

TARTU ÜLIKOOLI
KEHAKULTUURITEADUSKOND

TALLINNA ÜLIKOOLI
TERVISETEADUSTE JA SPORDI INSTITUUT

KEHALISTE VÕIMETE ARENDAmine SPORDIS

Eesti treenerite rahvusvaheline konverents

4.–6. aprillil 2008 Tartus ja Tallinnas

TARTUS

4. aprill – ettekanded Athena kultuuri- ja konverentsikeskuses

5. aprill – demonstratsioonid Tartu Ülikooli spordihoones

TALLINNAS

6. aprill – sporditehnika analüüsi seminar

Tallinna Ülikooli Uus-Sadama tn 5 korpuses



Käesolev kogumik on osa Tartu Ülikooli projektist “Tipptreenerite rahvusvaheliste koolituskonverentside korraldamine ja õppematerjalide väljaandmine”

Projekti rahastab Euroopa Sotsiaalfond riikliku arengukava meetme 1.1 “Tööjõu paindlikkust, toimetulekut ja elukestvat õpet tagav ning kõigile kättesaadav haridussüsteem” raames.

© Tartu Ülikooli kehakultuuriteaduskond

Koostaja: Tõnis Matsin

Kallid konverentsist osavõtjad!

Kuigi kehalise andekuse ja füüsiliste eelduste osa on spordis vaieldamatult suurem kui paljudes muudes inimtegevuse valdkondades, ei pääse kaasaegses saavutusspordis ammu enam tippu ainuüksi musklitele lootes. Teadmised, tarkus, analüüs, katsed ja kogemus ehk spordi vaimne alge on tippatleetide ettevalmistuses ja kõige kõrgemal tasemel sportlikus heitluses otsustavaks teguriks kujunenud. Eesti spordi edu on selle heaks näiteks. Meie sporditippude, treenerite ja teadlaste juurdlev vaim, innovaatus, tunnetuse teel sügavuti minek, maailma kogemusega tutvumine ja oma panuse andmine sporditeadusse on olnud tugevaks toeks andekate ja tahtejõuliste sportlaste pühendumusele.

Tervitan kõiki treenerite rahvusvahelisest konverentsist osavõtjaid, esinejaid ja korraldajaid ja soovin teile olümpiapere nimel mõttejulgust, teravat vaimu ja loomingulist õhkkonda.

Mart Siimann

EOK president

Võistlusmängu monitooring korvpallis

Boris Bazanov

Tallinna Ülikool, terviseteaduste ja spordi Instituut, kinesioloogia
uuringute keskus

boris.baz@mail.ee

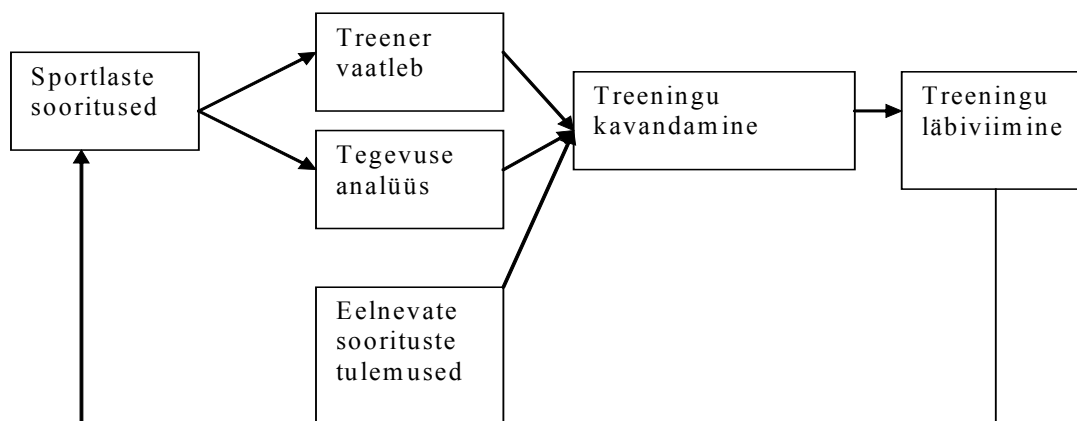
Sissejuhatus

Mängutegevus korvpallis, alates mängu tekkemomendist kuni tänase päevani täiustub pidevalt. Nii korvpallis kui ka teistes sportmängudes on taolise arengu peateguriks rünnaku ja kaitse omavaheline suhe. Märgatavalt liikuvam oma arengus on individuaalne taktika. Pidevalt uueneb sporditehnika, mis omakorda muutub individuaalse taktika vahendiks. Mängu võistkondlik organiseerumine väljendub taktikaliste süsteemide kaudu. Mäng on efektiivsem ja vaatamängulisem siis, kui rünnaku ja kaitse jõud on hästi tasakaalustatud. Kuid piisab ühel treeneritest välja töötada uus võistkonna kaitsevariant ja õige pea kaldub ülekaal kaitse poolele. Tavaliselt järgneb vastusena sellele teatava ajavahemiku järel uue rünnakumooduse kasutuselevõtt. Nii vahetub üks taktikaline süsteem teisega, reeglina progressiivsemaga.

Treeningprotsessi ülesehitusel lähtutakse esmalt võistlustegevuse vajadustest. See asjaolu nõuab võistlustegevuse pidevat analüüsi. Võistlustegevuse analüüs korvpallis koondab tavaliselt tähelepanu mängijate ja võistkonna hindamisele, püüdes leida selle kaudu optimaalseid lahendusi nii individuaal- kui võistkondlikul tasandil ja valgustada erinevaid võistlusmängu vajadusi (Hughes & Franks, 2004).

Käesoleval ajal pühendatakse võistlustegevuse analüüsile üha suuremat tähelepanu. See on ka õigustatud, sest treeningprotsessi juhtimise üheks olulisemaks tahuks on objektiivse tagasiside kindlustamine võistkonna (mängija) tegevusest nii treening- kui võistlustingimustes. Kui mängijad ja treenerid näevad võistkonna sooritusi, kui nendele laekub lisainformatsioon tegevust kajastavatest näitajatest, teisisõnu – kui võistkond omab tagasisidet, siis kulgeb õpiprotsess edukamalt. Informatsioon tegevusest, mida edastatakse võistkonnale, on üks olulisemaid mõjuvahendeid õpiprotsessis.

Joonisel 1 on esitatud üldistav skeem treeningprotsessist: võistkonna (mängija) sooritust jälgib treener, millele järgneb analüüs ja saadud tulemuse selgitamine. Seejärel koostab treener kavandi, mida asutakse realiseerima parema resultaadi saavutamiseks, millele omakorda järgneb uus võistlus (sooritus).



Joonis 1 Treeningprotsessi kulgemise põhimõtteline skeem (Franks, I. et al. 1983)

Arvutiseeritud märkmete analüüs korvpallis

Käsitsi ülesmärkimine on üldiselt täpne, kuid ebapraktiline, sest pikk, mitmeid tunde kestev toiming muudab asja keeruliseks. Siin aitab arvuti kasutuselevõtt, mis võimaldab lahendada mitut probleemi korraga.

Mängutegevuse arvutiseeritud analüüsisüsteemid integreerivad tegevuse statistilised näitajad videosalvestusega (O'Donoghue, P. et al., 1995). Selliselt korraldatav analüüs teeb treeneritele ja sportlastele mängu olemuse ülevaatlikumaks.

Videosüsteemi kasutuselevõtt tõstab tagasiside osatähtsust mängujärgses analüüsis ning avaldab positiivset mõju mängutegevuse optimeerimisel.

Andmete analüüs sisaldab neli peamist valdkonda:

- liikumise analüüs;
- taktika hindamine;
- tehnika hindamine;
- statistiliste andmete kogumine.

Taoline andmete kogumise moodus võimaldab mängu taasesitada ning see kaasaegsetele andmekandjatele salvestada. Võistlusspordis on arvutimärkmed eriti tarvilikud, sest neid võib hiljem kasutada mitmetel eesmärkidel:

- vahetu tagasiside olemasolu;
- andmebaasi edasiarendamine;
- hindamine.

Kõik need andmed omavad treeningprotsessis suurt tähtsust. Seega andmebaasi pidev täiendamine on väga oluline: kui kujunev andmepank on piisavalt suur, aitab see kaasa treeningute tulemusrikkamale korraldamisele. Informatsioon, mis laekub mängu jooksul, on mitmekesine ja mahukas. Võistlussituatsioonide pidev muutus, emotsionaalsus ja dünaamika raskendavad objektiivset andmete kogumist. Seega iga kvantitatiivne analüüs peab olema struktureeritud.

Franks, I. et al. (1983) soovivad treeneritel oma töös juhinduda kolmest peamisest osast: treeningu filosoofiast, mängu põhieesmärkidest ja möödunud mängude andmebaasist. Nendest kõige tähtsamaks peavad nad möödunud mängude andmebaasi moodustumist.

Hughes M. & Franks, I. (2004) jagavad andmete kogumise süsteemid kolme kategooriasse:

- hajutatud diagrammid;
- sagedustabelid;
- järjestikulised süsteemid.

Hajutatud diagrammid on tavaliselt lihtsad ja kõige sagedamini kasutatavad. Nende eeliseks on lihtsus ja kiirus, kohene tagasiside, kestva harjutamise juures piisavalt täpne, tavaliselt ei vaja andmetöötlust. Kuid autorid märgivad samas, et nende andmete tõlgendamisel varitsevad mõningad ohud, kuna puudulikud andmed võivad esile kutsuda ainult lihtsustatud analüüsi. Sagedustabelid võimaldavad analüütikul raskusteta fikseerida mängijate erinevat tegevust. Selle mooduse eelised ja nõrkused on pea samad mis hajutatud diagrammidel.

Tegevuse jada jäädvustamine võimaldab analüütikul tõlgendada sooritusi tunduvalt põhjalikumalt. Olulised juhtumid, nagu visked või resultatiivsed söödud, saavad nüüd

analüüsitud nendele eelnenud sündmuste korduvate seaduspärasuste kaudu (Hughes M. & Franks, I., 2004).

Mängutegevuse analüüsi põhisammud

Hughes, M. & Franks, I.M. (2004) loetlevad tegevuse analüüsi mõningad vajalikud sammud:

- alati tuleb alustada üldisema ülevaatega või fikseeritud põhinäitajate, tegevuste ja tulemuste kokkuvõtlike andmetega;
- kui andmetes on ilmnenud suured erinevused või nad lahknevad soorituse eeldatavast tasemest, tuleb teostada üksikasjalikum andmete analüüs, püüdes näidata sündmusi, mis selgitaksid neid tulemusi;
- tuleb arvestada analüüsile kulutatud aja ja sihtgrupiga, kellele need andmed edastatakse;
- oluline on ka kogutud andmete edastamine treeneritele/mängijatele arusaadavas vormis. Peamiseks mooduseks loetakse arvuti diagramme ja/või videot.

Andmete kogumise peamiseks eesmärgiks on võimalus tulevaseks võrdluseks. Tegevuse näitajaks loetakse muutujate valikut või nende ühendust, mille eesmärgiks on eristada mõned või kõik soorituse küljed. Arusaadavalt on otstarbekam, kui indikaatorid seostatakse tegevuse tulemusega.

Korvpallis koondavad märkmete analüütikud harilikult oma tähelepanu mängijate vaheliste koosmõjude uurimisele ning nende liikumistele ja käitumisele mängusituatsioonides. Peamised näitajad on jaotatud kahte kategooriasse ja kajastavad kas tulemust või tegevuse kulgemise kvaliteeti. Kajastades tegevuse küllaltki olulisi sündmusi, ei anna paljud analüütikud mängu kohta piisaval hulgal informatsiooni. Esitades üksikasju isoleeritult võib anda tegevusest moonutatud ettekujutuse.

Mängu tulemust mõjutavad faktorid korvpallis

Mänguga seonduva statistika analüüs leiab treenerite seas laialdast kasutamist. Juhul kui mõned muutused korvpallimängu taktikas leiavad aset mängu jooksul, kajastuvad

need mänguga seonduvas statistikas (Oliver, D., 2004). Mõned uurijad pöörasid oma tähelepanu mängu tulemuse efektiivsust mõjutavatele näitajatele. Mendes, L. & Janeira, M., (2001) uurimistö eesmärgiks oli välja selgitada need näitajad, mis eristavad võitjavõistkondi kaotajatest. Valitud näitajatest (resultatiivsed söödud, isiklikud vead, kahepunkti visked, kolmepunkti visked, vabavisked, vaheltlöiked, kaitselaud (KL), ründelaud (RL), KL + RL kokku, kordusvisked ja pallikaotused) peamiseks eristavaks faktoriks osutus kaitselauast hangitud pallide arv. Mõnedes töödes täheldati võitja võistkondade suurema arvu resultatiivsete kahepunktivisete ja kaitselauapallide olulisust (Osterman, M., 1993, Karipidis, A. et al., 2001). Teised uurimistulemused tõstavad esile vabavisete osatähtsust (Pim, R., 1986; Kozar, B. et al. 1994) ja resultatiivseid sööte (Melnick, M., 2001).

Sampaio J. & Janeira M. (2003) leidsid oma uurimuses, et tasavägistes mängudes (lõpptulemuse punktide vahega 1–8) mõjutab tulemust mängu tüüp (põhihooaeg või *play-off* ja mängu koht (kodus või võõrsil). Põhihooaja mängutulemusi iseloomustab üldiselt paremini resultatiivsete vabavisete arv, erinevalt *play-off* süsteemist, mida iseloomustab paremini ründelauast (RL) hangitud pallide arv. Mõnedes uurimustes analüüsiti võistkonnategevuse näitajaid erinevates vanuserühmades. Tavares, F. & Gomes, N. (2003) kirjeldasid ja võrdlesid ründemängu tegevust kõrgema tasemega meesjuunioride võistkondade seas. Nad analüüsisid positsioonilist ja kiirrännakut ning fikseerisid nende sagedust, kestust ja tulemusi. Uurimused näitasid, et ränaku peamiseks meetodiks oli positsiooniline ränak (74,6%); 3/4 positsioonilistest ränakutest kestsid 13 ja 18 sekundi vahel; 70% kiirrännakute kestus oli vahemikus nelja ja kuue sekundi vahel. Tsamourtzise, E. et al (2005) töö eesmärgiks oli analüüsida kiirrännakut ja selle efektiivsust korvpallis. Autorid leidsid, et võitjavõistkonnad sooritasid rohkem kiirrännakuid koos suurema arvu resultatiivsete kahepunkti visete ja 1:0 olukordade arvuga. Uurimistulemuste alusel järeldati, et võidu saavutamiseks on kiirrännak oluline faktor.

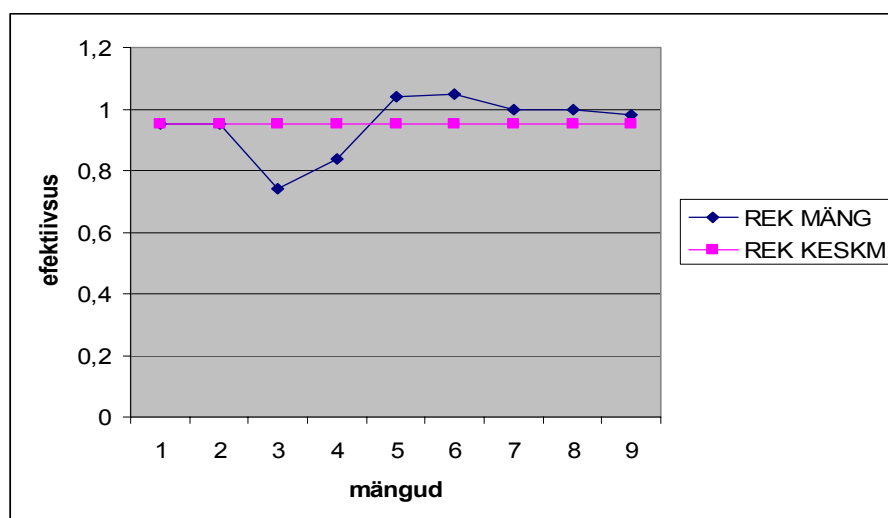
Sampaio, J. et al., (2004) võrdlesid erinevaid vanusekategoriaid mänguga seonduva statistika põhjal ja leidsid, et täiskasvanud meeskondi eristab alla 18 a vanustest väiksem arv vaheltlöikeid ja suurem arv resultatiivseid sööte. Portugali 1998/99 hooaja kuni 16 aasta vanuste võitjavõistkondi iseloomustas resultatiivsete kahepunkti visete, ründe- ja kaitselauapallide suurem arv (Almeida, S., 1999).

Ründemudelite efektiivsuse analüüs

Koondnäitajate analüüs

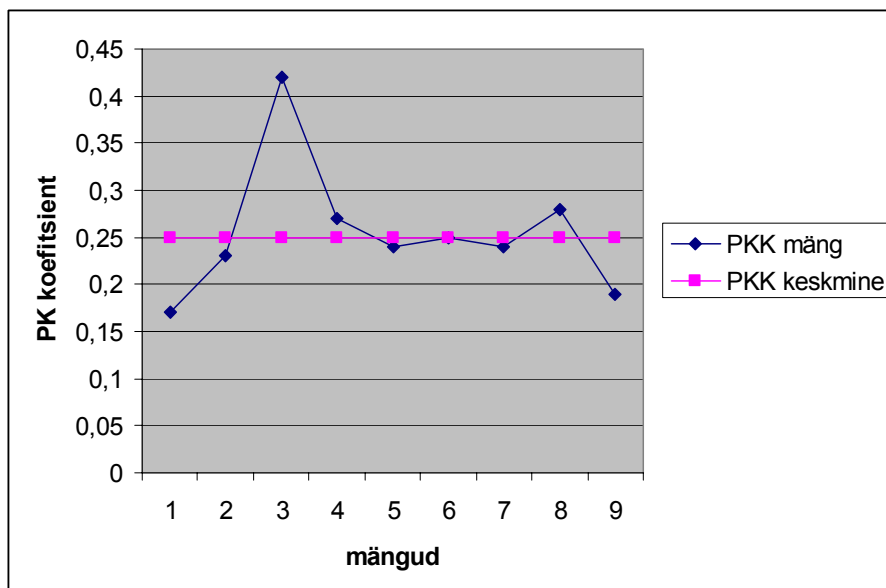
Võistkondlikku pallivaldamist loetakse korvpallis üheks keskseks indikaatoriks. Nii ründe- kui kaitsetegevuse efektiivsust määratakse saavutatud punktide ja mängus palli valdamiste arvu jagamisega. Taoline meetod võimaldab võrrelda võistkondade tegevuse efektiivsust erinevates mängudes. NBA 2000–2001 aasta hooajal võrdus keskmine näitaja 0,986 (Oliver, D., 1996). Seega, võistkonna ründetegevuse eesmärgiks on ületada efektiivsuse (punktid/palli valdamised) keskmine näitaja 1,0 ja kaitsetegevuse eesmärgiks hoida vastased keskmisest nivoost 1,0 allpool.

Näitena on joonisel 2 esitatud noortevõistkonna ründetegevuse efektiivsuse koefitsient (REK) (punktid/palli valdamised) dünaamikas. Võistkonna keskmine näitaja võrdus 0,95 punktiga. Jooniselt võime näha, et viimastes mängudes ründetegevus võistkonna resultatiivsuse nivoo suhtes paranes.



Joonis 2. Ründetegevuse efektiivsuse koefitsient dünaamikas

Kõrvuti ründetegevuse efektiivsusega on võistkonna lõpptulemuse seisukohalt pea võrdväärse tähtsusega pallikaotuste vältimine. Eriti aktuaalne on see tegur madalama ettevalmistustasemega võistkondadel, näiteks noortevõistkonnad. Ka korvpallimängu kõrgema meisterlikkuse tasemel on nimetatud tegurit raske alahinnata.

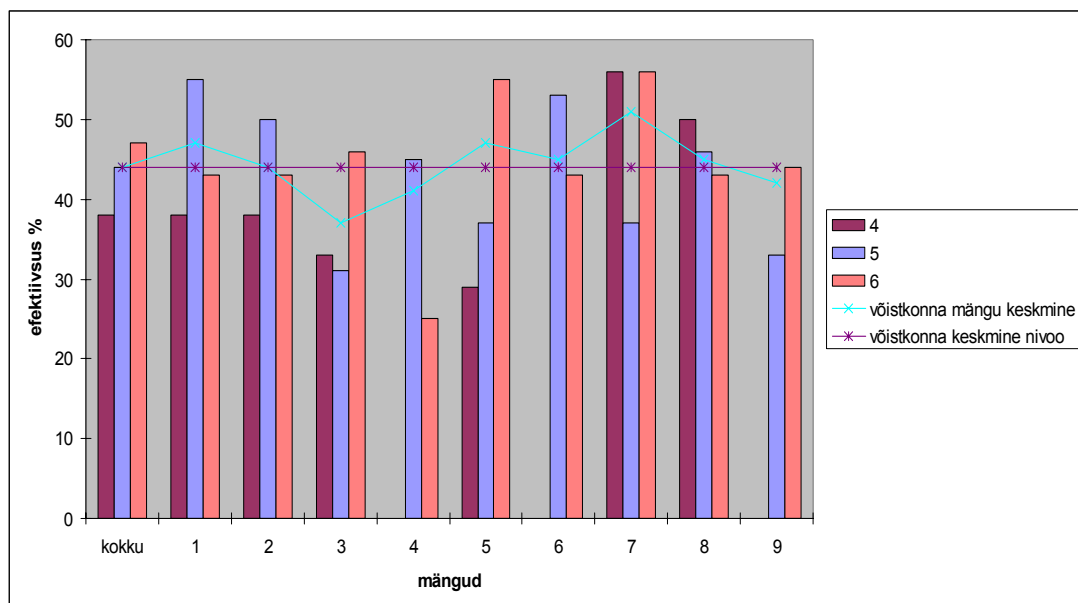


Joonis 3. Pallikaotuste koefitsient dünaamikas

Analoogselt ründetegevuse efektiivsuse määramise moodusega jagatakse ka võistkonna pallikäsitsemise taseme määramisel pallikaotuste üldarv võistkonna pallivaldamiste arvuga. Joonisel 3 võime näha, et võrdluses võistkonna keskmisega (0,25) oli see indikaator oluliselt nõrgem kolmandas mängus (0,42).

Mängijate tegevuse hindamine

Analüüsisüsteem võimaldab hinnata võistkonda kuuluvate mängijate tegevust ka individuaalselt. Erinevalt teistest süsteemidest hindame mängija ründetegevust mitte tema personaalsete näitajate (visatud punktid, resultatiivsed söödud jne) vaid mängija osaluse järgi võistkonna resultatiivsetes (kõrgem võistkonna keskmisest nivoost) ja vähem resultatiivsetes (madalam võistkonna keskmisest nivoost) rünnakutes. Juhul kui mängu jooksul täidavad sama funktsiooni ka teised mängijad (vahetus), saab neid omavahel ka võrrelda. Joonisel 4 toodud näitel võistkond näitas paremaid tulemusi mängija nr 6 väljakul viibimise ajal. Seevastu nr 4 osalusel võistkonna efektiivsus oli üldjuhul madalam.



Joonis 4. Võistkonna efektiivsus erinevate mängijate osalusel

Mängu jooksul tehtud vahetuste tulemusel täidab mängija väljakul sageli erinevaid funktsioone. Näiteks ründav tagamängija võib ühel korral mängida mängujuhi kohal, teisel aga täita lühema ääre kohustusi. Meie analüüsisüsteem võimaldab neid sooritusi hinnata ja võrrelda.

Kokkuvõtvalt võib kinnitada, et saadava informatsiooni põhjal saab treener vältida võimalikke eksimusi mängijate vahetamisel, korrigeerida strateegiat järgnevateks mängudeks, leida mängutegevuse soodsamaid ajalisi vahemikke, kontrollida mängu tempot, leida andmetest teisi huvitavaid mängutegevuse mudeleid ning seega edaspidi treeningprotsessi sihipärasemalt juhtida, võistkonna hooajaeelsel komplekteerimisel teha aga valikuid lähtudes võistkonna tulemustest, mis on praktilisest seisukohast oluline.

Kasutatud kirjandus

Almeida, S. D. (1999). Análise quantitativa em Basquetebol no escalao de Cadetes Masculinos: um estudo centrado na identificação dos indicadores que decidem o desecho final dos jogos. Unpublished Monografia de Licenciatura., UTAD.

- Franks, I.M., Goodman, D. & Miller, G.,** (1983). Analysis of performance: Qualitative or Quantitative. *SPORTS*, March.
- Hughes, M. & Franks, I.** (2004). Examples of notation systems. *Notational Analysis of sport. Systems for better coaching and performance in sport.* (ed. Hughes, M. & Franks, I.). Routledge, Taylor and Francis Group, London and New York.
- Karipidis, A., Fotinakis, P., Taxildaris, K. & Fatouros, J.** (2001). Factors characterising a successful performance in basketball. *Journal of Human Movement studies*, 41 (5), 385–397.
- Kozar, B., Vaughn, R. E., Whitfield, K. E., Lord, R. H., & Dye, B.** (1994). Importance of free-throws at various stages of basketball games. *Perceptual and Motor Skills*, 78(1), 243–248.
- Melnick, M.,** (2001). Relationship between team assists and win-loss record in the National Basketball Association. *Perceptual and Motor Skills*, 92 (2), 595–602.
- Mendes, L. & Janeira, M.** (2001). Basketball performance – multivariate study in Portuguese professional male basketball teams. In Hughes, M.D. and Tavares, F. (eds) *Notational Analysis of sport – 4*, Cardiff: UWIC, 103–111.
- O'donoghue, P. G., Robinson, J. & Murphy, M.H.** (1995), An Object Oriented Intelligent Notational Analysis Multimedia Database System. *Object Oriented Information Systems*. London: Springer-Verlag, 169–172.
- Oliver, D.** (1996). The Fundamentals for Analyzing Basketball. *Journal of Basketball studies*.
- Oliver, D.** (2004). *Basketball on paper. Rules and Tools for Performance Analysis*. Brassey's, Inc, Washington, D.C.
- Osterman, M.** (1993). Taft's team game objective and individual evaluations. *Texas Coach*, 5, 36–39.
- Pim, R.** (1986). The effect of personal fouls on winning and losing basketball games. *The Coaching Clinic*, 24 (4), 14–16.
- Sampaio, J. & Janeira, M.** (2003). Statistical analyses of basketball team performance: understanding teams' wins and losses according to a different index of

ball possessions. *International Journal of performance Analysis in Sport*, vol 3, no. 1, 40–49.

Sampaio, J., Ibanez, S., & Feu, S. (2004). Discriminatory Power of Basketball Game- Related Statistics by Level of Competition. *Perceptual and Motor Skills*, 99, 1231– 1238.

Tavares, F. & Gomes, N. (2003). The offensive process in basketball – a study in high performance junior teams. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, vol. 3, no. 1, 34–39.

Tsamourtzis, E., Karypidis, A. & Athanasiou, N. (2005). Analysis of fast breaks in basketball. *International Journal of performance Analysis in Sport*, vol 5, no. 2, 17–22.

Summary

Monitoring of the competitive match in basketball

The purpose of this report is to provide an overview of our approach for the analysis of the team game activity. The main aim of the teamwork in basketball is to win the game. During the match there are changes in the structure of the game, which are caused by different reasons. For instance, it may depend on the tempo, the defensive formation of the opposite team or on the variety of used game models amongst others. It is necessary to analyze this information in order to arrange the training process more effectively.

Our analyzing system gives an opportunity to determine the efficiency of the team activity in basketball. The analyzing system requires the use of video-recorded games and a computer form of notational analysis.

During the observation of the recorded games we are fixing the following data: the type of offense, the beginning, the time in possession, the count of elements in the offensive zone, the outcome actions.

On the basis of such information the coach can evaluate the activity of the team, find more convenient time lapses in the game performance and correct the strategy for future games. The analyzing system worked out through that helps coaches to make right desitions, develop performance and promote learning.

