlemisest loobumist, või hakatakse tegema teadvustamata valikuid selle järgi, kus suhtlemisstiil tundub nende omaga paremini sobivat. Efektiivse kommunikatsiooni saavutamiseks nõuab inimeste erinev kognitiivne stiil ka erinevat sõnumite edastamise struktuuri.

Järgnev võrdlus annab ülevaate, milliseid omadusi tuleb arvesse võtta väljast sõltuva ja sõltumatu kognitiivse stiili korral, et üksteist paremini mõistetak.

**Tabel 2. Väljast sõltuva ja sõltumatu kognitiivse stiili lühiiseloostus**

Väljast sõltumatu	Väljast sõltuv
Nähtusi "haaratakse" esmalt analüütiliselt terviku osade kaudu, millele järgneb terviku „kokkupanek“	Nähtusi "haaratakse" esmalt holistiliselt, sellele järgneb terviku osadega tegelemine
Tähelepanu pööratakse detailidele, mis võib takistada nende tõlgendamist üldises kontekstis	Detailidele pööratakse tähelepanu „töö käigus“, lähtudes üldisemast kontekstist
Edasi liigutakse samm-sammult	Hooti ilmneb suutlikkus teha korraga väga palju tööd
Loovuse ja uue genereerimisel osaleb peamiselt vasak ajupoolkera nn ratsionaalse mõtlemise kaudu	Loovuse ja uue genereerimisel osaleb peamiselt parem ajupoolkera nn kujutlusvõime kaudu
Mõtlemist nõudvate ülesannete korral on kalduvus olla kaalutlev ja ettevaatlik	Iseloomulik on impulsiivsus, kalduvus tegutseda "kõhutunde" järgi sageli kiiresti ja tihti ka uisapäisa
Identiteet ja sotsiaalne roll on suures osas ise määratletud	Orienteeritud teiste käitumisele, jälgitakse pidevalt nende meele muutusi; vihjete suhtes tundlik
Paremini märgatakse erinevusi	Paremini märgatakse sarnasusi
Välisele mõjutamisele allutakse raskelt	Välisele mõjutamisele allutakse kergesti
Suhtlemises kaaslastega analüütiline, detaile tähtsustav; lähtutakse peamiselt enda arvamusest. Kalduvus otsida pidevalt oma nägemustele tõestust ja ületähtsustada tervikust mingit osa	Verbaalselt vähe suhtlev. Kalduvus sobitada pidevalt kõike suurematesse struktuuridesse
Konkurentsile orienteeritud	Koostööle orienteeritud

**Ümbritseva tajumise põhjal inimeste väljast sõltuva või väljast sõltumatu kognitiivse stiili kindlakstegemisel lähtutakse sellest, mil määral nad sõltuvad nägemisvälja struktuurist.**

Ümbritseva tajumise põhjal inimeste väljast sõltuva või väljast sõltumatu kognitiivse stiili kindlakstegemisel lähtutakse sellest, mil määral nad sõltuvad nägemisvälja struktuurist. Sealjuures testitakse ühel juhul seda, kuidas inimene positioneerib iseennast nägemisvälja struktuuris, ja teisel juhul seda, kuidas ta tajub nägemisvälja struktuuri seda vaadates. Eesti Spordipsühholoogia Selts on eestindanud testi („Group Embedded Figures Test“ (GEFT)), mida on kasutatud väljast sõltuva/sõltumatu kognitiivse stiili määramiseks.

## OHUALLIKAD JA OHTUDE VÄLTIMINE

### 1. Ebaefektiivse kommunikatsiooni põhjused

Kommunikatsiooni ebaefektiivsuse ilmnemisel tuleks otsida selle põhjuseid ja oma käitumist vastavalt korrigeerida. Põhjused võivad olla näiteks järgmised:

- arvatakse, et vaikimine on „ohutum“;
- ei peeta kinni konfidentsiaalsusnõudest;
- ei kasutata empaatiat, mis aitaks teisi paremini mõista (mis tähendab, et ei proovita end panna teise inimese olukorda ega püüta aru saada tema eesmärkidest);
- kaldutakse inimestele ütleva seda, mida nad tõenäoliselt kuulda tahavad;
- suhtlus ei arene põhjendamatult ujeduse ja piinlikkustunde tõttu, millega võib kaasneda soov mitte suhelda;
- treener on kommunikatsioonis sportlasega subjektiivne;
- puudub usaldus;
- sotsiaalsetest ja vaimsetest erinevustest tulenevalt tõlgendatakse sõnumeid valesti;
- sõnumi vastuvõtja ei pööra saatjale tähelepanu;
- väljendusoskus vajab parandamist;
- suhtluspoolte eelhäälestus on jäik ja kaitsev või lausa tõrjuv.

### 2. Kommunikatsioon tõsisemate erimeelsuste korral

Kommunikatsiooni käigus tekkivate erimeelsuste korral soovitatakse teha järgmist:

- a) leida hea kommunikatsioonioskusega sildisikud, kes määratakse konfliktide lahendamisel lepitaja rolli. Vastavate oskustega sildisikud rakendavad konflikti lahendamiseks tavaliselt traditsioonilist seitsme kategooriaga määratletud meetodikat ja asjakohaseid võtteid;
- b) lapsevanemate jaoks, kes kipuvad treeningutel treenerite tööd segama, teha treeningutest (võimalusel koos häirivate vanematega) videosalvestised, mida soovitatakse kodus uurida.

### 3. Kommunikatsiooni enesehindamise skaala

Et teada saada, millised on kommunikatsiooniprotsessis isiku tugevad küljed ja mida tuleks veel arendada, kasutatakse enesehindamisskaalat „Communication Self-Evaluation Assessment“ (Rosenfeld ja Wilder, 1990), mille on kohandatud eesti keelde tõlkinud Eesti Spordipsühholoogia Selts.

**Kommunikatsiooni ebaefektiivsuse ilmnemisel tuleks otsida selle põhjuseid ja oma käitumist vastavalt korrigeerida.**

**Kommunikatsiooni käigus tekkivate erimeelsuste korral soovitatakse leida hea kommunikatsioonioskusega sildisikud, kes määratakse konfliktide lahendamisel lepitaja rolli.**

**Lapsevanemate jaoks, kes kipuvad treeningutel treenerite tööd segama, tuleb teha treeningutest videosalvestised.**

**Kordamisküsimused**

1. Nimetage ebaefektivse kommunikatsiooni põhjuseid.
2. Mida ette võtta lastevanematega tekkinud tõsisemate erimeelsuste korral?
3. Kuidas arvestada suhtlemisel inimeste erinevustega, mis tulenevad holistilisest ja analüütilisest tunnetusprotsessist?

---

**Soovitav kirjandus**

Jack Demick, Seymour Wapner „Field Dependence-Independence: Cognitive Style across the Life Span”.



# ETTEVÖTTE JA ORGANISATSIOONI ASUTAMINE NING JUHTIMINE

TIIA RANDMA

## ETTEVÖTTE VÕI ORGANISATSIOONI ASUTAMISEKS VALMISTUMINE JA ÄRIPLAAN

Suur osa spordiorganisatsioonide tegutseb mittetulundusühingutena. Mittetulundusühingud erinevad äriühingutest selle poolest, et nende peamiseks eesmärgiks ei ole rahaline kasumlikkus, vaid mittemateriaalse eesmärgi saavutamine. Nii näiteks on sõudeliidu eesmärk ühiskonnas sportlike eluviiside propageerimine. Seda tehakse alates tervisespordist kuni tipptasemeni sõudmist arendades.

Sõltumata sellest, kas tegemist on mittetulundus- või äriühinguga, on iga organisatsiooni tegevuse planeerimisel ja juhtimisel vaja hoida tulud-kulud tasakaalus. Ka mittetulundusühing ei saa kaua tegutseda majanduslikult kahjumlikult. Eesmärgi saavutamise seisukohalt pole vahet, kas eesmärgiks on rahaliselt mõõdetav kasum või midagi mittemateriaalset (nt sportlik tulemus, osavõtjate arv, sportliku eluviisi harrastajate hulga kasv vms). Hea majanduslik toimetulek on eluliselt tähtis igat tüüpi eesmärkidega ettevõtmistele. Sestap on kasulik ka mittetulundusühingu majandustegevuses lähtuda äriühingu ehk ettevõtte omadega sarnastest põhimõtetest ja meetoditest.

Igasuguse ettevõtmise ja ka uue organisatsiooni asutamise põhjuseks peaks olema (äri)idee elluviimise tahe. Ilma idee, vajaduse ja selge tahteta pole mõtet ettevõtet ega organisatsiooni asutada. Enne konkreetse idee elluviimist on otstarbekas seda analüüsida ja läbi käia viis järgmist etappi.

1. **Idee hindamine.** Kas see on hea idee? Kas see on teostatav idee? Kas teised on proovinud sarnast asja teha? Mis on teie ettevõtmise hind? Kuidas mõjutavad õigusaktid teie idee elluviimist? Milliseid ressursse on vaja ja kas need on teie jaoks saadaval? Kas teil on piisavalt vahendeid ettevõtmise käivitamiseks? Kas teil on piisavalt kogemusi ja teadmisi, et oma idee ellu viia?

*Mittetulundusühingud erinevad äriühingutest selle poolest, et nende peamiseks eesmärgiks ei ole rahaline kasumlikkus, vaid mittemateriaalse eesmärgi saavutamine.*

*Ilma idee, vajaduse ja selge tahteta pole mõtet ettevõtet ega organisatsiooni asutada.*

**Määrake kindlaks oma eesmärk ja selle suunas liikumise alguspunkt.**

2. **Idee omaksvõtmine.** Kas olete valmis piisavalt pühenduma oma idee elluviimisele?
3. **Idee arendamine.** Kas selles idees on nõrku kohti? Kas seda ideed saab edasi arendada?
4. **Idee vormistamine plaaniks ja plaani järgi tegutsemine.** Plaan on idee edukaks elluviimiseks väga oluline. Lihtsama idee korral mõelge läbi ja pange kirja kõik selle elluviimiseks olulised tegurid. Määrake kindlaks oma eesmärk ja selle suunas liikumise alguspunkt. Jagage eesmärgini jõudmise teekond etappideks ning kavandage iga etapi tegevused ja nende jaoks vajalikud ressursid (inimesed, aeg, raha jne). Viimasena mõelge läbi tähtjad ja vastutaja(d).
5. **Tulemuste hindamine.** Kui idee on vormistatud plaaniks ja plaani järgi on asutud tegutsema, tuleb vajaduse korral aeg maha võtta ja vaadata, kas kõik kulgeb nii, nagu plaanis ette nähtud. Vajadusel saab plaani korrigeerida.

### ÄRIPLAANI KOOSTAMINE

Üks läbiproovitud viis idee teostatavuse põhjalikuks ja igakülgselt läbimõtlemiseks on äriplaani koostamine. Äriplaani struktuur oleneb konkreetse idee vajadustest ja tuleneb autori eelistustest. Tavaliselt võiksid olla äriplaanis kajastatud järgmised osad/peatükid.

**Äriplaani kokkuvõtetest peab saama kiire ülevaate, mida ja milliste vahenditega plaanitakse saavutada.**

1. *Kokkuvõte* on ilmselt äriplaani kõige loetum osa, millest peab saama kiire ülevaate, mida ja milliste vahenditega plaanitakse saavutada.
2. *Äriidee kirjeldus* – ettevõtmise eesmärk ja vajalikud vahendid, et eesmärgini jõuda. Samuti kirjeldatakse ettevõtmise eesmärke lühi-, kesk- ja pikemaajalises perspektiivis.
  - a. *Toote/teenuse kirjeldus* – kirjeldamisel tuleks keskenduda eeskätt toote/teenuse eeliste ja unikaalsuse kirjeldamisele.
  - b. *Tootmise/teenuse ettevalmistamine* – kirjeldatakse ettevõtmiseks vajalikku füüsilist keskkonda (ruumid, seadmed jms) toote/teenuse valmimise protsessi, protsessi läbiviimiseks vajalikku tööjõudu (kvalifikatsioon, töötajate arv) jms.
3. *Turg ja turundus* – kirjeldatakse turgu, klienti ja meetodeid, kuidas oma toode/teenus klientideni viiakse.
  - a. *Tegevusvaldkonna ülevaade* – turu maht, turusegmendi potentsiaal, tulevikuvisioon, olulisemad tegijad (konkurendid).
  - b. *Sihtturg* – kirjeldatakse täpsemalt, millises piirkonnas (tänav, linnaosa, linn, riik) asutakse tegutsema ja millises järjekorras plaanitakse uutele turgudele edasi liikuda.
  - c. *Klient* – kirjeldatakse täpselt oma klienti (eraisik või ettevõtte, sissetulek/käive, ettevõtte puhul töötajate arv, eraisikute puhul harjumused, muu oluline klienti kirjeldav info).
  - d. *Turundusstrateegia* – kirjeldatakse, kuidas viiakse info oma kauba/teenuse kohta klientideni (milliseid vahendeid kasutatakse reklaamiks, milliseid müügikanaleid kasutatakse, millised on teie strateegia eelised konkurentide ees).
  - e. *Asukoht* – kirjeldatakse ettevõtte asukohta ja asukohavaliku kriteeriume sõltuvalt tegevusalast (klientide lähedus, asukoht strateegiliste punktide suhtes vms).

**Tegevusvaldkonna turuolukorra ja arengusuundade põhjalik analüüs võib aidata leida õige niši, kus just plaanitavat toodet või teenust kõige rohkem vajatakse.**

4. *Konkurents* – kirjeldatakse täpsemalt oma otseseid konkurente sellel turul.
5. *Personal* – kirjeldatakse nii juhtkonnale kui ka võtmetöötajatele esitatavad nõudeid (haridus, kutse, pädevus), töökoha loomiseks tehtavaid kulutusi (töövahendid, olmetingimused, sõiduvahendid, riietus jms), kui palju plaanitakse palka maksta ja millistel alustel (tükitöö, tulemuspalk, tunnipalk), vajadusel lisataks ka täiendkoolitusele plaanitavad kulutused.
6. *Riskianalüüs* – ettevõtmise riske analüüsitakse tavaliselt SWOT-meetodil.

## ETTEVÕTTE ASUTAMINE

Äriühingu levinumate vormide (osaühing, aktsiaselts ja tulundusühistu) asutamiseks vajalikud toimingud on sarnased.

### 1. Asutamislepingu ja põhikirja koostamine

Kui äriühingu asutab ainult üks füüsiline isik, tuleb tal koostada asutamisosus ja põhikiri. Kui asutajaid on mitu, peavad nad asutamislepingu tingimused ja põhikirja omavahel kokku leppima. Asutamislepingu (asutamisosuse) üheks osaks on asutatava osaühingu või aktsiaseltsi põhikiri. Põhikirjas määratakse osanike või aktsionäride edasised õigused ja suhted, seetõttu on põhikirja regulatsioon väga oluline just mitme osaniku või aktsionäri äriühingu puhul. Ettevõtte elektroonselt asutajal on võimalik kasutada näidis põhikirja, mis on vaja kohandada oma ettevõtte vajadustele vastavaks.

Asutamislepingusse märgitakse muu hulgas ettevõtte ärinimi ja põhitegevusala kood Eesti majanduse tegevusalade klassifikaatori (EMTAK) järgi.

### 2. Stardikonto avamine ja kapitali sissemakse

Pärast asutamislepingu või asutamisosuse allkirjastamist saavad asutajad avada asutatava äriühingu stardikonto ning kanda sinna kapitali sissemaksed. Hiljem tuleb stardikonto pangas ümber vormistada ettevõtte pangakontoks. Alates 1. jaanuarist 2011 saab osaühingut asutada ilma osakapitali kohese sissemakseta – seda juhul, kui tulevane tegevusvaldkond ei nõua kapitalimahutusi. Põhikirjas tuleb märkida periood, mille jooksul osakapitali sissemaksed tehakse.

### 3. Äriühingu registreerimine

Äriühingut on võimalik registreerida elektroonselt või notariaalselt. Lihtsalt ja kiiresti saab äriühingu registreerida e-äriregistris ehk ettevõtjaportaalis. Selleks on vaja asutajatel ja juhtorganite liikmetel siseneda ID-kaardi või mobiil-ID abil ettevõtjaportaali ning täita ja digiallkirjastada kandeavaldus.

Kui äri soovitakse alustada mitterahalise sissemaksega või pole kõigil omanikel digiallkirjastamise võimalust, ei saa äriühingut ettevõtjaportaalis registreerida. Sel juhul tuleb äriühing registreerida notariaalselt.

Ettevõtte notariaalsel registreerimisel valmistab notar ette ja esitab äriregistrile järgmised dokumendid:

- asutamisleping,
- põhikiri,
- avaldus,
- sidekanalite andmed,
- panga tõend põhikapitali sissemakse kohta,
- tõend riigilõivu tasumise kohta.

**Ettevõtte elektroonsel asutamisel piisab tihti näidis põhikirja kohandamisest oma ettevõtte jaoks.**

**Lihtsalt ja kiiresti saab äriühingu registreerida e-äriregistris ehk ettevõtjaportaalis.**

**Kui valida ettevõtte registreerimiseks notariaalne tavamenetlus, võiks aegsasti tutvuda notaribüroode järjekorra pikkuse ja hinnakirjaga.**

**Ka väga täpse käivituskulude eelarve korral võib ette tulla ootamatuid väljaminekuid. Soovituslik kulude reserv on 10–20% kogukuludest.**

**Ühiseid eesmärke on lihtsam saavutada siis, kui organisatsioonis on tõhus tööjaotus.**

Notaribüroodes on olemas kõik äriühingute asutamiseks vajalikud näidised ja dokumendivormid. Notari kaudu ettevõtte asutamiseks ja äriregistrisse kandmiseks kulub üldjuhul 2–3 tööpäeva.

Äriühingu registreerimisel on enne kandeavalduse tegemist vaja tasuda [riigilõiv](#). Osaiühingu asutamisel tavamenetluses (mida ei saa teha elektroonselt) tuleb 2013. aasta seisuga tasuda riigilõiv 140,60 eurot. Elektroonselt ja kiirmenetlusega registreerimisel on riigilõiv 185,34 eurot. Riigilõivu saab hiljem kanda loodud osaiühingu asutamiskuludesse. Notari kaudu registreerimisel lisandub notariaalsete asutamistoimingute tasu vahemikus 60–958 eurot.

#### 4. Pärast registreerimiskannet on vaja teha järgmised toimingud:

- avada pangakonto, kuhu kantakse ettevõtte osakapital, mille olete ettevõtte asutamisel kandnud pangas e-stardikontole. Ilma ettevõtte äriregistrikoodita pangakontot avada ei ole võimalik;
- erinõuetega tegevusalal tuleb taotleda tegevusluba või litsentsi;
- ettevõtte tegevuse alustamisest tuleb teavitada tööinspektsiooni;
- töötajad tuleb arvele võtta haigekassas;
- kui ettevõtte planeeritav aastakäive ületab 16 000 eurot, tuleb end registreerida maksu- ja tolliametis käibemaksukohustuslaseks. Käibemaksukohustuslaseks võib end soovi korral registreerida iga ettevõtte, kuid kohustus tekib 16 000-eurose käibe ületamisel.

*Ettevõtte või muu organisatsiooni võimalikud käivitamise kulud:*

- ettevõtte registreerimistoimingud;
- sobivate ruumide otsimine;
- rendileping;
- ruumide kohandamine oma vajadustele vastavaks;
- tegutsemiseks vajalike vahendite soetamine;
- töötajate otsimine;
- reklaammaterjalide valmistamine (või reklaamikampaania korraldamine);
- muud tegevuskulud (varem kajastamata, kuid vältimatud kulud, näiteks side- ja transpordikulu);
- kulude reserv – 10–20% kogukuludest.

*Mis üldse on organisatsioon?*

Sõna organisatsioon tuleneb kreeka keelest ja tähendab korrastatust. Tänapäeval nimetame organisatsiooniks inimgruppi, kes töötab ühiste eesmärkide saavutamise nimel. Ühiseid eesmärke on lihtsam saavutada siis, kui organisatsioonis on tõhus tööjaotus – sellist ametikohtadevaheliste suhete mudelit nimetatakse organisatsiooni struktuuriks.

Organisatsiooni struktuuris on määratletud

- alluvussuhted ning tööjaotus, mille kaudu määratletakse otsuste tegemise protsess ja võimusuhted;
- info liikumise teed – kuidas peaks info liikuma nii horisontaalselt kui ka vertikaalselt. Samas ei pruugi info tegelikult organisatsiooni struktuuris määratud teid pidi liikuda, sest lisaks formaalsetele suhetele on organisatsioonis oluline roll ka mitteformaalsetel suhetel;
- ametikohtade positsioon organisatsioonis, nende vastutus, alluvussuhted, kohustused ja õigused.

Organisatsiooni struktuur näitab, kuidas on organisatsioonis korraldatud kaks peamist protsessi: tööjaotus ja koordineerimine. Väiksemates organisatsioonides pole formaalne struktuur esmatähtis, sest enamasti toimivad mitteformaalne tööjaotus ja omavahelised kokkulepped piisavalt hästi.

### ETTEVÕTTE RAHASTAMISE VÕIMALUSED

Alustava ettevõtte finantseerimise allikateks on üldjuhul ettevõtja omavahendid (säästud, sugulaste või tuttavate ressursid), ettevõtlustoetused ja võimaluse korral ka tagatise vastu antavad pangalaenud.

Tavalisemad ettevõtte finantseerimise allikad (võimalused):

- omavahendid – säästud, kingitud või pärandatud vahendid;
- laenu sõpradelt ja sugulastelt;
- ettevõtlustoetused;
- KredExi käendusega stardilaen;
- tagatise vastu antav lühi- või pikaajaline pangalaen;
- liising;
- krediitkaart ettevõtte omaniku või ettevõtte nimel;
- krediidiliin ettevõtte omaniku või ettevõtte nimel;
- säilitatud kasum ja amortisatsioonifond;
- faktooring.

Ettevõtlustoetuste ja stardilaenu ajakohane teave on leitav vastavalt ettevõtluse arendamise sihtasutuse ja KredExi veebilehelt.

Eesti pankades pakutavate laenude põhilised liigid on järgmised.