Vjatšeslav Aleksandroviš Dogonkin

Tatjana Lebedeva	Linn	Volgograd	Sportlik areng:			
	Klubi	ASK	vanus	kolmik	kaugus	kõrgus
	Ala	Kolmik/Kaugus	1988	12	5.14	155
	Treener	Vjatšeslav Dogonkin	1989	13	5.37	160
	Sünniaeg	27.07.1976	1990	14	12.00	171
	veeb.	www.lebedeva.ru	1991	15	12.91	180
			1992	16	13.03	177
			1993	17	13.13	
			1994	18	13.69	
			1995	19	13.88	
			1996	20	13.62	
			1997	21	13.89	
			1998	22	14.45	
			1999	23	14.89	
			2000	24	15.32	
			2001	25	15.25	6.71
			2002	26	Tütar Nastja 3kg 350g	
			2003	27	15.34	
			2004	28	15.14	7.07
			2005	29	15.11	6.70
		2006	30	15.23	7.09	
		2007	31	15.14	7.15	

Oksana Udmurtova	Linn	Volgograd	Isiklikud rekordid: Kaugushüpe : 7.02 Kolmikhüpe : 14.94
	Klubi	ASK	
	Ala	Kolmik/Kaugus	
	Treener	Vjatšeslav Dogonkin	
	Sünniaeg	1.02.1982	

Venemaa rakendusliku sporditeaduse tugevaks küljeks on traditsiooniliselt olnud statistilisele analüüsile põhinev nn.

kontrollharjutuste mudelväärtuste (tabelid 1–4) ja kehalise ning tehnilise ettevalmistuse mudelseoste (tabel 5) rakendamine

treeningu kontrollnäitajate planeerimisel

Tabel 1.

Kontrollharjutuste mudelväärtused ja nende vastavus võistlustulemusele naiste kolmikhüppes

		Tulemus, m										
		13,50	13,75	14,00	14,25	14,50	14,75	15,00	15,25	15,50	15,75	16,00
	Hinnang pallides	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21

Hoojooks

	Kiirus hooj. Lõpus - 5 m	m/s	8,33	8,44	8,59	8,74	8,90	8,99	9,15	9,30	9,45	9,55	9,70
--	--------------------------	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Sprint

1.	30 m madalst. – el. ajavõtt	s	4,60	4,37	4,53	4,49	4,46	4,42	4,38	4,35	4,31	4,27	4,24
	30 m madalst. – käsiajavõtt	s	4,32	4,29	4,25	4,21	4,18	4,14	4,10	4,07	4,03	3,99	3,96
	30 m omast. – el. ajavõtt	s	4,05	4,05	3,98	3,94	3,91	3,87	3,83	3,80	3,76	3,72	3,69
2.	30 m lendst. – käsiajavõtt	s	3,20	3,17	3,15	3,12	3,10	3,07	3,05	3,02	3,00	2,97	2,94
3.	60 m madalst. – el. ajavõtt	s	7,81	7,74	7,68	7,62	7,56	7,49	7,43	7,37	7,31	7,24	7,18
	60 m madalst. – käsiajavõtt	s	7,53	7,46	7,40	7,34	7,28	7,21	7,15	7,09	7,03	6,96	6,90
	60 m omast. – käsiajavõtt	s	7,26	7,19	7,13	7,07	7,01	6,94	6,88	6,82	6,76	6,69	6,63
4.	100 m madalst. – el. ajavõtt	s	12,20	12,10	12,00	11,90	11,80	11,71	11,61	11,51	11,41	11,32	11,22
	100 m madalst. – käsiajavõtt	s	11,92	11,82	11,72	11,62	11,52	11,43	11,33	11,23	11,13	11,04	10,94
	100 m omast. – käsiajavõtt	s	11,65	11,55	11,45	11,35	11,25	11,16	11,06	10,96	10,86	10,77	10,67
5.	150 m omast. – käsiajavõtt	s	17,7	17,6	17,4	17,3	17,1	17,0	16,8	16,7	16,5	16,4	16,2

Hüpped

1.	Kaugush. tõukejalalt 12 sammu hooj.	m	5,50	5,63	5,75	5,88	6,00	6,13	6,25	6,38	6,50	6,63	6,75
----	-------------------------------------	---	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

	Kaugush. hoojalalt 12 s.h.	m	5,25	5,38	5,50	5,63	5,75	5,88	6,00	6,13	6,25	6,38	6,50
2.	Kolmikh. 12 s.h.	m	13,00	13,25	13,50	13,75	14,00	14,25	14,50	14,75	15,00	15,25	15,50
3.	Viisikh. 8-10 s.h. tõukejalal	m	19,00	19,38	19,75	20,13	20,50	20,88	21,25	21,63	22,00	22,38	22,75
	Viisikh. 8-10 s.h. vabajalal	m	18,75	19,13	19,50	19,88	20,25	20,63	21,00	21,38	21,75	22,13	22,50
4.	Kolmikh. paigalt	m	8,50	8,65	8,80	8,95	9,10	9,25	9,40	9,55	9,70	9,85	10,00
5.	Kaugush. paigalt	m	2,75	2,80	2,85	2,90	2,95	3,00	3,05	3,10	3,15	3,20	3,25

Harjutused kangiga

1.	Rebimine	kg	53	56	60	64	68	71	75	79	83	86	90
2.	Rinnalevõtt	kg	68	71	75	79	83	86	90	94	98	101	105
3.	Sügavkük (kg)	kg	103	107	112	116	121	125	130	134	139	143	147,5
	Protsent kehak.	%	186	195	203	211	219	227	235	244	252	260	268
4.	Kük 90°	kg	136	142	148	154	160	166	172	178	184	190	196
	Protsent kehak.	%	248	259	270	281	291	302	313	324	335	346	357
5.	5 kükki 40 kg kiirusele	s	6,21	6,08	5,95	5,82	5,69	5,56	5,42	5,29	5,16	5,03	4,90

Tabel 2.

Kontrollharjutuste mudelväärtused ja nende vastavus võistlustulemusele meeste kolmikhüppes

		Tulemus, m												
		15,50	15,75	16,00	16,23	16,50	16,75	17,00	17,25	17,50	17,75	18,00	18,25	18,50
	Hinnang pallides	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21

Hoojooks

	Kiirus hooj. lõpus - 5 m	m/s	9,34	9,43	9,58	9,72	9,88	9,97	10,12	10,27	10,42	10,50	10,65	10,74	10,88
--	--------------------------	-----	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Sprint

1.	30 m madalst. – el. ajavõtt	s	4,46	4,42	4,38	4,34	4,30	4,26	4,22	4,18	4,13	4,09	4,05	4,01	3,97
	30 m madalst. – käsiajavõtt	s	4,18	4,14	4,10	4,06	4,02	3,98	3,94	3,90	3,85	3,81	3,77	3,73	3,69
	30 m omast. – el. ajavõtt	s	3,91	3,87	3,83	3,79	3,75	3,71	3,67	3,63	3,58	3,54	3,50	3,46	3,42
2.	30 m lendst. – käsiajavõtt	s	3,04	3,02	2,99	2,96	2,93	2,90	2,88	2,85	2,82	2,79	2,76	2,74	2,71
3.	60 m madalst. – el. ajavõtt	s	7,51	7,44	7,37	7,30	7,23	7,16	7,09	7,02	6,96	6,89	6,82	6,75	6,68
	60 m madalst. – käsiajavõtt	s	7,23	7,16	7,09	7,02	6,95	6,88	6,81	6,74	6,68	6,61	6,54	6,47	6,40
	60 m omast. – käsiajavõtt	s	6,96	6,89	6,82	6,75	6,68	6,61	6,54	6,47	6,41	6,34	6,27	6,20	6,13
4.	100 m madalst. – el. ajavõtt	s	11,55	11,44	11,33	11,23	11,12	11,02	10,91	10,81	10,70	10,59	10,49	10,38	10,28
	100 m madalst. – käsiajavõtt	s	11,27	11,16	11,05	10,95	10,84	10,74	10,63	10,53	10,42	10,31	10,21	10,10	10,00
	100 m omast. – käsiajavõtt	s	11,00	10,89	10,78	10,68	10,57	10,47	10,36	10,26	10,15	10,04	9,94	9,83	9,73
5.	150 m omast. – käsiajavõtt	s	16,7	16,6	16,4	16,2	16,1	15,9	15,7	15,6	15,4	15,3	15,1	14,9	14,8

Hüpped

1	Kaugush. tõukejalalt 12 sammu hooj.	m	6,70	6,80	6,90	7,00	7,10	7,20	7,30	7,40	7,50	7,60	7,70	7,80	7,90
	Kaugush. hoojalalt 12 s.h.	m	6,50	6,60	6,70	6,80	6,90	7,00	7,10	7,20	7,30	7,40	7,50	7,60	7,70
2	Kolmikh. 12 s.h.	m	14,75	15,00	15,25	15,48	15,75	16,00	16,25	16,50	16,75	17,00	17,25	17,50	17,75
3	Viisikh. 8-10 s.h. tõukejalal	m	21,50	21,88	22,25	22,63	23,00	23,38	23,75	24,13	24,50	24,88	25,25	25,63	26,00
	Viisikh. 8-10 s.h. vabajalal	m	21,20	21,58	21,95	22,33	22,70	23,08	23,45	23,83	24,20	24,58	24,95	25,33	25,70

4	Kolmikh. paigalt	m	9,70	9,85	10,00	10,15	10,30	10,45	10,60	10,75	10,90	11,05	11,20	11,35	11,50
5	Kaugush. paigalt	m	3,10	3,15	3,20	3,25	3,30	3,35	3,40	3,45	3,50	3,55	3,60	3,65	3,70

Harjutused kangiga

1.	Rebimine	kg	69	73	78	82	87	91	96	100	105	109	113,5	118	122,5
2.	Rinnalevõtt	kg	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155
3.	Sügavkük (kg)	kg	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195	200
	Protsent kehak.	%	179	186	192	199	205	212	218	224	231	237	244	250	256
4.	Kük 90°	kg	186	193	200	206	213	219	226	233	239	246	253	259	266
	Protsent kehak.	%	248	257	266	275	284	293	301	310	319	328	337	346	355
5.	5 kükki 60 kg kiirusele	s	6,28	6,09	5,90	5,71	5,52	5,33	5,14	4,95	4,76	4,57	4,38	4,19	4,00

Tabel 3.

Kontrollharjutuste mudelväärtused ja nende vastavus võistlustulemusele naiste kaugushüppes

		Tulemus, m										
		5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00	7,25	7,50
	Hinnang pallides	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21

Hoojooks

	Kiirus hooj. Lõpus - 5 m	m/s	7,14	7,50	7,75	8,10	8,33	8,68	8,90	9,25	9,46	9,80	10,00
--	--------------------------	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

Sprint

1.	30 m madalst. – el. ajavõtt	s	4,97	4,90	4,83	4,75	4,68	4,60	4,53	4,46	4,38	4,31	4,24
	30 m madalst. – käsiajavõtt	s	4,69	4,62	4,55	4,47	4,40	4,32	4,25	4,18	4,10	4,0	3,96
	30 m omast. – el. ajavõtt	s	4,42	4,35	4,28	4,20	4,13	4,05	3,98	,91	3,83	3,76	3,69
2.	30 m lendst. – käsiajavõtt	s	3,46	3,41	3,35	3,30	3,25	3,20	3,15	3,10	,05	3,00	2,94
3.	60 m madalst. – el. ajavõtt	s	8,43	8,31	8,18	8,06	7,93	7,81	7,68	7,56	7,43	7,31	7,18
	60 m madalst. – käsiajavõtt	s	8,15	8,03	7,90	7,78	7,65	7,53	7,40	7,28	7,15	7,03	6,90
	60 m omast. – käsiajavõtt	s	7,88	7,76	7,63	7,51	7,38	7,26	7,13	7,01	6,88	6,76	6,63
4.	100 m madalst. – el. ajavõtt	s	13,17	12,98	12,78	12,59	12,39	12,20	12,00	11,80	11,61	11,41	11,22
	100 m madalst. – käsiajavõtt	s	12,89	12,70	12,50	12,31	12,11	11,92	11,72	11,52	11,33	11,13	10,94
	100 m omast. – käsiajavõtt	s	12,62	12,43	12,23	12,04	11,84	11,65	11,45	11,25	11,06	10,86	10,67
5.	150 m omast. – käsiajavõtt	s	19,2	18,9	18,6	18,3	18,0	17,7	17,4	17,1	16,8	16,5	16,2

Hüpped

1.	Kõrgushüpe	m	1,40	1,45	1,49	1,54	1,58	1,63	1,67	1,72	1,76	1,81	1,85
2.	Kaugush. 12 sammu hooj.	m	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00
3.	Kolmikh. 10-12 s.h. tõukejalal	m	9,75	10,25	10,75	11,25	11,75	12,25	12,75	13,25	13,75	14,25	14,75
4.	Viisikh. 6-8 s.h. tõukejalal	m	14,50	15,25	16,00	16,75	17,50	18,25	19,00	19,75	20,50	21,25	22,00
5.	Kolmikh. paigalt	m	6,80	7,10	7,40	7,70	8,00	8,30	8,60	8,90	9,20	9,50	9,80
6.	Kaugush. paigalt	m	2,20	2,30	2,40	2,50	2,60	2,70	2,80	2,90	3,00	3,10	3,20

Harjutused kangiga

1.	Rebimine	kg			34	39	44	49	53	58	63	67	72
2.	Rinnalevõtt	kg			46	52	58	65	71	77	84	90	96
3.	Sügavkük (kg)	kg			66	75	84	93	102	111	120	129	137,5
	Protsent kehak.	%			119	135	152	168	185	201	217	234	250
4.	Kükk 90°	kg			87	99	111	123	135	147	159	171	183
	Protsent kehak.	%			158	180	202	224	245	267	289	311	333
5.	5 kükki 40 kg kiirusele	s			,00	6,74	6,48	6,21	5,95	5,69	5,43	5,16	4,90

Tabel 4.

Kontrollharjutuste mudelväärtused ja nende vastavus võistlustulemusele meeste kaugushüppes

		Tulemus, m										
		6,50	6,75	7,00	7,25	7,50	7,75	8,00	8,25	8,50	8,75	9,00
	Hinnang pallides	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21

Hoojooks

	Kiirus hooj. Lõpus - 5 m	m/s	8,44	8,74	9,03	9,33	9,62	9,92	10,21	10,51	10,80	11,10	11,39
--	--------------------------	-----	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------

Sprint

1.	30 m madalst. – el. ajavõtt	s	4,63	4,55	4,47	4,39	4,32	4,24	4,16	4,08	4,01	3,93	3,85
	30 m madalst. – käsiajavõtt	s	4,35	4,27	4,19	4,11	4,04	3,96	3,88	3,80	3,73	3,65	3,57
	30 m omast. – el. ajavõtt	s	4,08	4,00	3,92	3,84	3,77	3,69	3,61	3,53	3,46	3,38	3,30
2.	30 m lendst. – käsiajavõtt	s	3,15	3,10	,05	3,00	2,94	2,89	2,84	2,79	2,73	2,68	2,63
3.	60 m madalst. – el. ajavõtt	s	7,78	7,65	7,52	7,39	7,26	7,13	7,00	6,87	6,74	6,61	6,48
	60 m madalst. – käsiajavõtt	s	7,50	7,37	7,24	7,11	6,98	6,85	6,72	6,59	6,46	6,33	6,20
	60 m omast. – käsiajavõtt	s	7,23	7,1	6,97	6,84	6,71	6,58	6,45	6,32	6,19	6,06	5,93
4.	100 m madalst. – el. ajavõtt	s	11,97	11,77	11,57	11,37	11,17	10,97	10,77	10,57	10,37	10,17	9,97
	100 m madalst. – käsiajavõtt	s	11,69	11,49	11,29	11,09	10,89	10,69	10,49	10,29	10,09	9,8	9,69
	100 m omast. – käsiajavõtt	s	11,42	11,22	11,02	10,82	10,62	10,42	10,22	10,02	9,82	9,62	9,42
5.	150 m omast. – käsiajavõtt	s	17,4	17,1	16,7	16,4	16,1	15,8	15,5	15,2	14,9	14,6	14,3

Hüpped

1.	Kõrgushüpe	m	1,65	1,71	1,76	1,82	1,87	1,93	1,98	2,04	2,09	2,15	2,20
2.	Kaugush. 12 sammu hooj.	m	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00	7,25	7,50	7,75	8,00	8,25	8,50
3.	Kolmikh. 10-12 s.h. tõukejalal	m	13,00	13,38	13,76	14,14	14,52	14,90	15,28	15,66	16,04	16,42	16,80
4.	Viisikh. 6-8 s.h. tõukejalal	m	20,00	20,50	21,00	21,50	22,00	22,50	23,00	23,50	24,00	24,50	25,00
5.	Kolmikh. paigalt	m	8,40	8,70	9,00	9,30	9,60	9,90	10,20	10,50	10,80	11,10	11,40
6.	Kaugush. paigalt	m	2,70	2,80	2,90	3,00	3,10	3,20	3,30	3,40	3,50	3,60	3,70

Harjutused kangiga

1.	Rebimine	kg	45	52,5	60	67,5	75	82,5	90	97,5	105	112,5	120
2.	Rinnalevõtt	kg	60	69	78	87	96	105	114	123	132	141	150
3.	Sügavkük (kg)	kg	75	86,5	98	109,5	121	132,5	144	155,5	167	178,5	190
	Protsent kehak.	%	100	115	131	146	161	177	192	207	223	238	253
4.	Kükk 90°	kg	100	115	130	146	161	176	192	207	222	237	253
	Protsent kehak.	%	133	153	174	194	215	235	255	276	296	317	337
5.	5 kükki 60 kg kiirusele	s	7,80	7,42	7,04	6,66	6,28	5,90	5,52	5,14	4,76	4,38	4,00

Tabel 5

Kiirusliku ja tehnilise ettevalmistuse näitajate mudelseosed erineva tasemega kaugushüppajatel – meestel

Kiirusliku ettevalmistuse näitajad										Kehaliste võimete tehnilise realiseerimise koefitsent							
20 m el	30 m el	40 m el käsi		50 m	60 m el käsi		80 m	100 m el käsi		V_{max}	$V_{hoojooks}$	Eliit	Tipp	Hea	Keskem	Rah	madal
s										m/s		Kaugushüppe tulemus (m)					
3,09	4,01	4,90	4,62	5,77	6,63	6,35	8,38	10,00	9,72	11,57	11,23	9,32	9,21	9,09	8,98	8,87	8,76
3,12	4,05	4,95	4,67	5,83	6,70	6,43	8,46	10,10	9,82	11,46	11,11	9,22	9,11	9,00	8,89	8,78	8,67
3,15	4,09	5,00	4,73	5,89	6,76	6,48	8,55	10,20	9,92	11,34	11,00	9,13	9,02	8,91	8,80	8,69	8,58
3,18	4,13	5,05	4,77	5,94	6,83	6,55	8,63	10,30	10,02	11,22	10,89	9,03	8,93	8,82	8,71	8,60	8,49
3,21	4,17	5,10	4,82	6,00	6,90	6,62	8,73	10,40	10,12	11,11	10,77	8,94	8,83	8,73	8,62	8,57	8,40
3,24	4,21	5,15	4,87	6,06	6,96	6,68	8,80	10,50	10,32	10,99	10,66	8,85	8,74	8,63	8,53	8,42	8,31
3,28	4,25	5,19	4,91	6,12	7,03	6,75	8,88	10,60	10,32	10,87	10,55	8,75	8,65	8,54	8,44	8,33	8,23
3,31	4,29	5,24	4,96	6,17	7,09	6,81	8,97	10,70	10,42	10,75	10,43	8,66	8,55	8,45	8,35	8,24	8,14
3,34	4,33	5,29	5,01	6,23	7,16	6,88	9,05	10,80	10,52	10,64	10,32	8,56	8,46	8,36	8,25	8,15	8,05
3,37	4,37	5,34	5,06	6,29	7,33	6,95	9,13	10,90	10,62	10,53	10,20	8,47	8,37	8,27	8,16	8,06	7,96
3,40	4,41	5,39	5,11	6,35	7,29	7,01	9,23	11,00	10,72	10,40	10,09	8,38	8,27	8,17	8,07	7,97	7,87
3,43	4,45	5,44	5,16	6,40	7,36	7,08	9,30	11,10	10,82	10,29	9,98	8,28	8,18	8,08	7,98	7,88	7,78
3,46	4,49	5,49	5,21	6,46	7,43	7,15	9,39	11,20	10,92	10,17	9,86	8,19	8,09	7,99	7,89	7,79	7,69
3,49	4,53	5,54	5,26	6,52	7,49	7,21	9,47	11,30	11,02	10,05	9,75	8,09	8,00	7,90	7,80	7,70	7,61
3,52	4,57	5,59	6,31	6,58	7,56	7,28	9,55	11,40	11,12	9,94	9,64	8,00	7,90	7,81	7,71	7,61	7,52
3,55	4,61	5,64	5,36	6,64	7,62	7,34	9,64	11,50	11,32	9,82	9,52	7,90	7,81	7,71	7,62	7,52	7,43
3,58	4,65	5,68	5,40	6,69	7,69	7,41	9,72	11,60	11,32	9,70	9,41	7,81	7,72	7,62	7,53	7,43	7,34

Kiiruse arendamise võimalused

Valter Espe

Tallinna Audentese Spordikool

valter.espe@audentes.ee

Mõiste ja klassifitseerimine

Kiirus on inimese võime sooritada liigutusi antud tingimustes minimaalse ajaga. (V.Zatsiorski). **Kiirus** on võime sooritada liigutust või liikumist lühikese ajaga. **Kiirus** on kehaline võime, mis on eelduseks kehaliste liigutuste edukaks sooritamiseks kõrge intensiivsusega ja lühikese ajaga. **Kiirusvõimete** all mõistetakse sportlase funktsionaalsete omaduste kompleksi, mis tagab minimaalse ajaga liigutustegevuse sooritamise.

Kui kiirjooksus on kõrge maksimaalne jooksukiirus sportliku tulemuse põhialuseks, siis kiirust, häid kiiruslikke võimeid on vaja paljudel teistel kergejõustiku- ja spordialadel, nii atsüklilistel (heited-hüpped, sportmängud, kahevõitluslad jne.) kui tsüklilistel aladel (jooksmine, ujumine, suusatamine, jalgrattasõit jne.). Kiirusvõimed kujutavad endast kehalist, tunnetuslikku, koordinatiivset ja kehalist võimet, mis sõltub geneetilistest eeldustest, omandamisvõimest, arenguastmest, tunnetustasemest, kehalisest võimekusest, tugi-liikumisaparaadist ja energieetikast. Heaks arenguks on vajalik kõigi toodud faktorite optimaalne areng.

Kiiruse erinevad põhivormid:

- reageerimiskiirus, kiire reaktsioon,
- üksikliigutuse kiirus,
- liigutuste kiirus, kiire koordinatsioon,
- stardikiirendus,
- liikumiskiirus, põhikiirus,
- erialane kiirus, tegevuskiirus

Kiirus on väga mitmekülgne kehaline võime ja erinevate spordialade harrastamisel on võimalik rääkida: kiirest otsustamisest ja tegutsemisest, taju ja tunnetuslikust käitumisest (vastavalt vastase käitumisele), võimest lühikese ajaga otsustada vajaliku läbiviimine ehk otsustuskiirus sportmängudes, võimest mängus võimalikult kiiresti ja efektiivselt tegutseda, lähtudes komplekselt tunnetuslikest, tehnilistest, taktikalistest ja koordinatiivsetest võimetest. Kiiruse põhivormid on suhteliselt iseseisvad, nende ülekande võimalused piiratud. Hea reaktsioon ei kindlusta veel head liigutuste sagedust või suurt liikumiskiirust.

Reageerimiskiirus, hea reaktsioon

Valikreaktsioon – seda arendades sportlane ei tea ette, mis teda ootab (reageerimine erinevates mängusituatsioonides sportmängudes, reageerimine vastase käitumisele kahevõitlusladel).

Lihtreaktsioon, reageerimine ühele kindlale ärritajale – start jooksus, ujumises, suusatamises.

Sageli suhtutakse skeptiliselt reaktsioonija lühendamise võimalustesse, kuna seda peetakse sünnipäraseks võimeks, mida harjutamise abil ei saa märkimisväärselt parandada.

Valikreaktsioon on treenitav, eelkõige sportmängudes, kuid selle nimel tuleb hoolega treenida.

Algajatel sportlastel on reaktsiooniaeg alati pikem kui tipp sportlastel, sest uute liigutuste omandamine nõuab aega – oskusi on vähem ja tunnetus võtabki aega. Sportmängudes on suurim tähtsus just nägemissignaalidel – vastasmängija, kaaslase tegevus.

Lihtreaktsioon areneb noortel regulaarselt kuni 14 – 15 aastani ja selle arendamisel on treening valdavalt mitmekesine (teatemängud ja -jooksud reaktsioonile, erinevad pallimängud). Edasine treening siin on otseselt erialane (stardiasendi täiustamine, liigutuste täpsus, võimsus lähtel jne.)

Kuigi reaktsioonikiiruse osatähtsus kiiruse arendamisel on suhteliselt tagsihoidlik, tuleb seda siiski koos kiirendusharjutustega arendada. Sprindis on kahtlemata kiirel stardil suur eelis. Tuleb meeles pidada – hea reaktsioon on võimalik vaid siis, kui

konsentratsioon on vajalikul tasemel. Kuna hea reaktsioon on võimalik vaid nn. värskes olekus, peabki reaktsiooniharjutusi teha puhanult, motiveeritult ja kontsentreeritult.

Näitena sellest, et reaktsiooniaeg (selle lühidus) oleneb sportlase hetke valmidusest, motivatsioonist, treenitusest, mobilisatsioonist, toon **Marek Niidu** reaktsiooniajad juunioride MM-l 2006. a Pekingis:

- eeljooks – aeg 21,24, reaktsiooniaeg 0,234;
- poolfinaal – aeg 21,06, reaktsiooniaeg 0,162;
- finaal – aeg 20,96, reaktsiooniaeg 0,150 – parim kõigist!

Üksikliigutuse kiirus, liigutuste kiirus

Sõltub:

- lihaste kontraktsiooni kiirusest, kiired ja aeglased lihaskiud,
- kesknärvisüsteemi labiilsus,
- lihaste jõud ja **elastsus**,
- painduvus, lõdvestus.

Lihaste kontraktsioonivõime on oluliselt seotud sellega, kui suur osa on kiiresti kontraheeruvatel lihaskiududel. Kui sportlasel on kiireid lihaskiude üle 50%, on tal suured eeldused kõigi kiiruse liikide kõrge taseme saavutamiseks. Aga suurtel sprinditalentidel on vastav näitaja küündinud 90-ni. Lastel on leitud suur protsent nn. vahepealseid kiude – poistel 13%, tüdrukutel mõnevõrra vähem kuni 8%, kusjuures täiskasvanutel ainult 2-3%. Kui lapsed aktiivselt erinevate kiirusharjutustega tegelevad, on võimalik et vahepealsed kiud osaliselt lähevad üle kiireteks kiududeks.

Siit siis praktiline soovitus – varakult lapsepõlves läbitud mängud, kiired liikumised, on heaks eelduseks tulevikus kiiruse ja kiirusjõu kõrgema taseme saavutamiseks.

Jõulised kiired liigutused on võimalikud vaid erutuvuse ja pidurduse kiirel vaheldumisel organismis ja lihasaparaadi heal talitlusel. Peab toimima liigutuste hea koordineerimine. Oma treeningus kasutan nn.harjutusi liigutuste sagedusele (käte töö, jooks vastu tuge, jooks vastu tuge ühe jalaga jne.), millede sooritamise eesmärk on siiski eelkõige liigutuste koordineerimise arendamine, lihastoonuse tunnetamine.

Sportmängudes eelkõige tuleks kõigepealt arendada atsüklilist liigutuse sooritamise kiirust ja alles seejärel tsüklilist liigutuste kiirust. Kasutada erineva raskusega treeningvahendeid, harjutusi sooritamist kergendatud ja raskendatud tingimustes.