- *Käibekapitalilaen* on mõeldud käibekapitali püsivaks täiendamiseks. Seda sobib kasutada juhul, kui on näiteks vaja osta sisse hooajalisusest tingitud ühekordne suurem kaubapartii või leevendada suurtellimuse täitmisel tekkivat lühiajalist kapitalivajadust. Käibekapitalilaenu võib kasutada ka lühiajalisteks investeeringuteks.
- *Arvelduskrediit* on laen, mille korral on võimalik oma arveldusarve saldogaga minna miinusesse. Eelis on siin see, et intresse arvestatakse ainult selle summa eest, millega miinuses ollakse. Arvelduskrediit aitab leevendada käibevahendite nappust regulaarsete laekumiste vahelisel ajal. Näiteks kui ettevõtte on ostjatele andnud tasumistähtajaks 30 päeva, võib arve tasumiseni tekkida käibevahendite puudus ja on otstarbekas kasutada arvelduskrediiti.
- *Faktooring* on laen, mis on mõeldud kauba või teenuse müüjale. Faktooringu korral ostab pank müüjalt laekumata arve nõudeõiguse, tasudes müüjale avansilise makse (umbes ¾ arve kogusummast). Maksetähtaja saabudes tasub kauba või teenuse ostja arvesumma pangale ning pank tasub omakorda müüjale ülejäänud osa arvest, millest arvestab maha faktooringu kasutamise tasud.
- *Investeeringulaen* on mõeldud pikaajaliste, kuni 15-aastase tagasimaksetähtajaga investeeringute tegemiseks. On väljakujunenud reegel, et investeeringutest umbes 30% võiks olla omafinantseering ja 70% pangalaen ning keskmine laenuperiood võiks olla 5–7 aastat.

Finantseerimisel on oluline kapitali hind. Arvestuslikult peetakse kõige kallimaks omakapitali. Laenu rahast on kallid lühiajalised laenud ja krediitkaardiga kasutatud raha ning ka faktooring.

**Alustava ettevõtte finantseerimise allikateks on üldjuhul ettevõtja omavahendid.**

**Pangalaenu võib abi olla nii lühiajalise käibevahendite nappuse korral kui ka erineva tähtajaga investeeringute tegemisel.**

**Kõik maksud töötasu pealt peab arvestama, deklareerima ja tasuma tööandja.**

**Maksumäärade näited põhinevad siin 2013. aastal, kuid maksumäärasid võidakse igal aastal muuta.**

## ETTEVÕTJA MAKSUKOHUSTUSED TÖÖANDJANA

Eestis on maksundus tööandja ja töötaja vahel korraldatud nii, et töötaja ei pea muretsema maksude arvestuse ja tasumise pärast. Kõik maksud töötasu pealt peab arvestama, deklareerima ja tasuma tööandja.

Töötasuga seotud maksud ja maksed on Eestis 2013. aastal järgmised:

- *töötaja töötuskindlustusmakse,*
- *tööandja töötuskindlustusmakse,*
- *kogumispension,*
- *tulumaks,*
- *sotsiaalmaks.*

Neist töötuskindlustus ja kogumispension on oma olemuselt kindlustused, kuid neid deklareeritakse ja tasutakse samuti maksu- ja tolliameti kaudu, kellel on nende kindlustusmaksete sissenõudmisel samasugused õigused nagu maksuvõlgade sissenõudmisel.

Kõik need maksud deklareeritakse ja makstakse igal kuul maksu- ja tolliameti vastavale kontole. Eelmisel kuul välja makstud palgalt deklareeritakse ja tasutakse maksud järgmise kuu 10. kuupäevaks. Tähtajaks tasumata maksusummadelt arvestab maksu- ja tolliamet intressi 0,06% päevas.

### *Tööjõumaksude arvutamine*

Ettevõtte või organisatsiooni asutamisel ja tegevuses vajalike rehkenduste tegemisel on hea abimees veebilehel [www.kalkulaator.ee](http://www.kalkulaator.ee). Sellel lehel saab läbi mängida näiteks maksude ja hüvitiste (vanema- ja haigushüvitised) arvutamist, aga abi saab ka kasumilävepunkti või rahavoogude ja paljude muude finantsandmete analüüsimisel.

Järgnevalt näide selle kohta, kuidas ja kui palju peab tööandja töötaja palgast makse arvestama ja kinni pidama. Töötaja saab kuupalgana oma pangaarvele 1000,01 eurot (netopalk). Sel juhul on tema brutopalk 1278,69 eurot.

### *Töötaja töötuskindlustusmakse*

Töötaja töötuskindlustusmakse suurus on 2013. aastal 2% brutopalgast. Meie näite puhul on see  $1278,69 \times 0,02 = 25,57$  eurot kuus.

Töötaja töötuskindlustusmakse määr võib muutuda, kuid vastavalt töötuskindlustuse seaduse §-le 41 on see vahemikus 0,5–2%. Makse määr järgmiseks aastaks määrab Vabariigi Valitsus hiljemalt jooksva aasta 1. detsembriks.

### *Tööandja töötuskindlustusmakse*

Tööandja töötuskindlustusmakse suurus on 2013. aastal 1% kõikidelt tööandja makstavatelt töötuskindlustusmaksuga maksustatavatelt summadel. Võib öelda ka nii, et see on 1% töötajate brutopalkade summast.

Kui käesoleva näite puhul on firmas ainult üks töötaja, siis arvestatakse töötuskindlustusmaksiks 1% tema brutopalgast ehk  $1278,69 \times 0,01 = 12,79$  eurot kuus.

Tööandja töötuskindlustusmakse määr võib muutuda, kuid vastavalt töötuskindlustuse seaduse §-le 41 on see vahemikus 0,25–1%. Makse määr järgmiseks aastaks määrab Vabariigi Valitsus hiljemalt jooksva aasta 1. detsembriks.

*Kogumispension*

Kohustatud isikute (alates 1983. aastal sündinutest) või vabatahtlikult teise pensionisambaga liitunud maksustatavalt töötasult peab tööandja deklareerima ja tasuma 2% maksu- ja tolliametile.

Käesoleva näite puhul on kogumispensioni makse suurus  $1278,69 \times 0,02 = 25,57$  eurot kuus.

*Tulumaks*

Tulumaks on Eestis 2013. aastal 21%. Selle maksu määr võib vastavalt seadusele igal aastal muutuda.

Tulumaksusumma leidmiseks lahutatakse brutopalgast töötaja töötuskindlustusmakse, kogumispensioni makse ja maksuvaba tulu ning arvutatakse saadud summast 21%. 2013. aastal on maksuvaba tulu Eestis 144 eurot kuus.

Käesoleva näite puhul on tulumaksu arvutamise käik järgmine: 1278,69 (brutopalk) miinus 25,57 (töötaja töötuskindlustus) miinus 25,57 (kogumispension) miinus 144 (maksuvaba tulu 2013. aastal). Saadud summast 1083,55 eurot leitakse 21%, mis on 227,55 eurot.

*Sotsiaalmaks*

Sotsiaalmaksu määr on 33% brutopalgast, millest 20% läheb riikliku pensionikindlustuse ja 13% riikliku ravikindlustuse arvele.

Käesolevas näites on sotsiaalmaksu summa 33% 1278,69 eurost (brutopalk), mis on 421,97 eurot.

*Kokkuvõtteks*

Töötajal on maksumaksjana arvestatavad kohustused riigi ees. Ülaltoodud näite põhjal tuleb välja, et kui töötaja soovib netopalgana kätte saada 1000 eurot, peab tööandja maksudeks tasuma järgmised summad:

<b>Töötaja töötuskindlustusmakse</b>	<b>25,57</b>
Töötaja töötuskindlustusmakse	12,79
Kogumispension	25,57
Tulumaks	227,54
Sotsiaalmaks	421,97
<b>KOKKU</b>	<b>713,45</b>

Koos töötajale väljamakstava töötasuga kulub tööandjal selle töötaja peale kuus **1713 eurot**.

**Kogumispensioni-kohustuslased on 1983. aastal või hiljem sündinud, ülejäänute jaoks on teise pensionisambaga liitumine vabatahtlik.**

**Sotsiaalmaksu määr on 33% brutopalgast, millest 20% läheb riikliku pensionikindlustuse ja 13% riikliku ravikindlustuse arvele.**

**MTÜ võivad asutada vähemalt kaks isikut. Asutajateks võivad olla füüsilised ja juriidilised isikud.**

**MTÜ liige võib olla iga füüsiline või juriidiline isik, kes vastab MTÜ põhikirja nõuetele. MTÜ-l peab olema vähemalt kaks liiget.**

### MITTETULUNDUSÜHING: ASUTAMINE, LIIKMED, JUHTIMINE

Mittetulundusühingute tegevust reguleerib mittetulundusühingute seadus (RT I, 18.12.2012, 30). *Mittetulundusühing* (edaspidi MTÜ) on isikute vabatahtlik ühendus, mille eesmärgiks või põhitegevuseks ei või olla majandustegevuse kaudu tulu saamine. MTÜ õigusvõime tekib kandega MTÜ-de ja sihtasutuste registrisse.

#### *MTÜ asutamine*

MTÜ võivad asutada vähemalt kaks isikut. Asutajateks võivad olla füüsilised ja juriidilised isikud.

Asutamislepingus peavad olema kirjas järgmised andmed:

- 1) MTÜ nimi, asukoht, aadress ja eesmärk;
- 2) asutajate nimed ja elu- või asukohad, samuti asutajate isiku- ja registrikoodid;
- 3) asutajate kohustused MTÜ suhtes;
- 4) juhatuse liikmete nimed, isikukoodid ja elukohad.

Asutamislepingu sõlmimiseks kinnitatakse selle lisana ka MTÜ põhikiri.

MTÜ põhikirjas peavad olema kirjas järgmised andmed:

- 1) nimi;
- 2) asukoht;
- 3) eesmärk;
- 4) liikmeks vastuvõtmise ja väljaastumise ning väljaarvamise tingimused ja kord;
- 5) liikmete õigused;
- 6) liikmete kohustused või kord, kuidas võib liikmetele kohustusi kehtestada;
- 7) osakondade olemasolu korral nende õigused ja kohustused;
- 8) üldkoosoleku kokkukutsumise tingimused ja kord, samuti otsuste vastuvõtmise kord;
- 9) juhatuse liikmete arv või nende alam- või ülemmäär;
- 10) vara jaotamise põhimõtted MTÜ lõpetamise korral.

#### *MTÜ liikmed*

MTÜ liige võib olla iga füüsiline või juriidiline isik, kes vastab MTÜ põhikirja nõuetele. MTÜ-l peab olema vähemalt kaks liiget. Juhatuse korraldab liikmete arvestuse. Registripidajal on õigus igal ajal nõuda MTÜ juhatuselt andmeid MTÜ liikmete arvu kohta.

#### *MTÜ juhtimine*

MTÜ kõrgeimaks organiks on üldkoosolek. Üldkoosoleku pädevusse kuulub:

- 1) põhikirja muutmine;
- 2) eesmärgi muutmine;
- 3) juhatuse liikmete määramine;
- 4) muude põhikirjaga ettenähtud organite valimine;
- 5) juhatuse või muu organi liikmega tehingu tegemine või tema vastu nõude esitamise otsustamine ja selles tehingus MTÜ esindaja määramine;
- 6) muude küsimuste otsustamine, mida ei ole seaduse või põhikirjaga antud teiste organite pädevusse.



*MTÜ juhatus*

MTÜ igapäevast tegevust juhib juhatus. Juhatusel võib olla üks liige (juhataja) või mitu liiget. Juhatusel liikmete minimaalne arv nähakse ette põhikirjas. Igal juhatusel liikmel on õigus esindada MTÜ-d kõikides õigustoimingutes. Põhikirjas võib ette näha, et juhatusel liikmed või mõned neist võivad esindada MTÜ-d ainult ühiselt.

Juhatusel liikmed määrab üldkoosolek, kui põhikirjaga ei ole sätestatud teisiti. Juhatus võib vastu võtta otsuseid, kui koosolekul osaleb üle poole juhatusel liikmetest ja põhikirjaga ei ole ette nähtud suuremat esindatuse nõuet. Juhatusel otsuse vastuvõtmiseks on vajalik kohalviibinud juhatusel liikmete poolthääletenus. Juhatus võib otsuse vastu võtta koosolekut kokku kutsumata, kuid sel juhul on vajalik kõigi juhatusel liikmete kirjalik hääletamine. Juhatusel liikmed, kes on oma kohustuste rikkumisega tekitanud kahju, vastutavad tekitatud kahju hüvitamise eest solidaarselt. Pärast majandusaasta lõppu koostab juhatus raamatupidamisaruande ja tegevusaruande seaduses ettenähtud korras ning esitab selle koos audiitori järeldusotsuse või revisjonikomisjoni arvamusega üldkoosolekule kuue kuu jooksul pärast majandusaasta lõppu.

**MTÜ igapäevast tegevust juhib juhatus, mis võib koosneda ühest või enamast liikmest.**

**Kordamisküsimused**

1. Milliste maksukuludega peab arvestama tööandja töötaja palkamisel?
2. Mida näitab ja mille määrab organisatsiooni struktuur?
3. Millist ettevõtte rahastamise võimalust peetakse arvestuslikult kõige kallimaks?
4. Kes peab Eestis arvestama, deklareerima ja tasuma töölepingu alusel toimivas töösuhtes töötasult kõik maksud?
5. Millisest hetkest tekib MTÜ-l õigusvõime?
6. Kes on MTÜ kõrgeim võimuorgan?
7. Kes vastutab MTÜ majandustegevuse eest?
8. Kellel on õigus muuta MTÜ eesmärke?

---

**Kasutatud ja soovitatavad allikad**

1. [www.aktiva.ee](http://www.aktiva.ee)
2. [www.eas.ee](http://www.eas.ee)
3. <https://ettevotjaportaal.rik.ee>
4. [www.kredex.ee](http://www.kredex.ee)
5. [www.eesti.ee](http://www.eesti.ee)
6. [www.looveesti.ee](http://www.looveesti.ee)
7. [www.kalkulaator.ee](http://www.kalkulaator.ee)
8. [www.riigiteataja.ee](http://www.riigiteataja.ee)
9. [www.emta.ee/index.php?id=12221](http://www.emta.ee/index.php?id=12221)

# TÖÖSUHTEID REGULEERIVAD ÕIGUSAKTID JA TÖÖSUHETES KASUTATAVAD PÕHIMÕISTED

MAIT PALTS

MART KÄGU

## TÖÖSUHTEID REGULEERIVAD ÕIGUSAKTID

**Töölepingu seadus** (RT I 2009, 5, 35)

Töölepingu seaduse rakendamise aspekte käsitletakse ka mitmes Vabariigi Valitsuse määruses, näiteks:

Vabariigi Valitsuse 11.06.2009 määrus nr 91 „Keskmise töötasu maksmise tingimused ja kord“ (RT I 2009, 31, 193);

Vabariigi Valitsuse 25.06.2010 määrus nr 110 „Töölähetuse kulude hüvitiste maksmise kord ning välislähetuse päevaraha alammäär, maksmise tingimused ja kord“ (RT I 2009, 36, 245);

Vabariigi Valitsuse 25.06.2009 määrus nr 113 „Haridustöötajate tööaeg“ (RT I 2009, 36, 248).

**Võlaõigusseadus** (eelkõige käsunduslepingu osa) (RT I 2001, 81, 487)

**Individaalse töövaidluse lahendamise seadus** (RT I 1996, 3, 57)

## TÖÖLEPING, KÄSUNDUSLEPING JA TÖÖVÕTULEPING

**Töölepingu** alusel teeb füüsiline isik (töötaja) teisele isikule (tööandja) tööd, alludes tema juhtimisele ja kontrollile, sealhulgas on sätestatud see, et tööd tehakse kindlal ajal ja kindlas kohas (selge alluvussuhe). Tööandja kohustub maksma töötajale töö eest tasu. Tööleping sõlmitakse kirjalikult. Kui tähtajalise töölepingu kestus on alla kahe nädala, siis kirjaliku vormi nõuet ei kohaldata.

Töölepingu kohta sätestatud ei kohaldata juriidilise isiku juhtorgani liikme ega välismaa äriühingu filiaali juhataja lepingule (üldjuhul on nendel puhkudel tegemist käsunduslepinguga).

*Töösuhteid reguleerivad seadused on töölepingu seadus, võlaõigusseadus ja individaalse töövaidluse lahendamise seadus.*

*Tööleping on töötaja ja tööandja vaheline kirjalik kokkulepe, mis peab sisaldama mõlema poole õigusi ja kohustusi.*

**Käsunduslepinguga** kohustub üks isik (käsundisaaja) vastavalt lepingule osutama teisele isikule (käsundiandja) teenuseid (täitma käsundi), käsundiandja aga maksma talle selle eest tasu, kui selles on kokku lepitud (nt advokaaditeenuse osutamine).

**Töövõtulepinguga** kohustub üks isik (töövõtja) valmistama või muutma asja või saavutama teenuse osutamisega muu kokkulepitud konkreetse tulemuse (töö), teine isik (tellija) aga maksma selle eest tasu (nt tislert valmistab kapi või kunstnik maalib pildi, tellija aga maksab selle eest).

Käsundus- ja töövõtulepingu puhul ei saa rääkida töölepingule iseloomulikust selgest alluvussuhtest, mis tähendab, et käsundisaaja ja töövõtja pole rangelt seotud konkreetse tööaja või töö tegemise kohaga vms. Töölepingu korral näeb seadus seevastu ette teatud **kohustuslikud** sätted ning poolte õigused ja kohustused, mida käsundus- ja töövõtulepinguga ei kaasne (nt puhkus, tööajaarvestus, erinevad hüvitised lepingu ülesütlemise korral jne).

### TÖÖTAJA TEAVITAMINE TÖÖTINGIMUSTEST

Töölepingu kirjalikus dokumendis peavad sisalduma vähemalt järgmised andmed:

- tööandja ja töötaja nimi, isiku- või registrikood, elu- või asukoht;
- töölepingu sõlmimise ja töötaja tööle asumise aeg;
- tööülesannete kirjeldus;
- ametinimetus, kui sellega kaasneb õiguslik tagajärg;
- töö eest makstav tasu, milles on kokku lepitud (töötasu), sealhulgas majandustulemustelt ja tehingutelt makstav tasu, töötasu arvutamise viis, maksmise kord ning sissenõutavaks muutmise aeg (palgapäev), samuti tööandja makstavad ja kinnipeetavad maksud ja maksed (tulumaks, sotsiaalmaks jne);
- muud hüved, kui nendes on kokku lepitud;
- aeg, millal töötaja täidab kokkulepitud tööülesandeid (tööaeg);
- töö tegemise koht;
- puhkuse kestus;
- viide töölepingu ülesütlemisest etteteatamise tähtaegadele või töölepingu ülesütlemisest etteteatamise tähtajad;
- viide tööandja kehtestatud töökorralduse reeglitele;
- viide kollektiivlepingule<sup>1</sup>, kui töötaja suhtes kohaldatakse kollektiivlepingut.

Tööandja säilitab töölepingu kirjalikku dokumenti töölepingu kehtivuse ajal ja kümme aastat töölepingu lõppemisest arvates.

**Katseaeg.** Tööandja saab katseaja kestel hinnata, kas töötaja tervis, teadmised, oskused, võimed ja isikuomadused vastavad tasemele, mida nõutakse töö tegemisel. Katseaja pikkus võib olla kuni neli kuud. Pooled võivad leppida kokku ka lühemas katseajas või katseaja kohaldamisest üldse loobuda. Katseaja pikkus ei või ületada poolt lepingu kestuse aega (nt kuuekuulise tähtajalise töölepingu katseaeg ei või olla neli kuud, vaid võib olla kuni kolm kuud). Katseajal lepingu ülesütlemise korral kohaldatakse pooltele tavalisest lühemat etteteatamistähtaega (vähemalt 15 kalendripäeva).

<sup>1</sup> Kollektiivleping on vabatahtlik kokkulepe töötajate või töötajate ühingu või liidu ja tööandja või tööandjate ühingu või liidu, samuti riigiasutuste või kohalike omavalitsuste vahel, mis reguleerib tööandjate ja töötajate vahelisi töösuhteid.

**Töölepingus peavad kindlasti sisalduma töötingimusi kirjeldavad kohustuslikud elemendid, sealhulgas töötaja tööülesannete kirjeldus ja töö eest makstav tasu.**

**Katseaeg pole kohustuslik, kuid kui tööandja peab seda siiski vajalikuks, ei või see kesta üle nelja kuu.**

**Tähtajaline tööleping.** Eeldatakse, et tööleping sõlmitakse tähtajatult. Kui soovitakse sõlmida tähtajaline tööleping, tuleb see lepingus selgelt sätestada ning tööandja peab teatama töötajale töölepingu kestuse ja tähtajalise töölepingu sõlmimise põhjuse. Tähtajalise töölepingu võib sõlmida kuni viieks aastaks, kui seda õigustavad töö ajutisest tähtajalisest iseloomust tulenevad mõjuvad põhjused, eelkõige töömahu ajutine suurenemine või hooajatöö tegemine.

Kui tähtajaline tööleping on samalaadse töö tegemiseks sõlmitud järjestikku rohkem kui kaks korda või tähtajalist lepingut on pikendatud rohkem kui üks kord viie aasta jooksul, loetakse töösuhe algusest peale tähtajatuks. Tähtajaliste töölepingute sõlmimine loetakse järjestikuseks, kui ühe töölepingu lõppemise ja järgmise töölepingu sõlmimise vaheline aeg ei ületa kahte kuud. Seega on olulised nii töö iseloom kui ka kahe lepingu vahelise aja pikkus.

**Töölepingu muutmine** võib toimuda ainult poolte kokkuleppel.

## TÖÖTAJA JA TÖÖANDJA KOHUSTUSED

**Tööandjaks** võib olla iga isik, kes võtab tööle teise inimese ja maksab talle töötasu. Tööandja peab olema vähemalt 18-aastane teovõimeline füüsiline või juriidiline isik.

**Töötaja** võib olla 18-aastaseks saanud teovõimeline või piiratud teovõimega füüsiline isik (alaealiste töötamise kohta on kehtestatud eraldi sätted).

**Töötaja kohustused.** Töötaja:

- täidab oma kohustusi tööandja vastu lojaalselt;
- täidab oma kohustusi isiklikult, kui lepingus pole kokku lepitud teisiti;
- teeb kokkulepitud tööd ja täidab töö iseloomust tulenevaid kohustusi;
- teeb tööd kokkulepitud mahus, kohas ja ajal;
- täidab õigel ajal ja täpselt tööandja seaduslikke korraldusi;
- osaleb oma tööalaste teadmiste ja oskuste arendamiseks koolitusel;
- hoidub tegudest, mis takistavad teistel töötajatel kohustusi täita või kahjustavad tema või teiste isikute elu, tervist või vara;
- teeb tööülesannete täitmiseks koostööd teiste töötajatega;
- teatab viivitamata tööandjale töötakistusest või selle tekkimise ohust ning võimaluse korral kõrvaldab takistuse või selle tekkimise ohu erikorralduseta;
- tööandja soovil teavitab tööandjat kõigist töösuhtega seotud olulistest asjaoludest, mille vastu tööandjal on õigustatud huvi;
- hoidub tegudest, mis kahjustavad tööandja mainet või põhjustavad klientide või partnerite usaldamatust tööandja vastu;
- teatab tööandjale oma ajutisest töövõimetusel ja võimaluse korral selle eelduslikust kestusest esimesel võimalusel.