Heal stardikiirendusel, kiiretel stardiliigutustel omab suurt tähtsust kiiruslik jõud, selle vajalik tase. Sportmängudes on olulised just lühikesed spurdid, mis vastavad spordiala liigutustegevusele. Jalgpallimängus on näiteks 96% löikudest pikkusega alla 30m. Parim meetod treeningus on kordusmeetod, kuid oluline on harjutuste mitmekesisus, et ei tekiks stereotüüpe.

Jõunäitajate arendamisele pööratakse suhteliselt palju tähelepanu, arengut on konkreetset e näitajate kaudu hea ja mugav jälgida. Kuid me mingil juhul ei tohi ära unustada lihaste (sirutajate ja painutajate) **tasakaalustatud** arendamist. Samas usun, et veel rohkem tähelepanu tuleb pöörata **lihaseelastsusele**, võimele efektiivselt ära kasutada elastsusenergiat. See põhineb tuntud füsioloogilisel seaduspärasusel, et optimaalselt venitatud lihas on võimeline kiiremaks kokkutõmbeks. Hästi ja täpselt on sel teemal kirjutanud Hans Torim oma raamatus „Kiirjooks“ Tallinn 1987.

Liikumiskiirus (jooksukiirus) võrdub sammusageduse ja sammupikkuse korrutisega. Kui maksimaalkiirusega jooksus loetakse olulisemaks sammusagedust, siis uuringute põhjal on teada, et alates 14 – 15.eluaastast liigutuste kiirust enam arendada pole võimalik. Liikumise kiirust on võimalik trennida eelkõige sammu pikkuse s.o. kiirusliku jõu suurendamise arvel. Erinevate jõuliikide osatähtsus erineva pikkuse jooksudistantsidel on selline:

Tegevuskiirus kujutab enesest komplekset ja spordialale (eelkõige spordimängud) iseloomulikku võimekust, oma headele kehalistele võimetele, tehnilistele ja taktikalistele oskustele tuginedes, teha võimalikult kiiresti ja efektiivselt õigeid spordialale spetsiifilisi liigutusi. Tegemist on komplekse võimega, mida vaid väheseid harjutusi kasutades arendada pole võimalik. Tegevuskiiruse komponendid:

- hea tähelepanu, tunnetamine, reaktsiooniaeg,
- informatsiooni vastuvõtt ja omastamine, kiire otsustusvõime;
- kehalised võimed ja koordineatsioon.

Kiirustreeningu meetodilised alused, soovitusel:

- intensiivsus 95 – 105% maksimaalsest,
- kestus kuni 10 sekundit,

- spetsiifilisus (vastavus konkreetse spordiala nõuetele),
- suhteliselt pikad taastumispausid,
- kiirustreeningut mitte teha väsinuna, keskmiselt 2x nädalas. Kindlasti oluline treeneri oskus määrata sportlase seisundit („kas silmad säravad?“). Liigne kohusetunne ei taga edu.
- liigutuste tehnika ja koordineeritud võimed omavad olulist osa. Kindlasti olulisem „kuidas“, mitte „kui palju“,
- kiirustreeningu efektiivsuse tagamisel omab olulist osa treeningu kõrge emotsionaalsus,
- pole vaja taotleda järsku ja kiiret võimete tõstmist. Eelistatum on järk – järguline, ühtlane areng,
- maksimaalne kontsentratsioon,
- ärritajate vahelduvus (kiiruste varieerimine), teha „kordamisi ilma kordamiseta“
- kiirustreeningu edukus sõltub väga palju geneetilistest eeldustest.

Marek Niit 2006 – 2007

Valter Espe

Tallinna Audentese Spordikool

valter.espe@audentes.ee

Marek Niit, 09.08.1987

- Pikkus 183 cm
- Kaal 73 kg
- Treener Valter Espe
- Klubi KJK saare

Sportlik areng

	60 m (hallis)	100 m	200 m (hallis)	200 m
2003	7,21	11,52		23,53
2004	6,96	10,83		21,71
2005	6,90	10,58	21,54	21,24
2006	6,74	10,51	21,23	20,96
2007	6,73	10,42	21,09	20,69

Saavutused

2005. a

- Euroopa juunioride MV 200 m jooksus 6. koht;
- uus Eesti juunioride rekord 200 m jooksus 21,24

2006. a

- Uus Eesti siserekord 200 m jooksus 21,23;
- EK I liiga võistlustel Prahast 200 m jooksus III koht uue Eesti rekordiga 21,02;
- Euroopa MV Göteborgis 4x100m teatejooksus 11. koht, tulemus 39,76;
- juunioride maailmameister 200 m jooksus Pekingis uue Eesti rekordiga 20,96.

Väljavõte IAAF koduleheküljelt: "In any case it won't be long now before we know how to hum the rhymes of the Estonian national anthem, as well as that of the USA"

2007.a

- Uus Eesti siserekord 200m jooksus 21,09;
- uus Eesti rekord 200m jooksus 20,69

Testide tulemused

Paigalt kolmik	9,87
Paigalt viisik	16,89
Kuulivise (5 kg) ette	17,22
Kang rinnale	90 kg

Kiirjooksja treeningu aastaplaan

Jooksu- ja jõuvastupidavuse arendamine (6–7 nädalat, oktoober-november)

Ülesanded:

- Organismi järk-järguline ettevalmistamine järgnevateks intensiivsemateks ja mahulisemateks treeninguteks. Oktoobri keskel meditsiiniline kontroll;
- Liikumisaparaadi (pöiad, põlved, kere) tugevdamine;
- Lihasvastupidavuse arendamine;
- Jooksutehnika täiustamine. Kõigi jooksu- ja hüppeharjutuste sooritamisel oluline – tehniliselt täpsed, korrektsed liigutused.

Vahendid oktoobris:

Jooks:

- krossijooks ühtlases tempos 4–6 km;
- nn."sprinterite fartlek" 2–4 km;
- jooks erineva pikkusega lõikudel kiirusega 80%;
- mäkkejooks erineva pikkusega lõikudel;
- spurdid mäkke (kuni 40m);
- stardiharjutused mäkke;
- kõnni- ja jooksuharjutused mäkke.

Hüpped:

- pikad hüpped – hüpped jalalt-jalale seerias 20–40 hüpet, treeningul 300–500 hüpet,
- nn."põiahüpped" – treeningul 600–800 hüpet.

Jõutreening:

- lihasvastupidavuse arendamiseks ringtreening 2x nädalas. Põiaharjutuste kompleks.

Pallimäng:

- jalgpall liivas.

Treeningnädal oktoobris

Esmaspäev (treening tennisehalli taga pargis).

Soojendusjooks 15 min, võimlemine.

Nn. kiirjooksja fartlek: näiteks 45 sek kiiret jooksu (umbes 250 m) + 1 min rahulikku sörki + 45 sek kiiret jooksu + 1 min rahulikku jooksu + 45 sek kiiret jooksu. Nüüd puhkus keskmiselt 6 minutit kuni pulsi taastumiseni (100-ni). Selliselt 3 seeriat, 2. ja 3. nädalal lõpetada kiired jooksud 60–80m spurtidega. Lõdvestus.

Teisipäev (treening Nõmme metsas).

Soojendusjooks metsa 1,5 km, võimlemine.

Jooksuharjutused 8–12x60m. Kordusjooks 2x150m üle sõrgi kiirusega 80%. Kokku 3–5 seeriat. Põiale kordushüpped pehmel pinnasel 600–800x. Jooks tagasi 1,5 km.

Õhtul. Soojendusjooks pargis 20min, võimlemine. Ringtreening, põia harjutuste kompleks 3x.

Kolmapäev (treening Nõmme metsas). Jooks metsa 1,5 km. Jalgpall liivas 2x30–40 min. Vahepeal kordushüpped pehmel pinnasel 300–500 hüpet. Jooks tagasi.

Neljapäev (treening Nõmme metsas).

Jooks metsa 1,5 km, võimlemine. Erinevad kõnni- ja jooksuharjutused mäkke, stardiharjutused, spurdid mäkke. Kordushüpped põiale pehmel pinnasel 600–800x. Jooks tagasi.

Õhtul. Soojendusjooks pargis 20 min. Ringtreening, põia harjutuste kompleks 3x.

Reede (treening tennisehalli taga pargis).

Soojendusjooks 15min, võimlemine. Jooksuharjutused mäkke 8–10x60 m. Kordusjooks mäkke 4-8x120–150 m kiirusega 80%. Paus kuni pulsi taastumiseni. Jooks kõrge põlvetoostega 3–4seeriat 60 sek. Lõdvestus.

Treeningvahendid novembris

Jooks:

- jooks erineva pikkusega lõikudel;
- jooks raskusega (keskmiselt 5kg) kuni 120m;
- kõnni- ja jooksuharjutused raskustega (mansetid, kumm, kangiketast);
- stardiharjutused, madalstardid;
- mäkkejooks.

Hüpped:

- kordushüpped (paigalt 10-k, ka natuke pikemalt);
- kordushüpped üle madalate tõkete – treeningul 100–150 hüpet.

Jõutreening:

- tõkkeastumised (kasutada mansette, kangiketast), treeningul 300–400 tõket
- harjutused topispallidega, kangiketastega, kummidega
- harjutused tõstekangiga (rebimine, rinnale võtmine, erinevad harjutused jalgadele) – eelkõige omandada korrektsed tehnilised võtted
- harjutused erinevatele lihasrühmadele trenaažöridel.

Pallimäng:

- jalgpall liivas;
- võrkpall;
- akrobaatika

Kiiruse, kiirusliku jõu arendamine (detsember)

Vahendid:

Jooks:

- jooks erineva pikkusega lõikudel;
- jooks rütmimuutustega, erineva sammupikkusega,
- jooks abivahendeid kasutades (kumm, speedy, mansetid);
- madalstardid (elektrooniline ajavõtt, video).

Hüpped:

- kordushüpped (paigalt kolmik, viisik);
- hüpped kiirusele, paigalt kümnik ajale;
- nn”jooks ühel jalal”.

Jõutreening:

- nn.”harjutused sagedusele”;
- topispalli visked üles, kuulivise ette;
- harjutused trenaažöridel erinevatele lihasrühmadele;
- harjutused tõstekangiga “kiire jõud”.

Mäng:

- võrkpall;
- akrobaatika.

Kiirjooksu tulemuse paranemine sõltub:

	60 m	100 m	200 m
Kiiruslik jõud	34%	20%	11%
Maksimaalne jõud	20%	12%	7%

Lõdvestusoskus	19%	21%	46%
----------------	-----	-----	-----

Sport on liiga karm värk, et seda surnumatja näoga teha. Õige hoiak spordis on rõõmus hoiak. Tippu pürgiv sportlane peab olema positiivselt meelestatud.

Marek Niit – treeningtöö eesmärgid 2007. aastaks

- jooksutehnika kinnistamine, stabiliseerimine,
- madalstardi tehnika täiustamine;
- kiirusliku jõu näitajate arendamine: paigalt kolmik 10,00 ja viisik 17,00;
- lihashooldus.

Võistlustegevus 2007. a sisehooajal

- 23. jaanuar Kuldliiga 200 m 21,09 – uus ER;
- 28. jaanuar Eesti noorsoo sise MV 300 m 34,21;
- 4. veebruar Stuttgart 200 m 21,23;
- 11.–12. veebruar Eesti sise MV, 60 m eeljooks 6,76, finaali 6,73, 200 m eeljooks 21,36, finaali 21,13;
- 14. veebruar “Kuressaare Gala” 60 m 6,77;
- 17. veebruar Birmingham 60m 6,82, (reaktsiooniaeg 0,136);
- 2. märts sise EM, Birmingham 60 m 6,87, (reaktsiooniaeg 0,218).

Jooksu- ja jõuvastupidavuse arendamine

18.märts – 3.aprill (14 päeva) treeninglaager Portugalis

Treeningvahendid:

Jooks:

- aeroobne jooks mererannas või metsas;
- jooks tõusude ja langustega metsaradadel (lõikude pikkused 120 m ja 260 m);
- erinevad stardiharjutused metsaradade tõusudel ja langustel.

Lihis- ja jõuvastupidavuse arendamine:

- ringtreening värskes õhus;
- jõusaalis treening jõumasinatele erinevatele lihasrühmadele jõuvastupidavuse arendamiseks;
- harjutused erinevate treeningvahenditega (topispallid, tõkkeastumised, kummiga kõnni- ja jooksuharjutused);
- nn.”pikad hüpped” metsas pehmel pinnasel.

9.–22. aprill Tallinnas treeningvahendid samad, mis novembrikuus

Võistlustegevus 2007. a suvel

- 29. mai BIG Kuldliiga Kohila 200 m 20,4
- 2. juuni Eesti MV teatejooksudes Jõgeva 4x100 m ja Suur-Rootsi 200 m
- 5. juuni BIG Kuldliiga Valga 200 m 20,69 ER
- 9. juuni Helsingi 100 m 10,42
- 20.–26. juuni haigestumine

Väike viga on teha vähem, kui sa hetkel võid. Järgmine kord teed natuke rohkem. Suur viga, kui sa teed üle selle, mis sa võid. Selle vea parandamine võtab palju aega. Ideaalse tulemuse saad sa siis, kui sa teed nii palju, kui hetkel vaja.

Grossingu võimalused kehaliste võimete arendamisel tippspordis

Jaak Gross, PhD

Grossingusüsteemi tutvustus

Grossing on liigutustegevuste õpetamine ja sportlik treening tahtlikult muudetavates koormustingimustes, mille „riistvaraks“ on patenteeritud Grossi treenažöörid, treenažöör-süsteemid ja grossing-seadmed. „Tarkvaraks“ on harjutusvara ja spetsiifilised meetodikad, mis lubab tippupürgijatel treenažöörkompleksi juhitava kunstkeskkonna (Ratov 1986) tingimustes omandada mitte ainult lihtsustatud meistriklassi, vaid ka rekordvariante ja leiutada uut tüüpi harjutusi ja elemente (Gross, J 1992).

Nimeline patent rõhutab ülemaailmse uudsusega treenažööride klassi loomist: **Grossing on** aastast 2002 kaitstud maailma intellektuaalomandi kaitseorgani WIPO poolt. Praegu tegeleme seadmete ja meetodika arendamisega, mis võimaldavad diagnoosida, mõõta, analüüsida, korrigeerida ja sünteesida liigutustegevusi. Sisuliselt töötab uue põlvkonna grossingsüsteem kujuneda suusaprofessor **Hans Grossi** pedagoogilise **kinesioloogia** teoreetilise õpetuse praktilisse ellu viijaks.

Grossingu võimalusi kehaliste võimete arendamisel spordis on põhjalikumalt uuritud **iluuisutajatel**. Tõestamist on leidnud nii noorte kui kvalifitseeritud iluuisutajate oluline kiirusjõu juurdekasv ja selle ulatuslikum rakendus erialases liigutustegevuses treenažööride kasutamisel (J.Gross 1986, 1992, 1997, 2004, 2008).

Väljatöötatud meetodika on üles ehitatud kergendus- ja koormusrežiimide individuaalselt otstarbekale rakendamisele treeningprotsessis:

- Treenažöörkompleksi abil turvatud ja **suunatud soodusrežiimil** kujundatakse õpitavad liigutusmudelid maksimaalvariandi liigutusstereotüübiks, mis kiirendab liigutusaparaadi arengut ja välistab pideva ümberõppimise (Mišin 1992) vajaduse. Seejuures sarnase struktuuriga samanimelised, kuid erineva pöörete arvuga hüpped – 1x2x3x4x – omandatakse kui 25, 50, 75 ja 100% sportlase poolt saavutatud maksimumist.

- **Koormusrežiime** kasutatakse **ühisrakendi** põhimõttel, kus treenažöörade programmseadistuse ja doseeritud lisaraskuste kasutamisega saavutatakse olukord, et esimese etapi soodusrežiimil omandatud liigutusvõimused hakkavad saama järjest suurenevat tuge sportlase omajõu, eriti kiirusjõu rakendatuse arvel.

Grossi treenažööri võimalusi kehaliste võimete taastamisel on teaduslikult uuritud Venemaal (Gross, J., Gross, N., Gorbunova, Surovjagina, Šarova, 2000) ning Tervishoiuministri poolt tunnustatud ravimeetodina rakendatud rohkem kui 500 rehabilitatsioonikeskuses. Eesti Spordimeditsiini Keskuses on leitud, et treenažööri abil piisava julguse ja variatiivsete tingimuste loomine sportlaste tugi-liigutusaparaadi haigus- ja traumajärgsel taastusravil parandab kasutaja psühhoemotsionaalset toonust, tõstab enesekindlust ja usku enesega ise hakkama saada, aitab tippsportlastel ja –tantsijatel märksa kiiremini uuesti vormi tõusta, arendades ühtlasi kiirusjõuga seotud füüsilisi võimeid, tõsta vestibulaaraparaadi funktsionaalset taset (Annus ja Gross 1995).

Grossing kui kujunemisjärgus uus spordiala

Tänapäeva spordi- ja olümpialiikumine otsib ja leiab järjest atraktiivsemaid sporditegemise vorme ja sellega seotud tegevusi.

Grossingu harjutusvara ühendab endas akrobaatika, aeroobika, tantsu ja iluuisutamise erinevaid elemente. Elastsete kinnitustega, vöökohast ja käsist-jalust toetatult, saab treenitav oma lihasjõudu eriliselt suunata, sest kukkumisoht on välistatud. Kuna grossing parandab nii üldist füüsilist toonust, kui ka keha tunnetust ja koordineerimist, on tema kasutus soovitatav treeningprotsessi mitmekesistamisel lisaks iluuisutamisele kõige erinevamatel spordialadel: võimlemine, akrobaatika, kergejõustik, suusatamine, suusahüpped, langevarjuhüpped, vettehüpped, ujumine jne, aga ka .kooli võimlemistundide rikastamiseks ja lastes huvi äratamiseks füüsiliste võimete arendamise vastu

Regulaarsed grossingutreeningud toimuvad Tallinna Lasnamäe Kergejõustikuhallis, kus

grossingumetoodika (Gross, T 2006) autori **Tiina Grossi** juhendamisel harjutab ka juba maailmakuulsust kogunud Flygrossingu team. Muusikat uudselt visualiseerivaid

etendusi on antud nii iseseisvalt kui koostöös Mall Kalve iluvõimlemisklubiga Piruett nii Eestis kui Kanadas, Hollandis jm.

Nõuded ruumi suurusele:

- minimaalne **kõrgus** = **grossingukasutaja kahekordne kehapikkus** või rohkem
- maksimaalne **kõrgus** - **ei ole piiratud**, kuid sõltub konkreetse ruumi teistest tehnilistest parameetritest
- grossingseadme alla jääv vaba **pindala** = **ringiga**, mille diameeter vastab seadme kinnituskoha kõrgusele (näiteks võimlas 8 m kõrgusele kinnitatud seadme all moodustub karussellrežiimil 8-meetrise diameetriga ring; samal kõrgusel mööda trossi liikuva seadme all aga "koridor" ca 4x24 m).

Oluline on teada ka seda, et grossingseadmete ja grossi trenažööri kinnituskohdade kandvus peab olema vähemalt 11x suurem, kui potentsiaalse kasutaja kehakaal.



Lihaskõuetõ arendamise spordibioloogilised alused

Rein Jalak

Rahvusvaheline Ülikool Audentes, kolledži
direktor, professor

rein.jalak@udentes.eu

Hea lihaskõuetõ aitab suurendada sportlikku saavutusvõimet, ennetada vigastusi ning säilitada eluks olulist õiget rühti. Jõudu on vaja igasuguste liigutuste sooritamisel. Jõud on võime ületada vastupanu, mis tekib keha ja tema osade liikumise panemisel või mitmesuguste vahendite tõstmisel, liigutamisel, lennutamisel (Kalam, Torim, Jürgenstein 1969).

Arvestama peab kindlasti lihaskõuetõ mitmekõlgse arendamisega spordialadel, kus liigutused on väga piiratud mahuga ja alaspetsiifilised. Ühekõlgset liigutust võivad põhjustada lihaste ebatasakaalu, mida tuleb harjutades kindlasti jälgida ja seepärast teha mitmekesist treeningut.

Üldised soovitused lihaskõuetõ arendamisel

- jõudu arendada aastaringselt;
- arendada kõiki tähtsamaid lihasrühmi;
- kergemaid jõuharjutusi teha iga päev;
- teha harjutusi pidevate kordustena ja seeriatena;
- jõuharjutuste vahel teha lõdvestus- ja venitusharjutusi;
- jõudu arendada mitmekesiste harjutustega;
- harjutusi teha rütmiliselt, tempoga, suure ulatusega, tehniliselt õigesti;
- hoiduda tervisehäiretest vale sooritamise eest;
- teha alati korralik eelsoojendus;
- kontrollida oma jõu arengut regulaarselt testidega;
- muretseda treenimiseks vajalikud vahendid. (*Kalam, Torim, Jürgenstein 1969*)

Jõuvõimete vormid

Jõud on seotud nii kehaliste kui psühholoogiliste teguritega ning jaguneb üldiseks ja erialaseks jõuks. Olulisemad jõuvõimete vormid on

- maksimaalne jõud;
- kiiruslik jõud;
- plahvatuslik jõud ehk reaktiivjõud;
- jõuvastupidavus.

Maksimaalne jõud - suurim jõud, mida närvi-lihasaparaat suudab maksimaalsel kontraktsioonil saavutada. Maksimaalse jõu all eristatakse staatilist jõudu ja dünaamilist jõudu. Energeetiliselt mängivad olulist osa just energiarikkad fosfaadid - adenosiinfosfaat (ATP) ja kreatiinfosfaat (KrP), sest pingutus kestab väga lühikest aega. Kurnatuseni sooritatav maksimaalne koormus viib aga kiiresti laktaadi tekkega rakusisesele ülihappesusele ja seega ka koormuse langusele. Maksimaalse jõu arendamisel saab kasutada kõiki meetodeid, mis on suure intensiivsusega ja küllaldase kestusega. Oluline on ka erinevate meetodite omavaheline kombineerimine.

Kiiruslik jõud - kujutab endast närvi – lihasaparaadi võimet, liigutada maksimaalse kiirusega kogu keha, kehaosaid (käed, jalad jm) või vahendeid (pall, kuul, ketas jm). Sportlasel on sageli kiirusjõud eri kehaosadel erinev, näiteks poksijal on kiired käteliigutused, kuid aeglased jalaliigutused.

Reaktiivne ehk plahvatuslik jõud - kujutab enesest organismi võimet suure vastupanu korral ehk ekstsentrilisel liigutusel teha kiiresti kontsentiline võimas ja kiire liigutus. Plahvatusliku jõu korral ületatakse väline vastupanu maksimaalse kiirusega. Plahvatusliku jõu puhul peab lihas venituse – kokkutõmbe tsükli jooksul tegema väga kiirelt jõulise liigutuse. Plahvatuslik jõud sõltub paljudest faktoritest

- anatoomilis-füsioloogilised faktorid:
 - o kaal, pikkus, jalasuurus jm:
 - o lihasmass, lihasseisund, lihaskiudude vahekord jm.
- koordineerimine:

- motivatsioon.

Seevastu töö kestuse suurenedes väheneb nii plahvatusliku kui maksimaalse jõu osa. Venituse-kontraktsiooni tsükkel sõltub oluliselt kõõluste elastsusest. Mida tugevam on kõõlus, seda enam energiat salvestatakse venitusel ja seejärel kasutatakse kontsentrilisel jõuliigutusel. Hüpetel on saadud erinevuseks isegi kuni 17% (*Kubo, Kanessa, Fukunaga 2005*). Sama oluline on jõufaasi tekkeaeg. Lühike venitus-kontraktsiooni tsükkel näiteks alajäsemetel on oluline sprindis, hüpetel, ülajäsemetel – heitealadel. Pikk aeg seevastu – poolkükist hüpetel (võrkpall, korvpall).

Plahvatusliku jõu kasv on võimalik vaid vastavate reaktiivsete ehk plahvatuslike meetodite ja harjutustega. Valikmeetod on plüomeetria, mis seotud valdavalt hüppeharjutustega. Plahvatusliku jõu arendamine peaks toimuma paralleelselt maksimaalse ja kiirusliku jõuga.

Jõuvastupidavus - võime säilitada pikka aega liigutustegevuseks vajalikku optimaalset jõudu. Jõuvastupidavus kujutab enesest vastupanu väsimusele, kui koormus on suurem kui 30% individuaalsest isomeetrisest lihasjõu maksimumist. Jõuvastupidavus on oluline igal vastupidavusalal, kuid erineval määral. Eelnevalt on hästi oluline spordialale spetsiifiliste jõuliikide arendamine. Kindlasti tuleks treeningut teha aastaringselt.

Ka jõuvastupidavuse arendamisel on maksimaalsel jõul suur tähtsus. Kui raskus on üle 50% maksimumist, siis on just jõutase oluline korduste arvu valikul, sest töös on anaeroobsed energiamehhanismid. Koormusel alla 25% on aga töös aeroobsed mehhanismid. Kasutatakse valdavalt dünaamilist tööd maksimaalse korduste arvuga, samuti staatilist kestvat koormust.

Eristatakse veel dünaamilist ja staatilist jõuvastupidavust. **Dünaamiline jõuvastupidavus** on omane regulaarselt tehtavatele tsüklilistele harjutustele – jooksmine, ujumine jm, samuti aga ka näiteks puhkepausi järgselt tehtavatele atsüklilistele harjutustele – hüpped, heited jm. **Staatilise jõuvastupidavuse** korral on vaja säilitada kestvalt kindla suuruse ja kestvusega lihaspinget (purjetamine, maadlus jm) või teatud asendit (kiiruisutamine, vibusport jm).

SPORDIALA	MAKSIMAALNE JÕUD	KIIRUSLIK JÕUD	JÕUVASTUPIDAVUS	PLAHVATUSLIK JÕUD
-----------	------------------	----------------	-----------------	-------------------

		HÜPPEVÕIME		JÕUD
Korvpall		X		X
Sulgpall		X		
Rannavõrkpall		X		X
Laskesuusatamine		X	X	
Kettaheide		X		
Jäähoki		X	X	
Jalgpall		X	X	
Tõstmine	X			
Käsipall		X		X
Kõrgushüpe		X		X
Judo		X	X	
Kuulitõuge	X	X		
Jalgrattasport			X	
Sõudmine	X		X	
Ujumine			X	
Tennis		X	(X)	X
Lauatennis		X		X
Võrkpall		X		X
Karate		X		X
Suusahüpped		X		

Tabel 1. Tähtsamad kehalised võimed erinevatel spordialadel (*Friedrich 2005*).

Jõutreeningu vahendeid on läbi aegade olnud väga erinevaid. Lisaks harjutustele raskustega on viimastel aastatel väga levinud ka mitmesugused staatilised harjutused, kuid ka lihaste tugevdamine spetsiaalsete seadmetega. Kosmose ajastust sai alguse idee toota seadmeid, kus vibratsioon tugevdab oluliselt lihaseid. Eeliseks on lühike

kestus, kuid kindlasti peab täpsest kestusest väga kinni pidama. Kuid jõutreeninguks on ka väga lihtsaid vahendeid, väga levinud on näiteks erineva tugevusega kummilintide (Thera Band jt) kasutamine.

Joon 2. Harjutamine Thera Bandi kummilindiga – jooks tahasuunas reie ja seljalihaste tugevdamiseks. (KUMMILINT.jpg)

Joon 3 . Harjutamine spetsiaalsel vibratsiooniplaadil (vibroplaat.jpg)

Joon 4 . Harjutamine vibratsioonivardaga (vibrovarras.jpg)

Jõutreeningu anatoomilis – füsioloogilised alused

Lapsena on soolised erinevused jõu treenituses väikesed. Vanuse suurenedes toimub järsk suurenemine just poistel ning on maksimaalne vanuses 20 – 30a. Seejärel hakkab lihaskiudude taaskiirus vähenema. Naistel on elu jooksul jõuvõimed aga suhteliselt stabiilsed.

Suurim iseärasus esineb vanuses 12 – 14a. Nimelt esineb inimesel lisaks kiiretele ja aeglasele lihaskiududele veel intermediaarseid ehk vahepealseid kiude. Vastavalt treeningule võivad need muutuda kiireteks (FT) või aeglaseks (ST) lihaskiududeks. Seda tuleks arvestada kiirusliku jõu treeningu tegemisel, sest hiljem aeglase kiudude ümbermuutumist kiireteks enam ei esine. Teine selle vanuse oluline tähtsus seisneb selles, et just kiirusvõimed on sel ajal hästi treenitavad. Vahetult peale jõutreeningut toimub hormoon - testosterooni järsk suurenemine, eriti veel intensiivse koormuse järgselt (*Weineck 2007, Weineck, Haas 1999*).