Töölepingus võib ette näha täiendavaid kohustusi.

Töötaja ei pea täitma korraldust, mis ei ole seotud töölepingu, kollektiivlepingu ega seadusega, v.a juhul, kui selline korraldus tulenes hädavajadusest. Hädavajadust eeldatakse eelkõige vääramatu jõu tagajärjel tööandja varale või muule hüvele tekkida võiva kahju või kahju tekkimise ohu korral.

**Töö tegemise koht.** Töötaja peab tööülesandeid täitma tööandja tegevuskohas, mis on töösuhtega kõige rohkem seotud, kui töö tegemise koht ei ole kokku lepitud. Eeldatakse, et töö tegemise koht lepitakse kokku kohaliku omavalitsuse üksuse täpsusega.

*Töötajal on kohustus teha kokkulepitud tööd ja täita töö iseloomust tulenevaid kohustusi.*

**Töölähetus on tööandja seaduslik korraldus, mis tähendab, et töötaja eelnevat nõusolekut pole vaja.**

**Töölähetus.** Tööandja võib lähetada töötaja tööülesannete täitmiseks väljapoole töölepinguga ette nähtud töö tegemise kohta. Tegemist on tööandja seadusliku korraldusega, mida tuleb täita, mis tähendab, et töötaja eelnevat nõusolekut pole vaja. Töötajat ei või töölähetusse saata kauemaks kui 30 järjestikuseks päevaks, kui pooled ei ole kokku leppinud pikemat tähtaega.

Rasedat ja töötajat, kes kasvatab alla kolmeaastast või puudega last, võib töölähetusse saata üksnes tema nõusolekul.

**Tootmis- või ärisaladuse hoidmise kohustus.** Kui tööandja huvides on mingi teabe saladuses hoidmine, siis peab ta töötajat teavitama, millise teabe kohta saladuse hoidmise kohustus kehtib. Selle kohustuse rikkumise puhuks võib töölepingus ette näha leppetrahvi kohaldamise. Lisatasu sellise kohustuse järgimise eest töötajale maksta ei tule.

Pooled võivad sõlmida **konkurentsipiirangu kokkuleppe**, millega töötaja võtab kohustuse mitte töötada tööandja konkurendi juures või mitte tegutseda tööandja-ga samal majandus- või kutsetegevuse alal.

Sellise kokkuleppe võib sõlmida, kui see on vajalik tööandja erilise majandusliku huvi kaitsmiseks, juhul kui tööandjal on selle saladuses hoidmiseks õigustatud huvi (nt töösuhe võimaldab töötajal tutvuda tööandja klientidega või tootmis- ja ärisaladusega ning nende teadmiste kasutamine võib tööandjat oluliselt kahjustada). Vastav kokkulepe peab olema ruumiliselt, ajaliselt ja esemeliselt mõistlikult ning töötajale äratuntavalt piiritletud – see ei tohi olla üldine, kõiki tegevusi hõlmata või keeld.

Konkurentsipiirangu kokkulepe võib kehtida ka pärast töölepingu kehtivust, kui lisaks eespool nimetatule on täidetud järgmised tingimused:

- kokkulepe on sõlmitud kirjalikult;
- töötajale makstakse igakuist mõistlikku hüvitist pärast töölepingu lõppemist ja kokkulepituid aja jooksul;
- kokkulepe on sõlmitud kuni üheks aastaks arvates töölepingu lõppemisest.

**Tööandja kohustused.** Tööandja:

- täidab oma kohustusi töötaja suhtes lojaalselt;
- kindlustab töötaja kokkulepitud tööga ning annab selgeid ja õigeaegseid korraldusi;
- maksab töö eest töötasu kokkulepitud tingimustel ja ajal;
- annab ettenähtud puhkust ja maksab puhkusetasu;
- tagab kokkulepitud töö- ja puhkeaja ning peab tööaja arvestust;
- tagab töötajale tööalaste teadmiste ja oskuste arendamiseks tööandja ettevõtte huvidest lähtuva koolituse ning kannab koolituskulud ja maksab koolituse ajal keskmist töötasu;
- tagab töötervishoiu ja tööohutuse nõuetele vastavad töötingimused;
- tutvustab töötajale tema töölevõtmisel, samuti töötamise ajal tuleohutuse, tööohutuse ja töötervishoiu nõudeid ning tööandja kehtestatud töökorralduse reegleid;
- tutvustab töötajale tema töölevõtmisel, samuti töötamise ajal töötaja suhtes kohaldatavate kollektiivlepingute tingimusi;
- teavitab tähtajalise töölepinguga töötajaid nende teadmiste ja oskuste vastavatest vabadest töökohtadest, kus töötamiseks on võimalik sõlmida tähtajatu tööleping;

**Tööandjal on kohustus kindlustada töötaja kokkulepitud tööga ja maksta ettenähtud töötasu õigel ajal.**

- teavitab töötajat, kes täidab tööülesandeid renditööna, tema teadmiste ja oskustele vastavatest kasutajaettevõtja vabadest töökohtadest, kus töötamiseks on võimalik sõlmida tähtajatu tööleping, kui kasutajaettevõtja ei ole töötajat vabadest töökohtadest teavitanud;
- teavitab täistööajaga töötajat osalise tööajaga töötamise võimalusest ning osalise tööajaga töötajat täistööajaga töötamise võimalusest, arvestades töötaja teadmisi ja oskusi;
- austab töötaja privaatsust ja kontrollib töökohustuste täitmist viisil, mis ei riku töötaja põhiõigusi;
- annab töötaja nõudmisel andmeid temale arvatud ja makstud või maksmisele kuuluva töötasu kohta ning muid töötajat või töösuhet iseloomustavaid teatisi;
- mitte avaldama töötaja nõusolekuta või seadusest tuleneva aluseta andmeid töötajale arvatud, makstud või maksmisele kuuluva töötasu kohta.

## TÖÖTASU

**Töötasu** on tasu, mida töötajal on õigus saada töö tegemise (tööülesannete täitmise) eest. Üldjuhul on töötasu suurus lepingus kokku lepitud, kuid selle puudumisel on töötasu suuruseks kollektiivlepingus ette nähtud või viimase puudumisel sarnase töö eest sarnastel asjaoludel tavaliselt makstav tasu. Kokkulepitud töötasust arvestatakse maha töötaja maksukohustus ehk töötasust kinnipeetavad seaduses ette nähtud maksud ja maksed. Vabariigi Valitsus on kehtestanud määrusega töötasu alammäära, millest madalamat töötasu ei või täistööajaga töötavale töötajale maksta. Tööandja maksab töötajale töötasu üks kord kuus, kui tasu maksmiseks ei ole kokku lepitud lühemat tähtaega. Seega ei ole keelatud palka maksta ka iga nädal, kui nii kokku lepitakse.

**Töötasu maksmine töö mitteandmisel.** Tööandja peab töövõimelisele ja töö tegemiseks valmis olevale töötajale maksma keskmist töötasu ka juhul, kui töötaja ei tee tööd seetõttu, et tööandja ei ole andnud tööd, ei ole teinud töö tegemiseks vajalikku toimingut või on muul viisil töö vastuvõtmisega viivitanud, välja arvatud juhul, kui töö andmata jätmise on põhjendanud töötaja süü. Sellest tulenevalt on tööandjal üldjuhul töö andmise kohustus.

**Töötasu vähendamine töö mitteandmise korral.** Kui tööandja ei saa ettenägematutest, temast mitteolenevatest majanduslikest asjaoludest tulenevalt anda töötajale kokkulepitud ulatuses tööd, võib ta töötasu kuni kolmeks kuuks 12-kuulise ajavahemiku jooksul vähendada mõistliku ulatuseni, kuid mitte alla Vabariigi Valitsuse kehtestatud töötasu alammäära, kui kokkulepitud töötasu maksmine oleks tööandjale ebamõistlikult koormav. Töötajal on seevastu õigus keelduda töö tegemisest võrdeliselt töötasu vähendamisega või tööleping üles öelda ja saada hüvitist töötaja ühe kuu keskmise töötasu ulatuses.

**Töötaja kulude ja kahju hüvitamise erisus.** Töötaja võib nõuda tööülesannete täitmisel kantud kulude (nt tööandja auto remondiks tehtud kulude) hüvitamist ning tööandja ei või neid hüvitada töötasu arvelt.

Töötajal on õigus nõuda töölähetusega kaasnevate kulude (nt sõidu- ja majutuskulude) hüvitamist. Välislähetuse korral on töötajal õigus nõuda lisaks päevaraha, mille alammäär on sätestatud Vabariigi Valitsuse määruses.

Tööandja peab tagama **töötaja isikuandmete** töötlemise vastavalt isikuandmete kaitse seadusele.

*Tööandja maksab töötajale töötasu üks kord kuus, kui tasu maksmiseks ei ole kokku lepitud lühemat tähtaega.*

*Koolide ja muude lasteasutuste õpetajate, kasvatajate ning teiste õppe- ja kasvatusalal töötavate isikute (sh treenerite) jaoks kehtib lühendatud täistööaeg – seitse tundi päevas ehk 35 tundi seitsmepäevase ajavahemiku jooksul.*

## TÖÖAEG

Eeldatakse, et töötaja töötab 40 tundi seitsmepäevase ajavahemiku jooksul (täistööaeg), kui tööandja ja töötaja ei ole kokku leppinud lühemas tööajas (osaline tööaeg). Eeldatakse ka, et töötaja töötab kaheksa tundi päevas. Seega võib tööaeg langeda ka nädalavahetusele ja selle eest täiendavat tasu ei maksta.

**Summeeritud tööaega** on mõistlik rakendada näiteks siis, kui tööd tehakse graafiku alusel ja tavapärane on olukord, et erinevate nädalate võrdluses teeb töötaja tööd erinev arv päevi. Summeeritud tööaja arvestuse korral arvestatakse töötaja kokkulepitud tööaega seitsmepäevase ajavahemiku kohta arvestusperioodi jooksul.

Oluline on silmas pidada seda, et seadus näeb ette ka **töö tegemise aja piirangu** ehk maksimaalse lubatud töötamise aja tundides ühe nädala jooksul. Üldine reegel on see, et tööaeg kokku ei tohi ületada keskmiselt 48 tundi seitsmepäevase ajavahemiku kohta kuni neljakuulise arvestusperioodi jooksul.

**Haridustöötajate tööaeg.** Koolide ja muude lasteasutuste õpetajate, kasvatajate ning teiste õppe- ja kasvatusalal töötavate isikute (sh treenerite) jaoks kehtib lühendatud täistööaeg – seitse tundi päevas ehk 35 tundi seitsmepäevase ajavahemiku jooksul. Täpsemalt käsitletakse haridustöötajate tööaega Vabariigi Valitsuse määruses.

**Alla 18-aastastele on ette nähtud lühendatud täistööaeg, mille lubatud pikkus** on töölepingu seaduses sätestatud vanuserühmade kaupa (nt 7–12-aastastel – 3 tundi päevas ja 15 tundi seitsmepäevase ajavahemiku jooksul).

**Ületunnitööga** on tegemist juhul, kui töötaja teeb tööd üle kokkulepitud aja. Üldiselt lepitakse ületunnitöö tegemises poolte vahel kokku. Siiski võib tööandja vastavalt hea usu põhimõttele nõuda ületunnitöö tegemist tema ettevõtte või tegevusega seotud ettenägematute asjaolude tõttu, eelkõige kahju tekkimise ärahoidmiseks. Ületunnitööd ei või nõuda alaealiselt, rasedalt ega töötajalt, kellel on õigus rasedus- ja sünnituspuhkusele. Ületunnitöö kokkulepe alaealisega on tühine.

Ületunnitöö hüvitatakse vaba ajaga ületunnitöö ajaga võrdses ulatuses või lepitakse kokku hüvitamine rahas, viimasel juhul peab töötajale maksma 1,5-kordset töötasu.

**Öötöö ja riigipühapäeval tehtava töö hüvitamine.** Kui tööaeg langeb ööajale (kella 22.00 kuni 6.00), maksab tööandja töö eest 1,25-kordset töötasu, kui ei ole lepitud kokku, et töötasu sisaldab tasu ööajal töötamise eest. Kui tööaeg langeb riigipühapäevale, maksab tööandja töö eest 2-kordset töötasu. Pooled võivad mõlemal juhul kokku leppida, et hüvitamine toimub vaba aja andmisega.

**Iganädalane puhkeaeg.** Töötajale peab jääma seitsmepäevase ajavahemiku jooksul vähemalt 48 tundi järjestikust puhkeaega, välja arvatud juhul, kui seadus lubab ette näha teisiti. Summeeritud tööaja arvestuse korral peab töötaja saama seitsmepäevase ajavahemiku kohta vähemalt 36 tundi järjestikust puhkeaega. Kehtib eeldus, et iganädalane puhkeaeg antakse laupäeval ja pühapäeval.

**Lühendatud tööpäevad.** Uusaastale, Eesti Vabariigi aastapäevale, võidupühale ja jõululaupäevale eelnevat tööpäeva lühendab tööandja kolme tunni võrra.



**PUHKUS**

Töötajal on õigus saada igal aastal **põhipuhkust** 28 kalendripäeva (alaealisel 35 kalendripäeva). Haridus- ja teadustöötaja iga-aastane põhipuhkus on kuni 56 kalendripäeva. Vastavate ametikohtade loetelu ja puhkuse pikkus on esitatud Vabariigi Valitsuse määruses (nt huvikooli treeneril on õigus saada puhkust 56 kalendripäeva). Pooled võivad alati kokku leppida pikemas põhipuhkuses.

Puhkus tuleb ära kasutada ühe aasta jooksul pärast seda aastat, mis oli puhkuse arvestamise aluseks. Põhipuhkust antakse osadena üksnes poolte kokkuleppel, sel juhul peab vähemalt ühe osa pikkus olema vähemalt 14 järjestikust kalendripäeva. Tööandjal on õigus keelduda põhipuhkuse jagamisest lühemaks kui 7-päevaseks osaks.

Tööandjal on õigus **puhkus katkestada** või edasi lükata ettenägematu olulise töökorralduse hädavajaduse tõttu, eelkõige kahju tekkimise ärahoidmiseks.

Töötajal on õigus puhkus katkestada, edasi lükata või enneaegselt lõpetada töötaja isikust tulenevatel olulistel põhjustel, eelkõige ajutise töövõimetuse, rasedus- ja sünnituspuhkuse või streigis osalemise tõttu.

Puhkuse katkestamise tõttu kasutamata jäänud puhkuseosa ei lähe töötaja jaoks kaotsi. Selle kasutamise õigus on kas vahetult pärast katkestuse tinginud asjaolu äralangemist või poolte kokkuleppel muul sobival ajal.

Töötajal on õigus saada puhkusele minnes **puhkusetasu**, mille suuruse arvutamisel võetakse aluseks viimase kuue kuu keskmine töötasu (selle arvutamise viis on sätestatud vastavas Vabariigi Valitsuse määruses). Kui lisaks põhipalgale on makstud tööga seotud lisatasu või preemiat, kaasatakse need keskmise palga arvestusse.

Naisel on õigus lisaks põhipuhkusele saada 140 kalendripäeva **rasedus- ja sünnituspuhkust**. Vastav hüvitis makstakse ravikindlustuse seaduse alusel.

Isal on õigus saada enne ja pärast lapse sündi kokku 10 tööpäeva **isapuhkust**. Emal või isal on õigus saada **lapsehoolduspuhkust** kuni lapse kolmeaastaseks saamiseni, aga korraga saab seda kasutada üks lapsevanem. Lapsehoolduspuhkust võib kasutada järjest või osade kaupa. Lisaks on emal või isal õigus saada igal aastal **lapsepuhkust** ühe või kahe alla 14-aastase lapse korral 3 tööpäeva ning vähemalt kolme alla 14-aastase lapse või vähemalt ühe alla 3-aastase lapse korral 6 tööpäeva. Isapuhkuse, lapsehoolduspuhkuse ja lapsepuhkuse hüvitist makstakse riigieelarvest (täpsemalt on need sätestatud vastavas Vabariigi Valitsuse määruses).

**Õppepuhkus.** Koolitusel osalemiseks antakse töötajale koolitusasutuse teatise alusel õppepuhkust kuni 30 kalendripäeva kalendriaasta jooksul. Tasemekoolituse<sup>2</sup> ja tööalase koolitusega<sup>3</sup> seotud õppepuhkuse ajal makstakse töötajale ja avalikule teenistujale keskmist töötasu 20 kalendripäeva eest.

<sup>2</sup> Tasemekoolituse all mõeldakse mittestatsionaarses õppes või eksternina põhihariduse, üld- või kutsekeskhariduse või kõrghariduse omandamist ning kutseõppe läbimist, kui seaduses pole ette nähtud muid erisusi.

<sup>3</sup> Tööalase koolituse all mõeldakse kutse-, ameti- ja/või erialaste teadmiste, oskuste ja vilumuste omandamist ning täiendamist, samuti ümberõpet kas töökohas või koolitusasutuses.

**Haridus- ja teadustöötaja iga-aastane põhipuhkus on kuni 56 kalendripäeva.**

**Puhkus tuleb ära kasutada ühe aasta jooksul pärast seda aastat, mis oli puhkuse arvestamise aluseks.**

**Tööandja võib töötasu alandada võlaõigusseaduse alusel üksnes juhul, kui töötaja on rikkunud tööandja selget ja õigeaegset juhust töö tulemuse kohta.**

**Töölepingu võib üles öelda kirjalikku taasesitamist võimaldavas vormis (nt e-kirja teel) ülesütlemisavaldusega.**

## TÖÖTAJA VASTUTUS

Tööandja saab töötaja suhtes kasutada õiguskaitsevahendeid üksnes juhul, kui töötaja on töölepingust tulenenud kohustuse rikkumises süüdi. Süü tuvastamisel võetakse arvesse tööandja tegevuse ja töötaja tööga seotud tavalisi riske, töötaja väljaõpet, ametialaseid teadmisi, mida nõutakse töö tegemiseks, samuti töötaja võimeid ja omadusi, mida tööandja teadis või pidi teadma.

**Töötasu alandamine.** Tööandja võib töötasu alandada võlaõigusseaduse alusel üksnes juhul, kui töötaja on rikkunud tööandja selget ja õigeaegset juhust töö tulemuse kohta.

**Kahju hüvitamine.** Töölepingu tahtliku rikkumise korral vastutab töötaja selle tagajärjel tööandjale tekkinud kogu kahju eest.

Kui töötaja rikub töölepingut hooletuse tagajärjel, arvestatakse töötaja poolt hüvitamisele kuuluva kahjuhüvitise suuruse määramisel seda töötajat ja töösuhet puudutavaid asjaolusid (nt töötaja tööülesandeid, süü astet, töötajale antud juhiseid, töötingimusi ja muid seaduses sätestatud asjaolusid).

Kui töötaja ei asu olulise põhjusega tööle või lahkub töölt ette teatamata, on tööandjal sel põhjusel töölepingu ülesütlemise korral õigus nõuda kahju hüvitamist. Üldiselt loetakse sel juhul kahju suuruseks töötaja ühe kuu keskmine töötasu.

**Varalise vastutuse kokkulepe.** Pooled võivad sõlmida varalise vastutuse kokkuleppe, millega töötaja võtab sõltumata süüst vastutuse temale tööülesannete täitmiseks antud vara säilimise eest. Selline kokkulepe kehtib üksnes seaduses loetletud tingimustel (nt kokkuleppe kirjalik vorm, sätestatud vastutuse rahaline ülempiir, töötajale makstakse mõistlikku hüvitist jne).

## TÖÖLEPINGU LÕPPEMINE

Töölepingu lõppemise alused:

- poolte kokkuleppel;
- tähtaja möödumisel (tähtajaline tööleping);
- töötaja surma korral;
- töölepingu ülesütlemisel.

**Töölepingu ülesütlemine.** Töölepingu võib üles öelda kirjalikku taasesitamist võimaldavas vormis (nt e-kirja teel) ülesütlemisavaldusega. Seadus eristab korralist ja erakorralist töölepingu ülesütlemist. Erakorralise ülesütlemise all mõistetakse olukorda, kus esineb mõjuv põhjus lepingu lõpetamiseks (nt lepingu oluline rikkumine).

Tähtajatu töölepingu võib töötaja igal ajal korraliselt üles öelda, kuid järgida tuleb seaduses sätestatud ülesütlemistähtaega (vähemalt 30 päeva).

Tähtajalise töölepingu puhul on oluline kokkulepitud tähtaeg ning üldjuhul pole töötajal õigust lepingut korraliselt (st ilma mõjuva põhjusega) üles öelda.

Kui töötaja soovib töölepingu erakorraliselt üles öelda, peab selleks olema mõjuv põhjus, näiteks tööandjapoolne kohustuse oluline rikkumine (ebaväärikas kohtlemine, töötasu maksimisega viivitamine vms). Kui lepingu lõpetamise aluseks on tööandjapoolne oluline lepingu rikkumine, peab tööandja maksma töötajale hüvitist töötaja kolme kuu keskmise töötasu ulatuses. Mõjuv põhjus võib olla ka töötaja raske tervislik seisund või perekondlik kohustus, kui see takistab tal

tööülesannete täitmist ja tööandja ei võimalda talle sobivat tööd. Sel juhul hüvitise maksmise kohustust ei ole.

Tööandja ei või töölepingut korraliselt üles öelda – see tähendab, et tööandjal peab ülesütlemiseks olema alati mõjuv põhjus. Mõjuvaks põhjuseks võib olla näiteks tööandja usalduse kaotus, töötaja poolt varguse või pettuse toimepanek, tööandja antud korralduse korduv täitmata jätmine jms.

**Töölepingu erakorraline ülesütlemine tööandja poolt majanduslikel põhjustel ehk koondamine.** Tööandja võib töölepingu erakorraliselt üles öelda, kui töösuhete jätkamine kokkulepitud tingimustel muutub võimatuks töömahu vähenemise või töö ümberkorraldamise tõttu (nt ametikoht kaotatakse) või muul töö lõppemise juhul. Koondamisega on tegemist ka siis, kui tööleping öeldakse üles tööandja tegevuse lõppemise tõttu või tööandja pankroti korral. Töölepingu ülesütlemisel koondamise tõttu maksab tööandja töötajale hüvitist töötaja ühe kuu keskmise töötasu ulatuses.

Töölepingu seadus näeb ette mõningad erisused (sh keelud) raseda või väikelast kasvatava isiku ning töötajate esindaja töölepingu ülesütlemisel.

**Etteteatamistähtaeg.** Katseajal võib kumbki pool töölepingu üles öelda vähemalt 15-kalendripäevase etteteatamistähtajaga.

Erakorralisest ülesütlemisest etteteatamise tähtaeg sõltub sellest, kui kaua on kestnud töötaja töösuhe tööandja juures:

- alla ühe tööaasta – vähemalt 15 kalendripäeva;
- üks kuni viis tööaastat – vähemalt 30 kalendripäeva;
- viis kuni kümme tööaastat – vähemalt 60 kalendripäeva;
- kümme ja enam tööaastat – vähemalt 90 kalendripäeva.

Nii töötaja kui ka tööandja võivad töölepingu erakorraliselt üles öelda etteteatamistähtaega järgimata, kui kõiki asjaolusid ja mõlemapoolset huvi arvestades ei või mõistlikult nõuda lepingu jätkamist kokkulepitud tähtaja või etteteatamistähtaja lõppemiseni.

Korralisest ülesütlemisest peab töötaja tööandjale ette teatama vähemalt 30 kalendripäeva.

Kui tööandja või töötaja ei pea ülesütlemisest etteteatamise tähtaja nõudest kinni, on töötajal või tööandjal õigus saada hüvitist ulatuses, mida tal oleks olnud õigus saada etteteatamise tähtaja nõude järgimise korral.

Töölepingu ülesütlemise võivad pooled vaidlustada Tööinspektsiooni juures asuvas töövaidluskomisjonis või kohtus. Töövaidluskomisjonis vaidluse lahendamist reguleerib individuaalse töövaidluse lahendamise seadus.

**Tööandja võib töölepingu erakorraliselt üles öelda, kui töösuhete jätkamine kokkulepitud tingimustel muutub võimatuks töömahu vähenemise või töö ümberkorraldamise tõttu.**

**Töölepingu ülesütlemise võivad pooled vaidlustada Tööinspektsiooni juures asuvas töövaidluskomisjonis või kohtus.**

***Kordamisküsimused***

1. *Mille poolest erinevad tööleping ja töövõtuleping?*
2. *Millises vormis tuleb tööleping sõlmida?*
3. *Millistel tingimustel saab tööandja nõuda töötajalt kogu tekitatud kahju hüvitamist?*
4. *Kellel on õigus töölepingut muuta?*
5. *Millistel juhtudel näeb seadus ette konkreetse koefitsiendiga kõrgendatud töötasu maksmise kohustuse?*
6. *Millisel juhul peab töölähetusse saadetule maksma päevaraha?*
7. *Kas väljateenitud puhkuse kasutamiseks näeb seadus ette tähtaja? Kui jah, siis millise?*
8. *Milliste tingimustega peab tööandja arvestama tähtajalise töölepingu sõlmimisel?*

# ORGANISATSIOONI TÖÖ KORRALDAMINE

TIIA RANDMA

## Peamised teemad:

- asjaajamine;
- dokumendihaldus: korraldus, normdokumendid, dokumentide liigid;
- dokumentide loomine ja hoidmine; isikuandmete ja nende töötlemine;
- teabenõue ja teabenõudest keeldumine.

## ASJAAJAMINE JA DOKUMENDIHALDUS

Me kõik loome, töötleme, vahendame ning haldame informatsiooni iga päev ja väga suurtes kogustes – alates vestlusest kolleegiga, telefonikõnest, mõne aparraadi näidu lugemisest kuni seaduste tegemiseni välja. Suur osa sellest informatsioonist on meie ettevõtte silmis vähetähtis ja seda ei säilitata kaua, kuid teatud osa infost peetakse nii väärtuslikuks, et see vormistatakse dokumendiks, mida tuleb hakata haldama. Dokumendihaldussüsteemi eemärk on tagada väärtuslikku teavet sisaldavate dokumentide säilimine ja kättesaadavus.

Väljakujunenud asjaajamise traditsioon ja tava muudetakse tavaliselt teatud perioodilisusega õigusaktidena normiks, mida seejärel kõik järgima peavad. Meil Eestis on see protsess kulgenud seni üsna ebaühtlaselt. Lisaks suurele ebaproportsionaalsusele eri- ja üldnormide vahel (viimase kahjuks) on meie õiguskorras suur erinevus era- ja avaliku isiku asjaajamist käsitlevate normide vahel. Detailsete seaduste ja määruste hulgas on *avaliku teabe seadus, arhiiviseadus, digitaalallkirja seadus, haldusmenetluse seadus, isikuandmete kaitse seadus, raamatupidamise seadus, haldusmenetluse seadus, asjaajamiskorra ühtsed alused* jne. Kui riigiasutuste jaoks leidub nendes õigusaktides väga üksikasjalikke ettekirjutusi asjaajamisprotsesside läbiviimiseks, siis eraettevõtete jaoks on neid seal minimaalselt.

**Dokumendihaldussüsteemi eemärk on tagada väärtuslikku teavet sisaldavate dokumentide säilimine ja kättesaadavus.**

**Asjaajamise ja dokumendihalduse põhistandard on ISO 15489 "Informatsioon ja dokumentatsioon – dokumendihaldus".**

**Tegevuste dokumenteerimise vajadus tuleneb ettevõtte vajadusest paremini korraldada oma tööd, tagada õigusi ja fikseerida kohustusi ning järgida seadusi ja efektiivsusi.**

Terviklikku pilti asjaajamise süsteemist nende detailsete normide põhjal ei kujune. Tervikpildi saamiseks võib abi otsida standarditest.

Asjaajamise ja dokumendihalduse põhistandard on ISO 15489 "Informatsioon ja dokumentatsioon – dokumendihaldus" (edaspidi: standard). Sellesse dokumenti on koondatud ja üldistatud paljude riikide asjaajamise parim praktika.

Standard koosneb üldosast ja selle juurde kuuluvast tehnilisest aruandest "Suunised". Standard esitab tervikliku vaate ettevõtte asjaajamisele, annab suunised dokumendihalduse kordade, protseduuride, süsteemide ja protsesside kohta. Standardis esitatud haldamise põhimõtted kehtivad sõltumata dokumentide vormingust või kandjast – nii paberil kui ka digitaalsete dokumentide kohta ning nii avaliku kui ka eraõigusliku organisatsiooni jaoks. Standard on suhestatud ning annab suuniseid ka kvaliteedijuhtimist toetavatele standarditele ISO 9001 ja ISO 14001 vastava dokumendihalduse kohta.

### **DOKUMENT ON INFORMATSIOONI HALDAMISE VIIS JA VAHEND**

Ettevõttele vajaliku informatsiooni haldamiseks kasutatakse mitmesuguseid tööriistu: raamatupidamise tarkvara, intranetti, kliendiinfosüsteemi, dokumentide loetelu jne. Suur osa vajalikust infost liigub aga ringi dokumentide vormis. Dokumendid sisaldavad informatsiooni, mis tõestab ettevõtte tegevusi ja otsuseid. Tegevuste dokumenteerimise vajadus tuleneb ettevõtte vajadusest paremini korraldada oma tööd, tagada õigusi ja fikseerida kohustusi, järgida seadusi ja ettekirjutusi, olla kliendisõbralik ja usaldusväärne partner. Korras dokumentatsioon muudab ettevõtte töö usaldusväärseks ja läbipaistvaks, samas on dokumendid ka omamoodi ettevõtte mälu. Dokumentides fikseeritakse tehtud otsused, samas aitavad dokumendid kujundada uusi otsuseid ning algatada uusi tegevusi. Eelneust järeldub, et dokumendid on ettevõtte jaoks väärtuslik ressurss. Nii nagu igat ressursi, tuleb ka dokumente korralikult hallata. Ka paljud muud infohaldussüsteemid põhinevad omakorda dokumentidel ja dokumentidesse talletatud infol. Arhiiviseaduse § 4 järgi on dokument mis tahes teabekandjale jäädvustatud teave, mis on loodud või saadud asutuse või isiku tegevuse käigus ning mille sisu, vorm ja struktuur on küllaldane faktide või tegevuse tõestamiseks.

### **DOKUMENDI ELUKÄIK**

Iga dokumendi loomine käivitab terve tegevuste tsükli, mille dokument oma elukäigu jooksul läbib: dokumendi loomise otsusest selle vormistamise ja kinnitamiseni, selle edastamise, registreerimise, menetlemise ja kasutamiseni ning lõpuks selle säilitamise, arhiivimise ja hävitamiseni. Paljud neist dokumendi elukäigu etappidest on organisatsioonis enamasti sekretäri korraldada. Samas ei ole harvad olukorrad, kus ühe dokumendi elukäigu jooksul menetlevad dokumenti erinevad isikud. Seepärast on vaja läbi mõelda ja määratleda nõuded, mis toetavad dokumendi menetlemist selle elukäigu erinevatel etappidel. Vastutus dokumendi haldamise eest ja sellele tegevusele esitatavad nõuded moodustavadki dokumendihalduse.

*Digitaaldokumendid* on samuti dokumendid. Tänapäeval veedavad kõik dokumendid vähemalt mõne oma elukäigu etapi arvutis. Isegi kui dokument ei satu paberile, vaid jääbki digitaalseks, on ta sellest hoolimata ettevõtte inforessurss, ettevõtte dokument ja osa ettevõtte arhiivist. Ka digitaaldokumente tuleb hallata – registreerida, salvestada ja säilitada. Dokumendihalduse mõttes ei

erine digitaalsete dokumentide haldamine paberdokumentide haldamisest: põhimõtted jäävad samaks. Samas on digitaalsetel dokumentidel paberdokumentide ees mitmeid plusse, aga ka miinuseid: digitaalne info on liikuvam (dünaamiline), seda on lihtne luua (ja see on vähem fikseeritud), seda on lihtsam vahetada (aga ka kustutada), kuid digitaalsed dokumendid sõltuvad tehnoloogiast, mis vananeb kiiresti. Kuna dokumendihalduse põhimõtted jäävad paberdokumentidega asjaajamiselt digitaaldokumentidele üleminekul samaks, ei saa digitaalse dokumendihalduse juurutamine õnnestuda enne, kui ettevõtte asjaajamine tervikuna on korrastatud, piisavalt reguleeritud ja vastab ettevõtte vajadustele.

*Dokumendihaldus* on dokumendi kontrollitud haldamine kogu selle elukäigu jooksul. Ettevõtte edukaks käekäiguks oluliste protsesside ja otsuste piisav dokumenteeritus ning korrektne dokumendi- ja arhiivihaldus määratletakse ettevõtte asjaajamiskorras. Asjaajamiskorras määratakse dokumendi elukäigu iga etapi jaoks vastutaja ja kontrolli teostamise viis (nt ettekirjutused dokumentide vormistamiseks, dokumentide registreerimise kord, dokumendi arhiivimise kord). Asjaajamiskorra kõrval teine oluline dokumendihalduse tööriist on ettevõtte tegevuse ja ülesannete liigitusel põhinev dokumentide loetelu, kus näidatakse ära dokumendisarjad, nende säilitustähtajad ning tihti ka teatud liiki dokumentidele juurdepääsu piirangud.

*Dokumentide liigitamine.* Sarnaste tunnuste järgi liigitatud dokumentide rühmitamine võimaldab neid tõhusamalt leida ja hallata. Levinumad dokumentide liigitamise viisid on struktuuri-, temaatika- või dokumenditüübil põhinevad liigitused. *Struktuuripõhise* liigituse puhul toimub dokumentide rühmitamine struktuuriüksuste ja nende osade järgi. *Temaatilise* liigituse puhul rühmitatakse dokumente temaatiliste tunnuste põhjal. Sel juhul tehakse ettevõtte tegevuse kohta märksõnastik ja dokumendid rühmitatakse selle põhjal. Eestis pole selline liigitusviis levinud. Väikses organisatsioonis on otstarbekas liigitada dokumente nende tüübi järgi. Sel juhul luuakse näiteks eraldi käskkirjade, protokollide, sissetulnud kirjade ja muud sellised rühmad.

*Dokumentide registreerimine.* Enamik ettevõtteid registreerib dokumente lihtsama või keerukama tarkvara abil. Registreerimine on üks dokumendi elukäigu etapp, mille elektroonne teostamine annab ettevõttele kiire ja nähtava efekti. Registreerimine ei tähenda mitte ainult jälje jätmist dokumendi olemasolu kohta, vaid ka dokumendi kohta terve hulga selliste metaandmete salvestamist, mille abil dokumenti edaspidi hallatakse ja see üles leitakse. Digitaalse dokumendihalduse kontekstis on metaandmete lisamine dokumendile selle registreerimise käigus lausa elutähtis, sest ilma kirjelduseta kaob dokument süsteemi ära samamoodi nagu paberdokument suurde paberikuhja.

Ka *e-kiri* on dokument. Kuigi me oleme harjunud mõtlema e-postist kui sidevahendist, millestki kui nüüd pigem juba telefoni teel edastavate sõnumite ja tavapostiga saadetavate kirjade ühendvormist, on tööalane e-kiri tegelikult ettevõtte jaoks oluline dokument, mis tuleb registreerida, kaitsta, hallata ja arhiivida ning säilitustähtaja möödumisel hävitada. Tavaliselt salvestatakse e-kirjad iga kasutaja enda arvutis ja neid hallatakse kas arvutisse installitavate meiliprogrammidega (nt MS Outlook), veebipõhiste meiliprogrammidega (nt Gmail, Hotmail) või aina enam ka pilvepõhist failitalletust ja sünkroonimist võimaldavate failihaldusprogrammidega (nt MS SkyDrive, Google Drive).

**Dokumendihaldus on dokumendi kontrollitud haldamine kogu selle elukäigu jooksul.**

**DOKUMENTIDE SÄILITAMINE**

Ettevõtte dokumendihaldusel ja arhiivisüsteemil on kaks eesmärki: dokumentide säilitamine ettenähtud tähtaja jooksul ja vajalike dokumentide võimalikult hõlbus leitavus.

Ettevõtetal ja asutustel on kohustus säilitada:

- raamatupidamisdokumente vähemalt seitse aastat,
- personalidokumente 50 aastat,
- tööõnnetuste ja kutsehaiguse dokumente 55 aastat.

*Lühiajalise säilitusajaga dokumentide säilitamine*

Dokumentide säilimine sõltub kahest asjaolust: dokumentide füüsilisest korrastatusest ja arhiivihoidlas valitsevatest säilitustingimustest. Lühiajalise, kuni kümneaastase säilitustähtajaga dokumentide puhul on teine tingimus esimesest märksa olulisem. Üldjuhul piisab lühiajalise säilitustähtajaga dokumentide füüsilisel korrastamisel nende minimaalsest kinnitamisest, näiteks klammerdi- või kirjaklambriga, ning ümbristamisest. Viimane on vältimatu, et kaitsta dokumente mehaaniliste vigastuste (kortsumine, rebenemine) ja tolmu eest.

*Üle kümneaastase säilitusajaga dokumendid*

Üle kümneaastase säilitustähtajaga dokumentidelt tuleb eemaldada metall ja muud võõrkehad ning kinnitada dokumendid kaante vahele. Märksa olulisem on jälgida arhiiviruumis valitsevaid tingimusi. Soovitatavalt peaks arhiiviruum olema pime ja tolmuvaba, niiskus peaks jääma 30–50% ja temperatuur 15–20 °C vahele, välistatud peaks olema kokkupuude veega, eriti kuuma veega, mis võib olla isegi ohtlikum kui näiteks tuli.

**ISIKUANDMED JA NENDE TÖÖTLEMINE DOKUMENDIHALDUSES**

Iga treener puutub kokku oma treeningurühmas osalejate isikuandmetega, näiteks kas või noorsportlaste iga-aastaste tervisekontrolli tulemustega. Järgmisest alateemast selgub, millist käitumist eeldab seaduskuulekas ümberkäimine isikuandmetega. Eesti Vabariigis reguleerib isikuandmete töötlemist isikuandmete kaitse seadus. Nimetatud õigusakt käsitleb isikuandmeid, nende töötlemise järelevalvet ja vastutust isikuandmete töötlemise nõuete rikkumise korral.

Seda seadust ei kohaldata järgmistel juhtudel:

- 1) füüsiline isik töötleb isikuandmeid isiklikul otstarbel (nt telefonimärkmikud, sünnipäevade nimekirjad, kogutud ajaleheartiklid jne);
- 2) töödeldakse õiguspäraselt avalikuks kasutamiseks antud isikuandmeid (nt erinevatelt veebilehtedelt kogutud andmed, millest ei koostata andmebaase edasimüümise eesmärgil);
- 3) isikuandmeid edastatakse läbi Eesti territooriumi ilma neid kohapeal töötlemata;
- 4) töödeldakse riigisaladust sisaldavaid isikuandmeid (nt kaitsepolitseis või teabeametis peetavad andmebaasid).

*Isikuandmed* on andmed tuvastatud või tuvastatava füüsilise isiku kohta, mis väljendavad selle isiku füüsilisi, psüühilisi, füsioloogilisi, majanduslikke, kultuurilisi või sotsiaalseid omadusi, suhteid ja kuuluvust. Seega on enamik isiku kohta käivaid andmeid selle seaduse mõistes isikuandmed ja nende töötlemisel tuleb täita kõiki nõudeid, mis erinevate isikuandmekategooriate kohta kehtivad.

**Dokumentide säilimine sõltub kahest asjaolust: dokumentide füüsilisest korrastatusest ja arhiivihoidlas valitsevatest säilitustingimustest.**

**Eesti Vabariigis reguleerib isikuandmete töötlemist isikuandmete kaitse seadus.**



Isikuandmed liigitatakse kolme kategooriasse: isikuandmed, eraelulised isikuandmed ja delikaatsed isikuandmed.

*Eraelulised isikuandmed on järgmised:*

- perekonnaelu üksikasju kirjeldavad andmed;
- sotsiaaliabi või sotsiaalteenuste osutamise taotlemist kirjeldavad andmed;
- isiku vaimseid või füüsilisi kannatusi kirjeldavad andmed;
- isiku kohta maksustamisega kogutud teave, välja arvatud teave maksuvõlgnevuste kohta.

Seega eraelulised on kõik need andmed, mis piltlikult öeldes jäävad sissepoole kodu/haigla/polikliiniku/pensioniameti ust.

*Delikaatsed isikuandmed on järgmised:*

- poliitilisi vaateid, usulisi ja maailmavaatelisi veendumusi kirjeldavad andmed, välja arvatud andmed seadusega ette nähtud korras registreeritud eraõiguslike juriidiliste isikute liikmeks olemise kohta;
- etnilist päritolu ja rassilist kuuluvust kirjeldavad andmed;
- andmed terviseseisundi või puude kohta;
- andmed pärilikkuse informatsiooni kohta;
- andmed ametiühingu liikmelisuse kohta;
- kriminaalmenetluses või muus õigusrikkumise väljaselgitamise menetluses kogutav teave enne avalikku kohtuistungit või otsuse langetamist või juhul, kui see on vajalik kõlbluse või inimeste perekonna- ja eraelu kaitseks või kui seda nõuavad alaealise, kannatanu, tunnistaja või õigusemõistmise huvid.

Seega see, millesse usute, kellele valimistel pöialt hoiate või millel põhinevad teie arusaamised maailmast, on sügavalt teie enda teadmused ega kuulu reeglina aruteluteemade ega kogumisobjektide hulka. Sama kehtib ka teie tervisliku seisundi, pärilikkuse info (nt andmed geenihälvete) ja puude kohta, juhul kui töö iseloomust ei tulene kohustus tööandjat sellest informeerida (nt töötate allmaatöödel).

Kõik kahest eelmisest loetelust välja jäävad andmed on *isikuandmed*, mille kohta võib kasutada ka väljendit *tavalised isikuandmed*.

## DOKUMENDIHALDUS JA ISIKUANDMED

Eri kategooriate andmete kohta kehtivad erinevad töötlemisreeglid, st tuleb kohaldada erineva turbetasemega kaitsemeetmeid. Kõige rangemad nõuded on ette nähtud delikaatsete isikuandmete töötlemise puhuks. Nende töötlemine tuleb registreerida andmekaitse inspeksioonis. Eraeluliste isikuandmete töötlemisest tuleb teavitada järelevalveasutust.

*Isikukoodi töötlemine dokumendihalduses*

Isikukoodi töötlemine on lubatud ilma isiku nõusolekuta, kui isikukoodi töötlemine on ette nähtud välislepingus, seaduses või määruses. See tähendab seda, et muudel juhtudel peab isik andma nõusoleku. Nõusolek peab olema selge ja teadlik andmesubjekti tahteavaldus, millega ta lubab oma isikuandmeid töödelda. Seega, kui kliendihaldur sisestab oma kliendiandmebaasi uue kliendi andmeid, peab ta olema veendunud, et ankeedis on olemas isiku kinnitus selle kohta, et kliendikandidaat teab, miks neid andmeid kogutakse, kellele neid andmeid edastatakse, kes neid andmeid töötleb ja millised on kontaktandmed. Sellel isikul on õigus nõuda oma isikuandmete töötlemise lõpetamist,

**Suhtuge suure ettevaatusega ankeetidesse ja küsitlustesse, kus teil palutakse esitada eraelulisi või delikaatseid isikuandmeid.**

**Enne tööintervjuud tasuks üle vaadata isikuandmete töötlemise ja kasutamise põhimõtted ning otsustada, milliseid andmeid soovite ja milliseid ei soovi tööintervjuul avaldada.**

parandamist, kustutamist, sulgemist ning ta peab teadma, kuidas on tagatud tema juurdepääs oma andmetele, mida töödeldakse.

*Levinumad probleemid ja kitsaskohad isikuandmete töötlemisel*

**Isikuandmete töötlemine on lubatud üksnes andmesubjekti nõusolekul**, kui seadus ei sätesta teisiti. Haldusorgan võib isikuandmeid töödelda üksnes avaliku ülesande täitmise käigus seaduse või välislepinguga ette nähtud kohustuse täitmiseks. Kui asute tööle, teil tuleb täita hulk dokumente ning kui teil tekib küsimusi teatud andmete nõudmise vajalikkuse või eesmärgi kohta, on teil õigus tööandja või tema esindaja käest nõuda selgitust, miks neid andmeid vaja läheb. Kui olete tööandja esindaja, siis on teie kohustus selgitada uuele töötajale, miks just selliseid andmeid on vaja esitada.