Lihaskiudude jõud on kuni vanuseni 12a. suhteliselt võrdne nii poistel kui tüdrukutel. Naistel on meestega võrreldes madalam jõud ja madalam anaeroobne töövõime. Kiiruslik jõud moodustab naistel umbes 50-65% ja maksimaalne jõud umbes 80% meeste vastavatest näitajatest. Naistel on saadud 30sek maksimaalsel testil veloergomeetria

(Wingate test) alajäsemete absoluutne jõud meestega võrreldes vaid 30%, kuid suhteline jõud on sarnane. Kuid ülajäsemetes on erinevus olemas ka suhtelise jõu osas (Weber, Chia, Inbar 2006). Põhjuseks on ülajäsemete väiksem lihasmass, väiksem lihaskiudude läbimõõt, vähem kiireid lihaskiude jm.

Suure võimsusega lühiaegsetel pingutustel toimub energiaga kindlustamine peamiselt anaeroobsete alaktaatsete protsesside kaudu. Seejuures viib lihastöö adenosiintrifosfaadi (ATP) lõhustumisele, resünteerimisele toimub aga kreatiinfosfaadi (K_rP) kaudu, samuti glükolüütiliste protsesside abil. Lisaks lihasjõu suurenemisele aitab lihastreening ka glükogeeni ja kreatiinfosfaadi varusid suurendada. Kreatiinfosfaadi sisaldus võib suurenedada 20-75%.

Jõutreeninguga alustades suureneb esmalt lihasjõud, seejärel hakkab suurenema ka lihasmass. Kui lihasmass on sportlastel sama, on lihasjõud suurem just parema koordineerimise korral.

Kontraktsiooni kiirust aitab parandada lihasesisene hea koordineerimine. Mida parem on koostöö erinevate lihasrühmade vahel, seda parem on ka koordineerimine. Tähtis osa on siin nii agonist – lihastel kui antagonistidel. Kui lihasesisene koordineerimine on hea, töötavad lihased efektiivselt ja ökonoomselt.

Lihaskiud sõltub oluliselt lihase läbimõõdust, ühe ruutsentimeetri kohta suudab lihas hoida umbes 6 kg raskust. Kui suureneb lihase läbimõõt, suureneb ka lihasjõud. Lihase läbimõõdu suurenemine on seoses üksikute lihaskiudude paksenemisega ning uute müofibrillide tekkega. Madalal koormusel on koormatud valdavalt aeglased (ST) lihaskiud, intensiivsemal koormusel aga juba kiired (FT) kiud. Kestval koormusel, üle 80% maksimaalsest, on töös kõik lihaskiud. Lihaste suurenemine ehk *hüpertroofia* on seotud nii kriitilise pingelävega kui ATP energiamahuga ajaühiku kohta. Tänapäeva uuringutes on leitud, et lisaks lihaste hüpertroofiale tekib ka uusi lihaskiude ja seda nimetatakse *hüperplaasiaks*.

Jõutreeningu riskid

Kuna jõuharjutustega tegelevad sportlased pole alati kursis õige jõutreeningu tehniliste külgedega, võivad valesti sooritatud harjutused lihasjõu tugevdamise asemel

hoopis organismi kahjustada. Kui lisaks valele tehnikale kasutatakse liialt suuri raskusi, on eriti suur oht lülisamba kahjustamiseks. Eriti tähelepanelik tuleb olla kasvueas. Just kangiga kükke tehes tuleb kindlasti keha hoida sirge ja kanda nn tõstevööd, mis aitab tänu kõhu siserõhule

lülisammast hoida sirgena. Kui me hoiame ülakeha vertikaalasendist vaid 5cm eespool, langeb seljalihastele 100kg suurem koormus. Suuri raskusi eri tohi kasutada ka algajad, noored ja seeniorid, liigesekõhredele langeb muidu liialt suur koormus. Samuti võivad tekkida väsimusmurrud (*Scheid, Prohl 2004*).

Vigastustele võib viia ka liialt tugev ja ebasobivate harjutustega treening, mis esmalt põhjustab lihaskanguse tekke. Lihaskangus tekib enamasti 1-2 päeva peale koormust, on sel ajal kõige tugevam ja annab siis järgi. Lihased on kanged, jäigad ja justkui turses, tundlikud ja valulikud. Lihaskanguse tekkepõhjuseks on valdavalt lihaste ülekoormus. Sageli tekib ka siis, kui lihased pole kaua aega koormust saanud või kasutatakse uusi harjutusi. Koormuse järsk suurendamine on eriti ohtlik algajatel ja seenioridel. Jõutreeningu järgselt tuleks lihaseid kindlasti lõdvestada – sörkjooks, venitused jm.

Arvestama peab ka hingepeetusega jõuharjutuste tegemisel. Kui tervetel noortel sportlastel see tervist ei kahjusta ja on isegi positiivse toimega, siis algajatel, noortel ja mõnedel haigustel (südame rütmi häired, arterioskleroos jm) tuleb väga ettevaatlik olla ja eelnevalt arstlik kontroll läbida.

Jõutreening ja lihaste düsbalanss

Ühelgi spordialal ei ole võimalik kõiki lihasrühmi võrdselt tugevdada. Spordialale spetsiifilised liigutused tugevdavad kindlaid lihasrühmi, teised saavad vähem koormust. Kui ühe poole lihased on tugevamad kui teisel, viib see kehaasendi muutustele.

Lihaste ebatasakaalu nimetatakse *düsbalansiks*, mis tekib

- erinevate lihaste ebaühtlasest arengust
- osade lihaste kokkutõmbest ehk nn lühenemisest
- teiste lihaste nõrkusest.

Lisaks lihaste erinevale koormusele on mõnedel lihastel kalduvus nn lühenemiseks, teistel aga koormust mitte saades nõrgenemiseks – näiteks kõhulihased. Põhjuseks on valdavalt ühekülgsed harjutused. Enam esineb lihaste lühenemist sprindi- ja hüppealadel, see pole seotud ainult tippspordiga. Koolieas lühenevad enam reie tagalihased ja sirglihas, nõrgaks muutuvad kõhulihased.

Levinumad lihased, millel on kalduvus *lüheneda*

- reie sirglihas (*rectus femoris*)
- sääremarja kolmpealihas (*triceps surae*)
- selja sirutajalihas (*erector spinae*)
- reie tagalihased
- niude – nimmelihas (*iliopsoas*)
- lai sidekirme pingutaja (*tensor fasciae latae*)
- suur rinnalihas (*pectoralis major*).

Lihaste talitluse muutused viivad häiretele liigutuste sooritamisel, samuti võivad ülekoormuse saada lihaste kinnituskohad ning tekkida valu ja vigastused näiteks lülisambas. Põhjuseks lihaste omavahelise koostöö häirumine – osad lihased on kontraheerunud ja osad on nõrgad.

Kui niude – nimmelihas on nn lühenenud seisundis, on puusalihase ülesirutusliigutus (nt hüpetel) võimalik vaid lülisamba nimmeosa sügavas nõgusasendis.

Joon 5. Niude – nimmelihase stretching – venitusharjutus. [\(JonimmeharjutusOK1.jpg\)](#)

Kaua aega oli spordis suur probleem, et kõhulihaste tugevdamise asemel treeniti hoopis teisi lihaseid, mis paraku just lihaste düsbalansile viisid. Kui oleme selililamangus ja langetame ülestõstetud sirgeid jalgu, tekib selja nõgusus just nõrkade kõhulihaste tõttu. Kui jalad on langetatud maapinna lähedale, ei suuda nõrgad kõhulihased töös olevat niude – nimmelihas tasakaalustada ja tekibki nõgusselgus ja

oht seljakahjustusteks. Tugevate kõhulihaste puhul aitab aga vastav harjutus niude – nimmelihast tugevdada.

Joon 6. Niude – nimmelihase tugevdamise harjutus – õige ja vale. Vaid tugevate kõhulihaste korral on see sobiv harjutus niude- nimmelihase tugevdamiseks. (JO292-543-OK1.jpg)

Hea harjutus kõhu sirglihaste tugevdamiseks - jalad on kõverdatud põlveliigestest ja seega on koormatud just kõhulihased

Joon 7 . Harjutus kõhulihaste tugevdamiseks. (koht.jpg)

Treeningu planeerimine

Treeningu planeerimisel on oluline on nii lühiaegne, keskmine kui pikaegne treeningu planeerimine. Järgnevalt tabel treeningu kiirest ja hilisest mõjust erinevate meetodite kasutamisel.

JÕUTREENINGU METOODIKA	Kiire mõju (päevad) treeningu järel	Hiline mõju (päevad/nädalad)
Ülesehitav treening (40-60%), tsükkel 3 näd	3 p	4-6 näd
Kõrge ja ülikõrge intensiivsus (püramiidtreening)	7 p	
Kontsentriiline treening (ainult)	1p	3 näd
Kontsentriiline treening ja kontrastmeetod		6 näd
Ekstsentriline meetod (120-80), tsükkel 3 näd	1p	10-12 näd

Ekstsentriline meetod ja kontrastmeetod, tsükkel 3 näd	8 -10 p	10-12 näd
Lihne plüomeetria, tsükkel 3 näd	1 p	2-3 p
Keskmine plüomeetria, tsükkel 3 näd	3 p	1 näd
Intensiivne plüomeetria, tsükkel 3 näd	10 p	2 – 3 p
Intensiivne plüomeetria +kontrastmeetod, tsükkel 3 näd	15 p	6 näd
Kontrastmeetod	1 p	
Totaalne isomeetria, tsükkel 3 näd	3 – 5 p	6 näd
Maksimaalne isomeetria, tsükkel 3 näd	7 – 10 p	9 näd

Tab 2. Erinevate treeningmeetodite vahetu (kiire) mõju ja hiline mõju

Treeningu läbiviimisel pole oluline ainult õige meetod ja õige harjutus, vaid nende läbiviimine õigel ajal ja õiges vahekorras. Kuid õiget meetodit, koormuse raskust, korduste ja seeriade arvu, puhkepausi kestvust suudame kõige paremini meelde jätta just siis, kui seostame selle organismis toimuvate anatoomiliste ja füsioloogiliste muutustega.

Kirjandus

Jalak R., Rannama L. (2004). Terviseriskid lihastreeningus. Tallinn.

Kalam V., Viru A. (1973). Kehaliste võimete testid. Eesti Raamat.

Kalam V., Torim H., Jürgenstein J. (1969). Kiiremini kõrgemale kaugemale. Tallinn.

Loko J. (2004). Liigutusvõimed ja nende arendamise meetodika. Tartu, Atlex

Scheid V., Prohl R. (2004). Trainingslehre. Limpert Verlag.

Toomsalu R., Kalam V., Viru A. (1972). Rekordid ja kehalised võimed. Eesti Raamat.

Treenerite tasemekoolitus. Spordi üldained. I tase. Õpik. (2008)

Verhoshanski J. (1993). Spetsiaalse jõuettevalmistuse meetodika. Tartu.

Viru A. (1977). Ealise füsioloogia alused. Tartu

Viru A. (1988). Sportlik treening. Eesti Raamat.

Weineck J. (2007). Optimales Training. Spitta Verlag.

Weineck J., Haas H. (1999). Optimales Basketballtraining. Spitta Verlag.

Motoorsed testid vastupidavuse määramisel eri vanuses

Rein Jalak

Rahvusvaheline Ülikool Audentes, kolledži
direktor, professor
rein.jalak@udentes.eu

Tõnis Matsin

TÜ spordi ja füsioteraapia
täiendkoolituskeskus, juhataja
tonis.matsin@ut.ee

Vastupidavustreeningu efektiivsuse hindamiseks kasutatakse erinevaid teste ja kontrollharjutusi. Saades teavet sportlase vahepealsest arengust, annavad testid head informatsiooni treeningu õigest või valest planeerimisest, kasutatud meetodikast, treeningvahendite kasutamisest. Teste peaks kindlasti tegema regulaarselt ja hindama sportlaste arengut ja treenitust vastavalt kehtivatele kontrollnormatiividele.

Rahvusvaheliselt enam kasutusel olevad lihtsad vastupidavuse testid on

- 12 min jooks ehk Cooperi test
- 1000m jooks
- 3000m jooks
- 5000m jooks
- 8min jooks
- 15min jooks jm

Spordialadel, kus liigutused on väga spetsiifilised – jalgrattasõit, suusatamine, ujumine jne – sobivad enam just sarnase liigutusdünaamikaga testid. Kõigi testide puhul on paraku probleemiks, et ainevahetus pole kogu testi vältel aeroobses tsoonis, näiteks tehakse lõpukiirendusi. Mida lühem on test – näiteks 1000m jooks, seda suurem on anaeroobse glükolüütilise energiatootmise osa (*Weineck 2004, 2007*).

Cooperi test noortel

Cooperi test kujutab endast 12 min jooksul läbitud vahemaad. Testi läbiviimisel noortespordis tuleb arvestada sellega, et vanuses 11 – 15 eluaastat toimub järsk näitajate kasv. Noortespordis ei esine korrelatsiooni Cooperi testi näitajate ja koormustesti näitaja - maksimaalse hapniku tarbimisega (Bös 2001,2004) . Viimase näitajad noortespordis ei anna seepärast vastupidavuse tasemest õigeid andmeid. Järgnevates tabelites on toodud hinnanguskaala vanustes 6 .- 10a. ja 11 – 17a.

Hinnang	Vanus				
	6	7	8	9	10
Läbitud vahemaa (m)					
Suurepärane 2750	2550	2600	2650	2700	
Väga hea 2550	2350	2400	2450	2500	
Hea 2150	1950	2000	2050	2100	
Rahuldav 1750	1550	1600	1650	1700	
Kasin 1450	1250	1300	1350	1400	
Ebarahuldav 1150	950	1000	1050	1100	

Tabel 1. Cooperi testi hinnanguskaala 6 - 10a. vanustel poistel (Schneider 2006)

Hinnang	Vanus				
	6	7	8	9	10
Läbitud vahemaa (m)					
Suurepärane 2600	2400	2450	2500	2550	
Väga hea 2400	2200	2250	2300	2350	
Hea 2000	1800	1850	1900	1950	
Rahuldav 1600	1400	1450	1500	1550	
Kasin 1300	1100	1150	1200	1250	
Ebarahuldav 1000	800	850	900	950	

Tabel 2. Cooperi testi hinnanguskaala 6 - 10a. vanustel tütarlastel (*Schneider 2006*)

Hinnang	Vanus						
	11	12	13	14	15	16	17
Läbitud vahemaa (m)							
Suurepärase	2800	2850	2900	2950	3000	3050	3100
Väga hea	2600	2650	2700	2750	2800	2850	2900
Hea	2200	2250	2300	2350	2400	2450	2500
Rahuldav	1800	1850	1900	1950	2000	2050	2100
Kasin	1200	1250	1300	1350	1400	1450	1500
Ebarahuldav	<1200	<1250	<1300	<1350	<1400	<1450	<1500

Tabel 3. Cooperi testi hinnanguskaala 11- 17a. vanustel poistel (*Grosser, Brüggemann, Zintl 1986*)

Hinnang	Vanus						
	11	12	13	14	15	16	17
Läbitud vahemaa (m)							
Suurepärase	2600	2650	2700	2750	2800	2850	2900
Väga hea	2400	2450	2500	2550	2600	2650	2700
Hea	2000	2050	2100	2150	2200	2250	2300
Rahuldav	1600	1650	1700	1750	1800	1850	1900
Kasin	1000	1050	1100	1150	1200	1250	1300
Ebarahuldav	<1000	<1050	<1100	<1150	<1200	<1250	<1300

Tabel 4. Cooperi testi hinnanguskaala 11- 17a. vanustel tütarlastel (*Grosser, Brüggemann, Zintl 1986*)

Cooperi test täiskasvanutel

Erinevalt noorsportlastest esineb täiskasvanutel tihe seos maksimaalse hapniku tarbimise näitajatega - mida kõrgem on maksimaalne hapnikutarbimine, seda paremad näitajad on Cooperi testil ja muidugi vastupidavuse arengus.

Hinnang	Läbitud vahemaa(m)	Maksimaalne hapnikutarbimine (ml/min/kg)
Suurepärase	> 2800	>52,1
Väga hea	2400 – 2800	42,1 - 52

Hea	2000 – 2400	34,1 – 42,0
Rahuldav	1610 – 2000	28,1 – 34,0
Ebarahuldav	< 1610	< 28,0

Tabel 5. Cooperi testi hinnanguskaala täiskasvanud meestel ja kaudsed maksimaalse hapnikutarbimise näitajad (*Cooper 1970*)

Erinevatel spordialadel on arvud veidi erinevad, tippkorvpallis soovitatakse kasutada näiteks järgmist hinnanguskaalat

Hinnang	Läbitud vahemaa (m)
Suurepärane	> 3400
Väga hea	3300 – 3400
Hea	3200 – 3300
Rahuldav	3000 – 3200
Kasin	2800 - 3000
Nõrk	< 2800

Tabel 5. Cooperi testi hinnanguskaala tippkorvpallis ja amatööride paremikul (*Weineck, Haas 1999*)

Ettevalmistusperioodi lõpus peaks tippkorvpalluritel ja parematel amatööridel läbitud meetrite arv olema 3200 – 3400m piires. Viimastel aastatel on lisaks hakatud kasutama ka verest laktaadi määramist (*Weineck, Haas 1999*).

8 – minuti jooks lastele

Lastel lülituvad aeroobsele ainevahetusele üle kiiremini kui täiskasvanud, seepärast kasutatakse lastel modifitseeritud Cooperi testi – 8 minuti jooksu.

	Poisid		Tüdrukud	
Läbitud vahemaa (m)				
Väga hea	>1750	>1800	>1800	<1850
Hea	1550-1740	1600-1790	1600-1790	1650-1840
Rahuldav	1350-1540	1600-1790	1600-1790	1650-1840

Kasin	1150-1340	1200-1390	1200-1390	1250-1440
Ebarahuldav	<1150	<1200	<1200	<1250

Tabel 7. 8 -minuti jooksu hinnanguskaala 8 – 9 aastastel lastel (*Dordel, Bernoteit 1981*)

6 – minuti jooks lastele

Kasutusel on ka 6 – minuti jooks. Järgnevalt vastav hinnanguskaala

POISID

Vanus	Kehv	Hea	Väga hea
6 – 7a.	<760	760 - 990	>990
8 – 9a.	<870	870 - 1060	>1060
10 – 11a.	<890	890 – 1090	>1090

TÜDRUKUD

Vanus	Kehv	Hea	Väga hea
6 – 7a.	<730	730 – 950	>950
8 – 9a.	<810	810 – 990	>990
10 – 11a.	<790	790 – 990	>990

Tabel 8. 6 – minuti jooksu hindedkaala vanuses 6 – 11a. (*Bös, Renzland 1999*)

15 – minuti jooks lastele

15 minuti jooksu puhul on eeliseks asjaolu, et anaeroobne energiatootmine ei lülitu niivõrd suures mahus sisse ja test annab täpsemaid tulemusi just aeroobse töövõime suhtes

Vanus	Läbitud vahemaa (m)		
	Hea	Rahuldav	Ebarahuldav
POISID			
7	>2600	2600-2200	<2200
8	>2800	2800-2300	<2300
9	>3000	3000-2400	<2400
10	>3200	3200-2600	<2600
11	>3300	3300-2700	<2700
12	>3400	3400-2800	<2800
13	>3500	3500-2900	<2900
TÜDRUKUD			
7	>2300	2300-2000	<2000
8	>2400	2400-2100	<2100

9	>2600	2600-2300	<2300
10	>2800	2800-2400	<2400
11	>3000	3000-2500	<2500
12	>3100	3100-2600	<2600
13	>3200	3200-2700	<2700

Tabel 9. 15-minuti jooksu hindedkaala vanuses 7 – 13a.

Yo –Yo IR2 test

Sportmängudes on aeroobse-anaeroobse vastupidavuse taseme hindamiseks laialt kasutusel Yo –Yo IR2 test (Yo-Yo Intermittent Recovery level 2 Test) (*Krustrup, Mohr, Nybo jt 2006*).

Joonis 10. Yo-Yo IR2 test, sobiv kasutamiseks just sportmängudes (VP101.jpg)

Test koosneb korduvatest 20m edasi – tagasi jooksulõikudest järjest suureneva kiirusega, mida reguleeritakse helisignaali abil. Iga lõigu järgselt on 10sek (ehk 2 x 5m) aktiivne paus sörkjooksuga. Kui sportlane ei suuda kahel korral helisignaali vajalikku maad läbida, loetakse test lõppenuks.

Testi läbiviimine

- algab 4 jooksuga kiirusega 10-13km/t (0-160m) - eelsoojendus
- jätkub 7 jooksuga a 13,5-14 km/t (160 - 440m)
- jätkub astmeline tempo kiirenemine 0,5km/t iga 8 lõigu järel – 760, 1080, 1400, 1720m jne)
- test toimub kuni kurnatuseni

Test on väga sobiv just sportmängudes, olles spordialale spetsiifilise toimega.

Testid südame löögisageduse mõõtmisega

Tänapäeval on spordis laialdaselt kasutusel ka sellised testid, kus kogu aeg maksimaalselt pole vaja pingutada, kuid koormusastmed seostatakse erinevate energiarežiimidega. Just madalal intensiivsusel oleme valdavalt aeroobses tsoonis, mille määramine on esmase tähtsusega nii töövõime hindamise ka treeningplaani koostamise seisukohast.

Samal intensiivsustasel madalam südame löögisagedus iseloomustab üldjuhul paremat vastupidavuse taset, kõrgem südame löögisagedus aga kehvemast vastupidavust. Võrreldes eelmise testiga on seega võimalik määrata, kas treenitus on vahepeal paranenud, halvenenud või jäänud samale tasemele.

Kõige täpsem määramisviis on kahtlemata pulsikellade abil, seevastu palpatoorsel mõõtmisel (randmel, kaelal) peame arvestama sellega, et juba 5 – 6sek pärast südame löögisagedus langeb. Kui me koormusjärgselt koheselt ei mõõda, ei ole andmed õiged. Just rühmatreeningul (sportmängud) kipub südame löögisageduse üheaegne mõõtmine sageli venima, tulemuseks valed andmed

Arvestama peab ka sellega, et südame löögisagedus on tavalisest kõrgem ka psüühilise stressi ja organismi vedelikupuuduse korral. Kuid kahtlemata on pulsikelladega mõõtmine ikkagi kõige parem moodus (*Neumann , Hottenrott 2002, Neumann , Pfützner, Hottenrott 2004*).

Conconi test

Conconi test on viimastel aastatel saanud vastupidavuse taseme hindamisel laialdaselt kasutatavaks. Kui suureneb koormuse intensiivsus, suureneb lineaarselt ka südame löögisagedus. Kuid ühel koormuse intensiivsuse astmel tekib nn järsk nurk, koormuse intensiivsus suureneb küll võrdeliselt, südame löögisagedus aga enam mitte. Seda punkti nimetatakse murdepunktiks. Sporditeadlaste uuringutest selgub, et murdepunktist kõrgemal on hapniku omastamine organismis lineaarsest tõusust madalam. Viimane sõltub omakorda hapniku transpordivõimest organismis ja seega ka südame löögisagedusest. Seepärast suurenebki anaeroobsest lävest kõrgemal südame löögisagedus aeglasemalt kui allpool läve. Eelnevast lähtudes võeti see murdepunkt treeningprotsessi juhtimisel kasutusele (*Conconi jt 1982*). Koos südame löögisageduse tõusu langusega ei suurene enam oluliselt ka maksimaalne hapnikutarbimine.

Joon 12. Conconi testi graafik (VP121.jpg)

Vastav murdepunkt näitab koormuse intensiivsust, millest allpool organism on valdavalt aeroobses eneriarežiimis. Kui heal vastupidavusala sportlasel leitakse murdenurk südame löögisagedusel näiteks 170 lööki/min, harjutab sportlane lähinädalatel näiteks vastavas tsoonis allpool murdenurka. Sportmängudes on vastav arv oluliselt madalam.

Testi läbiviimisel alustatakse 15 – 20min eelsoojendusega, sportlasele pannakse käele pulsikell. Iga 200m järel peab rajal olema vastav märgistus. Test algab väga madala tempoga

- 200m tuleb esmalt läbida 72 sekundiga
- seejärel iga 200m järgselt jooksuaeg kiireneb 2sek võrra
- 200m alla 40 sek läbides suureneb intensiivsus 1sek võrra iga 200m kohta
- sportlane jookseb niikaua, kuni suudab

Optimaalse tempo tagamiseks kasutatakse iga 50m järel vastavat signaali. Iga 200m järel saadakse sportlase südame löögisageduse näitaja kas vastava seadme abil või hõikab sportlane ise pulsikellalt oma pulsisageduse arvu. Kui vastavad vahendid puuduvad, kasutatakse ka spetsiaalseid tempotabeleid

Erineva treenitustaseme korral on kõverad erinevad, olgu tegemist erineva tasemega sportlastega või muutustega konkreetsel sportlasel. Paraku pole mitte alati murdenurka täpselt võimalik mõõta ja me ei saa täpseid andmeid. Ebatäpsete andmete korral võime aga jõuda paraku ületreeninguni, sest harjutame liiga intensiivselt. Kindlasti peaksime testi tegema alati standartsetes tingimustes, ei tohiks teha tugeva väsimuse ja/või glükogeenivaeguse korral. Väsimuse korral võib viga olla 7 -10%, mis näiteks vastupidavusaladel võib treeningprotsessis suuri vigu esile kutsuda. Küll on aga täpsete andmete tõenäosus suurem just lastel, võrreldes täiskasvanutega.

Conconi testiga alustades teha paralleelselt ka laboratoorne koormustest, mis annab eeldused andmete võrdlemiseks.

Kirjandus

Bös K. (2001). Handbuch Motorische Tests. Hogrefe Verlag

Bös K. (2004). Wie fit sind Sie? Copress Sport Verlag.

Harro M. (2001). Laste ja noorukite kehalise aktiivsuse ning kehalise võimekuse mõõtmise käsiraamat. Tartu Ülikooli Kirjastus.

Neumann G., Hottenrott K. (2002). Das grosse Buch von Laufen. Meyer&Meyer Verlag.

Neumann G., Pfützner A., Hottenrott K. (2004). Das grosse Buch von Triathlon. Meyer&Meyer Verlag.

Weineck J. (2007). Optimales Training. Spitta Verlag.

Weineck J. (2004). Sportbiologie. Spitta Verlag.

Weineck J., Haas H. (1999). Optimales Basketballtraining. Spitta Verlag.

Koordinatsiooni füsioloogilised alused ja testid

Rein Jalak

Rahvusvaheline Ülikool Audentes, kolledži
direktor, professor
rein.jalak@udentes.eu

Koordinatsioonile ei ole täpset definitsiooni, on palju erinevaid variante. Eestis on seni enim kasutatud osavuse mõistet. Nii nagu on kaks erinevat terminit, on ka hulgaliselt definitsioone. Järgnevalt kasutame enam koordinatsiooni mõistet. Koordinatsioon sisaldab endas liigutuste kvalitatiivseid tunnuseid ja seepärast on hea koordinatsioon väga oluline esmajoones spordialade tehnika õppimisel, võistlustingimustele kiirel kohanemisel ja taktikaliste situatsioonide lahendamisel (*Toomsalu, Kalam, Viru 1972*).

Eristatakse üldisi ja spetsiifilisi koordinatiivseid võimeid.

Üldine koordinatsioon – kujutab enesest laiaulatuslike liikumiste omandamist paljudel erinevatel spordialadel. Võimed on edukalt kasutusel ka igapäevases elus (erinevad elukutsed jm), mitte ainult spordis.

Spetsiifiline koordinatsioon – seotud konkreetse spordialaga, eeskätt tehnikaga ning avaldub enam just võistlusolukordades.