*Isikuandmete kasutamise põhimõtted:*

- *seaduslikkuse põhimõte* – isikuandmeid võib koguda ausal ja seaduslikul teel;
- *eesmärgikohasuse põhimõte* – isikuandmeid võib koguda üksnes määratletud ja õiguspäraste eesmärkide saavutamiseks ning isikuandmeid ei tohi töödelda viisil, mis ei ole andmetöötlemise eesmärkide saavutamiseks kooskõlas;
- *minimaalsuse põhimõte* – isikuandmeid võib koguda vaid ulatuses, mis on vajalik määratletud eesmärkide saavutamiseks;
- *kasutuse piiramise põhimõte* – isikuandmeid võib muudel eesmärkidel kasutada üksnes andmesubjekti nõusolekul või selleks pädeva organi loal;
- *andmete kvaliteedi põhimõte* – seatud andmetöötlemise eesmärgi saavutamiseks peavad isikuandmed olema ajakohased, täielikud ja vajalikud;
- *turvalisuse põhimõte* – isikuandmete kaitseks tuleb rakendada turvameetmeid nende tahtmatu või volitamata muutmise, avalikuks tuleku või hävimise eest;
- *individuaalse osaluse põhimõte* – andmesubjekti tuleb teavitada tema kohta kogutavatest andmetest, talle tuleb võimaldada juurdepääs tema kohta käivatele andmetele ja tal on õigus nõuda ebatäpsete või eksitavate andmete parandamist.

## TEABENÕUE JA TEABENÕUDEST KEELDUMINE

Avaliku teabe seaduse üks eesmärke on tagada üldiseks kasutamiseks mõeldud teabele avalikkuse ja igäühe juurdepääs. Spordivaldkonnas võib avaliku teabe reeglistiku tundmine vajalikuks osutada paljudes olukordades.

**Avalik teave** on mis tahes viisil ja mis tahes teabekandjale jäädvustatud ja dokumenteeritud teave, mis on saadud või loodud seaduses või sellel põhinevates õigusaktides sätestatud avalikke ülesandeid täites. Kokkuvõtlikult võib selle termini sisu kirjeldada nii: kui riik on raha andnud, siis on maksumaksja õigustatud teada saada, kuidas ja millele see on kulutatud. Teabele juurdepääsu võib piirata ainult seaduses sätestatud korras ja juhtudel.

*Teabevaldajateks* võivad olla riigi- ja kohaliku omavalitsuse asutus; avalik-õiguslik juriidiline isik; eraõiguslik juriidiline isik ja füüsiline isik, kui ta täidab seaduse, haldusakti või lepingu alusel avalikke ülesandeid, sealhulgas osutab haridus-, tervishoiu-, sotsiaal- või muid avalikke teenuseid – kuid ainult sellise teabe osas, mis puudutab nende ülesannete täitmist; ettevõtja, kes on kaubaturul valitsevas seisundis, omab eri- või ainuõigust või loomulikku monopoli – teabe osas, mis puudutab kaupade ja teenuste pakkumise tingimusi, hindu ja

nende muudatusi; mittetulundusühing, sihtasutus või avalik-õiguslik juriidiline isik – teabe osas, mis puudutab riigi või kohaliku omavalitsuse eelarvest eraldatud vahendite kasutamist.

Treenerid võivad teabenõudega kokku puutuda näiteks seoses treeningurühma noortele makstava linna või valla pearahaga või muude avalikust eelarvest saadud toetustega. Kui nendel teemadel esitatakse teabenõue, kuulub sellekohane teave avalikustamisele.

*Teabenõue on teabenõudja esitatud taotlus teabe saamiseks. Et taotlust käsitletak* teabenõudena, peab see vastama seaduses sätestatud nõuetele. Juurdepääs teabele loetakse antuks, kui teabenõue on täidetud või teave avalikustatakse. Teabevaldajatel kohustab seadus pidada veebilehte ja avaldada seal teatud hulk teavet.

*Avalikustamisele kuuluva teabe hulka kuuluvad näiteks erakondade liikmete nimekirjad, jõustunud kohtuotsused, asutuse dokumendiregister, avalike ürituste kavad, andmed ohu kohta inimeste elule ja tervisele, andmed riigieelarve kulude laekumiste kohta, andmed juhtide vastuvõtuaegade kohta jne.*

*Teabe, millele mingil juhul ei tohi juurdepääsupiiranguid kehtestada, hulka kuuluvad näiteks avaliku arvamuse küsitluse tulemused, teabevaldaja töö aruanded, andmed ülesannete täitmise kvaliteedi ja juhtimisvigade kohta, andmed eelarvehendite kasutamise ning eelarvest makstud tasude ja hüvitiste kohta, andmed teabevaldajale kuuluva vara kohta jne.*

Hoolimata teabe avalikustamise kohustusest nõuab seadus teatud sisuga teabele juurdepääsupiirangute kehtestamist.

***Teabevaldaja on kohustatud tunnistama asutusesiseseks kasutamiseks mõeldud teabeks:***

- kriminaal- või väärteomenetluses kogutud teabe kuni asja kohtusse esitamiseni, kuid mitte kauemaks kui aegumistähtaja lõpuni;
- riikliku järelevalvemenetluse käigus kogutud teabe kuni selle kohta tehtud otsuse jõustumiseni;
- teabe, mille avalikuks tulek kahjustaks riigi välissuhtlemist;
- teabe kaitsejõudude väeosade ja isikkoosseisu relvastuse ja paiknemise kohta, kui see teave ei ole riigisaladus;
- teabe, mille avalikuks tulek ohustaks muinsuskaitse all olevat objekti;
- teabe, mille avalikuks tulek ohustaks kaitseala või kaitsealuse liigi ning tema elupaiga või kasvukoha säilimist;
- teabe turvasüsteemide, turvaorganisatsiooni või turvameetmete kirjelduse kohta;
- teabe tehnoloogiliste lahenduste kohta, kui sellise teabe avalikuks tulek kahjustaks teabevaldaja huve või sellise teabe asutusesiseseks kasutamiseks tunnistamine on ette nähtud eraõigusliku isikuga sõlmitud lepingus.

***Institutsiooni juht võib asutusesiseseks kasutamiseks mõeldud teabeks tunnista-***  
***da ka:***

- õigustloovate aktide eelnõud enne nende kooskõlastamiseks saatmist või vastuvõtmiseks esitamist;
- halduse üksikakti eelnõu ja selle juurde kuuluvad dokumendid enne akti vastuvõtmist või allkirjastamist;
- põhjendatud juhtudel asutusesiseselt adresseeritud dokumendid, mida dokumendiregistris ei registreerita (sh arvamused, memod, õiendid, nõuanded jms).

***Riigilt või omavalitsuselt või muu avaliku eelarvega institutsioonilt saadud toetuste kohta võidakse esitada teabenõudeid. Ka selliste sporditoetuste teave kuulub avalikustamisele.***

### ***Kordamisküsimused***

1. Miks on vaja tegevusi dokumenteerida?
2. Mis on dokumendihaldus?
3. Mida loetakse isikuandmeteks ja kuidas neid liigitatakse?
4. Millised on isikuandmete kasutamise põhimõtted?
5. Mis tuleks ürituse korraldamisel esimese asjana läbi mõelda?

---

### ***Kasutatud ja soovitatavad allikad***

[www.riigiteataja.ee](http://www.riigiteataja.ee)  
[www.dokumendihaldus.ee](http://www.dokumendihaldus.ee)  
[www.frens.ee](http://www.frens.ee)

# MIKS JA KUIDAS SUHELDA AJAKIRJANDUSEGA?

HANNES RUMM

---

Tavaliselt on oma tegevuses edukamad need inimesed ja organisatsioonid, kes suudavad edukalt ajakirjandusega suhelda. Ajakirjanduse kaudu on võimalik mõjutada tuhandeid inimesi ning selle mõju oskuslik kasutamine tuleb kasuks ka treeneritele ja spordiorganisatsioonidele.

Paljud Eesti tipptreenerid ei paista silma mitte ainult suurepärase sportlike saavutustega, vaid ka väga hea oskusega kommunikatsiooni planeerida ja meediaga suhelda.

---

## MILLINE ON AJAKIRJANDUSE MÕJU?

**Informeeriv.** See, kas teid ja teie tööd tuntakse, sõltub suuresti just ajakirjandusest, sest teie otseste kontaktide arv on paratamatult piiratud kümnete inimestega, meedia kaudu võib end ja oma tööd tutvustada kümnetele tuhandetele.

**Meelt lahutav.** Üha sagedamini ei paku ajakirjandus ega ka spordiajakirjanikud meediatarbijatele enam puhast infot, vaid infot segatuna meelelahutusega või isegi puhast meelelahutust – näiteks koostades edetabeleid kõige kenamatest naissportlastest.

**Agendat määratlev.** Ajakirjandusel on võim tõstatada ühel hetkel ühiskonnas mingi teema ja minna vaikides mööda teisest. Spordi puhul pälvib tänu ajakirjanike hoiakule mõni ala meedias rohkem tähelepanu ja teine vähem, ehkki tulemused on võrdsel tasemel.

**Ühtseid väärtushinnanguid ja arusaamu loov.** Ajakirjandus suudab oluliselt kujundada inimeste ja organisatsioonide kuvandit. Kõigil Eesti tippportlastel on avalikkuse silmis selgelt välja kujunenud kuvand, ehkki kuigi paljud pole nendega isiklikult suhelnud. Sadade tuhandete spordisõprade mulje neist sporditippudest on kujunenud ajakirjanduse vahendusel ning sõltub suuresti sellest, kui hästi või halvasti nad ajakirjanduses esineda oskavad.

**Organisatsiooni mainet kujundav.** Eestis on spordialasid, mil on suurvõistlustelt ette näidata väga häid tulemusi, kuid ühe organisatsiooni maine on tunduvalt

parem kui teisel, sest esimene organisatsioon on endast ajakirjanduses jätnud väga hea mulje, teine on aga ajakirjanduses sisetülisid klaarides oma mainet rikkunud. Esimesel organisatsioonil on seetõttu palju lihtsam sponsoreid leida kui teisel.

### MILLISEID VÕIMALUSI PAKUB MEEDIA PEALE AJAKIRJANDUSLIKU SISU TOOTMISE?

- Meediakanalites on võimalik teha reklaami.
- Meediakanalid on sageli ise spordivõistluste, spordialade või -klubide sponsorid. Suuremad meediakanalid toetavad sporti ka rahaliselt, peaaegu kõik suuremad meediakanalid toetavad sporti tasuta reklaami võimaldamisega.
- Meediakanalites on võimalik väärtustada oma sponsoreid, mainides neid intervjuudes või esinedes nende logodega võistlusriietuses.

### MILLINE ON REKLAAMI JA MEEDIASUHTLUSE ERINEVUS?

Kõige lihtsam ja turvalisem on oma sõnumit tutvustada reklaami ostes. Paraku on reklaam tavaliselt palju kallim kui meediasuhtlus või mõni muu suhtekorralduslik tegevus. Samuti suhtuvad meediatarbivad reklaami tavaliselt palju umbusklikumalt kui ajakirjaniku vahendatud teabesse.

Reklaam	Meediasuhtlus
Kontrollitava sõnumiga	Piiratud kontroll sõnumi üle
Maksab palju	Maksab vähe
Vastuvõtja skeptiline	Vastuvõtja avatud

### MILLISED ON MEEDIASUHTLUSE EESMÄRGID?

**Teavitada oma tegevusest avalikkust.** Tuntud treeneril ja tuntud spordiorganisatsioonil on tunduvalt lihtsam leida toetust oma tegevusele väljastpoolt organisatsiooni kui tundmatutel tegijatel.

**Mõjutada avalikku arvamust endale ja organisatsioonile soodsas suunas.** Mida parem on treeneri, klubi või ala maine, seda lihtsam on näiteks äratada huvi lastes ja lastevanemates.

**Võimalus mõjutada ajakirjanduse kaudu regulaarselt teatud ühiskonna rühmi.** Nii otsustajaid – riigi, omavalitsuste ja erafirmade esindajaid – kui ka potentsiaalseid õpilasi, nende vanemaid ja pealtvaatajaid.

**Lua suhtevõrgustik ajakirjanikega.** Seda on võimalik kasutada vajaliku teabe edastamiseks. Mida parem on isiklik suhtevõrgustik ajakirjanikega, seda lihtsam on pidevalt meediasse pääseda ja kujundada avalikku arvamust enda jaoks soodsas suunas.

### KUIDAS OMA MEEDIASUHTLUST JA LAIEMALT KOMMUNIKATSIOONI PLANEERIDA?

Kui olete ette valmistamas järjekordset tööplaani, mõelge läbi ka see, kuidas tutvustada oma kavandatavaid tegevusi ajakirjandusele ja muudele sihtrühmadele.

Kindlasti ei ole kogu kommunikatsioon kunagi suunatud ainult ajakirjandusele, vaid oluline on ka sisekommunikatsioon – suhtlus nii oma organisatsiooni liikmetega kui ka vahetute partneritega (omavalitsused, sponsorid jne). Kommunikatsiooni kavandades mõelge palun läbi järgmised küsimused:

**Milliseid sõnumeid vaja edastada?** Millist tulemust, võistlust, üritust vms tahate tutvustada?

**Kes on teie sihtrühm?** Tippvõistlused pakuvad huvi kogu avalikkusele, aga enamasti on võimalike huviliste arv piiratum, seetõttu on oluline läbi mõelda, milliste vahenditega kõige kuluefektiivsemalt nendeni jõuda.

**Millised on sihtrühmani jõudmiseks vajalikud infokanalid?** Peale meediasuhtluse on siin muidki võimalusi, näiteks reklaam, teabe levitamine elektrooniliste otsepostituste teel, info avaldamine internetis asjakohastel veebilehtedel, ürituste korraldamine vms.

**Kuidas nendesse infokanalitesse jõuda?** Reeglina ei piisa pressiteatest, vaid tuleb teha täiendavaid jõupingutusi: helistada ise ajakirjanikele, pakkuda neile võimalust külastada treeninguid, kutsuda neid võistlustele jne.

**Kes on teie võimalikud partnerajakirjanikud?** Ajakirjanikel on reeglina oma kindlad tööülesanded, huvid ja eelistused. Oluline on üles leida need ajakirjanikud, kes juba teie valdkonnast huvituvad, või siis asuda suhtlema ja huvi äratama ajakirjanikes, kes algul võivad teie tegevusse suhtuda skeptiliselt.

### **MILLINE ON AJAKIRJANDUSE VAHENDUSEL SAAVUTATAVATE KONTAKTIDE HULK?**

Iga treener suhtleb pidevalt kümnete inimestega – õpilaste, kolleegide, spordiametnikega. Vahetu suhtlus on kindlasti kõige parem viis inimeste mõjutamiseks. Ent ajakirjanduse vahendusel suureneb kontaktide arv tuhandekordselt.

Postimehe ja Õhtulehe trükiarv on 50 000 – 60 000, seejuures loeb iga lehenumbrit tavaliselt mitu inimest. Ehkki maakonnalehtede trükiarv (3000 – 13 000) on suhteliselt väike, võib nende vahendusel teavitada oma tegevusest kõiki spordihuvilisi terves maakonnas. Maakonna tasemel sportlasi ja noori motiveerib tugevasti ka see, kui nende saavutused leiavad avaldamist kohalikes lehtedes. Seepärast on soovitatav edastada teave pressiteadetenä kohalikule meediale ka siis, kui see üleriiklikku ajakirjandust ei huvita.

Telekanalite spordiuudiseid vaatab meil sõltuvalt aastaajast 100 000 – 150 000 inimest. Erinevate raadiokanalite spordisaateid ja uudiseid kuulavad samuti kümned tuhandad inimesed.

Üha olulisemad on ka mitmesugused internetikanalid. Spordiportaale <http://sport.err.ee/> ja <http://sport.delfi.ee/> kasutavad iga päev kümned tuhandad spordihuvilised. Ent ka väiksemate, ühele spordialale keskendatud veebilehtede kasutajate arv kasvab kiiresti ja on mõõdetav mitme tuhande meediatarbijaga. Head näited eri aegadest on Eestist alguse saanud mitmevõistluseportaal <http://www.decathlon2000.com/eng/> ning eeskätt kettaheite, aga ka muid heitealasiid kajastav veebileht <http://www.team75plus.com/> mille kaudu on vastava spordiala uudiseid jälginud ning võistlustele kaasa elanud tuhandad huvilised.

### **MILLINE INFO ÜLETAB AJAKIRJANDUSES UUDISEKÜNNISE?**

Üldiselt otsib ajakirjandus teemasid, mis vastavad sellistele tunnustele:

- värske geograafiliselt lähedane info,
- ühiskonda mõjutav,
- suur raha,
- konfliktne,

- ühiskonna õiglustunnet riivav,
- tuntud inimesed,
- meelelahutus, eriskummalisus.

Ent sport on ajakirjanduse jaoks õnnelik erand, sest spordi uudisväärtuslikkuse kriteeriumid erinevad tugevalt muude valdkondade omadest.. Kui muudel teemadel huvitab ajakirjandust eelkõige negatiivne uudis, siis spordi puhul positiivne uudis (v.a dopinguskandaalid). Tavaliselt kirjutatakse ajalehtede esikülgedel poliitikast ja majandusest siis, kui midagi on halvasti. Sport jõuab esikülgedele üldjuhul siis, kui midagi on tõesti hästi läinud.

Samas ei kehti spordi puhul sageli reegel, et ajakirjandust huvitavad geograafiliselt lähedased ehk kodumaal toimuvad asjad. Sport on väga globaalne nähtus ja kui sporditoimetusel on valida, kas kirjutada kuulsa välismaa sportlase võidust mõnel alal, millel Eesti üldse või vähemalt tiptasemel ei osale (nt vormelisõit), või mõnest Eesti tasemel võistlusest, siis reeglina eelistatakse maailmakuulsat nime.

Eesti tippsportlased ja -treenerid on ajakirjanduse jaoks tuntud inimesed ning see aitab neil pidevalt ajakirjanduse uudisekännist ületada. Samas võtavad tiptegijad meediaruumi ära teistelt sportlastelt ja treeneritelt, kes veel tiptasemele ei küüni.

## AJAKIRJANIKUGA SUHTLEMINE

Enamik Eesti ajakirjandusväljaandeid tunnustab ajakirjanike eetikakoodeksit. Selle kohaselt on ajakirjanik kohustatud:

- vestluse alguses end tutvustama ja oma telefonikõne või vestluse eesmärgi selgitama;
- pidama infoallikaga suheldes sõna. Kui ta näiteks on lubanud, et asjaosaline saab tekstiga enne selle ilmumist tutvuda, siis tuleb ka sõna pidada.

Kohe vestluse alguses tuleks määratleda, kuidas ja mis otstarbel hakatakse kõnealust teavet kasutama. Kas tegemist on avaliku teabe või taustinfo? Avalikuks kasutamiseks mõeldud teavet võib ajakirjanik üks ühele tsiteerida. Tausta teadmiseks pakutud info puhul kohustub ajakirjanik infoallikat mitte mingil moel avalikustama. Soovitav on anda ajakirjanikele ainult avalikuks kasutamiseks mõeldud infot ja taustteavet pakkuda vaid juhtudel, kui see aitab ajakirjanikul paremini mõista treeneri töö või konkreetse ala erisusi.

**NB!** Ajakirjanduseetika põhimõtete järgimine on ajakirjanike jaoks soovitatav ja sõltub iga ajakirjaniku ametieetikast.

## PRESSITEADE

Kõige lihtsam ja olulisem meediasuhtluse vahend on pressiteade. Tavaliselt suhtuvad ajakirjanikud pressiteadetes negatiivselt, sest nad saavad neid iga päev kümnete kaupa. Ent kui tippsportlased ja suurvõistlused välja arvata, siis on pressiteade asendamatu vahend oma info edastamiseks võimalikult odavalt võimalikult suure ringi vajalike inimesteni. Seepärast on soovitatav enne ja pärast iga teie jaoks olulist sündmust edastada selle kohta pressiteade. Eelnev pressiteade tekitab tulevase ürituse vastu huvi, järgnev pressiteade annab toimunu kohta edasi kõige olulisema info.



Isegi kui ajakirjanikud teie pressiteadet ei kasuta ega avalda selle põhjal uudist, hoiab see neid teie tegemistega kursis. Lisaks on soovitatav saata pressiteade meilitsi kõigile teie oma organisatsiooni liikmetele ning välistele koostööpartneritele (nt sponsoritele), et ka neid lihtsal ja odaval viisil oma tegemistega kursis hoida. Tavalise pressiteate suudab korrektselt kirjutada iga keskhariduse omandanud inimene, sest see on kõige lihtsam ja standardiseeritum tekst. Pressiteate kirjutamisel ei ole vaja olla loominguiline, vaid järgida lihtsaid rangeid reegleid.

- Alguses kuupäev. (See näitab, kui uus või vana on esitatud info. Samuti on kuupäev oluline pressiteadete arhiivimisel ja hilisemal infoallikana kasutamisel).
- Pealkiri ütleb ära kõige olulisema info. (Jüri Kask võitis veteranide MM-il kõrgushüppes kulla.)
- Avalõik kordab pealkirja, laiendab seda uute faktidega. (Jüri Kask võitis eile Münchenis toimunud veteranide kergejõustiku MM-il 55–60-aastaste vanuserühmas kõrgushüppes kulla tulemusega 1.70.)
- Pikema ja professionaalsema pressiteate tekstis vahelduvad otsene ja kaudne kõne. (Jüri Kask võitis eile Münchenis toimunud veteranide kergejõustiku MM-il 55–60-aastaste vanuserühmas kõrgushüppes kuldmedali tulemusega 1.70. „Lausvihmas toimunud võistlus oli väga raske, aga seda õnnelikum olen kolmandal katsel saavutatud võidutulemuse üle,“ ütles Jüri Kask.)
- Pressiteate lõpuosas antakse taust: mis tüüpi võistlustega on tegemist, millised on varasemad tulemused jne. (Jüri Kask on osalenud veteranide MM-il viis korda ja võitnud kokku kolm medalit. Veteranide MM-võistlused toimuvad igal aastal ning viimasel kümnel aastal pole eestlased kordagi medalita jäänud.)
- Taustteave võib korduda pressiteatest pressiteatesse: näiteks võib alati lõpu lisada info selle kohta, mis sarja kuuluva võistluse või mis klubiga on tegemist vms. Seda infot tulebki pidevalt korrata, sest alati võib pressiteadet lugema juhtuda mõni ajakirjanik või inimene, kel varasemaid teadmisi teie töö kohta pole.
- Samuti on võimalusel alati soovitatav osutada pressiteate lõpuosas veebilehele, kust tõsisem huviline leiab lisateavet.
- Pressiteate lõpus tuleb anda telefoninumbrite ja meiliaadressidena nende isikute kontaktandmed, kellelt küsida lisainfot (tavaliselt on kontaktisikud kas sportlane või tema treener). See võimaldab ajakirjanikel huvi korral helistada ja lisainfot hankida. Soovitatav on eraldi ära märkida ka selle inimese nimi ja telefoninumber või meiliaadress, kes pressiteate väljastas.
- Pressiteate pikkus on normaalses kirjas kuni üks A4-lehekülg. Pressiteates peab sisalduma ainult kõige olulisem info. Pressiteate kasutajad vajavad seda esmase teabe saamiseks, tõsisema huvi korral hangivad nad lisateavet.

Järgnevalt on näidisenäitena esitatud kaks aastatetagust pressiteadet. Esimene neist on välja saadetud enne võistlust sooviga tutvustada võistlust nii ajakirjanikele kui ka võimalikele pealtvaatajatele.

Pressiteate alguses on rõhutatud selle konkreetse võistluse suurimat eripära – sponsori poolt välja pandud 100 000 krooni suurust eripreemiat. Edasi on tutvustatud sportlasi, alustades tuntumatest ja publikumagnetina mõjuvatest nimedest.

Seejärel on pakutud kahte tüüpi taustteavet: võistlussarja kohta üldisemalt ning selle konkreetse osavõistluse toimumise aja ja piletihinna kohta. Samuti on pressiteate lõpus selle veebilehe aadress, mis tutvustab kogu sarja, ja infoallika kontaktid.

**BIG KULDLIIGA TÜRI ETAPI EEL ON OOTUSED KÕRGEL**

19. juuni 2006

**Kolmapäeval, 21. juunil jätkub Türi staadionil kergejõustiku võistlussari BIG Kergejõustiku Kuldliiga kolmanda suvise etapiga, millelt korraldajad ootavad põnevat võistlust. Liiga nimisponsor BIG pani ka Türi etapiks välja täiendava preemia – meeste kettaheites ja/või meeste odaviskes Eesti rekordi püstitajat ootab 100 000 krooni.**

Rekordi väljakutse on Türi etapiks vastu võtnud pea kõik meie paremad, kellel selleks lootust. BIG Kuldliiga Türi etapil astuvad võistlustulle odaviske maailma-meister Andrus Värnik, kettaheite maailmameistrivõistluste hõbemedalimees Gerd Kanter ja suure tõenäosusega ka Eesti rekordimees kettaheites, olümpiapronks Aleksander Tammert.

Rekordi sünni korral oleks 100 000 krooni suurim honorar, mis Eestis on kergejõustiku rekordi eest välja makstud. BIG Kuldliiga võistlustel maailmarekordi püstitajale on Balti Investeeringute Grupi Pank pannud välja 500 000 krooni suuruse preemia.

Peale tiitlitega vägilaste on Türi võistlustules enamik Eesti parematest kergejõustiklastest. Oma suvise hooaja avastardi teeb Ksenija Balta, pakkudes 100 meetri jooksupunkti konkurentsi Ebe Reierile ja 100 meetri tõkkejooksus Mirjam Liimaskile. Meeste kolmikhüppes saavad sellel hooajal esimest korda kokku meie selle ala valitsejad Jaanus Uudmäe, Lauri Leis ja Jaanus Suvi. Kõigil kolmel kindlasti sihiks Göteborgi EMI norm 16,50 meetrit. Naiste kolmikhüppes näeb kodupublik sellel hooajal esimest korda võistlustules Kaire Leibakut.

Võistluspäev Türi staadionil algab aga meeste kaugushüppega, kus stardis Venemaa kaheksameetrimees Dmitri Abramov (isiklik rekord 8,17 meetrit), kellele pakuvad konkurentsi äsja isikliku rekordi 7,81 meetrini viinud Tõnis Sakh ning mitmevõistlejad Indrek Turi ja Andres Raja.

BIG Kuldliiga arvestuses kõigil suvistel etappidel „kuldse ala“ võitnute vahel läheb jagamisele 100 000 krooni. Pärast teist etappi on *jackpot*'i kursil veel viis sportlast: Marko Aleksejev (kõrgus), Gerd Kanter (ketas), Andrus Värnik (oda), Ebe Reier (100 m) ja Mirjam Liimask (100 m tj).

Võistlused BIG Kuldliiga kolmandal etapil Türi algavad 21. juunil kell 16 (noorte alad kell 15).

Pilet pealtvaatajatele maksab 25 krooni, lastele on sissepääs tasuta. Kõigi piletistjate vahel loositakse 30. augustil välja reis Aafrikasse TopToursilt.

Lisainfo on üleval võistluste kodulehel [www.kuldliiga.ee](http://www.kuldliiga.ee).

Lisainfo:

Mati Lilliallik, tel 521 3331

[mati@jooks.ee](mailto:mati@jooks.ee)

[www.kuldliiga.ee](http://www.kuldliiga.ee)

Teise pressiteate eripära on otsekõne (või tsitaadi) kasutamine. Otsekõne võimaldab lisada tekstile hinnanguid ja emotsioone. Kirjutavad ajakirjanikud vajavad sageli oma tööks otsekõnet või tsitaate, sest ilma nendeta saavad nad läbi ainult lühiuudiste puhul.

**MONTON SUUNAB OLÜMPIARÕIVASTE TULU OLÜMPIALOOTUSTELE**

14. juuni 2006

**AS Baltika otsustas suunata sel talvel olümpiatemaatiliste rõivaste müügist teenitud tulu noorte olümpiaettevalmistusse. Vastavalt ASi Baltika ja EOK vahel sõlmitud kokkuleppele käivitatakse uue projektina Montoni Olümpialootuse Stipendium, kust olümpiakomitee hakkab tegema väljamakseid Eesti edukamatele noortele sportlastele. Igakuise 5000kroonise stipendiumi saajateks on noored kergejõustiklased Ebe Reier, Kaire Leibak ja judoka Georgi Ladõgin.**

„Otsus toetada olümpiarõivaste müügist saadud tuluga noorte olümpiaettevalmistust on meie peades ringelnud päris tükk aega,“ rääkis Montoni brändijuht Kaie Kaas. Tema sõnul vajab noortesport rahalist tõuget, mistõttu loodigi Montoni Olümpialootuse Stipendium, mida hakatakse välja andma Euroopa Noorte Olümpiapäevadel esikoha saavutanud sportlastele.

„Inimesed, kes ostsid Montoni kauplustest meie disainitud olümpiarõivaid, võivad nüüd südamerahuga arvestada, et oma ostuga toetasid nad ka Eesti spordi homset päeva,“ märkis Kaie Kaas. Ta lisas, et ühtekokku müüs Monton tänavu jaanuaris-veebruaris ca 1600 erinevat olümpiateemalist toodet.

EOK president Mart Siimann märkis, et tal on heameel, et Eestis leidub julgeid ja tulevikku väärtustavaid ettevõtteid, mis leiavad võimalusi ja vahendeid Eesti spordi toetamiseks nii olümpiapere sponsoritena kui ka eriprojektidele õla alla panemisega.

Käesolev kokkulepe ASi Baltika ja EOK vahel on sõlmitud lisana 2005. aastal sõlmitud lepingule. Möödunud aasta 20. juunil sõlmisid EOK ja ASi Baltika juhid koostöökokkuleppe, mille kohaselt riietab AS Baltika kuni 2008. aasta lõpuni Eesti olümpiakoondise ja Euroopa Noorte Olümpiapäevade esinduse paraad- ja vaba aja rõivastesse. Lepingu järgi toetab Baltika Eesti olümpialiikumist 3,2 miljoni krooniga.

AS Baltika on üks suuremaid Baltikumi rõivamüügiettevõtteid, kellele kuulub 94 kauplust kuues riigis. Baltika tegutseb kaubamärkide Monton, Mosaic ja Baltman all.

Lisainfo:

Kaie Kaas, Montoni brändi juht, AS Baltika  
tel +372 630 2704

## **PRESSIKONVERENSI VÕI MUU KOMMUNIKATIIVSE ÜRITUSE KORRALDAMINE**

Varasema kogemuse puudumisel on esimestel kordadel pressikonverentsi või mõne muu kommunikatiivse ürituse korraldamisel alati soovitatav küsida nõu professionaalsetelt suhtekorraldajatelt. Varasema kogemuse olemasolu korral on võimalik neid üritusi odavate ja lihtsate vahenditega ka ise korraldada.

Pressikonverentsi korraldamiseks peab olema tõsine põhjus. Ajakirjanikud tulevad kohale ainult juhul, kui nemad (teie arvamusest hoolimata) peavad pressikonverentsi ajendit piisavalt oluliseks.

Sageli on võimalik ajakirjanduse tähelepanu pälvida klassikalise pressikonverentsi asemel mõne uudse leidliku vahendi või viisiga. Näiteks kutsus judoliit spordi-ajakirjanikud kord üritusele, mil kümneid kordi judost kirjutanud ja rääkinud ajakirjanikele pandi esimest korda elus selga kimonod ning Indrek Pertelson näitas neile tatamil võtteid. See üritus ei ületanud kõigis meediakanalites uudisekünnist,

kuid tekitas ajakirjanikes suure huvi ja sümpaatiat judo vastu just tänu isikliku kogemuse tekkimisele.

Pressikonverentsi korraldamisel on kõige olulisem läbi mõelda, mis päeval ja kellaajal on ajakirjanikel võimalik kohale tulla. Kui näiteks ühel ajal toimub nii Tallinna küllastava rallimaailmameistri kui ka algavat sportmängude hooaega tutvustav pressikonverents, eelistavad ajakirjanikud haruldast välismaa sportlast. See on ajakirjanike töö eripära, et nad peavad pidevalt sündmusi tähtsuse järjekorda seadma. Seejuures ei lähtu ajakirjanikud oma eelistustest, vaid proovivad ära arvata meediatarbijate eelistusi ning teha valikud sellest lähtuvalt.

Samuti on oluline arvestada ajakirjanike (eriti teleajakirjanike) töös esinevate tehniliste nõuetega – teleuudised lähevad eetrisse kindlal kellaajal ning kui pressikonverents algab liiga hilja, siis lihtsalt tehnilistel põhjustel ei jõua telepilt sellest uudistesaatesse. Lisaks on televisiooni jaoks väga oluline see, kas üritus pakub huvitavat pildimaterjali või mitte.

## KUIDAS INTERVJUUKS VALMISTUDA?

- Mõtle positiivselt: ole tänulik võimaluse eest ajakirjanduses esineda ja oma tööd tutvustada.
- Mõtle läbi, mida tahad öelda. Ajakirjanik ei oska ise kõike küsida.
- Mõtle läbi, kuidas vastata lühidalt ja täpselt.

## VIIS INTERVJUU ANDMISE PÕHIREGLIT

- 1) Valmistu intervjuuks. (Kujutle end lauljana laval esinemas – see on ju võimatu ilma sõnu ja viisi teadmata.)
- 2) Tea, kellega ja kellele sa räägid. Milline on selle meediaväljaande tarbijaskond, milliste huvidega on konkreetne intervjuueerija?
- 3) Ole tsiteeritav!
- 4) Harjuta, harjuta, harjuta! Intervjuude andmine on iseenesest hea viis harjutamiseks. Olete kindlasti märganud, et nii mõnestki oma karjääri alguses kidakeelset tippportlasest on pideva harjutamise tulemusel saanud hea meediaesineja.
- 5) Ära valeta, ära väldi ebamugavaid teemasid ega kujunda negatiivset eelhoiakut.

## MIDA KÜSIDA AJAKIRJANIKULT INTERVJUUKS VALMISTUMISEL?

Alati on soovitatav enne intervjuud ajakirjanikult uurida, mis teda täpselt huvitab. See aitab intervjuuks paremini valmistuda, näiteks vajalikke fakte meelde tuletada või läbi mõelda, kuidas keerulisemaid nüansse lihtsalt ja arusaadavalt selgitada. Seepärast on soovitatav ajakirjanikult juba intervjuu kokkuleppimise ajal või enne intervjuu algust küsida:

- Mis teemal ja millise rõhuasetusega on lugu?
- Kui palju minu aega te vajate?
- Keda te veel intervjuueerite?
- Kui pikka ja põhjalikku lugu te teete?
- Kas te vajate mingeid taustamaterjale (võistlusprotokolle, fotosid vms)?

## OLE TSITEERITAV

Rääkige lühikeste, selgete ja võimalusel vaimukate lausetega. Head tsitaadid on massimeedia kõige väärtuslikum kaup, sest just need võivad meediatarbijate tähelepanu. Ajakirjanduslikud lood koosnevad tsitaatidest. Tsiteeritakse ainult intervjueeritava täpseid, selgeid ja eriti eelistatavalt vaimukaid lauseid. Samas tuleb olla ettevaatlik, sest meelsasti tsiteerivad ajakirjanikud ka intervjueeritavate keelevääratusi, kuna need on naljakad ja lõbustavad meediatarbijaid.

Esimene samm selleks, et olla tsiteeritav: sõnastage enne intervjuud oma jutupunktid. Mõelge välja need asjad, mida te kindlasti tahate intervjuu ajal ära öelda. Ajakirjanik ei oska alati tunda huvi nende alateemade vastu, mis on teie jaoks olulised. Seetõttu juhtige teda intervjuu ajal nende teemade juurde.

Rääkige täislausetega. „Jah“ ja „ei“ on ajakirjaniku jaoks vale vastused, tal ei ole nendega midagi teha. Samuti ei aita ajakirjanikke ja jäävad meediatarbijatele mõistetamatuks pikad keerulised laused. Paras lausepikkus on 15–20 sõna. Hea suhtleja igas lauses sisaldub üks mõte, järgmise lause algus tähendab uue mõtte algust.

Kasutage intervjuud andes vahendeid, mis aitavad tähelepanu püüda: võrdlus, parafraas, huvitav fakt, isegi hea nali või anekdoot.

## KUIDAS MÕÕTA MEEDIASUHTLUSE TULEMUSLIKKUST?

**Meediaseire** (e meediamonitoring) annab ülevaate selle kohta, kui palju ja mida ajakirjandus on teist kirjutanud ja rääkinud. Meediaseire on parim vahend töendamaks ka näiteks sponsoritele, et spordi abil on nende kaubamärki korduvalt ja väga suurele publikule tutvustatud. Eesti suuremad spordialaliidud tõestavad juba toetajatele just meediaseire abil, kui palju nende ala ajakirjanduses tähelepanu pälvib ning kui palju pääsevad tänu selle ala sportlastele või võistlustele ajakirjandusse sponsorite logod.

**Publiku hulk võistlustel.** Edukas meediasuhtlus võistluste eel suurendab kindlasti publiku hulka. Näiteks Reval Cupile eelneb alati põhjalik osalejate tutvustus ajakirjanduses, mis suurendab pealtvaatajate hulka. Ajakirjanduse huvi suurendab kindlasti osavõttu ka tervisespordiüritustel.

**Teie veebilehe külastatavuse suurenemine.** See näitab, et olete meedia abil äratanud huvi, ja tõsisemad huvilised otsivad lisateavet otseallikast.

**Täiendava rahastuse hankimine.** Kui sponsorite leidmine või toetuse saamine riigilt ja omavalitsuselt on muutunud lihtsamaks, on sellele enamasti kaasa aidanud esinemine ajakirjanduses, mis on väärtustanud teid, teie klubi või teie ala.

**Maine paranemine.** Maine paranemist võib mõõta avaliku arvamuse küsitluste korraldamisega, ent see selgub ka meediakajastuste kvalitatiivse analüüsi abil.

**Kordamisküsimused**

1. Millised on meediasuhtluse eesmärgid?
2. Mida on pressiteate kirjutamise puhul oluline silmas pidada?
3. Mida tuleb teha enne intervjuu andmist?
4. Mis näitab teie meediasuhtluse edukust?

---

**SOOVITATAV KIRJANDUS**

1. „Turunduse käsiraamat“, AS Äripäev, Tallinn 2002–...  
Seda käsiraamatut täiendatakse igal aastal; alates 2005. aastast on sama käsiraamat saadaval ka veebiväljaandena aadressil <http://kasiraamat.aripeev.ee/turundus>.
2. Aune Past „Juhtimine ja suhtekorraldus. Meelespealilledega tass“, Pegasus 2005

# SPORDI RAHASTAMINE

TOOMAS TÕNISE

---

Spordiga tegelemine eeldab lisaks heale soovile ka tingimuste ja võimaluste olemasolu. See tähendab aga rahalisi kulutusi. Mida kõrgemate eesmärkide nimel ja pühendunumalt sporditakse, seda kulukam on protsess, seda enam vajatakse protsessi kindlustamiseks ning edu saavutamiseks raha. Tuletame kiiresti meelde treenerikoolituse eelmistel tasemetel omandatud teadmised ja sobitame need spordi rahastamise teemaga.

---

## SPORDI JA LIIKUMISHARRASTUSE ERI VORMID

### 1. Organiseerumata liikumis- ja spordiharrastus

Harrastaja otsesed kulud: spordivarustus.

Harrastaja kaudsed kulud: transport, täiendav söök, jook ja majutus, tervisekontroll.

Harrastamine looduses või teiste (avaliku sektori, spordiklubi, äriühingu) loodud tingimustes või korraldatud spordiüritustel selle eest tasumata. Harrastaja spordib avalikus kasutuses ja avalikes huvides loodud rajatistes või osaleb lahtistel ja tasuta spordiüritustel.

### 2. Liikumis- ja spordiharrastus kui teenuse ostmine (organiseerumata harrastuse vorm)

Harrastaja otsesed kulud: spordivarustus, tasu teenuse ja kaasnevate teenuste eest, ürituse osavõtumaks.

Harrastaja kaudsed kulud: transport, täiendav söök, jook ja majutus, tervisekontroll.

Harrastamine teiste (avaliku sektori, spordiklubi, äriühingu) loodud tingimustes tasu eest ja osalemine tasulistel spordiüritustel, matkadel või kursustel kas juhendamise või juhendamiseta.

Harrastaja maksab teenuse eest. Harrastaja ei saa märkimisväärset heategevuslike eesmärkidega eelist ega soodustust, välja arvatud juhud, kui avalik sektor doteerib osutatavat teenust või teenuse osutaja tasub heategevuslikel eemärkidel osa kuludest ise.

### 3. Sportimine kui programmiline tegevus

Harrastaja otsesed kulud: vajadusel spordivarustus.

Harrastaja kaudsed kulud: minimaalsed, kui üldse.

Harrastamine kinnitatud programmi alusel (kehaline kasvatus koolis, kaitsejõududes, ravi- või taastumise eesmärgil). Üldreeglina avalik teenus, mille kulud reguleerib ja tasub avalik sektor.

Harrastaja kasutab avalikku teenust või seadusega sätestatud korras osutatavat teenust.

### 4. Organiseerunud spordiharrastus

Harrastaja otsesed kulud: spordivarustus, sisseastumis- ja liikmemaksud, treeningutasu või õppemaks, vajadusel osalemine võistlustega seotud kulude kandmisel.

Harrastaja kaudsed kulud: vabatahtlik ühistegevus, transport, täiendav söök, jook ja majutus, tervisekontroll.

Harrastamine spordiorganisatsiooni loodud tingimustes ja kehtestatud korra järgi. Iseloomulik on organiseeritud tegevus kindla plaani alusel ja treenerikutsega spetsialisti juhendamisel harrastuseks sobivates spordirajatistes või loodusradadel. Nii harrastus- kui ka võistlussport.

Harrastaja, eelkõige laps ja noor, võib spordiorganisatsiooni kaudu saada heategevuslikel eesmärkidel märkimisväärseid eeliseid ja soodustusi. Mõeldud eelkõige sportliku eluviisi ja tervislike käitumisharjumuste juurutamiseks ning haigestumiste, kahjulike harjumuste ja kuritegevuse ennetamiseks, ühiskonnale soodsaks ühistegevuseks, harrastaja isikuomaduste ja võimete arendamiseks, eneseteostuseks valitud huvi- või spordialal.

### Sarnaselt abitreeneri (EKR tase 3) ja nooremtreeneri (EKR tase 4) koolituse õppematerjalidega keskendume ka seekord organiseerunud spordiharrastusele ja selle rahastamisele.

Eelmistelt koolituse tasemetelt tuletame meelde ka seda, et avalik sektor (riigi keskvõim ja kohalik võim) on eelkõige tingimuste looja (seadusloome, spordi infrastruktuur, rahalised toetused, riiklik koolitustellimus) ning spordisektor inimeste organiseerija ja tegevuse korraldaja.

Kui huvilised asutavad koos sportimiseks spordiklubi, mängivad korra või paar nädalas palli või tegelevad muude huvitavate aladega, on see tore ja kiiduväärne. Sellise harrastuse kulud kannavad nad tavaliselt ise. Avalikul sektoril ja ärisektoril tekib huvi tegevust toetada enamasti siis, kui avalikku teenust – spordiõpetust, treeninguid, võistlusi **pakutakse laiemale harrastajate ringile, eelkõige lastele ja noortele**, kui ühendus on kasvatuslikult ja sotsiaalselt oluline, kui ühenduse tegevus aitab tugevdada paikkonna identiteeti ning luua positiivseid hoiakuid ja eeskujusid.



## ESIMENE VAADE SPORDI RAHASTAMISELE

Tabel 1. Organiseerunud spordiliikumisse suunatud raha Eestis tervikuna

Spordikoolituse ja -Teabe Sihtasutuse kogutud andmete ja ekspertarvamuste kohaselt suunatakse aastas sporti ligikaudu 135 miljonit eurot (2013. a andmete põhjal), sellest:	
riigi keskvõim	17 miljonit eurot
kohalikud omavalitsused	58 miljonit eurot
erasektor ja annetajad	22 miljonit eurot
üksikisikute maksed klubidele	25 miljonit eurot
klubide majandustegevus	13 miljonit eurot

Esitatud summad **ei sisalda** üksikisikute ja leibkondade kulutusi spordivarustusele ja sporditurismile ega äriühingutele makstud teenustasusid, avaliku sektori programmilise kehalise kasvatuse kulusid ning laiema kasutusalaga objektide rajamist ega ülalpidamist (kergliiklusteed, pargid, koolihooned, kultuurimajad jms), samuti erasektori investeeringuid spordirajatistesse.