Koordinatiivsed võimed sõltuvad nii organismi valmisolekust kui inimese vastavatest eeldustest. Ühelt poolt on koordinatsioon oluline erinevates olukordades tegutsemiseks, kuid tal on suur tähtsus ka vigastuste ennetamisel. Lisaks on heal koordinatsioonil veel palju positiivseid külgi:

- koordinatsioon on eelduseks ka õppimisvõimele - mida kõrgem tase, seda enam suudame omandada uusi ja keerulisi liikumisi;
- hea koordinatsioon võimaldab sooritada harjutusi ökonoomsemalt, täpsemad ja oskuslikud liigutused ei kuluta liialt energiat ja säästavad lihasjõudu;
- olles omandanud noorena hea koordinatsiooni, suudame ka täiskasvanuna paremini omandada ja/või ümber õppida,

- hea koordinatsioon aitab lihtsamalt omandada ka teistel spordialadel vajalikud tehnilised oskused.

Koordinatiivsed võimed on tihedalt seotud teiste kehaliste võimetega – vastupidavus, jõud, kiirus, paindumus – ilma nendeta koordinatsioonist rääkida ei saaks. Samas on seos nende vahel oma mahult erinev. Vaja on vaid veidi jõudu, et arendada koordinatsiooni. Seevastu hea liigutuste kiirus on väga oluline, et tagada koordinatsiooni areng. Ka hea paindumus on tähtis, et teha näiteks ruumis suure ja/või väikese amplituudiga liigutusi. Vastupidavuse tähtsus koordinatsiooni arendamisel on seotud aga liigvarajase psühholoogilise ja füsioloogilise väsimuse ennetamisega (*Weineck 2004, 2007*).

Koordinatiivsete oskuste parim omandamise aeg on lapsepõlv. Just selles eas toimub kiire kesknärvisüsteemi areng, lisaks veel kuulmise ja nägemise analüsaatorite areng ning informatsiooni omandamise kiirenemine. Just füsioloogilisest küljest tulevikule vaadates ongi just lapsena omandamine väga oluline. Hiljem koordinatiivsed võimed vanuse suurenedes langevad, eriti just täiskasvanuna. Järgneval pildil on kujukalt näha, et suhteline ajumaht on suurim just varases lapsepõlves ja seejärel hakkab langema.

Siit järeldus - varajane lapsepõlv on parim aeg koordinatsiooni – osavuse harjutustega alustamiseks

(KOO301.jpg)

Joon 1. Kehamõõtmed erinevas eas. Vanuse suurenedes hakkab aju suhteline maht (kehapikkuse suhtes) langema.

Hea koordinatsiooni omandamiseks on oluline teada ja tunda erinevaid koordinatsiooni alaliike – tasakaal, liigutuste täpsus, liigutusvilumus, rütmitunnetus, ruumitunnetus, täpsus, ümberkohanemine jm

Heal koordinatsioonil on palju positiivseid mõjusid

- psüühilise ja kehalise töövõime arendamine ja säilitamine;

- lihastöö ökonoomsuse tagamine;
- vigastuste, õnnetuste ennetamine;
- liigutusoskuste parem omandamine;
- vaba aja parem sisustamine;
- aju treening;
- sotsiaalse ja igapäevase pädevuse tagamine.

Kõik kehalise ja psüühilise töövõime faktorid sõltuvad suuresti just heast koordineerimisvõimest. Kui me näiteks ei oska ujuda, jalgrattaga sõita, suusatada jm, on meil ka vähe eeldusi oma südame-vereringesüsteemi tugevdamiseks ja seega vastupidavuse taseme suurendamiseks. Kui me ei oska teha jõutreeningut, jäävad nõrgaks ka lihased ja kannatavad meie spordiala oskused.

Kui suudame oma spordialal vajalikke liigutusi perfektselt sooritada, vajame selleks vähem energiat kui algaja. Samuti töötab edasijõudnult ka aju kiiremini, seega väsimine hoopis hiljem ja suudame suuremat koormust taluda. Kui meil on halb koordineerimine, kannatab lihaste omavaheline koostöö ja tulemuseks on vigastused. Mida vähem oleme õigesti treeninud, seda enam vigastusi. Mida ühekülgsem oli treening lapsepõlves, seda suurem vigastuste risk tulevikus. Samuti viib just nõrk koordineerimisvõime ka reaktsiooni aeglustumisele, mis igapäevases tegevuses võib õnnetustele viia – ka seda tuleb arvestada. Kui oleme regulaarselt õppinud uusi liigutusi ja need korralikult selgeks saanud, on omandamine tulevikus järjest lihtsam. Hea koordineerimine tagab uute tehniliste ja taktikaliste oskuste kiirema omandamise. Parim lahendus on seepärast alustada kindlasti juba varases lapsepõlves

Kui oleme omandanud juba noorest eest palju erinevaid liigutusi, oskame tulevikus harrastada enam spordialasid ja see aitab tugevdada tervist. Kui aga me noorena pole üldse spordiga tegelenud, ei liigu me ka täiskasvanuna enam regulaarselt. Vähenenud liikumine paraku kahjustab tervist.

Juba mõtlemine liikumisega alustamisele suurendab aju verevarustust, mis liikumisel võib kasvada ligi 50%. Seega, koordineerimise treening aitab hästi mitmekülgset treenida ka aju, nii kummaline kui see ka ei tundu. Toimuvad teatud anotoomilised ja füsioloogilised muutused. Seega on ka aju liikumisega treenitav, samuti kui lihased.

(KOO311. jpg)

Joonis 2. Aju verevarustus puhkeseisundis (A), mõttetegevusel enne liikumist (B) ja liikumisel (C)

Edu võtmeks on – mitmekülgsus, ebaharilik, uudne. Hea koordinatsiooni saavutamiseks peame kasutama palju erinevaid harjutusi, eriti just mängu jne. Lapseas on seoses aju kiire arenguga väga oluline just koordinatiivsete võimete arendamine. Üheski teises vanuses pole vastav treening niivõrd efektiivne. Lapsel on eeldused kogu päeva jooksul sisuliselt koordinatsiooni harjutada, olgu selleks toas mängimine või teiste väikelastega õues müramine. Alustades sellega alles koolieas, võib juba hilja olla, sest koolis teevad regulaarselt sporti siiski alla poole lastest, kui mitte veelgi vähem. Seevastu puberteediikka jõudes võivad kannatada just halva koordinatsiooniga noored, sest muutunud on nii keha pikkus kui kehamõõtude suhe (*Kalam, Viru 1973, Kalam jt 1969, Weineck 2004, 2007*).

Täiskasvanuks saades on alustamine alati veel võimalik ja vajalik, kuid tulemus ei tarvitse olla niivõrd hea. Kindlasti peab sellega arvestama nii võimlemisaladel kui sportmängudes. Kui varakult koordinatsiooni ei arenda, siis kehvade tehniliste oskuste tõttu hiljem tippu ei jõua.

Liigutuste koordinatsiooni määravad organismis füsioloogilised protsessid

- informatsiooni vastuvõtmine ja ettevalmistamine, oluline on siin sportlase analüsaatorite võimekus
- liikumistegevuse tunnetamine ja programmeerimine, lähtudes salvestatud kogemustest
- vajalike lihaste innervatsioon
- regulaarne tagasiside liigutuste sooritamisest koos vajaliku eesmärgi tunnetamisega
- liigutusi juhtivad impulsid kesknärvisüsteemist.

Kiirete liigutuste korral organismis varem talletatud informatsiooni ei kasutata, küll aga automaatsel liigutustel. Samas näiteks õppimisel on koostöö organismis hoopis ulatuslikum, sama on tehnika omandamisel spordis.

Koordinatsioonivõime taseme määravad oluliselt analüsaatorid. Mida enam suudab sportlane oma liigutusi ja keskkonna mõju tunnetada, seda enam suudab ta ümber kohaneda muutunud tingimustele ning seda vastavalt oma individuaalsetele iseärasustele realiseerida. Just erinevate analüsaatorite – optiline, akustiline, taktiline, kinesteetiline, staatilis – dünaamiline – võimekus on füsioloogiliselt väga oluline koordinatsioonivõime korral. Samas on suur erinevus nende tasemes, lähtuvalt spordiala spetsiifikast.

Koordinatsiooni testid

Koordinatsioon on spordis väga oluline, paraku me alati ei pööra sellele tähelepanu. Üheks heaks lahenduseks on vastavate testide tegemine ja selle alusel hinnangu andmine.

Hindamise mõõdupuudeks loetakse

- liigutuste koordinatsiooniline keerukus
- liigutuste täitmise täpsus
- liigutuste täitmise aeg
- reaktsiooniaeg
- uute liigutuste õppimise aeg
- liigutuste ökonoomsus
- liigutusvilumuste hulk
- analüsaatorite täpsus (*Kalam, Viru 1973*).

Üldine koordinatsioon - head harjutused on erinevad jooksud takistustega. Saali põrandale on asetatud näiteks kastid ja sportlane peab jooksma nende vahel ja/või ümber, tegema vahepeal kukerpalle jne.

Kasutatakse ka näiteks aja peale üle kepi astumise testi. Lähteasendist tuleb astuda ühe jalaga üle võimlemiskepi, puudutada ees jalaga maad ja tuua jalg tagasi, seejärel teise jalaga. Kummagi jalaga tuleb vahelduvalt astuda 5 korda, mõõdetakse katse läbimise aeg.

(KOO331. jpg)

Joon 3. Üle võimlemiskepi astumise test.

Erialane koordineatsioon - kasutatakse erinevaid harjutusi, näiteks 90cm kõrguselt kastilt võimalikult täpselt kandadega matil olevale joonele hüpata

(KOO341. jpg)

Joon 4. Sügavushüpe täpsusele (*Hirtz 1988*)

Sportmängudes kasutatakse erialaseid teste - viskamine, jalalöök jne. Järgnevalt mõned näited

- korvpall - vabavisete võistlus
- võrkpall - platsil oleva joone tabamine
- jalgpall - lüüa pall jalaga täpselt õigele kaugusele

Kasutatakse ka teste ruumitaju hindamiseks, näiteks „topispalli numbrijooks“. Olles seljaga topispallide suunas, asetatakse igale pallile kindel number ja stardivile järgselt peab sportlane numbri suurenemise järjekorras kõik edasi-tagasi läbi jooksma.

(KOO351. jpg)

Joon 5. Topispalli numbrijooks (*Hirtz 1988*)

„Õhupalli test“ – mitu korda suudab sportlane vajaliku arvu õhupalle õhus hoida.

1 pall – väike laps, 2 palli – algkooli laps, 3- palli – gümanaasium, 4 palli – tippsportlane.

(KOO371. jpg)

Joon 6. Kepi languselt haaramise test

Kasutusel on ka nn „kolme õhupalli test“, ehk kui kaua suudame neid õhus hoida

(KOO381. jpg)

Joon 7. Kolme õhupalli test

Koordinatsiooni arendamisega tuleb alustada noorena, see on hea eeldus tulevikus tehnilis – taktikaliste oskuste kiireks omandamiseks. Vähene kehaline aktiivsus lapsena on paraku eeldus nii viletsale koordinatsioonile, mahajäämusele spordis kui tervisehäirete tekkele.

Kirjandus

Harro M. (2001) Laste ja noorukite kehalise aktiivsuse ning kehalise võimekuse mõõtmise käsiraamat. Tartu.

Kalam V., Viru A. (1973). Kehaliste võimete testid. Eesti Raamat.

Kalam V., Torim H., Jürgenstein J. (1969). Kiiremini kõrgemale kaugemale. Tallinn.

Toomsalu R., Kalam V., Viru A. (1972). Rekordid ja kehalised võimed. Eesti Raamat.

Weineck J. (2007). Optimales Training. Spitta Verlag.

Weineck J. (2004). Sportbiologie. Spitta Verlag.

Kergjõustikualade tehnikauuringutest videokaameraid kasutades

Aadu Krevald

aadu.krevald@hotmail.com

Sissejuhatus

Peatun põgusalt mõistetel, mida on vaja teada, et lahti mõtestada sportliku soorituse otstarbekus e. teiste sõnadega öeldes: anda ratsionaalne (faktilisele materjalile tuginev) hinnang sporditehnikale.

Praktiliselt iga elusolend kujutab endast bioloogilist süsteemi (ainurakne, putukas, kala, lind, imetaja, kuni inimeseni välja). Kõigi nende ühisomaduseks on iseeneselik energeetiline varustatus: reeglina on selleks evolutsiooni käigus väljakujunenud protsess, mida me nimetame **toitumiseks**. Igasuguse eluga seotud tegevuse täideviimiseks on alati vaja **energiat**. Ammu on juba tõestatud et ka vaimne tegevus (inimese puhul nimetame seda **mõtlemiseks**) tarbib energiat ja mitte vähe.

Jätame käesolevas atiklis kõrvale biosüsteemi energeetilise varustatuse protsessi (seda on uuritud piisava põhjalikkuse ja tasemega) ja vaatame, kuidas üks biosüsteem (antud juhul sportlane) realiseerib oma kasutuses olevat energiat

Teoreetilistest alustest

Käsitleme tehnikaanalüüsi puhtalt mehhaanika seisukohast (mehhaanika on füüsika üks koostisosa). Selleks et kasutada mehaanika põhiteoreeme, mis muide on välja töötatud juba sajandeid tagasi ja mille aluseks on geniaalse inglise õpetlase Isaac Newtoni kolm printsiipi e. seadust, on vaja endale selgeks teha mõisted nagu 'mass', 'inertsmoment', 'kiirus', 'nurkkiirus', 'liikumishulk', 'impulssmoment', 'kogu süsteemile mõjuvate välisjõudude peavektor'. Samuti on vaja mõista nendevahelisi seoseid: teoreeme liikumishulga ja impulssmomendi muutumisest ajas ning impulssmomendi, kogu süsteemi inertsitensori ja süsteemi ühise nurkkiirusvektori omavahelisi seoseid kolmemõõtmelises ruumis.

Ühe maailmas enimkasutatava kergjõustikalade tehnikat kirjeldava teose "*The Mechanics of Athletics*" autor Geoffrey Dyson püüab oma teoses siduda sportlikku sooritust mehaanika seaduspärasustega. Dyson ütleb oma teoses, et jõudu ei saa näha,

aga võib tunnetada tema mõju. Ülalmainitud teos ilmus esmakordselt 1962. aastal ja samast teosest anti uuesti välja kordustrukke koos autoripoolsete paranduste ja täiendustega rohkem kui kümne aasta jooksul ligemale kümnel korral.

Kaasaegse sporditehnika analüüsi teostamiseks tuleb aga lisaks jõule (mis on vektoriaalne suurus) arvestada veel terve rea vektoriaalsete ja skalaarsete suurustega, samuti peab olema tuttav matemaatiliste reeglitega, kuidas nende suurustega opereerida.

Peatume kõigepealt sportlike soorituste adekvaatsuse mõistel. Tuleb selgelt tunnistada, et me saame omavahel võrrelda sportliku sooritusega seoses tekkinud mehaanikaparameetreid nende üldise käitumise alusel. Taolist võrdlust saame teostada matemaatilise analüüsi meetodite abil. Kõrgemas matemaatikas on eraldi peatükk, mida nimetatakse funktsiooni analüüsiks ja mille abil saab uurida funktsioonide käitumist. Vaatluse alla võetakse tavaliselt funktsiooni käitumine sõltumatu muutuja (antud juhul on selleks aeg) suhtes. Leitakse uuritava parameetri (funktsiooni väärtuse) kasvamis- ja kahanemiskiirkonnad, maksimaalsed ja minimaalsed väärtused, märgivahetused jms.

Mida täiuslikumalt kirjeldame mingeid sooritusi, seda enam tõdeme leitud parameetrite hilisemal omavahelisel võrdlemisel, et võrreldavaid sooritusi kajastavad parameetrid võivad olla omavahel isegi väga sarnased, aga mitte kunagi täielikult kokkulangevad e. identsed.

Ilmekaks näiteks võib tuua maailma parima kettaheitja Virgilijus Alekna kahel erineval aastal Tallinnas saavutatud täpselt sama pikad heited tulemusega 68.72, mis heideti aastal 2003 G. Sule mälestusvõistlustel ja aastal 2004 A. Tammert sen. korraldatud omanimelistel võistlustel. Võrreldes omavahel kahe ülalmainitud heite mehaanikalisi parameetreid, on nad teatud määral erinevad, aga samas ka piisavalt sarnased. Leitud parameetrite järgi võib anda hinnanguid, kuidas on muutunud V. Alekna heitetehnika 15 kuu vältel.

Selleks et anda hinnang mingile sportlikule sooritusele, tuleb jälgida terve rea mehaanikaliste parameetrite käitumist ajas ja kolmemõõtmelises ruumis. On olemas kindlad kriteeriumid taoliste parameetrite muutumise kohta: sujuvus, maksimum- ja miinimumväärtused, käänupunktid, kasvamis- ja kahanemiskiirkonnad jms.

Konkreetsel analüüsi teostamisel tuleb arvestada süsteemi kui tervikuga, sest ka spordis (kergejõustikus) arvestatakse sportlast kui ühikut, kelle tulemust võrreldakse oma kaasvõistlejate tulemustega kas lähtudes kiirusest, vastupidavusest, võimest sooritada teatud suunas ja tingimustel hüppeid või oskusest lennutada mingit keha võimalikult kaugele.

Evolutsiooni käigus on suur osa bioloogilisi objekte oma liikumise (st eluks vajalike toimingute) teostamiseks väljaarendanud liigendsüsteemi. Selle suure arengujada ühes otsas oleks piltlikult putukad ja kusagil lõpupool paikneksid imetajad.

Sportlane kui biosüsteem

Selleks et modelleerida bioloogilise objekti liikumist ruumis, on erinevad uurijad püüdnud sellist objekti väga erinevate meetoditega kirjeldada. Inimkeha mehaaniliste parameetrite leidmiseks oma töödes oleme jõudnud järeldusele, et sporditehnika uurimiseks piisavalt täpsete tulemuste saamiseks piisab, kui jaotame inimkeha tinglikult kümneks osaks.

Juba rohkem kui sajandi eest määrati kindlaks inimkeha kõikide kehaosade osamassid kogu keha kui terviku suhtes. Saksa teadlased Braune ja Fischer avaldasid 1889. aastal teadusliku artikli "*Über die Lage des Schwerpunktes des menschlichen Körpers*". Nimetatud väga põhjalikus uurimistöös määrati kindlaks kõikide kehaosade osamassid koos nende paiknemisega.

Juhul kui uuritakse heiteid-tõukeid siis lisandub heitevahend kui reaalselt massi ja massikeset omav keha ning kogu süsteem koosneb sel juhul üheteistkümnest osast.

Inimkeha liikumise biomehaanilise analüüsi eelduseks on mehaanika seadustest lähtudes võetud tõsiasi, et üksikute kehaosade omavahelise mõju (sisejõudude) summa võrdub nulliga.

Käsitledes sportlast kui biosüsteemi, mis koosneb kehaosadest, tuleb analüüsi teostamiseks alati leida kõigepealt kogu süsteemi ühine raskuskese (edaspidi SRK). Raskuskese on looduses reaalse massiga keha või kehade süsteemi puhul punkt, mis keha või nendest koosneva süsteemi puhul alati eksisteerib ja igasuguse keha konfiguratsiooni või kehaosa süsteemisise ümberpaigutuse puhul muudab oma

asukohta. Esineb olukordi, kus sportlane võtab kehaasendeid, mille puhul SRK asub hoopis väljaspool tegeliku keha füüsilisi kontuure.

Miks on SRK nii tähtis?

Süsteemi raskuskeskmesse on rakendatud alati kõik süsteemi mehhaanikalist käitumist iseloomustavad parameetrid. Otsustava tähtsusega nendest on kõikide süsteemile mõjuvate välisjõudude resultantvektor e. **süsteemi peavektor**, mis tekitab süsteemi kulgeva ehk translatoorse liikumise ja **süsteemi peamoment**, mis tekitab kogu süsteemi pöörleva liikumise ümber kogu süsteemi ühise pöörlemistelje.

Omamoodi väga väärtuslikku informatsiooni annab meile süsteemi raskuskeskme enda liikumine ruumis.

Pärast kõigi ülamineitud parameetrite leidmist konkreetse soorituse analüüsi abil saame selle soorituse kohta ratsionaalset informatsiooni. Leitud informatsiooni põhjal tuleb edasi analüüsida üksikuid kehaasendeid, liigutusi ja nende amplituude. Teiste sõnadega: saame anda põhjendatud hinnangu sportlase sooritusele e. sporditehnikale.

Kui nüüd uurida ühe sportlase mitut sooritust, saame rääkida õnnestumisest ja ebaõnnestumisest, samuti saame enamus juhtudel ka jälile, miks sooritus ebaõnnestus. Ühtlasi tekib juba tavaliselt ettekujutus konkreetse sportlase isikupärasustest (analoogia inimese käekirjaga).

Tuginedes kogemustele ja läbitöötatud informatsioonihulgale, on vilunud uurijal võimalus anda soovitusi, millises suunas peaks katsuma sporditehnikat muuta, et saavutada paremat tulemust just tänu sporditehnika parandamisele.

Sporditehnika uuringute hetkeseisust

Sporditehnika uurimise käesoleval etapil on tekkinud olukord, kus tehnoloogia on sageli uurijate teoreetilistest arusaamadest ja teadmistest ette rutanud. Kahjuks on see vastuolu, mida pole võimalik niisama lihtsalt likvideerida.

On tekkinud väga kiired (siin on mõeldud suurt võttesagedust) videokaamerad, terved videokaamerate süsteemid, mis määravad infrapunasele kiirgusele tugineva tehnoloogia abil väga täpselt kasutatavate andurite asukoha kolmemõõtmelises ruumis; tensoplatvormid, mille abil fikseeritakse täpselt toereaktsioonid jms.

Ühtlasi ollakse väga varmad neid seadmeid soetama, sest otsustajatele (need, kes eraldavad vahendeid) on kogu spordi uurimine võõras valdkond ning ülalmainitud väga kallite seadmete taotlejate poolt väljakäidud lubadused on tavaliselt väga ahvatlevad. Kõrgtehnoloogiat tootvad instantsid täidavad aga meelsasti kõik tellimused: saadakse kätte seadmed ja paljudel juhtudel selgub, et saadud informatsioon osutub paremal juhul protsessi kirjeldavaks, aga mitte olemust lahtimõtestavaks.

Samas on ka väga informatiivseid ja asjalikke tehnilisi abivahendeid, enamik neist on siiski suunatud informatiivseks abistajaks mingi harjutuse sooritamisel või kehalise võime arendamisel.

Soomes Kuortanes toimub üle iga kahe aasta treenerite jaoks traditsiooniline ja ülipopulaarne Voimavalmennus seminaari. Aastal 2004 nägin seal seadet, mis tõstekangile kinnitatuna andis hetkeliselt informatsiooni, millise võimsusega sportlane sooritas kangi rebimist. Selle kangiga demonstreeris harjutusi tol ajal veel laiale üldsusele tundmatu Tero Pitkamäki.

Kergejõustikualade tehnikauuringutest

Olen teostanud sporditehnika biomehhaanikalist analüüsi videokaamerate abil alates 1999. aasta suvest, millal G. Sule mälestusvõistlustel osales odaviskes terve tolaeagne maailma eliit (Železny, Backley, Parviainen, Makarov, Hill, ...). Samuti osalesid seal ka meie parimad eesotsas Värniku ja Vääniga.

Peale materjalide läbitöötamist esinesin tollases TSIK-is ettekandega saadud tulemustest, kus ütlesin oma uurimuste tulemustele tuginedes, et mõne aasta pärast võiks Andrus Värnik samuti maailma eliiti kuuluda.

Hiljem tunnistasid mulle paar tollases loengus osalejat, et sellel hetkel nad keegi ei uskunud seda väidet.

Aastal 2000 jäädvustasin Erki Noole võistlustel kümnevõistlejate kuulitõuget ja kõrgushüpet, siiras lootuses aidata meie parimaid – Noolt ja Kaseorgu.

Uuringute tulemusena selgitasin välja, mis vahe on kuulitõukes tehniliselt meie meestel ja tšehh Tomas Dvorakil, kes tõukas kuuli meie meestest enam kui kaks meetrit kaugemale.

Probleemiks muutus juba see, kuidas teadvustada tulemusi meie kümnevõistlejatele. Suure vaevaga õnnestus mul oma kodus tutvustada materjale hilisemale olümpiavõitjale. Noole kommentaarid olid: ometi tema surub ju lamades tüki maad raskema kangi sirgetele kätele kui Dvorak!

Pärast kolme–nelja viljatut katset loobusin ühenduse taotlemisest Kaseoru ja tema treeneriga.

Tunnen siiski suurt rahuldust tehtud tööst, sest vähemasti telepildi järgi otsustades tõukas Nool Sydney olümpiamängudel raudmuna kooskõlas talle antud soovitustega.

Sama aasta suvel juunikuus Tartus toimunud G. Sule mälestusvõistlustel õnnestus salvestada väga esinduslik kettaheittevõistlus, kus Virgilijus Alekna heitis kahel korral ketast üle 70 meetri. Salvestasin ka Gerd Kanteri tol hetkel isiklikku rekordit tähistanud 56.09.

Tol korral oli utoopiline arvata, et see ligi 14,5 meetrine vahe nende kahe mehe vahel kaob olematusse ja neist on praeguseks saanud võrdsete šanssidega maailmavalitsejad.

Sügisel 2000, iga-aastaselt kergejõustikutreenerite ja aktiivi kokkutulekul Jänedal, kus tegin ligemale 2-tunnise ettekande kettaheitetehnika olemusest mehhaanika seisukohtadest lähtuvalt, rääkisin Alekna fenomenist, võrdlesin tema heitestiili meie tollaegse esinumbri Aleksander Tammert jun. heitestiiliga, selgitasin ka kitsaskohti Eha Rünne heitestiilis. Samas rääkisin Gerd Kanterist, näitasin tema heitestiili omapära (ratsionaalsus ja sujuvus), millele olid kindla aluse pannud tema esimesed juhendajad Ando Palginõmm ja Helgi Parts. Pöördusin kõigi saalisviibijate poole üleskutsega igal võimalikul viisil abistada selle noormehe sportlikku arengut, sest tunnetasin juba tol ajal võimalust, et Gerdist võiks saada üks maailma tippudest.

Aastal 2001 toimus põhiline videosalvestus jällegi Tartus, Sule mälestusvõistlustel. Eestis oli esile kerkinud kaks eredat talenti kõrgushüppes: Kärt Siilats ja Marko Aleksejev ja tänu kergejõustikumäenedžer Aivar Karotammele võistlesid Tartus Sydney olümpiavõitja Sergei Kljugin ja paljud teised tolle aja suurused.

Tänu kergejõustikukohtunike väga mõistvale suhtumisele salvestasin ka kõrgushüppevõistlused.

Tulemused pakkusid suurt huvi: analüüsisin detailideni kahe maailmaklassi kõrgushüppaja: Sergei Kljugini ja Anatoli Kravtšenko hüppetehnikat kõrgusel 2.24, mis jäigi tookord võistluste laeks. Meeste kasv ja kaal olid ligilähedaselt samasugused, mõlemad ületasid sama kõrguse, aga hüppe soorituse tehnilised parameetrid ja ka visuaalselt jälgitav pilt olid täiesti erinevad.

Kõrgushüpet salvestasin veel 2002. aastal treener Andersoo treeningul, kus hüppasid Kärt Siilats ja Marko Aleksejev, samuti sama aasta võistlusel Tallinna karikatele, kus oli eriti hea saak, kuna seal võistlesid teiste tähtede kõrval ka Jaroslav Rõbakov ja Kajsa Berqvist.

Nendel võistlustel tehtud salvestuste analüüs andis eriti hea võrdlusmaterjali meie Marko Aleksejevi ja Euroopa meistri Jaroslav Rõbakovi soorituste vahel. Mõlema mehe raskuskese kerkis äratõuke madalaimast punktist kuni oma trajektoori kõrgeima punktini praktiliselt samapalju, aga hüppetulemustes oli vahe 10 cm.