Esitatud summad **sisaldavad** avaliku sektori toetusi spordiorganisatsioonidele ja spordiprojektidele, spordirajatiste planeerimise, ehitamise ja ülalpidamise kulusid, spordiorganisatsioonidele makstud liikmemakse ja tasusid, spordiklubide majanduslepingute laekumisi ning erasektori annetusi ja sponsorkulu.

Euroopa Komisjoni tellitud uurimuse põhjal olid Eesti perede aastased (2008. a) kulutused spordile 60 miljonit eurot.

## TEINE VAADE SPORDI RAHASTAMISELE

Tabel 2. Avalikus sektoris üleriigiliste allikate kaudu sporti suunatud summad (2013. a näitel)

Kultuuriministeerium	10,4 miljonit eurot
Haridus- ja Teadusministeerium	1,7 miljonit eurot
Sotsiaalministeerium	0,3 miljonit eurot
Hasartmängumaksu nõukogu	2,6 miljonit eurot
Kultuurkapital	1,8 miljonit eurot

Tabel 3. Viimasel 15 aastal avalikus sektoris üleriigiliste allikate kaudu sporti suunatud summad (miljonites eurodes)

1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
6,3	9,2	10,3	9,9	14,0	10,9	12,8	16,9	18,1	18,6	20,9	14,9	14,6	16,5	18,0	16,7

sh spordiinvesteeringuteks (miljonites eurodes)

1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
0,5	2,8	3,6	2,7	6,7	3,1	4,2	6,7	6,5	5,4	5,6	1,8	2,2	2,0	1,8	0,7

Avaliku sektori toetus sõltub nii majanduslikust olukorrast - riigieelarve laekumistest - kui ka poliitilistest otsustest eelarve kujundamisel. Spordile eraldatavat toetust (eelkõige investeeringuteks) mõjutavad ka välisvahendite kasutamise võimalused.

## KOLMAS VAADE SPORDI RAHASTAMISELE

**Tabel 4. Avalikus sektoris kohalike omavalitsuste (KOV) kaudu sporti suunatud summad (2013. a)**

KOV-ide poolt sporti suunatud summad	~ 58,2 miljonit eurot, mis oli 4,08% KOV-ide kulueelarvete summast
KOV-ide spordiraha suunati	37,9% spordiinvesteeringuteks 30,0% spordirajatiste ülalpidamiseks 32,1% sporditoetusteks ja -tegevusteks sh 8,9% spordikoolide ülalpidamiseks 17,9% spordiklubide toetusteks ning 5,3% ürituste korraldamiseks ja projektitoetusteks
Kokku kulutasid KOV-id 2013. a spordile ühe inimese kohta 44,2 eurot.	

**Tabel 5. Spordi rahastamine KOV-ide poolt aastate lõikes (miljonites eurodes)**

Mln €	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Spordi suunatud rahad	36,9	46,2	53,5	49,8	62,4	48,9	40,7	43,7	44,3	58,2
% KOV-ide eelarvest	4,26	4,32	4,50	3,76	4,58	3,85	3,28	3,44	3,23	4,08
€ ühe elaniku kohta	27,3	34,3	39,9	37,2	46,5	35,0	30,4	32,6	34,4	44,2
Spordiinvesteeringud	16,9	22,7	22,8	16,6	22,6	13,5	5,8	9,3	11,0	22,1
% kogu spordirahast	45,88	49,23	42,70	33,37	36,30	27,67	14,16	21,36	24,85	37,89
Spordibaaside ülalpidamine	7,0	7,9	11,8	13,0	16,2	15,2	18,1	13,9	16,2	17,4
% kogu spordirahast	18,94	17,06	22,07	26,03	25,93	30,96	44,50	31,80	35,54	29,96
Sporditegevusteks	13,0	15,6	18,9	20,2	23,6	20,2	16,8	20,5	17,1	18,7
% kogu spordirahast	35,18	33,71	35,23	40,59	37,77	41,37	41,35	46,85	38,61	32,14

## NELJAS VAADE SPORDI RAHASTAMISELE

**Tabel 6. Spordialaliitude rahastamine üleriigilistest avaliku sektori rahastamisallikatest (2013. a)**

Toetus sporditegevuseks (Kult.min.)	1,06 miljonit eurot
Toetus noortesportiks (Kult.min.)	1,72 miljonit eurot
OM ettevalmistustoetus (hasartmängumaks, EOK)	2,01 miljonit eurot
Noorte spordikoolitus (HTM, EOK)	0,49 miljonit eurot
Riiklik koolitustellimus Audentese SK (HTM)	0,98 miljonit eurot
Projektitoetused (hasartmängumaks)	0,47 miljonit eurot
Projektitoetused (Kultuurkapital)	1,22 miljonit eurot
Projektitoetused (Kult.min, EAS, EOK, ROK)	1,19 miljonit eurot

Oluline: allikate paljususe, valdavalt aastase lepingu alusel, samas rahastamise killustatus.

63 spordialaliidust rahastati 2013. a kokku 55 liitu. Paljude aastate jooksul on spordialaliite rahastatud sarnases proportsioonis ja sarnases pingereas.

Tabel 7. Spordialaliitude rahastuse jaotumine alaliitude vahel (2013. a)

Kergejõustikuliit	11,49%
Korvpalliliit	8,73%
Suusaliit	7,48%
Võrkpalli Liit	7,41%
Jalgpalli Liit	4,47%
Sõudeliit	4,14%
Vehklemisliit	4,02%
Jalgratturite Liit	3,98%
Ujumisliit	3,96%
Maadlusliit	3,92%

Kolm esimest spordiliitu = 27,71% kogusummast;  
kuus esimest 43,73%; kümme esimest 59,59%  
ja viisteist esimest 75,34%.

Tabel 8. Spordialaliitude toetused üleriigilistest avaliku sektori rahastamisallikatest 2003–2013

2013	9,136 mln €	3 = 27,71%	6 = 43,73%	10 = 59,59%	15 = 75,34%	saajaid - 55
2012	8,913 mln €	3 = 29,05%	6 = 44,63%	10 = 60,40%	15 = 76,73%	saajaid - 58
2011	8,495 mln €	3 = 30,81%	6 = 48,20%	10 = 64,27%	15 = 79,84%	saajaid - 54
2010	8,110 mln €	3 = 32,25%	6 = 49,67%	10 = 65,15%	15 = 80,14%	saajaid - 59
2009	8,248 mln €	3 = 35,17%	6 = 50,75%	10 = 64,94%	15 = 78,52%	saajaid - 56
2008	10,927 mln €	3 = 34,04%	6 = 49,40%	10 = 63,30%	15 = 77,22%	saajaid - 56
2007	9,094 mln €	3 = 30,57%	6 = 47,30%	10 = 62,99%	15 = 77,29%	saajaid - 53
2006	7,670 mln €	3 = 31,76%	6 = 48,33%	10 = 63,33%	15 = 77,67%	saajaid - 49
2005	6,453 mln €	3 = 31,41%	6 = 47,62%	10 = 63,95%	15 = 78,16%	saajaid - 53
2004	5,788 mln €	3 = 33,06%	6 = 49,84%	10 = 66,59%	15 = 80,38%	saajaid - 47
2003	5,375 mln €	3 = 33,91%	6 = 52,05%	10 = 68,83%	15 = 81,61%	saajaid - 45

## VIIES VAADE SPORDI RAHASTAMISELE

Tabel 9. Spordiklubide rahastamine statistikaameti ja spordiregistri küsitluse põhjal

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Spordiklubisid	734	856	866	1056	1038	1327	1513	1599
Harrastajaid	67763	83758	79802	109416	100876	121757	142429	152242
sh 19 ja noorem	29897	37229	37483	58886	49198	60231	69142	69066
<b>TULUD</b> (tuh €)	5131	5820	6540	13409	16068	20625	27032	31358
sh liikmemaksud ja annetused	1679	1947	1612	3236	3889	5009	7455	8075
sh majandus- ja muu tegevus	1030	1705	2137	4474	6141	7723	10108	11359
sh avaliku sektori toetused	2421	2167	2791	5699	6038	7893	9469	11923

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Spordiklubisid</b>	1521	1519	1528	1603	1629	1692	1744	1861
<b>Harrastajaid</b>	153875	148668	130763	133136	129839	129402	130839	142888
sh 19 ja noorem	74450	71932	71335	69818	68941	72873	76066	81057
<b>TULUD (tuh €)</b>	34719	42523	46920	43515	43266	49006	56114	60853
sh liikmemaksud ja annetused	11429	13714	15197	15575	18085	21827	19839	20004
sh majandus- ja muu tegevus	10674	13417	15297	13691	12538	14695	23511	27603
sh avaliku sektori toetused	12616	15391	16426	14249	12643	12483	12764	13246

Spordiklubide rahastamisel on oluline rahastamisallikate paljusus.

Ühest küljest on organisatsiooni juhtida ja tegevusi kavandada keerulisem, kui raha tuleb taotleda või teenida eri allikatest. Samas annab erinevate rahastamis- teede kasutamine klubile enam kindlust (ootamatu rahastamise vähendamise/ lõpetamise korral) ja sõltumatust (rahastaja huvide domineerimise ohu korral).

Tabel 10. Spordiklubide rahastamisallikate osakaal

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
<b>Liikmemaksud ja annetused</b>	32,7%	33,5%	24,6%	24,1%	24,2%	24,3%	27,6%	25,8%
<b>Majandus- ja muu tegevus</b>	20,1%	29,3%	32,7%	33,4%	38,2%	37,4%	37,4%	36,2%
<b>Avaliku sektori toetus</b>	47,2%	37,2%	42,7%	42,5%	37,6%	38,3%	35,0%	38,0%
<b>Kokku</b>	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Liikmemaksud ja annetused</b>	32,9%	32,3%	32,4%	35,8%	41,8%	44,5%	35,4%	32,9%
<b>Majandus- ja muu tegevus</b>	30,8%	31,5%	32,6%	31,5%	29,0%	30,0%	41,9%	45,3%
<b>Avaliku sektori toetus</b>	36,3%	36,2%	35,0%	32,7%	29,2%	25,5%	22,7%	21,8%
<b>Kokku</b>	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Nagu tabelist näha, on avaliku sektori (riik, KOV, fondid) toetuste osakaal aastatega langenud.

## KUUES VAADE SPORDI RAHASTAMISELE

### Spordiorganisatsiooni tasandil

Spordiorganisatsioon on juriidiline isik ja tegutseb mittetulundusühingute seaduse, sihtasutuste seaduse või äriseadustiku alusel. Spordikool on asutus ja tegutseb huvialakooli seaduse või erakooliseaduse alusel.

Spordiorganisatsiooni kui juriidilise isiku eelarve peab kinnitama organisatsiooni põhikirjas määratud juhtimisorgan seadusele vastava korra järgi.

Spordiorganisatsioon peab kinnitama ka eelarve täitmise ehk majandusaasta aruande. Ka selle peab kinnitama põhikirjas sätestatud juhtimisorgan seadusele vastava korra järgi.

Spordikooli eelarve ja aruande kinnitab kooli pidaja.

Eelarve kavandamine eeldab head ülevaadet spordiorganisatsiooni traditsioonidest, töökorraldusest, aasta tegevusplaanist ning varasemate aastate tuludest ja kuludest.

Võimalikke tulusid planeerides tuleb arvestada, et tulusid on kahte liiki:

- 1) kindlalt planeeritavad tulud, mille vähenemine või ärajäämine on erandlik ja ettearvamatu.  
Näiteks: liikmemaksud, lepingul põhinev KOV toetus, lepingul põhinev sponsortoetus, kokkulepitud korra alusel makstav tippsporditoetus, õppe-  
maksud, lepingute alusel majandustegevusest laekuv tulu jms;
- 2) loodetavad tulud, mille laekumine pole kindel, kuigi tundub usutav.  
Näiteks: sisseastumismaksud, projektitoetused (võistlused, koolitused jms),  
uute sponsorite maksed, plaanitavate loteriide või muude ettevõtmiste tu-  
lud, spordiürituste korraldamisest laekuvad tulud jms.

Eelarvesse kulusid kavandades tuleb samuti arvestada kahesuguste kuludega:

- 1) stabiilsed kulud, mis on senise tegevuse ning kindlate tulude baasil üldiselt planeeritavad.  
Näiteks: rendi- ja kommunaalkulud, tööjõukulud, halduskulud, spordiraja-  
tiste rendi- või ülalpidamiskulud, traditsiooniliste võistluste ja ürituste kor-  
raldus- ning osavõtukulud, õppe-treeningtöö kulud jms;
- 2) uued kulud, mis on seotud tegevuse laiendamise, uute liikmete, uute üritus-  
tega jne.  
Näiteks: uute spordialade või treeningrühmade avamine, uute võistluste  
või muude ürituste korraldamine või nendel osalemine, uute spordirajatiste  
rentimine, varustuse soetamine jms.

Eelarve koostamine on loominguline protsess, kus tuleb arvestada areneva spordi-  
organisatsiooni vajadusi ja otsida leidlikult uusi võimalusi, kuid üldreeglina ei  
tohiks kavandada stabiilsete kulude katmist loodetavate tulude arvelt!

Ehk teisiti sõnastades: kui mõni loodetud tulu jääb laekumata, ei tohi see kahjus-  
tada organisatsiooni stabiilset tegevust.

## SEADUSTE JA MUUDE ÕIGUSAKTIDE OTSENE JA KAUDNE MÕJU SPORDI RAHASTAMISELE

**SPORDISEADUS** (vastu võetud 6.04.2005, korduvalt muudetud) sätestab:

### § 3. Spordi korraldamine vallas ja linnas

Vallal ja linnal on kohustus:

.....

- 2) kinnitada spordiorganisatsioonide valla- või linnaeelarvest toetamise tin-  
gimused, kord ja taotluste vormid ning vajaduse korral näha ette omaosa-  
luse tingimused toetuse saamiseks;
- 2<sup>1</sup>) toetada eelarveliste vahendite olemasolu korral oma haldusterritooriumil  
asuvate spordiorganisatsioonide tööd;
- 3) tagada munitsipaalkoolides tingimused kehalise kasvatuses tundide läbi-  
viimiseks ja soodustada spordiharrastust koolides, spordikoolides ning  
noorte püsilaagrites;

### § 9. Riigieelarvest spordi finantseerimise alused

- (1) Toetust makstakse spordiorganisatsioonile, kellel on arengukava, kes on  
kantud spordi andmekogusse ja kes on enda kohta eelmisel kalendriaastal  
spordi andmekogusse kantud andmed vastutava töötleja määratud täht-  
päevaks ajakohastanud.

- (2) Spordiorganisatsiooni arengukavas nähakse ette spordiorganisatsiooni missioon ja eesmärgid ning nende täitmiseks kavandatud tegevus ja vahendid. Arengukava koostatakse vähemalt neljaks aastaks.
- (3) Riigieelarvest Kultuuriministeeriumile spordi toetuseks eraldatud vahendite jaotamise korra kehtestab kultuuriminister määrusega.

2014 a. novembist täiendati spordiseadust uue paragrahviga:

**§ 9<sup>1</sup>. Toetus spordialaliidule, spordiklubile ja spordikoolile treeneri tööjõukulu katmiseks**

- (1) Riigieelarves nähakse ette toetus spordialaliidule, spordiklubile ja spordikoolile lapsi ja kuni 24-aastaseid (kaasa arvatud) noori juhendava treeneri tööjõukulu katmiseks (edaspidi *treeneri tööjõukulu toetus*).
- (2) Treeneri tööjõukulu toetuse suuruse määramisel lähtutakse tema poolt spordialaliidus, spordiklubis või spordikoolis juhendatavate treeningrühmade treeningtundide summast.
- (3) Treeneri tööjõukulu toetuse määramise, jaotamise ja tagasinõudmise otsustab valdkonna eest vastutav minister.
- (4) Valdkonna eest vastutav minister võib treeneri tööjõukulu toetuse määramise, jaotamise ja tagasinõudmise volitada halduslepingu alusel eraõiguslikule juriidilisele isikule. Halduslepingu sõlmimisel teostab halduslepingu täitmise üle järelevalvet Kultuuriministeerium.
- (5) Treeneri tööjõukulu toetuse andmise menetlemiseks võib töödelda järgmisi isikuandmeid:
  - 1) toetust taotlevas spordialaliidus, spordiklubis või spordikoolis treeniva lapse või noore nimi;
  - 2) toetust taotlevas spordialaliidus, spordiklubis või spordikoolis treeniva lapse või noore isikukood.
- (6) Treeneri tööjõukulu toetuse taotluste menetlemisel on õigus kasutada käesoleva seaduse §-s 6<sup>1</sup> nimetatud spordi andmekogu andmeid ning kontrollida käesoleva paragrahvi lõikes 5 nimetatud isikuandmete õigsust rahvastikuregistri kaudu.
- (7) Treeneri tööjõukulu toetuse määramise tingimused, sealhulgas nõuded spordialaliidule, spordiklubile ja spordikoolile ning selle omaosalusele, treeningrühmale ning treenerile, ning toetuse suuruse, jaotamise, tagasimaksmise ja tagasinõudmise korra kehtestab valdkonna eest vastutav minister määrusega.

*Seletus:* seadusmuudatuse eesmärk on luua õiguslik alus spordialaliitudes, spordiklubides ja spordikoolides laste ja noorte treeningrühmi treenivate 5. ja kõrgeima kutsetasemega treenerite tööjõukulude osaliseks katmiseks riigieelarvest.

**§ 10. Riiklikud spordistipendiumid ja -preemiad**

- (1) Vabariigi Valitsus määrab väljapaistvate sportlike saavutuste eest riiklike spordipreemiaid ja kultuuriminister määrab sportlike tipptulemuste stimuleerimiseks riiklike spordistipendiume.
- (2) Riiklike spordistipendiumide ja -preemiate määramise tingimused ja korra kehtestab Vabariigi Valitsus määrusega.

**§ 11. Dopinguvastaste reeglite järgimine**

- (1) Sportlane ja treener on kohustatud tundma ja järgima dopinguvastaseid reegleid, mis on sätestatud maailma dopinguvastases koodeksis ja mis on vastu võetud vastavalt koodeksile.
- (2) Sportlane, kellel on tuvastatud dopingu kasutamine või kes on dopingutestist keeldunud, kaotab talle selle eest spordialaliidu või rahvusvahelise spordialaliidu poolt määratud võistluskeelu perioodiks õiguse riiklikele spordistipendiumidele ja -toetustele.

**TULUMAKSUSEADUS**

Organiseerunud spordiliikumises osalevatele juriidilistele isikutele, asutustele ja füüsilistele isikutele kehtivad samad tulu maksustamise sätted nagu kõigile teistele samasugustele isikutele või asutustele.

Samas näeb tulumaksuseadus ette rea soodustusi mittetulundusühingutele ja sihtasutustele, kui nad on soodusgusi taotlenud, vastavad esitatud nõuetele ja nad kinnitatakse sellekohasesse soodusnimekirja.

TMS-sse tervikuna ja ka selle **§11. on viidud sisse olulisi muudatusi, mis kehtivad alates 01.01.2015. a. Järgnev tekst arvestab sisseviidud muutustega.**

Tulumaksuseadus (TMS) sätestab tulumaksu määrad residendist maksumaksja tulu maksustamiseks (alates 2015. aastast on kinnipeetav tulumakon 2%), ning füüsilistele isikutele tehtud erisoodustuste ja kingituste, annetuste, vastuvõtukulude, ettevõtlusega mitteseotud kulude ja väljamaksete maksustamiseks (alates 2015. a on nimetatud kulude pealt tasutav tulumaks 20/80).

Organiseerunud spordiliikumisele ja selle tegevuse rahastamisele on väga oluline TMS-i **§ 11.** „Tulumaksusoodustusega mittetulundusühingute, sihtasutuste ja usuliste ühenduste nimekiri“. Selle alusel kinnitatakse Maksu- ja Tolliameti otsusega kaks korda aastas tulumaksusoodustusega organisatsioonide nimekiri.

Sellesse **nimekirja kantakse mittetulundusühingud ja sihtasutused** (edaspidi ühingud), kes vastavad järgmistele nõuetele:

**TMS § 11. (2)**

- 1) ühing tegutseb **avalikes huvides**;
- 2) ühing tegutseb **heategevuslikult**, pakkudes kaupa, teenust või muud hüve **peamiselt tasuta** või muul **tolu mitte taotleval** või **üldkättesaadaval** viisil;
- 3) ühing **ei jaga oma vara või tulu** ega **anna rahaliselt hinnatavaid soodustusi** oma asutajale, liikmele, juhtimis- või kontrollorgani liikmele (§ 9), **viimase kaheteistkümne kuu jooksul** ühingule annetusi teinud isikule või sellise isiku juhtimis- või kontrollorgani liikmele ega nimetatud isikutega seotud § 8 lõike 1 punktis 1 loetletud isikutele;
- 4) ühingu **lõpetamise korral antakse** pärast võlausaldajate nõuete rahuldamist alles jäänud **vara üle nimekirja kantud** või lõikes 10 nimetatud **ühingule** või **avalik-õiguslikule juriidilisele isikule**;
- 5) ühingu halduskulud vastavad tema tegevuse iseloomule ja põhikirjalistele eesmärkidele;
- 6) ühingu töötajale ja juhtimis- või kontrollorgani liikmele makstav tasu ei ületa samasuguse töö eest ettevõtluses harilikult makstavat tasu.