Olen mitmel korral salvestanud ja analüüsinud ka pöördega kuulitõuget. Esimest korda toimus salvestus juba 2000. aastal G. Sule mälestusvõistlustel, kus teiste hulgas võistles ka samal aastal olümpiavõitjaks tulnud soomlane Arsi Harju.

Soomes toimuvad igasuvised nn kuulitõuke karnevalid, kus lisaks populaarsele ja pidulikule võistlusele toimub ka teoreetiline õppus. Selgitasin seal põhjalikult Arsile ja tema treenerile, kes muide on hariduselt matemaatikaõpetaja, pöördega kuulitõuketehnika saladusi. Kui palju nad sellest kasu said: ei oska öelda, aga Sydneyst kullaga nad tagasi tulid.

Põhirõhk videosalvestustel ja hilisemal töötlemisel on muidugi olnud kettaheitel. Endise vasaraheitjana, olles oma väitekirjas lahendanud vasaraheitetehnika mehhaanikalised alused, hakkas mind juba 70-ndate lõpuaastatest huvitama mõte, kuidas ikkagi heidetakse ketast dünaamika seisukohtadest lähtuvalt.

Tegeliku teostuse leidis see mõttekäik aga alles seejärel, kui filmikaameraid oli võimalik asendada väga kvaliteetsete videokaameratega ja arvutustehnika arenes kaasaegsete arvutiteni.

Varasemast kogemusest oli mul selge, et mida kõrgema kvalifikatsiooniga on sportlane, seda lähemale on ta oma tehnilises arengus jõudnud eesmärgiks seatud optimaalsele tehnikale, seda muidugi juhul kui tema treener-nõustajal on laialdased erialased teadmised, nn hea silm ning ta on hea psühholoog, pedagoog ja suhtleja.

Kettaheitel on olnud ka suurepärase koosseis, keda jäädvustada, kuna lisaks meie Tammertile, kes oli naasnud õpingutelt USA-st, osalesid Tartu võistlustel kolm Leedu kettakuulsust: Ubartas, Kidikas ja Alekna. Olles juba 2000. aasta kevadel tutvunud Gerd Kanteriga, hakkas sealt alates arenema viljakas koostöö.

Varakevadel 2003 astus kaamerate ette 15-aastane ja siis ligemale kahemeetrine Margus Hunt, kes oli küll juba paar aastat ketast heitnud. Tema treeneri Rein Ahuniga leidsime kohe ühise keele ja hakkasime tema heitetehnikat jälgima ja kujundama videokaamerate ja arvuti abil, võttes malliks maailma parimad kettamehed ja just nimelt need, kelle kehalised mõõtmed olid Margusega sarnased.

Olen salvestanud ka naiste tippvasaraheitjaid, muuhulgas õnnestus jäädvustada ka Tatjana Lössenko Tallinnas hedetud maailmarekord. Eestis ei ole aga keegi tulemuste vastu lähemat huvi ilmutanud.

Lõpetuseks

Taolist analüüsi võib pidada perspektiivikaks vähemalt kergejõustikualade tehnika uurimisel ja seeläbi parema sportliku tulemuse saavutamiseks. Märkimisväärseks võib pidada tagasiside olemasolu läbi parameetrite, mida on võimatu palja silmaga näha ja mõõteriistadega mõõta. Tunnen rahuldust, et olen saanud omaltpoolt kaasa aidata Eesti kettaheitjate viimaste aastate saavutustele.

Jalgade koormusjaotuse analüüs ning selle kasutusvõimalused

Rein Kuik

Tartu Ülikooli spordimeditsiini ja taastusravi kliinik

rein.kuik@kliinikum.ee

Probleemid hüppe-, põlve- ja puusaliigete ning seljaga on sageli tingitud jalgade biomehhaanika häiretest. Jalgade ebaõige liikumine põhjustab liigete ja lihaste ülekoormust, see omakorda tingib sageli vigastusi ning ülekoormussündroome. Biomehhaanika häireid aitab tuvastada jalgade koormusjaotuse mõõtmine. Jalgade koormusjaotuse mõõtmine on objektiivne meetod muskuloskeetaalsete ja neuroloogiliste patsientide uurimisel, mis võimaldab saada informatsiooni põia ja hüppeliigese morfofunktsionaalse seisundi kohta kõndimise, jooksmise ja muude funktsionaalsete tegevuste ajal. Uuringuks kasutatava surveplaadiga on võimalik määrata jala ning toetuspinna vahelisi mõjusid. Täpsemalt – sellega mõõdetakse toereaktsiooni jõu vertikaalset komponenti (GRF – *ground reaction force*), mida väljendatakse rõhuna N/cm². Mõõtmisel saadud andmeid on võimalik kasutada väga laialdaselt paljude jala morfofunktsionaalseid häireid põhjustavate haiguste ravi ja taastusravi efektiivsuse hindamisel, raviplaanide koostamisel ja muutmisel, ortopeediliste jalatsite, ortooside ning füsioteraapia harjutusprogrammide määramisel. Samuti on nende parameetrite alusel võimalik interpreteerida liigete, kõõluste ja kogu alajäseme lokomotoorse aparadi seisundit. Labajalale langevat koormust on võimalik objektiviseerida mitte ainult staatiliselt, vaid ka reaalses dünaamilises funktsioonis (kõndimine, jooksmine). Uuringuid tehakse nii täiskasvanutel kui lastel. Selline mõõtmine võib olla lülitatud täieliku laboratoorse kõndimisanalüüsi koosseisu või tehtud iseseisva kliinilise uuringuna. Samuti saab hinnata patsiendi tasakaalu ning määrata keha koormuskeskpunkti liikumise kiirust ning amplituudi (Rombergi test). Siinjuures on oluline ära märkida asjaolu, et kogu uuring toimub mitteinvasiivselt ja uuritavale mugavalt.

Nagu eelpool märgitud, on uuringusüsteemi kasutus interdistsiplinaarne. Mõned lihtsamad näited sellest:

- spordimeditsiin ja taastusravi – spordivigastuste ennetamine ja hilisem diagnostika, taastusravi raviplaanide väljatöötamine ja nende hilisem efektiivsuse hindamine;
- ortopeediline taastusravi – individuaalsete proteeside ja ortooside (sh tallatugede) väljatöötamine ning valmistamine;
- traumatoloogia ja ortopeedia – skeletisüsteemi haiguste ja vigastuste diagnostika ja operatiivse ravi planeerimine ning tulemuste hindamine (näiteks puusa- ja põlveliigese endoproteesimine, *hallux valgus*'t korrigeerivad operatsioonid jm);
- neuroloogia – liikumisfunktsiooni häirete diagnostika ja ravi planeerimine, ravitulemuste hinnang;
- üldkirurgia – diabeetilise jalaga seotud probleemide ringi lahendamine.

Kasutatavad seadmed ja uuringumetoodika

Tüüpiline jalgade koormusjaotuse mõõtmise süsteem koosneb surveplaadist, personaalarvutist, sünkronisaatorist ning tarkvarast. Tartu Ülikooli Kliinikumi spordimeditsiini ja taastusravi kliinikus on kasutusel seade *Footscan Scientific Romberg 3D Box* (RSscan International, Belgia) koos kahe surveplaadiga (pikkusega 2 m ja 0,5 m). Tarkvara võimaldab jagada talle pinna paljudeks regioonideks ning arvutada nende piirkondade kohta maksimaalse rõhu, keskmise rõhu, toereaktsiooni jõu vertikaalse komponendi väärtused, koormusjaotused erinevate piirkondade vahel ning koormuskõverad vastavatele piirkondadele jm. Samuti on võimalik määrata funktsionaalset jalatüüpi (võlviindeksi alusel), kandade positsiooni, põidade abduktsiooni/aduktsiooni, pronatsiooni/supinatsiooni, toetusfaasi komponentide pikkust, kasutada markereid erinevate anatoomiliste piirkondade uurimiseks, hinnata ristivõlvi seisukorda jm. Kõike mõõdetut saab esitada graafiliselt kahe- või kolmemõõtmeliselt ning erinevate graafikute ja tabelitena ning teha väljatrükke. Mõõtmisi on võimalik teha nii staatiliselt kui dünaamiliselt.

Süsteemi usaldusväärsuse tagavad täpne mõõtmise läbiviimine ning sensorite

kvaliteet. Keskmiselt 3–5 mõõtmise läbiviimine suurendab oluliselt uuringu usaldusväärsust. Kõndimistee pikkus enne ja pärast plaati võiks olla vähemalt 3 sammu. Milline peab olema liikumise kiirus? Kõndimiskiirus mõjutab plantaarrõhkusid ning mõõtmise täpsust. Vaba kiirusega (patsiendile omase kiirusega) üle surveplaadi kõndimine/jooksmine on kujunemas standardiks, kuna annab parima ja loomulikema tulemuse. Lisaks sellele peaks koormusplaadi mõõtmisala olema piisavalt suur, mis võimaldaks uuringut läbi viia selliselt, et uuritav ei peaks püüdma spetsiaalselt jalaga plaati tabada – selline mõõtmisviis häirib oluliselt kõnnakut ning tulemus on vähem usaldatav.

Kliinikumis on kasutusel kaks surveplaati pikkusega 2 m ja 0,5 m. 2-meetrine plaat on üks suurimatest hetkel maailmas toodetavatest. 0,5-meetrine plaat on mõeldud kasutamiseks mobiilse uuringuseadmena nii erinevates osakondades kui ka väljaspool laborit. Nendes plaatides on kasutusel polümeersensorid, mis kujutavad endast rõhutundlikke takisteid. Surve vähendab nende sensorite elektrilist takistust

Individuaalselt valmistatavad tallatoed

Üheks praktiliseks väljundiks taastusravis on jala koormusjaotuse analüüsi tulemuste kasutamine individuaalsete tallatugede valmistamiseks. Kasutusel on Belgia ettevõtete RSscan International ja AFT koostöös väljaarendatud tarkvara ja moodulisüsteem-tallatugede tehnoloogia. Aluseks on nende firmade üle 20 aasta kestnud uurimistööd ning koostöö juhtivate ortopeedia ja biomehhaanika keskustega üle maailma. Esialgu võeti need tallatoed kasutusele jooksjatel, misjärel on kasutusvaldkond tunduvalt laienenud ka väljapoole spordimeditiini. Vastavalt uuringule erinevate moodulite (alusmoodulid, korrektsioonmoodulid ning kattermoodulid) omavahelisel kombineerimisel on võimalik saada patsiendile sobivaimad tallatoed, mis tagavad jalale neutraalse positsiooni ning takistavad ebaõigeid liikumisi (funktsionaalne korrektsioon) Näiteks võib sellel teel leida lahendusi olukordadele, kus jala ülekoormuse, ebastabiilsuse ja hüperpronatsiooni tõttu tekivad põlvevigastused ('jooksja põlv' jm), erinevad tendiniidid (Achilleuse tendiniit, plantaarfastsiid jm), eespöia probleemid (metatarsalgia, *hallux valgus* jm).

Kokkuvõtteks

Jala koormusjaotuse mõõtmine on objektiivne meetod spordimeditiinis ja taastusravis, mis on edukalt rakendatav tugi-liikumissüsteemi seisundi diagnostikas (sh näiteks ka ülekoormusvigastuste ennetamine) ja ravi planeerimisel ning võimaldab tõendus põhiselt analüüsida ja hinnata ravitulemusi.

Oxycon Mobile – uus võimalus vastupidavusalade sportlaste aeroobse kehalise võimekuse ja tervisliku seisundi hindamiseks treeningutel ja võistlustel

M. Ojamaa, A. Mägi, N. Ignatjeva, A. Landõr, T. Kiudma, R. Kuik, J. Maaroo

Tartu Ülikooli Kliinikumi spordimeditsiini ja taastusravi kliinik

Vastupidavusalade sportlaste kehalise võimekuse kõige olulisemaks komponendiks on aeroobne võimekus ja selle näitajaks on organismi maksimaalne hapniku tarbimise tase (VO_2_{max} , ml/min/kg). Näitaja sõltub eeskätt vereringe ja hingamissüsteemi funktsionaalsest seisundist, et koheselt ja adekvaatselt suurendada organsüsteemide ja töötavate lihaste hapnikuga varustamist kehalisel pingutusel.

Sportliku resultaadi optimaalseks saavutamiseks on esmalt oluline sportlase kehalise võimekuse komponentide täpne hindamine. Sellest tulenevalt saab leida individualiseeritud treeningprogrammid dünaamiliselt, jälgida nende poolt esilekutsutud mõjutusi sportlase organismis ja ennetada ülekoormusseisundeid.

Kardiopulmonaalne koormustest (KPKT) on kompleksne uurimismeetod, mis võimaldab objektiivselt hinnata vereringe ja hingamissüsteemi jõudlusreservi ning kehalist koormustaluvust. Lisaks väljahingatava õhu analüsaatoritele on võimalik diagnostilistel eesmärkidel registreerida lisaks ka EKG, vere hapnikuga küllastatus ja südame löögisagedus. Aeroobse kehalise võimekuse iseloomustamiseks kasutatavatest näitajatest on kõige olulisemad organismi maksimaalse hapniku tarbimise võime (VO_2_{max}) ja aeroobse (AerL) ning anaeroobse läve (AnL) tase.

Vastupidavusaladega tegelevatel sportlastel tehakse laboratoorses tingimustes KPKT abil VO_2_{max} , AerL ja AnL määramine astmeliselt tõusvate koormustega kas liikurrajal (suusatamine, jooksuplats), veloergomeetril (jalgrattasport) või sõudeergomeetritel (sõudmine, aerutamine) kuni sportlase maksimaalse kehalise suutlikkuseni.

Aeroobse kehalise võimekuse hindamine vahetult spordialade treening- ja võistlus situatsioonis on saanud võimalikuks hiljuti väljatöötatud uue tehnoloogia ja telemeetriliste seadmete abil. Oxycon Mobile on seade, kus KPKT laboratoorse uuringu kõikide vajalike näitajate registreerimine on võimalik telemeetriliselt kuni 1

km raadiuses. Väikesemõõtmeline väljahingatava õhu O₂ ja CO₂ analüsaator ja vajadusel miniatuurne EKG seade on kinnitatud mugavalt kas sportlase seljale või rinnale (kogukaal 950 g). Aparaat häirib vähe spordialade spetsiifilisi tegevusi ja tagab KPKT kõikide näitajate salvestuse kuni 5 tundi. Oxycon Mobile registreerib funktsionaalsed näitajad suure täpsusega treening- ja võistlustingimustes välistemperatuuril -10° C kuni +50° C, kõrgmäestiku tingimustes kuni 5500 m üle merepinna ja kuni 1400 m allpool merepinda. Telemeetrilise koormusEKG registreerimine Oxycon Mobile abil annab võimaluse hinnata südame ja veresoone seisundit kehalisel pingutusel ning avastada spordiala eripäraga seotud tervisehäireid. Spordimeditsiiniliste terviseuuringute Eesti juhiste järgi on KPKT ette nähtud noorsportlastel alates 14 eluaastast treeningmahuga 8 – 10 ja enam treeningtundi nädalas ja vastupidavusalade võistlussportlastel vastavalt meditsiiniuuringute plaanile vähemalt üks kord aastas. Telemeetriline seade Oxycon Mobile abil on võimalik saada treeningprotsessi juhtimiseks vajalikku informatsiooni vastavalt vajadustele, et tagada pidev informatsioon treeneritele ja sportlastele optimaalsete treeningplaanide koostamiseks, nende õigeaegseks korrigeerimiseks ja ülekoormuse ennetamiseks.

Telemeetriline seade Oxycon Mobile loob uue kvaliteedi eeskätt vastupidavusalade sportlaste ettevalmistamiseks Eestis rahvusvahelise eliidi tasemel.

Tartu Ülikooli spordihoone kui kaasaegne spordikompleks

	Harry Lemberg TÜ Akadeemiline spordiklubi, juhatuse liige harry.lemberg@ut.ee
--	---

TY_spordihoone_Ujula_4.jpg

Tippportlase ettevalmistuse väga oluliseks lüliks on head treeningtingimused. Treeningtegevuse kvaliteet on otseselt seotud treeningrajatistega. Kui kohapeal on olemas vastavad spordirajatised ja spordihooned ei pea meie tippportlased veetma pikki nädalaid kauges treeninglaagrites.

Tartu Ülikooli uue spordihoone näol on tegemist kaasaegse spordikompleksiga, kus on mitmekesised sportimisvõimalused, mitte ainult tippportlastele, vaid ka noortele ja neile spordihuvilistele, kes soovivad tegeleda kehalise aktiivsusega hea enesetunde ja tervise nimel. Lisaks leiab spordikompleks suurt rakendust kehakultuuriteaduskonna üliõpilaste spordiõpetuse tundide läbiviimisel. Spordihoone on kodusaaliks kolmele Eesti meistriliiga võistkonnale, sealjuures Tartu Ülikool Rock korvpallimeeskonnale. Spordikompleksi juures asub veel uus paadielling.

Kergejõustikuhall

kergejoustikuhall.jpg

Kergejõustikuhalli näol on tegemist klassikalise sisehalliga, mille 200m pikkune nelja rajaga jooksurada on ehitatud IAAF-i poolt 2005. aastal kehtestatud reegleid silmas pidades. Väljaspool 200m ringi on soojendusrada, kus on võimalik teha soojendus – ja lõdvestusjooksu. Halli keskel on kaheksa 60m pikkust sprindirada. Peale sprindisirgete on 200m jooksurajast väljaspool, halli ühes ääres, kaks pikka sirget, kus on võimalik joosta ligi 100 meetri pikkuseid kiirendusi. Samas on elektrooniline treeningsüsteem, mis võimaldab mõõta kiirust 10 meetriliste löikude kaupa, kuni 60 meetrit. Hallis on olemas veel vastav aparatuur, millega saab mõõta erinevaid kiiruse – ja kiirusjõu parameetrid. Tempo määramisel 200m ringil on valgusliider. See võimaldab vastupidavustreeninguid läbi viia etteantava kiirusega. Lisaks on hallis kaks kolmiku – ja kaugushüppepaika. Kaks teivashüppepaiga paigutamise võimalust ja kaks kõrgushüppepaika.

Eraldi ala on hallis heitjate treening – ja võistlustegevuseks, mis teeb halli kasutamise ohutuse mõistes turvaliseks. Kuulitõukesektorit piirab spetsiaalne kõrge turvavõrk. Samas on spetsiaalne heitenurk ketta-ja vasaraheite ning odaviske treeningute läbiviimiseks sisetingimustes ning pehmedusega topispallisein, topispallivisete ja heidete sooritamiseks. Halli võimlemisnurgas on laest ripuvad köied, võimlemiskastid, võimlemiskang ja venitussein. Kergejõustikuhalli otsaseinal on väga atraktiivne ronimissein.

Kergejõustikuhalli statsionaarsel tribüünil on 410 istekohta. Kergejõustikuhalli on võimalik kohandada ka sportmängude võistluste läbiviimiseks. Selleks on võimalik paigutada halli keskele portatiivne pallimängupõrand ja selle ümber monteerida tribüünid 2500 inimesele.

Aeroobikasaal

Aeroobikasaal.jpg

Saali põrand on kaetud 15millimeetri paksuse kummimatiga „*Pavigym Fitness*”, mis on sobilik erinevat liiki aeroobika treeningute läbiviimiseks ja võimlemisalaseks õppe-ja treeningtöök. Peeglitega saal on varustatud kõrgtasemelise spordiinventariga (*Reebok*’i stepilauad, bosupallid, *bodypump* kangid, hantlid, venitusmatid, kummilindid). Saali saab kasutada samuti üldkehalise ettevalmistuse treeninguteks

Poksisaal

Poksisaal.jpg

Poksisaalis paikneb statsionaarne poksiring, mõõtudega 5x5 m. Laes olevatele siinidele saab riputada 15 poksikotti. Ruumis on võimalik harrastada erinevaid kahevõitlusalasid. Poksisaali seinal on statsionaarse poksitabloo treening – ja võistlustegevuseks ning õppetöö läbiviimiseks.

Pallisaalid

Vanas, 1982. aastal valminud spordihoone osas on kolm pallisaali, mis on omavahel eraldatud kardinatega, vajadusel on võimalik kolmest saalist teha üks suur saal.

Pallisaalides on võimalik harrastada enamusi sportmänge: korvpall, võrkpall, sulgpall, tennis, saalihoki, käsipall jne. Keskmise pallimängusaali põrandal on puidust portatiivne korvpallipõrand. Võistlustegevuse läbiviimiseks on pallimängude saalides teleskooptribüünid 1500 kohaga.

[Universaalne_pallimangusaal.jpg](#)

Lisaks on uues osas universaalne puitpõrandaga pallimängusaal, mõõtudega 33.3x17.6, kus on maas jooned viie spordiala (käsipall, sulgpalli 4 väljakut, tennis, võrkpall, korvpall) õppe-ja treening ning võistlustegevuse läbiviimiseks.

Sõude-ja aerutamisergomeetrite ruum

[Soudeergomeetrite_ruum.jpg](#)

Spetsiaalne saal sõude-ja aerutamistreeningute läbiviimiseks. Saal on varustatud kaheksa professionaalse sõudeergomeetriga (*Concept 2 Indoor Rower*) ja kahe aerutamisergomeetriga (*Dansprint*).

Lauatennisesaal

[Lauatennisesaal.jpg](#)

Lauatennisesaalis on neli lauatenniselauda. Saali saavad kasutada nii saavutussportlased kui harrastusmängijad. Vajadusel on samas ruumis võimalik korraldada ka seminari 50 - 60 inimesele. Saalis on olemas internetivalmidus.

Tõstesaal

[Tostesaal.jpg](#)

Tõstesaalis on neli klassikalise tõstepaika ja üks jõutõstepaik. Põrand on kaetud spetsiaalse kattega ketaste kohalt. Saal on sobilik jõutreeningute ja üldkehalise ettevalmistuse treeningute läbiviimiseks kõikidele spordialadele. Saal on varustatud firma Eleiko kangide ja ketastega.

Jõusaal

Jousaal.jpg

Kaasaegsete jõutrenažööride ja jõupinkidega varustatud jõusaal (firma *Technogym* varustus) on sobilik jõutreeninguks ning üldkehaliseks ettevalmistuse treeninguteks erinevate spordialade esindajatele. Samas on jõusaal väga sobilik jõutreeningute läbiviimiseks ka harrastussportlastele.

Purjetajate tehniline ettevalmistus

Märt Loog

mart.loog@navigare.tv

1. Sissejuhatus

- olümpiaklassid;
- olümpiaregatt ja selle omapära võrreldes teiste spordialadega olümpial;
- kas purjetaja on sportlane?

2. Purjetamistehnika lühike analüüs

- tehnika osakaal lõpptulemuse saavutamisel;
- start;
- tehnika loovimisel;
- tehnika allatuules;
- tehnika külgtuules;
- füüsiline koormus.

3. Purjetamistehnika õpetamise põhitõed

- algõpetus;
- tehnika kinnistamine rutiiniks;
- KISS.

4. Abivahendid purjetamistehnika õpetamisel

- kas oma silm on kuningas?
- raadio;

- foto;
- video + arvuti+GPS;
- treener ja abivahendid.

5. Treeningu- ja ettevalmistamisprotsess purjetamises

- olümpiatsükli planeerimine;
- hooaja planeerimine ja jagamine osadeks;
- pidev analüüs ja julgus teha muudatusi.

Jõu ja vastupidavuse seosed suusatatajate treeningus

	Tõnis Matsin Tartu Ülikool, spordi ja füsioteraapia täiendkoolituskeskuse juhataja tonis.matsin@ut.ee
	Mati Alaver Eesti Suusaliit

Paljude aastate vältel on peetud murdmaasuusatamises vastupidavuse arendamisel prioriteetseks võtmeküsimuseks südame-veresoonkonna jõudluse arendamist, mille integraalseks näitajaks on maksimaalne hapnikutarbimine.

Spordipraktika ja kaasaegsed teaduseseisukohad näitavad, et saavutusvõime arendamine suusatamises ei saa olla efektiivne, kui sellega ei kaasne kiirusjõuharjutuste sooritamine (Jostein et.al., 2007; Stöggl, Müller, 2007) Tavaliselt ei arvestata vastupidavuse treeningutel, et skeletilihaskonna kohaneb koormustega tunduvalt aeglasemalt võrreldes südame-veresoonkonnaga ehk lihaskonna tööteenindavate mehhanismidega. Tekib vastuolu südame-veresoonkonna funktsionaalsete võimaluste ja lihassüsteemi vahel. Viimane, jäädes maha enam arenenud hapniku transpordi süstemist, hakkab limiteerima suusataja erialast töövõimet. Meie suusatajate edukas esinemine viimasel kümnendil näitab, et oleme leidmas optimaalset vahekorda jõu, kiiruslike jõuomaduste ja vastupidavuse arendamisel.

Sissejuhatus

Pealkirjas öeldu viitab suusataja kehalise ettevalmistuse põhieesmärkidele – jõud, et märke tõusta, ja vastupidavus, et see jõud liiga vara ei lõpeks. Teisiti öeldes on suusataja vastupidavus võime jõu avaldumise taastootmiseks. Jõud on see, mida suusataja kasutab igal sammul ja mitte ainult tõusudel, vaid ka lausikul suusatades, finišiponnistustel. Kõik selleks, et edasiviiv suusasamm oleks kiirem ja pikem.

Tihti räägime siiski murdmaasuusatamisest kui tüüpilisest vastupidavusalast, käsitlemata jõu ja jõuvastupidavuse keskset osa tippsuusataja saavutusvõimes. Peame seda põhiküsimuseks treeneri lähenemisfilosoofias suusataja treeningu eesmärkidele ja ülesehitusele.

Väidete toetuseks toome suusaajaloos üsna erandliku suusahiiu Juha Mieto näite. Siinkohal sobiks ka tema kaasaegsete Vladimir Smirnovi, Gunde Svani, miks mitte Bjørn Dæhlie või kodune Jaak Mae näide. Suusasõbrad mäletavad Mietot kahemeetrise kasvuga sajakilose mehemürakana, kes jõulise karuna pressis aina kulla kui mesitaru poole. Tavaliselt jäi ta kullast ilma, tihti väga napilt, kuid ta oli alati eesotsas – medalite ja meekärje jagajate hulgas.

Oma meenutustes ütleb Mieto, et alustades võistlushooaega ühel talle väga edukal aastal aastal koguni 118-kilosena, oli ta sellele kaalule vaatamata avavõistlustel parem kõigist teistest Soome koondisesse pürgijatest. Hooaja edenedes kaal langes (siiski vaid 105! kiloni), vorm ning tulemused paranesid veelgi ja sellest tuli ta edukamaid hooaegu.

Kas kujutaksime ette sellist meest olümpiamedaleid jagamas ühel tüüpilisel vastupidavusalal, näiteks maratonijooksus? See ei tuleks vististi kõne alla ei Svani, Smirnovi, Dæhlie ega Veerpalu, Mae või Olle puhul. Kui äärmuslikud lihasekasvatajad *bodybuilder*'id kõrvale jätta, on suusatajad kõigi teiste spordialade hulgas arvestatavad lihaskonna mitmekülgse arengu ja aktiivmassi kõrge suhte poolest, sarnanedes sõudjatega, kes samuti kasutavad jalgade, kere- ja käelihaste jõudu proportsionaalselt edasiliikumiseks.

Murdmaasuusatamine on jõuvastupidavusala

Treeningtöös tähendab see suusatajal eesmärgi seadmist jõu ja vastupidavuse ühtekuuluvuse suurendamiseks, paljuski konfliktivõimalusega arvestamist vastandlike toimevahendite sobitamisel treeningplaani.

Suusatajal tuleb kasutada vajaliku edasiliimiskiiruse saavutamisest võimalikust dünaamilisest jõust enamasti 20-40%-ni ulatuvat osa, korrates seda pingutust tuhandeid kordi. Energiavajadust sellise tugevusega lihaskontratsiooniks on võimalik katta aeroobsel teel, kasutades õhu hapnikku.