**TMS § 11. (3)**

Lõike 2 punktis 3 nimetatud nõuet **ei kohaldata** sotsiaalhoolekandega tegelevale ühingule, usulisele ühendusele ega **juhul, kui** lõike 2 punktis 3 nimetatud **isik kuulub ühingu toetatavasse sihtrühma ega saa võrreldes teiste sihtrühma kuuluvate isikutega täiendavaid hüvesid ega soodustusi.**

**TMS § 11. (4)**

Nimekirja ei kanta ühingat:

- 1) kes ei tegutse kooskõlas põhikirjaga;
- 1<sup>1</sup>) **kes pole** nimekirja kandmise taotluse esitamise ajaks **tegutsenud vähemalt kuus kuud ja esitanud** selle perioodi kohta **majandusaasta aruannet**;

- 2) kelle nimekirja kandmiseks esitatud dokumendid ei ole õigusaktides kehtestatud nõuetega kooskõlas;
- 3) kes ei kasuta majandustegevusest saadud tulu peamiselt § 11 lõikes 2 punktides 1 ja 2 sätestatud eesmärkide täitmiseks;
- 4) kes tegeleb asutaja või **annetaja kauba või teenuse reklaamimise** või sihtühma kuuluva isiku kutsealase tegevuse või ettevõtluse soodustamisega;
- 5) kellel on ajatamata **maksuvõlg**;
- 6) kes on **korduvalt jätnud esitamata aruande** või **deklaratsiooni** õigusaktides ettenähtud tähtajal või korras või kes on **korduvalt hilineanud maksusumma tasumisega**;
- 7) keda lõpetatakse või kelle suhtes on algatatud pankrotimenetlus;
- 8) kes tegeleb ettevõtluse toetamisega või peamiselt mõne kutseala esindajate toetamisega või kes on ametiühing või poliitiline ühendus.

Ühendust käsitatakse poliitilise ühendusena, kui ühendus on erakond või valimisliit või kui ühenduse põhieesmärk või põhitegevus on erakonna või valimisliidu või avalike ülesannete täitmiseks valitavale või nimetatavale ametikohale kandideeriva isiku heaks või vastu kampaaniate korraldamine või annetuste kogumine.

#### TMS § 11. (5)

Lõike 4 punktis 4 nimetatud tingimust ei kohaldata, kui ühing osutab reklaamiteenust **lepingu alusel turuhinnaga**.

#### TMS § 11. (7)

Maksu- ja Tolliametil on õigus ühing nimekirjast kustutada, kui:

- 1) ühingu tegevus ei vasta lõikes 2 nimetatud nõudele;
- 2) ilmneb lõikes 4 sätestatud asjaolu, mida ei ole nimetatud lõikes 7<sup>1</sup>;
- 3) ühing **ei ole** Maksu- ja Tolliametile **teatanud** sellisest **oma põhikirjas tehtud muudatusest**, mille tulemusena ühing ei vasta enam nimekirja kandmise tingimustele, 30 päeva jooksul muudatuse kohta mittetulundusühingute ja sihtasutuste registrisse kande tegemise päevast arvates või
- 4) on tuvastatud § 19 lõikes 6 või 7 sätestatud **stipendiumide maksmise tingimuste rikkumine**.

#### TMS § 11. (7<sup>1</sup>)

Nimekirjast kustutatakse ühing:

- 1) kes on esitanud selleks kirjaliku taotluse;
- 2) kes on vähemalt **kolm korda järjest** jätnud esitamata aruande või deklaratsiooni õigusaktides ettenähtud tähtajal või korras või vähemalt kolm korda järjest hilineanud maksusumma tasumisega;
- 3) keda lõpetatakse.

#### TMS § 11. (8)

Nimekirja koostamise korra ja selleks esitatavate dokumentide loetelu, ühingu nimekirja kandmise ja sealt kustutamise korra ning asjatundjate komisjoni moodustamise korra, selle töökorralduse, samuti komisjoni liikmete nimetamise ja tagasikutsumise korra kehtestab rahandusminister määrusega.

#### TMS § 11. (9)

Nimekirja kandmise **taotlus esitatakse Maksu- ja Tolliametile 1. märtsiks või 1. septembriks**. Maksu- ja Tolliamet teeb pärast asjatundjate komisjoni soovitusel küsimist ühingule teatavaks otsuse nimekirja mitteandmise või nimekirjast kustutamise kohta vastavalt 1. maiks või 1. novembriks. Ühing kantakse nimekirja või kustutatakse nimekirjast vastavalt 1. juulist või 1. jaanuarist.



**TMS § 11. (10)**

Muus lepinguriigis asutatud ühingut käsitatakse tulumaksusoodustusega ühinguna, kui on tõendatud, et ta vastab lõikes 2 sätestatud tingimustele ning et ei esine lõike 4 punktides 1, 3–5, 7 ja 8 nimetatud asjaolusid.

**MIKS ON KASULIK KUULUDA NIMEKIRJA?****Vastavad väljavõtted TMSst ja seletused.****§ 27. Kingitused ja annetused**

- 1) Residendist füüsilisel isikul on õigus maksustamisperioodi tulust maha arvata § 11 lõikes 1 nimetatud nimekirja kantud või § 11 lõikes 10 nimetatud ühingule maksustamisperioodil tehtud dokumentaalselt tõendatud kingitused ja annetused.
- (3) Lõikes 1 nimetatud kingitusi ja annetusi ei või maha arvata rohkem kui 5% maksumaksja sama maksustamisperioodi tulust, millest on tehtud TMS 6. peatükis "Ettevõtlustulust tehtavad mahaarvamised" ja TMS §-des 23–26 lubatud mahaarvamised.
- (4) Lõikes 1 nimetatud kingitused ja annetused võivad olla tehtud rahalises või mitterahalises vormis. Mitterahalise kingituse või annetuse maksumuseks on vara turuhind, kusjuures vara soodushinnaga müügi korral on kingituse või annetuse maksumuseks vara turuhinna ja müügihinna vahe. Tasuta või turuhinnast madalama hinnaga osutatud teenust ei käsitata kingituse ega annetusena ning selle maksumust tulust maha ei arvata.

*Seletus:* nimekirja kantud spordiklubile, -seltsile, või -liidule annetades saab füüsiline isik annetuse oma tulust maha arvata ja seega on tal õigus saada annetatud summast tulumaksu võrra (2014. a 21%, 2015. a 20%, kuid mitte rohkem kui 5% maksumaksja tulust) tagasi.

**§ 49. Tulumaks kingitustelt, annetustelt ja vastuvõtukuludelt**

- (1) Residendist juriidiline isik, välja arvatud § 11 lõikes 1 nimetatud nimekirja kantud isik, maksab tulumaksu tehtud kingitustelt ja annetustelt, millelt tulumaks ei ole § 41 alusel kinni peetud või § 48 alusel makstud, arvestades lõigetes 2 ja 4 nimetatud erisusi. Tulumaksuga ei maksustata reklaami eesmärgil üle antud kaupa ega osutatud teenust, mille väärtus ilma käibemaksuta on kuni 10 eurot. Kingitusena käsitatakse ka kuni 10 000 euro suuruse võidufondiga kaubandusliku loterii võitu, arvestamata eelmises lauses sätestatud piirmäära.

*Seletus:* tulumaksuseadus sätestab, et kingitustelt ja annetustelt tuleb kinni pidada või tasuda tulumaks (vastavalt 20% või +20/80). Seda peab tegema kinkija või annetaja TMS § 41 või § 48 alusel või saaja TMS § 49 alusel. Erandiks on juhud, kui saaja on kantud tulumaksu soodusnimekirja.

Järgmine punkt seletab erandi lahti.

- (2) Tulumaksuga ei maksustata § 11 lõikes 1 nimetatud nimekirja kantud või § 11 lõikes 10 nimetatud **isikule** kalendriaasta jooksul tehtud **kingitusi ja annetusi**, mille summa ei ületa üht alljärgnevatest piirmääradest:
  - 1) 3% maksumaksja poolt samal kalendriaastal vastavalt sotsiaalmaksuseaduse § 2 lõike 1 punktidele 1–4 ja 6 tehtud sotsiaalmaksuga (edaspidi isikustatud sotsiaalmaks) maksustatud väljamaksete summast;
  - 2) 10% kalendriaasta 1. jaanuariks lõppenud maksumaksja viimase majandusaasta kasumist, mis on arvestatud vastavalt raamatupidamist reguleerivatele õigusaktidele.

**Seletus:** tulumaksu soodusnimekirja kantud ühing saab maksuvabalt vastu võtta kingitusi ja annetusi (nende väärtusele piire seatud ei ole) ning kinkija-annetaja saab teha sellele ühingule maksuvabalt kingitusi ja annetusi, mille koguväärtus ei ületa aastas

- a) 3% andja nn palgafondist või b) 10% andja eelmise majandusaasta puhaskasumist.
- (3) Kalendriaastal tehtud lõikes 2 nimetatud kingitusi ja annetusi arvestab maksumaksja summeeritult. Nende kingituste ja annetuste maksuvaba aastasumma määramisel lähtub maksumaksja oma valikul vaid ühest samas lõikes nimetatud piirmäärast.
- (4) Tulumaksuga ei maksustata § 11 lõikes 1 nimetatud nimekirja kantud isiku väljamakseid seoses külaliste või koostööpartnerite toitlustamise, majutamise, transpordi või kultuurilise teenindamisega. Muu residendist juriidilise isiku puhul ei maksustata neid väljamakseid kuni 32 euro ulatuses kalendrikuus. Lisaks sellele võib viimati nimetatud juriidiline isik, kes teeb isikustatud sotsiaalmaksuga maksustatud väljamakseid, teha kalendrikuus tulumaksuvabalt seoses külaliste või äripartnerite toitlustamise, majutamise, transpordi või kultuurilise teenindamisega väljamakseid üldsummas kuni 2% ulatuses tema poolt samal kalendrikuul tehtud isikustatud sotsiaalmaksuga maksustatud väljamaksete summast.
- 4<sup>1</sup>) Mittetulundusühingu ja sihtasutuse **koostööpartnerina** käsitletakse ka füüsilist isikut, kes oma **vabast ajast ja tasu saamata** osaleb mittetulundusühingu või sihtasutuse tegevuses.

**Seletus:** tulumaksu soodusnimekirja kantud ühing võib maksuvabalt kanda põhikirjalistel eesmärkidel külaliste (sh **ka vabatahtlike**) vastuvõtmisega seotud kulusid.

- (6) Paragrahvi 11 lõikes 1 nimetatud nimekirja kantud isik maksab tulumaksu kõikidelt tehtud kingitustelt ja annetustelt, millelt ei ole tulumaks § 41 alusel kinni peetud või § 48 alusel makstud, **välja arvatud** järgmised põhikirjalistel eesmärkidel **tehtud kingitused ja annetused**:
  - 1) paragrahvi 11 lõikes 1 nimetatud nimekirja kantud või § 11 lõikes 10 nimetatud isikule tehtud kingitused ja annetused;

**Seletus:** tulumaksu soodusnimekirja kantud ühing võib põhikirjalistel eesmärkidel teha maksuvabalt kingitusi-annetusi teisele tulumaksu soodusnimekirja kantud ühingule.

- 4) noorte püsilaagris või noorte projektlaagris osalejale kingitud meened kuni 32 € ulatuses laagris osaleja kohta;

**Seletus:** tulumaksu soodusnimekirja kantud ühing võib põhikirjalistel eesmärkidel kinkida noorte püsi- või projektlaagris osalejatele maksuvabalt meeneid nimetatud summa piires.

Piiri ületava meene maksumus maksustatakse tulumaksuga (2015. a 20/80).

- 5) spordivõistlusel osalejale võistlusel kingitud meened kuni 32 € ulatuses võistlusel osaleja kohta;

**Seletus:** tulumaksu soodusnimekirja kantud ühing võib põhikirjalistel eesmärkidel kinkida spordivõistlustel osalejatele maksuvabalt meeneid nimetatud summa piires. Piiri ületav osa meene maksumusest maksustatakse tulumaksuga (2015. a 20/80).

- 6) reklaamiks üle antud kaup või osutatud teenus, mille väärtus ilma käibemaksuta on kuni 10 €.

6<sup>1</sup>) Kingitusena või annetusena ei käsitata § 11 lõikes 1 nimetatud nimekirja kantud isiku vara üleandmist tema heategevusliku avalikes huvides toimuva tegevuse eesmärkide täitmiseks.

*Seletus:* tulumaksu soodusnimekirja kantud ühing võib vara – näiteks kogutud annetusi, nende eest ostetud seadmeid või kaupa – põhikirjalistel eesmärkidel üle anda või kinkida heategevuseks.

### § 19. Pensionid, stipendiumid, toetused, preemiad, hasartmänguvõidud, hüvitised ja elatis

#### TMS § 19. (2)

Tulumaksuga maksustatakse saadud pensionid, toetused, **stipendiumid**, kultuuri-, **spordi-** ja teadus**preemiad**, hasartmänguvõidud, vanemahüvitise seaduse alusel saadud hüvitised ning **spordilähetuse** ja loomeliidu poolt loovisikule tema loometööga seotud lähetuse **hüvitised ja päevaraha**.

*Seletus:* stipendiumid on toetuse liik, mis reeglina maksustatakse tulumaksuga, st peetakse kinni 20% tulumaksu või makstakse stipendiumi täissummalt 20/80 tulumaksu.

Siin on toodud need **erandid, mil toetus, sh stipendium on tulumaksuvaba**.

#### TMS § 19. (3)

Tulumaksuga *ei maksustata:*

- 3) **seaduses** või valla- või **linnavolikogu määruses sätestatud toetust**, välja arvatud toetus, mida makstakse seoses ettevõtlusega, töö- või teenistussuhtega või juriidilise isiku juhtumis- või kontrollorgani liikmeks oleku- ga, ning lõikes 4 nimetatud toetused;
- 4) rahvusvahelisi ja riiklikke kultuuri- ja teaduspreemiaid ning **Vabariigi Valitsuse** poolt antavaid **spordipreemiaid**;
- 7) korraldusloa või registreeringu alusel läbiviidud hasartmängu võite;
- 10) paragrahvi 13 lõike 3 punktis 1 nimetatud piirmääras ja korras spordi- seaduse §-s 7 nimetatud isikule spordilähetusega ning loomeliidu poolt loovisikule tema loometööga seotud lähetusega seoses makstavat kulude hüvitist ning välislähetuse päevaraha;

*Seletus:* spordiseadus (06.04.2005) sätestab:

### § 7. Spordilähetus

Spordiorganisatsioonil on õigus lähetada oma liikmeks olevaid või oma liikmeks oleva spordiorganisatsiooni liikmeks olevaid sportlasi, samuti treene- reid, kohtunikke, spordiarste ning teisi spordi korraldamisega seotud isikuid põhikirjaliste eesmärkide täitmiseks väljapoole lähetatava alalise tegevuskoha asukohta, sealhulgas välisriiki, ning maksta nendele lähetusega seotud sõidu- ja majutuskulude hüvitisi ning päevaraha.

**NB!** TMS § 13. (3) punkt 1) kehtestab välislähetuse päevaraha maksuvaba piirmääraks 32 eurot.

#### TMS § 19. (5)

Tulumaksuga *ei maksustata stipendiumi:*

- 1) mille maksmine on **sätestatud seaduses** või valla- või **linnavolikogu mää- ruses** või mida **makstakse riigieelarvest**;
- 2) mida maksab oma õpilasele või üliõpilasele Eesti Vabariigi haridusseadu- ses nimetatud õppe-asutus või sellega samaväärne välisriigi õppeasutus;
- 3) mida maksab välisriigi valitsus või välisriigi kohaliku omavalitsuse üksus või rahvusvaheline või valitsustevaheline organisatsioon.

**TMS § 19. (6)**

**Tulumaksuga ei maksustata stipendiumi, mida maksab § 11 lõikes 1 sätestatud nimekirja kantud** või § 11 lõikes 10 nimetatud **isik**, kui on täidetud järgmised tingimused:

- 1) stipendiumi makstakse § 11 lõike 2 punktis 3 nimetatata isikule;
- 2) stipendium määratakse avaliku konkursi korras, mille kohta on avaldatud teade üleriigilise levikuga päevalehes, kohalikus ajalehes, stipendiumi maksja veebilehel või valdkondlikku teavet sisaldaval veebilehel.

**TMS § 19. (7)**

Stipendium käesoleva seaduse tähenduses on tulevikku suunatud toetus, mida makstakse teadmiste või oskuste omandamise, võimete arendamise ning loomingu- või teadusliku tegevuse soodustamiseks. Stipendiumina ei käsitleta väljamakset, millega tunnustatakse või tasustatakse mingit tegevust, või mille tegemiseks väljamakse tegija omandab õigused teosele.

*Seletus:* TMS muudatustega kaotas kehtivuse Vabariigi Valitsuse 20.06.2000 määrus nr 196 – "Stipendiumide ning muude õppe- ja teadustööks antavate toetuste tulumaksust vabastamise tingimused". Kõik olulisem on kantud TMS-i § 19, kusjuures enam ei ole tulumaksuvabade stipendiumide maksmine piiritletud ainult nelja valdkonnaga: õppetöö, teadustöö, loominguline tegevus ja sporditegevus.

TMS-i muudatuste mõte on säilitada soodsamad tingimused maksuvabade toetuste – stipendiumide – maksmiseks, et tagada võimalused oma oskuste, teadmiste ja võimete arendamiseks, kuid välistada maksuvabade stipendiumide kasutamine tehtud töö eest tasu maksmiseks.

**HASARTMÄNGUMAKSU SEADUS****§ 7. Hasartmängumaksu laekumine ja kasutamine**

- (1) Hasartmängumaks laekub riigieelarvesse.
- (2) Riigieelarves nähakse ette järgmised kulud:
  - 1) **Eesti Kultuurkapitalile** – summas, mille suurus vastab **46 %-le** hasartmängumaksu kavandatavast laekumisest ja millest 63 % eraldatakse kultuuriehitistele;
  - 2) **Eesti Punasele Ristile** – summas, mille suurus vastab **3,9 %-le** hasartmängumaksust.
  - 3) **Siseministeeriumile regionaalsete investeringutoetuste** andmise programmi vahenditeks – summas, mille suurus vastab **12,7 %-le** hasartmängumaksu kavandatavast laekumisest.
  - 4) **Hasartmängumaksu Nõukogule** (edaspidi *nõukogu*) – summas, mille suurus vastab **37,4 %-le** hasartmängumaksust.

Nimetatud summast eraldatakse:

- 31,8 % teadus-, haridus-, laste- ja noorte projektide toetamiseks,
- 22,0 % olümpiaettevalmistusprojektide toetamiseks,
- 10,0 % teiste spordiprojektide toetamiseks,
- 1,7 % hasartmängusõltuvusega ning pere, meditsiini ja hoolekandega ning vanurite ja puuetega inimestega seotud projektide toetamiseks,
- 4,0 % protsenti kultuuriprojektide toetamiseks ning
- 0,5 % käesoleva paragrahvi lõikes 4 nimetatud nõukogu teenindamisega seotud kulude katteks;

Tabel 11. Hasartmängumaksu seaduses sätestatu rahalises väärtuses 2013. aastal (eurodes)

HASARTMÄNGUMAKS 2013			
Oletatav maksu laekumine		100%	21 500 000 €
1	Kultuurkapitalile	46,00%	9 890 000 €
	sh kultuuriehitised	63%	6 230 700 €
	sh muu kultuurkapital	27%	3 659 300 €
2	Punane Rist	3,90%	838 500 €
3	Regionaalsed projektid	12,70%	2 730 500 €
4	Sport, teadus, haridus, kultuur	37,40%	8 041 000 €
	sh OM EVP	22%	1 769 020 €
	sh muu sport/ -projektid	10%	804 100 €
Seega sport KOKKU		11,968%	2 573 120 €

## EESTI KULTUURKAPITALI SEADUS

### § 1. Eesti Kultuurkapital

- (1) Eesti Kultuurkapital (edaspidi *Kultuurkapital*) on avalik-õiguslik juriidiline isik, kelle tegevuse eesmärk on kunstide, rahvakultuuri, kehakultuuri ja spordi ning kultuuriehitiste rajamise ja renoveerimise toetamine rahaliste vahendite sihipärase kogumise ja sihtotstarbelise jagamise kaudu.

### § 2. Kultuurkapitali ülesanded

- (1) Kultuurkapitali ülesanded on:
- 1) toetada kunstide ja spordi edendamise, tutvustamise ja populariseerimise projekte, loominguilisi ühendusi, kultuuri- ja spordialaseid teadusuuringuid ning soodustada kunstide, rahvakultuuri ning kehakultuuri ja spordi arengut;
  - 2) toetada silmapaistnud kunsti- ja sporditegelasi, kunsti- ja sporditegelaste surma puhul nende perekondi;
  - 3) toetada mingil kultuuri- või spordialal andekaid ja arenguvõimelisi isikuid ning võimaldada neile enesetäiendamist;
  - 4) toetada kunsti- ja sporditegelaste mälestuse jäädvustamist;
  - 5) toetada riiklikult tähtsate kultuuriehitiste rajamist ja renoveerimist
- (2) Käesoleva paragrahvi lõikes 1 nimetatud ülesannete täitmiseks maksab Kultuurkapital preemiaid ja stipendiume, mida käsitletakse riigipreemiate ja riigieelarvest makstavate stipendiumidena.
- (3) Käesoleva paragrahvi lõikes 1 nimetatud ülesannete täitmiseks maksab Kultuurkapital projekti-, tegevus-, loometöö, elutöö, juubeli-, ravimi- ja matusetootust.
- (4) Käesoleva paragrahvi lõigetes 2 ja 3 nimetatud preemiate, stipendiumite ja toetuste maksmise alused, taotlemise ja taotluste menetlemise ning toetuste tagasinõudmise korra kinnitab Kultuurkapitali nõukogu.

### § 4. Kultuurkapitali vara

- (1) Kultuurkapitali vara moodustub:
- 1) laekumistest vastavalt alkoholi-, tubaka- ja kütuseaktsiisi seadusele
  - 2) laekumistest hasartmängumaksust vastavalt hasartmängumaksu seadusele

**ALKOHOLI-, TUBAKA- JA KÜTUSEAKTSIISI SEADUS****§ 29. Aktsiisi laekumine**

- (1) Aktsiis laekub riigieelarvesse.
- (2) Riigieelarvesse laekunud alkoholi- ja tubakaaktsiisist kantakse 3,5 protsenti üle Eesti Kultuurkapitalile, sealhulgas **0,5 protsenti Eesti Kultuurkapitali koosseisu kuuluvale kehakultuuri ja spordi sihtkapitalile.**

---

**Kordamisküsimused:**

1. Miks toetavad avaliku sektori institutsioonid ja äriühingud sporti?
2. Miks on oluline spordiorganisatsioonide rahastamine erinevatest allikatest?
3. Nimetage erinevaid spordi rahastamise allikaid.
4. Millistele formaalsetele tingimustele peab vastama spordiorganisatsioon, et saada toetust riigi eelarvest?
5. Kirjeldage, milline toetuse liik on stipendium?.
6. Kellele võib maksta tulumaksuvaba stipendiumi?
7. Kellel on õigus maksta tulumaksuvaba stipendiumi?
8. Millised maksusoodustused kehtivad tulumaksusoodustusega mittetulundusühingute ja sihtasutuste nimekirja kantud organisatsioonidele?