Harvemini ja lühema aja vältel kasutatakse suusatamises anaeroobset kiirusjõu (50-90% võimsuse maksimumist) rakendust. Vajadus selleks on stardikiirendusel, eriti ühisstardidistantsidel ja teatesõidus, grupist väljarabelemiseks või konkurendist möödumiseks ja lahtirebimiseks otsustaval hetkel, pikkadele laskumistele järgnevatel lühikestel tõusudel ja finišiheitluses. Enamasti toimuvad kirjeldatud mõõdukad ja ka tugevad jõurakendused väsimuse foonil, välja arvatud stardikiirendusel.

Sellist suusataja jõukasutuse spetsiifikat võistlusrajal on väga tähtis arvestada jõu, kiirusjõu ja jõuvastupidavuse arendamisel treeningprotsessis. Ülikogenud ja samal ajal tõhusa akadeemilise koolituse läbi teinud Harry Kirvesniemi (1995, 1999) soovib arendada spurdivõimet ja kiirusjõudu treeningtunni keskel või lõpus ja teha jõuvastupidavuse harjutusi selle omaduse arendamisele suunatud treeningul niipalju, et tekiks tuntav lokaalne lihasväsimus.

Tähtsaimaks suusataja jõutreeningu komponendi tagajaks on raske reljeef erialasel treeningul. Eesti meeste suusakoondis on kasutanud ettevalmistava perioodi algul (mai – juuni) lisaks 2x nädalas jõutreeninguid saalis, kasutades J. Uudmäe soovitusi jalgade jõuomaduste arendamiseks, kaasa arvatud hüppeharjutuste sarju kordusmeetodil, mis on osutunud väga efektiivseks.

Jõutreeningu suurt tähtsust rõhutab Austria suusakoondise peatreener ajakirjale “Juoksija” (1998, 10) antud intervjuus: *“Ettevalmistusperiood algab maikuu esimesel poolel, aasta 18. nädalal ja kohe keskendumine **jõutreeningule**. 2-3 korda nädalas teeme saalis tunnise kestvusega **hästi raskeid** ja **“higiseid”** jõuharjutusi kogu kehale. Nendele lisaks on treeningplaanis eriti palju **erialased jõuharjutusi** jooksus, imitatsioonis, suusarolleritel, maastikurastel ja teadagi, suusatades. Suuskadel on pearõhk erialase jõuvastupidavuse arendamisel – paaristõukeliste sõiduviisidega sõidetakse mägisel maastikul kordusmeetodil 20-30 minutit või ühtlusmeetodil 30-60 min. Palju kasutame keppideta suusatamist.”*

Juunikuust augustini on Eesti meessuusatajad kasutanud katseliselt imitatsioonitreeningutel Munamäel uute jõuvastupidavuse ärritajate otsingul lisaraskustena isegi 15 kg raskusi liivakotte. Selle metoodilise võttega sai pikendada tõusu kestvust kuni 6 minutini ja koormata tugevamalt erialaseid lihaseid.

Saltini (1996) järgi on tänastel pikamaasuusatajatel 15-25% suurem lihaskiu läbimõõt, kui neil, kes olid edukad 1970-tel aastatel, ja seda eelkõige ülakeha lihastes. Kuigi

suusataja ei sea treeningu eesmärgiks otseselt lihasmassi kasvu, taotlede eelkõige närvi-lihasaparaadi koordinatsioonimehhanismide e. kontraktsiooni ja lõõgastuse efektiivsuse arendamist, on just ülakeha võimsuse kasvuga käinud kaasas ka mõningane lihasmassi suurenemine (Holmberg, 1996, 1998). Kui astuda veel üks samm sügavamale jõutreeningu füsioloogilise mõju ja toimemehhanismi selgitamisele organismis, tuleks viidata jõutreeningu väljendunud anaboolsele toimele, mis realiseerub eelkõige somatotropiini ja androgeensete hormoonide lisandunud sünteesi ja kõrgema veretaseme kaudu (Häkkinen jt., 1988) intensiivsete jõuharjutuste toimel.

Treening

Tippspordist lähtudes peame arvestama, et sportlase, nii jalgratturi, sõudja, võimleja tennisisti kui meid momendil enim huvitava suusatja, tööpäeva aktiivne osa – treening(ud) – võtab aega vähemalt 3-4, mõnikord isegi 5-6 tundi. Ei saa jätta lisamata, et professionaalse suhtumise ja treeningukorralduse puhul on ideaalvariandina päevakavas ajaliselt paigas ka söögikorrad, taastumisprotseduurid, aktiivne puhkus, intellektuaalne koormus e. õppimine kõige laiemas tähenduses ja uni.

Treeningu juurde tagasi tulles on 3-4 tundi keskmine aeg, mis kulub suusatajal igapäevaselt paljude aastate jooksul organismi ettevalmistamiseks, mis kestab 25-40 minutist (10 km, 15 km) 1,5-2,5 tunnini (30 km, 50 km). Spetsiaalse jõutreeningu osa suusataja treeningus moodustab treeningu(te) koguajust ainult 3-10%. Lõviosal treeninguajast arendatakse põhivastupidavust s.t. suurendatakse võimet aktiivsete organite ja kudede varustamiseks hapnikuga ja energia taastootmiseks lihastes. Võistluspingutusele lähedase erialase ja spetsiaalvastupidavuse treeningu osakaal kõigub 8-12% vahel treeningutele kulutatud ajast.

Meie poolt kogutud treeningkoormuste monitooringu andmed viitavad sellele, et suusatajate jõutreening kuulub, vaatamata suhteliselt madalatele südame löögisageduse näitajatele kogu treeningu vältel, energiatootmise segarežiimi, osutudes La taseme järgi tublisti anaeroobset läve ületavaks ja suurendades seega intensiivse treeningu osa kuni 10% võrra treeningute koguajust. Intensiivse treeningu osakaalu perioodiliselt tunduva (15% → 35%) suurendamise tugevat positiivset mõju oma arengus keskmisele rahvuslikule tasemele seismajäänud USA täiskasvanud

murdmaasuusatajate saavutusvõimele on näidatud ka eksperimentaalselt (Gaskill jt., 1999).

Tiip tasemele pürgimiseks ja seal püsimiseks peame sobivamaks kogu Skandinaavias ja Norras eriti levinud suusatreeningu tugeva tuuma filosoofiat:

1. Ettevalmistusprogramm peab sisaldama igal treeningnädalal kõrge intensiivsusega treeninguid. Rusikareegel – **kaks tugevat treeningut nädalas** – kehtib sportlasel juunioride klassist alates kuni rahvusvahelise tiip tasemeni. Intervalltreeninguid lõikudel kestvusega 3-8 min. alustatakse augustis, jätkates läbi võistlushooaja kuni aprillini välja. Mahukas treening madalal intensiivsusel ehitab üles baasi sportlase töövõime tõstmiseks uuele tasemele tugevate treeningute abil. Need kaks poolt suusataja treeningus on ühtekuuluvad ja tiip tasemel edu saavutamiseks vajalikud.
2. **Teosta suurem osa vastupidavustreeningust nädalas madalal intensiivsusel** (La 2 – 3,0). On väga vajalik, et sportlane tunneks ennast psühholoogiliselt valmina ja füüsiliselt puhanuna, et sooritada raskeid, kõrgekvaliteetseid treeninguid. Madala intensiivsusega treeningud on eluliselt tähtsad, sest nad ehitavad üles lihasvastupidavuse baasi, mis lubab südamevereringe süsteemil ja La elimineerimise mehhanismidel töötada intervall- ja kordustreeningutel ning võistlussituatsioonis täisvõimsusel, sportlase taastumisvõimalusi välja kurnamata (Holmberg, 1998; Kirvesniemi, 1998).
3. Ülakeha vastupidavuse ja jõuomaduste roll suusatajate liikumiskiiruse kindlustamisel kõigub tõenäoliselt 10%-st klassika vahelduvatõukelisel sõiduviisil kuni ligemale 100%-ni, kasutades sammuta paaritõukelisel sõiduviisil lausikul ja laugel tõusul. Tõusul suusatades kindlustab ülakeha töö vähemalt 50% suusataja poolt arendatavast koguvõimsusest. Treenimata inimesel ulatub ülakeha O₂ tiip tarbimise tase 60%-ni VO₂ max-st. Hästitreenitud suusatajatel tõuseb see 70-85%-ni (Stöggl, Müller, 2007). On tähelepanuväärne, et Norra ja Rootsi eliitsuusatajatel, tõenäoliselt ka teistel maailma paremikke kuuluvatel suusatajatel, on keskmiseks näitajaks 90%. Eksperimentaalne kahe võrdleva jõutreeningu programmiuurimus Norra eliit- ja rahvastaseme suusatajatel (Wisløff jt., 1999; Hoff jt., 1999), milles kasutati eksperimentaalrühmas kombineeritult paaritõukelises sõiduviisis avalduva ülakeha ja kätetöö **maksimaaljõu ja**

jõuvastupidavuse arendamist 9-nädalasel perioodil andis järgmised tulemused: Kombineeritud jõutreeningut $8,5 \pm 0,8$ t nädalas kasutanud suusatajad saavutasid grupi keskmisena 22,5% töövõime tõusu paaristõuketestis. Maksimalne tööaeg suurenes $5,2 \rightarrow 12,3$ minutini (kontrollrühmas $4,0 \rightarrow 6,3$ min). Paaristõuke võimsus kasvas 14,5% jäädes traditsiooniliselt vaid jõuvastupidavust ($9,2 \pm 1,2$ t nädalas) arendanud kontrollrühmas muutumatuks. Väljendatuna tippjõumomendi suhtes, tõi maksimaaljõu arendamise treeningu kasutamine kaasa paaristõugetel kasutatavate jõuimpulsside suhtelise vähenemise, seega **jõuvaru suurenemise ja töö ökonoomsuse tõusu**.

Kas saadud tulemused pole vastuolus maksimaalse aeroobse töövõime üldtunnustatud skeemiga, milles VO_2 max on limiteeritud eelkõige südame-vereringesüsteemi ja lihaste lokaalse vastupidavusvõimega, mitte aga lihasmassi suuruse või jõunäitajatega? Siin peitubki murdmaasuusatamise erinevus paljudest enam-vähem standardsetes tingimustes toimuvatest vastupidavusaladest. Suusataja ülakeha lihasmass ja O_2 -tarbimise võime ei ole küllaldane, et koormata valdaval ülakeha intensiivsel tööl maksimaalselt südame-veresoonkonna võimalusi. Näiteks SLS tõus paaristõuke testis jääb 10-20 lööki madalamaks kui jooksutestis tretbaanil. See viitab, et ülakeha maksimumtööl ei kujune töövõimet limiteerivaks teguriks mitte südame pumbafunktsioon, vaid **ülakeha erialased lihased ja nende energiatootmise võimalused**.

Akumuleeritud treeningmaht

Suusataja jõuab kõige sagedamini tippu 27-29 a. vanuselt, reaalselt jõutakse suurtulemuseni vanuseskaala vahemikus 20-40 a. Ükski juunior pole võitnud murdmaasuusatamises OM-kulda ega MM-võistlust. Siit tuleneb reegel – tippaseme saavutamine murdmaasuusatamises eeldab aastatepikkust ettevalmistust. Treeningu üldmaht peab kasvama suusataja ettevalmises progresseeruvalt aastast aastasse.

Toome näite soovitatavate aastaste treeningmahtude kohta tundides, sõltuvalt suusataja east. Need arvud on võetud ettekandest, mille esitas Norra rahvuskoondise peatreener Eric Røste.

AASTANE TREENINGMAHT OLENEVALT EAST (tundides)

12-13 a.	250 t
14-15 a.	300 t
16 a.	380 t
17-18 a.	varieerub 400-500 t piirides olenevalt küpsemisest – täiskasvanuks saamisest
19 a.	520 t
20 a.	580 t
22 a.	650 t
25 a.	750 t

Pidagem silmas, et iga uus tase nõuab eelneva(te) läbimist. Hilisemas eas alustanud ei suuda taluda neid treeningkoormusi just sellepärast, et nad on vanemad! Kui jagada treening tugevaks ja kergeks, siis 15-20% tuleb tugevat ja 75-80% kerget. Treener Røste tõi samuti välja peidetud intensiivse töö lõigud, mis kestvustreeningus on varjatul, mida teostatakse raskel, suurte tõusudega maastikul. Ta kahtleb termini “kerge” õigsuses, kui räägitakse madala intensiivsusega kestustreeningust. Norras räägitakse “pikast pingutusest”. Seda iseloomustab just läbitud distants, milleks kulunud aeg ei ole määrav. Mitmeid tunde kestev metsajooks, süstasõit või mägimatk seljakotiga ei ole kerge pingutus, kui seda teha eesmärki järgides.

Kehalise ettevalmistuse mitmekülgsus lapseeas on hilisema sportliku edu aluseks enamusel spordialadest, nii ka suusatamises. Kombinatsioonis varajase spetsialiseerumisega, tehnilise põhipagasi õigeaegse omandamisega ja eakohase kohanemisega vastupidavustööks annab just sportlik mitmekülgsus parima baasi tipptaseme vallutamiseks. Erialaste jõuharjutuste sihipärast kasutamist noorte suusatajate treeningus võib soovitada murdeeast alates. Kuna jalalihased on enamiku suusatreeningu vormide puhul isegi tugevalt koormatud, pakuvad kere- ja käelihaste harjutused noortele suusatajatele kosutavat vaheldust. Eriti soovitame ujumist, sõudmist, aerutamist ja füüsilist tööd. Talu- ja metsatöö, puulõhkumine, heinategu, rääkimata labidaga maakaevamisest, jääb järjest kaugemale ajalukku. Maalaste eelis linnalastega võrreldes heaks suusatajaks saamisel piirdubki tänapäeval suurema liikumisvabadusega elukeskkonna olemasolus. Arvesse võiks tulla veel kooliteel läbitud käigu- ja suusakilomeetrite akumulatsioon, maastikumängud, jalgrattasõit, matkamine. Suurepäraseks noortetreeningu mudeliks Eesti suusatamises on

tänapäevani Herbert ja Erna Abeli poolt viljeldud treeningu-, töö- ja puhkelaagrid lastele. Järgijatest on oma eduka noortreeningu süsteemi loonud noortreenerid Lukinid Võrus, Bergmannid Viljandis, Toim Pärnumaal, Šmigunid Tartu perioodil jpt. Kõigis nendes treeningukoolkondades leiab tunnustust ja rakendust mahuka liikumistegevuse printsiip – akumuleeritud treeningmahu allikas (Benson, 1998). Oleme omandanud arusaama, mille kohaselt suusataja ettevalmistus on aastatepikkune süstemaatiline ja visa töö ning õppinud seadma, lisaks lähematele ja kättesaadavatele eesmärkidele kaugemaid ja piisavalt kõrgeid sihte.

Kristina Šmiguni, Andrus Veerpalu ja Jaak Mae töökas eeskuju ja medalijanu on olnud nakkav. Esilekerkinud noorematel suusatajatel seisab aga ees arenguteekond, mille märksõnadeks on enda tugevate külgede leidmine ja arendamine üheaegselt oma ettevalmistuse nõrkade külgede kaotamisega.

Kirjandus

1. **Benson T.** Accumulated volume – the forgotten factor. *Modern Athlete and Coach*, 1998, 36, 2: 30-33.
2. **Gaskill S.E., Serfass R.C., Bacharach D.W., Kelly J. M.** Responses to training in cross-country skiers. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 1999, 31, 8:1211-1217.
3. **Hallen J., Losnegard T., Mikkelsen K., Ronnestad B., Ure J., Kvamme N., Rud B., Jakobsen V., Hem E., Leirstein S., Kvamme B., Raastad T.** Effects of 12 weeks heavy strength training on muscle strength and performance in elite cross-country skiers. *Book of 4-th International Congress on Science and Skiing*, 2007.
4. **Holmberg H.C.** Kombinationsträning av styrka och uthållighet, Examensarbete. Tränarlinjen på idrottshögskolan, 1996.
5. **Holmberg H.C.** Behöver fart och uthållighet vara två motsatser? *Svensk Skidsport*, 1998, 9: 64-65.
6. **Hoff J., Helgerud J., Wisløff U.** Maximal strength training improves work economy in trained female cross-country skiers. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 1999, 31, 6: 870-877.

7. **Häkkinen K., Pakarinen A., Alen M., Kauhanen H., Komi P.V.** Neuromuscular and hormonal responses in elite athletes to two successive strength training sessions in one day. *Eur. J. Appl. Physiol.*, 1998,57: 133-139.
8. **Kirvesniemi H.** Hiihtäjän voimaharjoittelu. *Joukkija*, 1995,5: 16-18.
9. **Kirvesniemi H.** Ramsaun isännät mitalijahdissa. *Jouksija*, 1998,10: 12-15.
10. **Kirvesniemi H.** Suorituskykyä vai hapenkuljetusta. *Jouksija*, 1999, 4: 14-17.
11. **Saltin B.** The physiology of competitive cross-country skiing across a four decade perspective: with a note on training induced adaptations and role of training at medium altitude. 1996.
12. **Stöggl T., Müller E.** Kinematic and physiological determinants of maximal skiing speed in the skating and classical style. *Book of 4-th International congress on Science and Skiing*, 2007.
13. **Wisløff J., Helgerud J., Hoff J.** Specific testing and training of Strength and Endurance in cross-country skiing. 4th Annual Congress of the European College of Sport Science. Rome, 1999, 264.

Treenerite ja spordiõpetajate täiendkoolitusest Eestis

Tõnis Matsin

Tartu Ülikool, spordi ja füsioteraapia
täiendkoolituskeskuse juhataja
tonis.matsin@ut.ee

Sille Vadi

spordi ja füsioteraapia täiendkoolituskeskus,
koordinaator
sille.vadi@ut.ee

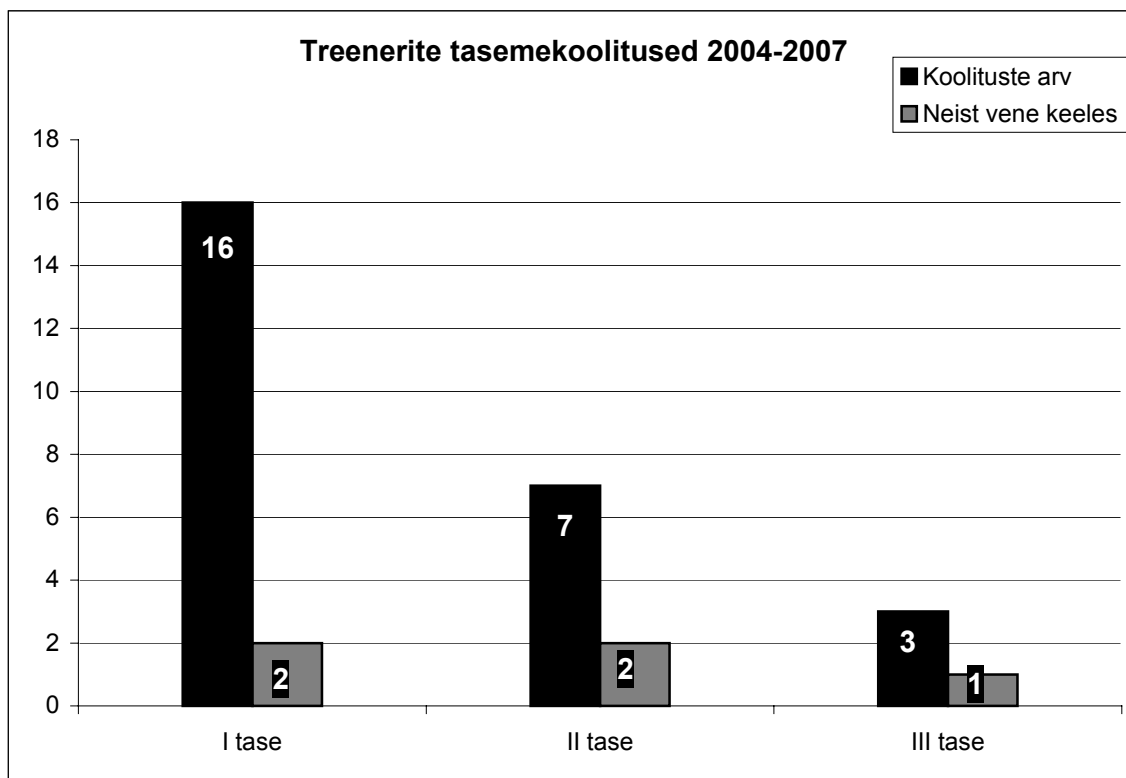
TÜ kehakultuuriteaduskonna treenerite täiendkoolituse keskus kutsuti ellu 2002. aastal Tartu Ülikooli ja Eesti Treenerite Ühenduse initsiatiivil ning EOK aktiivsel toel. 2007 a. keskuse tegevusväli mõnevõrra avardus, seda tähistas nimemuutus – spordi ja füsioteraapia täiendkoolituse keskus. Keskuse juhtimine ja orgtöö on käesoleva artikli autoritele igapäevatöök, lektorite ring ei piirdu aga kehakultuuriõppejõudude kahaneva kaadriga – oleme kaasanud õppejõude paljudest TÜ teaduskondadest, teistest Eesti ja välisülikoolidest, Eesti Olümpiakomiteest, spordimeditsiini sihtasutusest, Eesti Olümpiaakadeemiast, sihtasutusest Eesti Antidoping, Eesti Kutsekojast, Eesti Kaubandus- ja Tööstuskojast, Eesti Treenerite Ühendusest, samuti tipptreenereid ja -spetsialiste erinevatelt aladelt Eestist ja välisriikidest.

.Vajadus treenerite taseme- ja täiendkoolituse järgi kasvas alates 2000. a. seoses treenerite kutsevalifikatsiooni nõuete väljatöötamise ja kutseomistamise korra ettevalmistusega EOK, ülikoolide kehakultuuriteaduskondade ja treenerite ühenduse koostöös.

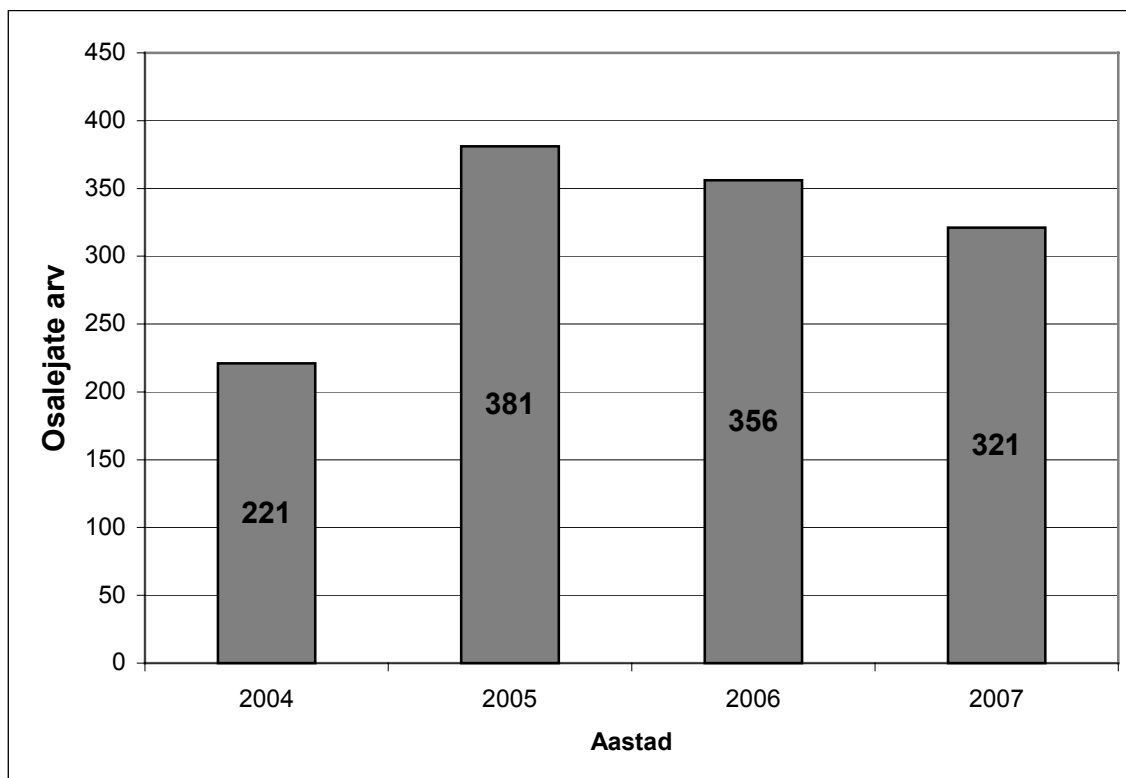
2002. a. otsustas kiitis Eesti Spordi Kongress heaks Eesti treenerite kutsevalifikatsiooni süsteemi loomise ja kinnitas edasiminekuks kutseoskuste hindamise skaala viieastmelisena kooskõlas Euroopa Komisjoni eelnevate otsustega. Lähiülesandeks seati kutsestandardi väljatöötamine ja koolituse aluseks olevate õppekavade ja koolitusmaterjalide koostamine. Seega on 2002. a. lõpus loodud keskus olnud 2003–2007 a. aktiivseks Eesti Spordi Kongressil kavandatu elluvijaks, osaledes nii treenerite kutsevalifikatsiooni nõuete, regulatsioonide ja õppekavade väljatöötamises kui koolituste korraldamisel ja läbiviimisel.

Erineva mahuga (1–9 õppepäeva) koolituskursusi on viie aasta jooksul viidud läbi 62, mis teeb kokku 174 koolituspäeva. Kursustel osalejate koguarv 2007. a. lõpu seisuga on 2642.

Tasemekoolitusi spordi üldainetes (biomeditsiin, spordipedagoogika, spordipsühholoogia ja üldoskused) I (30 tundi), II (50 tundi) ja III (70 tundi) taseme treeneritele on alates 2004. a., kui õppekavad said eluõiguse, läbi viidud kokku 31 (joonis 1) 1279 osalejale (joonis 2). Osavõtjate arvu kasvu seiskumine 2006 – 2007 a. peale esialgset suurt tõusu 2005 a. võrreldes 2004. aastaga on seotud koolitatava kontingendi laienemisega I taseme taotlejatele II-le ja III-le tasemele ja seega tegeliku koolitusmahu tunduva suurenemisega.

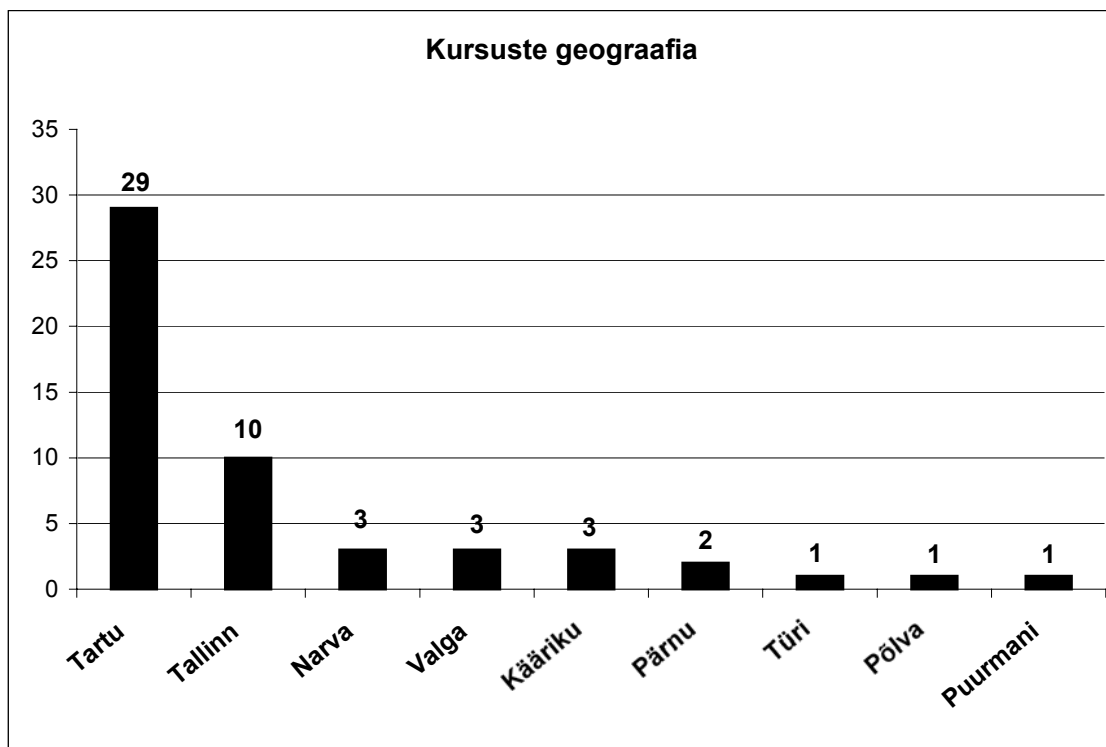


Joonis 1. Tasemekoolitused



Joonis 2. Tasemekoolitustel osalenud

Koolituse geograafia on keskuse Tartu asukohale vaatamata üle-eestiline (joonis 3). Väljaspool Tartut on suurem nõudlus jätkuvalt Tallinnas, kus lisaks kohapealsetele koolitajatele – TLÜ, Audentese Ülikool ja spordialaliidud – oleme läbi viinud kümme kursust põhiliselt II ja III taseme kvalifikatsiooni taotlejatele, neist kaks venekeelset.



Joonis 3.

Erialakoolituste korraldajateks on eelkõige spordialaliidud. Siin on keskusel olnud koostööpartneri roll pädevate lektorite leidmisel teaduskonnast, ülikoolist laiemalt ja väljastpoolt Eestit ning õppematerjalide koostamisel, samuti tõlkematerjalide valikul ja teostamisel. Aktiivsemateks koostööpartneriteks on olnud Eesti Kergetõustikuliit, Eesti Suusaliit, Eesti Triatloni Liit, Eesti Ujumisliit, Eesti Maadlusliit, Eesti Tõstesporti Liit, Eesti Sõudeliit, Eesti Triatloni Liit, Eesti Aerutamisföderatsioon, Eesti Golfi Liit, Eesti Jalgpalli Liit, Eesti Laskesuusatamise Föderatsioon, Eesti Maleliit, Eesti Tennise Liit, Eesti Vehklemisliit jmt. Nii spordialaliitude kui EOK poolt on tunnustatud teaduskonna ja keskuse töö tippspordi treeningu nõustajate-ekspertide – treeninguteadlaste, toitumisspetsialistide, arstide, füsioterapeutide, psühholoogide jm. ülikooli tippspetsialistide – kaasamisel treenerite koolitusel ja tippspordi taustajõududena.

Tuntumateks **ekspertideks** oma professionaalse tegevusala teadmiste ja oskuste rakendamisel tippspordis on ülikooli õppejõud-teadlased doktorid Toomas Tein ja Aalo Eller traumatoloogias ja ortopeedias, Mart Kull kurgu- ja ninakirurgia alal, Eevi Maiste kardioloogias, Mihkel Zilmer biokeemias ja toitumisteaduses, Vahur Ööpik

toitumise ja kaalu reguleerimise küsimustes, Teet Seene spordimorfoloogias, Ants Nurmekivi treeninguõpetuses, Tõnis Matsin mäestikutreeningu küsimustes, Mati Pääsuke kinesioloogias ja biomehaanikas, Tarvo Kiudma, Rein Kuik, Agnes Mägi, Eve Unt spordimeditsiinis, Aave Hannus spordipsühholoogias, Lauri Rannama füsioteraapias jmt.

Alaliidud hindavad heade koostööpartneritena paljusid teaduskonna õppejõude nii lektoritena kui erialaekspertidena – **treeningu nõustajatena:** Harry Lemberg, Mehis Viru, Tiina Torop ja Martin Kutman (Eesti Kergejõustikuliit), Jarek Mäestu, Priit Purge, Jaak Jürimäe (Eesti Sõudeliit), Eve Unt ja Tõnis Matsin (Eesti Suusaliit), Vahur Ööpik (Eesti Maadlusliit ja Eesti Triatloni Liit), Lennart Raudsepp (Eesti Võrkpalli Liit), Priit Kaasik (Eesti Korvpalliliit), Kaja Haljaste (Eesti Ujumisliit), Ando Pehme (Eesti Judoliit), Jaan Loko (Eesti Tõstesporti Liit), Enn Tõnisson (Eesti Maadlusliit), Inga Neissaar ja Kaja Hermlin (Eesti Võimlemisliit), Peep Päll (Eesti Võrkpalli Liit ja jõualad), Milvi Visnapuu (Eesti Käsipalliliit). Valdav enamik loetelus toodud õppejõududest on alaliitude treenerite kutsekvalifikatsiooni komisjonide koosseisus kõrgkooli esindajana, kus nende ülesannete hulka kuulub kutseeksami vastuvõtmise kõrval ka erialase koolituse õppekavade koostamine ja kursuste korraldamine.

Treenerite astme- ja täiendkoolituse korraldajana seadsin käesoleva artikli eesmärgiks jõuda nimede ja isikute nimekirjani, kellega me Tartus selles töös ja tegevusalal saame kindlasti arvestada. Selles vallas on teretulnud noorte jõudude jõuline pealetulek, sest nimekiri on lühike. Kui rääkida situatsioonist Eesti treenerite täiendkoolituses, lisandub Tallinna poolelt mahult võrreldav nimekiri lektoreid, erinevate alade akadeemilise tasandi spetsialiste ja kogunud praktikuid – kokku moodustabki see meie treenerikoolituse kuldressursi, millega saab arvestada.

Täiendkoolituse sektor vajab arengukiirendust nii spordialaliitudes läbi viidavas erialases täiendkoolituses kui spordi üldteemade käsitlemisel: tipp-sport ja treening, sport kõigile, toitumine, treening ja taastumine, spordimeditsiin, spordipsühholoogia, treeninguõpetus, spordibioloogia, spordijuhtimine, *management* jne. Treeneri kvalifikatsioonitaseme säilitamise või tõstmise üheks eeltingimuseks on erialase täiendkoolitusel osalemine mahus 40 tundi 4 aasta jooksul.

Kahaneva erialakaadri tingimustes tuleb aktiivselt kaasata tippspetsialiste spordi kokkupuutealadelt: meie parimateks koostöönäideteks on Toomas Tõnise koolitustöö treenerikoolituses spordi organisatsiooni, finantseerimise ja juhtimise teemadel, Raul Rebase innovatiivse lähenemisega loengud meedia, *management*'i ja spordifilosoofia küsimustes, Tiia Randma loengud ettevõtlusest ja tööseadusandlusest, Moonika Viigimäe loengud antidopingu küsimustes.

Kolleegid teistest kõrgkoolidest on samuti reeglina koostööaltid: meie keskuse üks teenekamaid lektoreid on Rein Jalak Audentese Ülikoolist.

Alaliitude aktiivsus treenerite erialase täiendkoolituse organiseerimisel on kutsekvalifikatsiooni süsteemi käivitamise järgselt tuntavalt aktiveerunud. Esirinnas on võimlemisliit, jalgpalli liit, võrkpalli liit, suusaliit, ujumisliit, korvpalliliit, kergejõustikuliit, tennise liit, golfi liit jm.

Keskus seab oma ülesandeks treenerite täiendõppes sportliku treeningu ja võistlusettevalmistuse küsimuste käsitlemist nähes koolituse sihtgrupina treenereid erinevatelt spordialadelt või aladerühma piirides (kiirus-jõualad; vastupidavusalad; kahevõitluse alad; sportmängud; veespordialad; talispordialad jne.).

Sellise lähenemisega oleme koostöös EOK-ga jõudmas neljanda Eesti treenerite rahvusvahelise konverentsi korraldamiseni:

1. 2001. a. 30.–31. mai, Kääriku - **Kaasaegse vastupidavustreeningu põhialused**
2. 2002. a. 18. – 19. oktoober, Tartu – **Sportliku saavutusvõime arendamine**
3. 2007. a. 2. – 3. november, Tartu – **Peking 2008 – mis eristab võitjaid kaotajatest?**
4. 2008. a. 4. – 6. aprill, Tartu-Tallinn - **Kehaliste võimete arendamine spordis**

Nendel konverentsidel on treenereid (kokku ligi 800 osavõtjat) koolitanud Eesti lektorite kõrval rahvusvaheliselt tuntud spordispetsialistid: F. Suslov, Vjatseslav Dogonkin ja Juri Borodavko Venemaalt; Pascual Hispaaniast; Walter Mayer Austriast; Pekka Vähäsöyrinki, Timo Vuorimaa, Mikael Fogelholm, Tapio Kallio, Heikki Tikkanen, Paavo Komi Soomest; Jean Medelli Prantsusmaalt; Petra Platen Saksamaalt; Arno Pijpers Hollandist, Magnar Dahlen Rootsist.

Oleme korraldanud ka kitsamateemalisi täiendkoolitusi, näiteks väga populaarseks osutus **Tugiliikumisaparaadi koormustaluvus, rüht ja lihastasakaal**, mis kogus hulgaliselt kuulajaid ja toimus 2007. a. kahel korral nii Tartus kui Tallinnas. Oleme kogu oma potentsiaali kasutades ja koostöös alaliitudega lisajõude rakendades viinud läbi täienduskursusi suusatreeneritele, maletreeneritele, maadlustreeneritele, ujumistreeneritele, poksitreeneritele, psühholoogilise ettevalmistuse kursuse jalgpallitreeneritele ja suusatreeneritele, koolitusseminari golfitreeneritele jne. TÜ suveülikooli raames oleme kolmel aastal korraldanud tennisekursust ning tervisliku toitumise ja kehalise aktiivsuse seminar-praktikumi.

Käesolev lühiülevaade treenerite ja spordiõpetajate nõ. mitteakadeemilisest koolitusest TÜ spordi ja füsioteraapia täiendkoolituskeskuse tegevuse näitel tema 5-aastase eksistentsi (2003 – 2007) vältel näitab, et tegevus sellel alal on aktiveerunud kogu Eestis, eriti aga Tartus ja Tallinnas. Positiivne on asjaolu, et EOK on võtnud selles sporditöö lõigus koordineerija ja teavitaja tänuväärse rolli: EOK kodulehel www.eok.ee leiate märksõna Treenerikutse alt treenerite tasemekoolituse õppekavade ja õppematerjalide registri, samuti kutsekvalifikatsiooni rakendamise alusdokumendid, treenerite andmekogu ja kutsetunnistuse saanud treenerite registri, samuti koolituskalendri, kus näeb väljakuulutatud koolituskursuste kava.

Hea algus on tehtud, kuidas minna edasi?

Tartu keskuse arengukiirenduse lootus on seotud TÜ ja EOK koostööplaanides aktiveeritud Kääriku koolitus- ja olümpiaspordikeskuse arenduskavaga. Eesti tipp- ja tervisesport vajavad kaasaegset treeningu ja rekreatsioonikeskust, kus muude teenuste kõrval oleks kesksel kohal koolitus treeneritele, sportlastele, muudele spordiga ning tervislike eluviisidega seotud huvigruppidele ja sporti teenindavatele taustajõududele.

Soomes on üheteistkümnest suurest spordikeskusest 4 nimetatud riiklikuks treeningkeskuseks – Vierumägi, Kuortane, Pajulahti, Vuokatti, mis kõik kannavad koolituse suure osakaalu tõttu oma tegevuses spordiinstituudi nime. Neist vanim, 80-aastase ajalooaga, 1927. a. Tahko Pihkala poolt asutatud keskus kannab nime Soome Spordiinstituut Vierumäel.

Eesti Spordiinstituut Käärikul – mitte ainult ei kõlaks uhkelt, vaid oleks eelkõige tänapäeva tippspordi nõuetele vastav kompleksne treeningukeskus, mille sihtgrupiks oleks sportiv Eesti rahvas eesotsas sporditippudega, noorsportlased ja liikumisharrastajad. *Alma Mater* koolituspotentsiaal ja akadeemilist treeneriharidust ja sporditeadust arendav TÜ kehakultuuriteaduskond oleks tugev tagala ja viljakas kasvulava spordialast täiendus- ja rakenduskoolitust pakkuva spordiinstituudi õppe-metoodilisele arengule.

Arvutipõhise videoanalüüsi tehnoloogilised võimalused SportsCode tarkvara baasil

	Kristjan Mikk OÜ Sportak info@sportak.ee
--	--

Nagu paljud treenerid teavad, on video kõige efektiivsem vahend info edastamisel sportlastele, sest videopilt ei valeta. Videomaterjali võib töödelda väga mitmel erineval viisil. Kõige tulemusrikkam ja efektiivsem on kasutada videoanalüüsiks spetsiaalset arvutiprogrammi. Üks levinumaid spordvaldkonna jaoks mõeldud videoanalüüsi süsteeme on firma Sportstec poolt välja töötatud programm SportsCode.

Sportstec asutati 8 aastat tagasi Austraalias ja ta on spetsialiseerunud just spordiorganisatsioonide jaoks mõeldud erinevate infotehnoloogiliste lahenduste väljatöötamisele. Suhteliselt lühikese tegutsemisaja jooksul on Sportstec võitnud spordimaailma poolehoidu ja omaks võetud võistkondade, individuaalsportlaste ja treenerite poolt, kes soovivad tehnoloogiliste lahenduste abil lihvida oma sooritust ning seeläbi saavutada vastaste ees konkurentsieelist.

Tuntud nimed nagu FIFA, Manchester United, Miami Heat, aga ka Leedu ja Läti meeste korvpallikoondised, Läti korvpalliklubid Riia ASK, BC Barons, BC Ventspils ning veel ligi 2500 spordiorganisatsiooni üle maailma kasutavad Sportsteci tooteid. Kõik need tooted sisaldavad tipp tehnoloogiat, et testida ja analüüsida sportlikku sooritust ning võimaldavad individuaalsportlastel ja võistkondadel leida uusi võimalusi, kuidas oma sooritust parandada.

SportsCode on Sportstec'i poolt loodud videotreeningu süsteem, mis võimaldab analüüsida mistahes mängu aspekti isegi siis kui mäng on veel käimas. SportsCode on välja töötatud spetsiaalselt treenerite vajadusi arvestades ja võimaldab koguda olulist informatsiooni nii oma- kui ja vastasvõistkonna dünaamika ja individuaalsete soorituste kohta. Mängu ajal tehtav analüüs annab võimaluse võrrelda omavahel vastamisi olevaid võistkondi, teha mänguplaani vajalikud muudatused ning tuua mängu käiku positiivne murrang.

SportsCode on suure jõudlusega kaasaskantav videoanalüüsi süsteem, mis ei eelda väga suuri kulutusi kallitele seadmetele. Lisaks videoanalüüsi tarkvarale on vajalik

Apple sülearvuti ja videokaamera olemasolu (soovitavalt DV kaamera) ning töö võibki alata.

Kuna klientide nõudmised on väga erinevad, siis on Sportstec välja töötanud terve seeria erinevate võimaluste ja hinnaklassiga videoanalüüsi tooteid. Suure tõenäosusega leiab iga huviline sellest valikust just tema soovidele kõige paremini vastava toote.

Lisainformatsioon:

OÜ Sportak

tel: 52 08924

e-post: info@sportak.ee

www.sportak.ee

Vastupidavus- ja kiirus-jõuomaduste kooskõlastatud arendamisest keskmaajooksjate ettevalmistuses

Ants Nurmekivi

Tartu Ülikooli spordipedagoogika ja treeninguõpetuse
instituut, treeninguõpetuse erakorraline teadur

ants.nurmekivi@ut.ee

Keskmaajooksja treening on komplitseeritud ja kompleksne, sest ta nõuab sportlaselt nii kõrgeid aeroobseid kui anaeroobseid võimeid, head vastupidavuse ja kiirus-jõuomaduste taset. Tipptasemel muutub see veelgi keerukamaks, sest ühest küljest on vajalik eelnimetatud komplekssus, teisest küljest nõuab ettevalmistuse iga teguri, erineva liigutusliku võime kõrgetasemeline väljaarendamine kontsentreeritud, ühesuunalisi treeningukoormusi. Raskeks teeb probleemi ka asjaolu, et erinevate liigutuslike võimete arendamisel tekkiv treeninguvahendite koosmõju võib olla negatiivse suunaga.

Lähtudes eeltoodust tekib vajadus arvestada võimalikult optimaalsete treeninguvahendite seostamise variantidega, mis tagaksid treeningu põhjendatud ülesehituse ning planeeritud tulemuste saavutamise. Nende variantide põhjendus võib tugineda treeningu kui adaptatsiooniprotsessi ning keskmaajooksja organismi morfofunktsionaalse spetsialisatsiooni üldiste seisukohtade arvestamisele. Sellelt baasilt oleks võimalus edasi liikuda konkreetsetele treeninguvahendite seostamise variantidele, arvestades sportlase individuaalseid iseärasusi ja konkreetse distantsi nõudeid.

Treening kui adaptatsioon

Küllaldase koormuse ja kestusega treening kutsub esile adaptatsioonimehhanismide aktiveerumise, s.o stressireaktsiooni tekke. Üldine adaptatsioonimehhanism kindlustab ülemineku kiiradaptatsioonilt kestusadaptatsioonile. Viimase aluseks on adaptatiivne valgusüntees (Viru, 1994), mille käigus toimub adaptatsiooniliste süsteemide fikseerumine ja nende võimekuse suurendamine tasemeni, mille dikteerib treening. Valgusüntees nõuab suuri energiakulutusi. Järelikult, mida kõrgem on raku energiapotentsiaal, seda paremad on võimalused valgusünteesi intensiivistamiseks. Siit tuleneb treeningu seisukohalt väga oluline moment. Eelisjärjekorras ja valikuliselt arendatakse nende struktuuride massi ja võimsust, mis vastutavad närviregulatsiooni,

ioonide transpordi ja energiaga kindlustamise eest (Meerson, 1981). Ulatuslikeks adaptatiivseteks muutusteks on organismis piiratud võimalused – adaptatsioonenergia (Selye, 1960), adaptatsioonivõime (Meerson, 1981) adaptatsiooniline reserv (Verhosanski, 1985) või adaptatiivsus (A. Viru, M. Viru, 1996) ammendatakse. Treenituse kasv lakkab. Pingeliste treeningute toimetel, mis on suunatud organismi erinevate süsteemidele, tekib organismis konkurents energoplastilise adaptatsiooni reservi pärast. Organism ei ole võimeline üheaegselt kindlustama kõrgel tasemel mitmeid erinevaid süsteeme. Tüüpiliseks näiteks on siin jooksja jõu- ja vastupidavusomaduste arendamine. Väga pingeline jõutreening nõuab organismi energeetilise ja plastilise (valgud, aminohapped, jt) reservi suunamist lihaste kontraktiilaparaadi adaptatsiooniks, mahukas vastupidavustreening aga mitrokondriaalaparaadi eelistatud teenindamiseks. Lahenduseks võiks siin olla domineerivate adaptatsioonisüsteemide vahetus teatud aja möödudes. See võimaldab piiratud adaptatsioonireservil eelistatult keskendada kindlate spetsiaalsete süsteemide mõjutamisele, kasutades selleks spetsiifilisi treeninguvahendeid. Adaptatsiooniteoorias vaadeldakse seda kui võimalust domineeriva süsteemi energeetiliseks ja struktuurseks kindlustamiseks organismi teiste süsteemide arvel. Seejuures nende funktsionaalsete tulevikus hädavajalike võimete säilitamine, mis vahetult välja arendati, on otstarbekas teha suhteliselt väikeste perioodiliste koormustega vastutavale funktsionaalsele süsteemile. Kontsentreerides oma adaptatsioonireservi konkreetsetele süsteemidele, on organism võimeline saavutama tunduvalt kõrgemat töövõimet võrreldes sellega, kui toimub adaptatsioonireservi hajutatud kasutamine. Siin peitub aga vähemalt kaks potentsiaalset ohtu:

- 1) domineeriva süsteemi funktsionaalse kurnatuse võimalus;
- 2) teiste süsteemide struktuurse ja funktsionaalse reservi alanemine.

Lahendus oleks otstarbekalt planeeritud kombineeritud adaptatsioonis ning tsüklite deadaptatsioon – readaptatsioon vältimises.

Adaptatsiooni täiuslikkust saab hinnata juhtiva funktsiooni näitajate juurdekasvu kiirusega.

Organism kui biosüsteem

Organismi kui biosüsteemi iseloomustab terviklikkus, universaalsus, dünaamilisus, kõrge plastilisus, tõenäosuslikkus, isereguleeruvus, spetsiifilisus. Süstemaatilisi ja

küllaldase tugevusega treeninguärritajaid võtab organismi kui tõenäosuslikult analüüsiv süsteem vastu kui seaduspärasust, korraldab ümber oma struktuurid, laiendab oma võimsust ja ökonoomsust, täiustab regulatsioonimehhanisme.

Kasutades mingil etapil paralleelselt väga mitmekesisist treeninguvahendite ringi, ei suuda organism kui isereguleeriv süsteem neid vajalikul määral diferentseerida ja vastab neile üldistatud, keskmise reaktsiooniga. Sellest võib piisata noorteklassis ja madala kvalifikatsiooni juures, mitte aga kõrge klassiga jooksjate puhul. Eredalt väljendunud juurdekasvu ühegi põhilise töövõimet limiteeriva faktori osas sel juhul reeglina ei saada. Sama probleem tekib ka siis, kui erinevate treeninguvahendite vahetus mingi treeninguetapi ajal toimub liiga kiiresti, näiteks 10 päeva järel.

Organismi täiustamise aluseks on mehhanism, mis seisneb nii tema süsteemi sisemiste seoste kui ka väliste koostöösuhete keerukuse ja organiseerituse pidevas tõusus. Seega – koos spordimeisterlikkuse tõusuga, aga ka koos treeneri meisterlikkuse tõusuga treeningu planeerimisel ja juhtimisel on vaja üle minna üha keerukamatele treeninguprogrammidele, et tagada treeninguärrituste suurt lähedust võistlustingimustele ja adaptatsiooniprotsesside kõrget efektiivsust.

Olukorra teeb raskeks asjaolu, et keskmaajooksja võistlustulemust määravaid olulisi komponente on palju. Tulemuste tõus nõuab treeningukoormuste intensiivsuse tõusu, viimane on aga kindlustatav läbi koormuste otstarbeka variatiivsuse. Variatiivsus lubab manööverdada organismi adaptatsiooni varuga, loob vajalikud eeldused sportlase töövõime muutuste efektiivseks rütmiks ning kui spetsiaalse töövõime tipud õnnestub nihutada põhivõistluste läbiviimise aegadele, siis saavutada kõrgeid tulemusi planeeritud ajal.

Organismi morfofunktsionaalne spetsialisatsioon

Organismi terviklikkuse ja universaalsuse üks aspekte on see, et igasugune sportlik tegevus kindlustatakse ühtede ja samade organismi funktsionaalsete süsteemidega. Treeningupraktika seisukohalt on oluline, et need süsteemid spetsialiseeruvad vastavuses liigutusliku tegevuse režiimiga. Nii sõltub keskmaajooksja vastupidavuse kvaliteet ühelt poolt töösse rakendunud lihaste töörežiimist, teiselt poolt formeeruvad antud lihastöö režiimile vastavad hingamise, südame-vereringe ja energia reaktsioonid. Võime rääkida mootorsete ja vegetatiivsete funktsioonide omavahelisest põhjuslikust seosest ning nende vastastikuste seoste alusel kujunevast organismi

morfofunktsionaalsest spetsialisatsioonist (Verhosanski, 1985, 1988). Spordialadel, mis nõuavad eelistatult vastupidavust, saab morfofunktsionaalne spetsialisatsioon alguse närvi-lihasaparaadist.

See väljendub:

- 1) mõõdukas lihashüpertroofias – suureneb lihase läbimõõt ja paraneb kapillaratsioon (eelkõige toimub see sarkoplasma mahu suurenemise ja lihase ensüümikoostise paranemise arvel);
- 2) lihasjõu tõusus, lihasesisese ja lihastevahelise koordinatsiooni ja regulatsiooni paranemises (liigutuslike ühikute valikuline töölerakendamine, impulsatsiooni tugevnemine ja sünkroniseerimine);
- 3) metaboolsete protsesside tugevnemises (aeroobne ja anaeroobne lävi, Vo_{2max} ehk kriitiline kiirus);
- 4) laktaadi paremas tööaegses utilisatsioonis lihastes;
- 5) hemodünaamika täiustamises (efektiivsema vere ümberjaotuse arvel).

Eeltoodu annab aluse rääkida vahetult lihaste morfofunktsionaalsest spetsialisatsioonist, eelkõige nende jõu- ja oksüdatiivsete omaduste eesmärgipärastest ja kooskõlastatud arendamisest.

Keskmaajooksja põhiliste liigutuslike võimete vahelised seosed

Kaasaegsed uuringud ja eesrindlik treeningupraktika on veenvalt kinnitanud, et spetsiaalse vastupidavuse efektiivseks arendamiseks on vajalikud ka jõu- ja kiirusharjutused (T. Noakes, 1988, 1991; T. Boyle, 1992). Lihtsustatult võiksime keskmaajooksja spetsiaalset töövõimet vaadelda püramiidina, mille aluseks on jõud ja vastupidavus, tipuks aga kiirus (joonis 1). Spetsiaalse töövõime näitajaks on jooksja spetsiifiline võistluskiirus, mida mõjustavad jõuvastupidavus (lokaalne lihasvastupidavus), kiiruslik vastupidavus (nii alaktaatne kui laktaatne) ja kiiruslik jõud. Täpsustamist vajavad terminid *jõuvastupidavus* ja *lokaalne lihasvastupidavus* kui paljuski kattuvad mõisted. Lokaalne lihasvastupidavus on nagu jõuvastupidavuski seotud liigutuse jõukomponendi kestva säilitamisega, kuid seejuures lähtutakse metaboolset aktiivsete lihaste oksüdatiivsete ja kontraktsiooniomaduste kooskõlastatud arendamisest (Verhosanski, 1988, 1992).

Lokaalse lihasvastupidavuse toime saadakse aeroobse ja anaeroobse läve tasemel harjutuste, maksimaalse jõu harjutuste ning raskendatud tingimustes läbiviidavate harjutuste (mäkkejooks, mööduka intensiivsusega hüppeharjutused, jõuharjutused ringmeetod jt) kombineerimise tulemusena. Lokaalset lihasvastupidavust mõjustavad ka rütmi- ja kiirendusjooksud. Kõik nimetatud treeninguvahendid on anaboolse (ülesehitava) toimega ning neid on võimalik kasutada suhteliselt pikka aega. Prof N. Jakovlevi (1983) uuringud näitasid, et jõu- ja kiirusvõimete biokeemiliste ja molekulaarsete mehhanismide maksimaalne väljaarendamine kestab tunduvalt kauem kui maksimaalsete vastupidavusomaduste (näiteks maksimaalne hapnikutarbimine) arendamine. Järelikult on vaja keskmaajooksja jõu- ja kiirusvõimetele hakata tähelepanu pöörama juba aastase treeningutsükli alguses. Harjutuste pikaajase sooritamise eelduseks on laktaadi kõrge taseme ning sellega kaasneva kataboolse toime vältimine. Teisisõnu on tegemist baastreeningu antiglükolüütilise suunitlusega (Verhosanski, 1992).

Keskmaajooksja makrotsükli planeerimise üldised põhimõtted

Üldiselt aktsepteeritav on seisukoht, et treeninguaasta on oma olemuselt progresseeruv nagu ka jooksja karjäär aastast aastasse. Treeningu makrotsükli ülesehitusel arvestatakse järgmiste seisukohtadega:

1. nii baas- kui spetsiaaltreeningu etapil ei tohi ühtki ettevalmistuse külge või liigutuslikku võimet täielikult eitada, muutub vaid rõhuasetus ühele või teisele komponendile;
2. optimaalse arengu saavutamiseks on vaja treeningusse lülitada järjest kasvava treeniva potentsiaaliga treeninguvahendeid, aga samuti varieerida intensiivsusi;
3. oluline on treeninguefektide pöördumise arvestamine - mida kiiremini saavutatakse mingi võime areng, seda kiiremini ta kaob ja vastupidi;
4. saavutatud taset on kergem säilitada, kui seda taset uuesti saavutada (kui ta on vahepeal mingil põhjusel oluliselt langenud).

Kõik põhiliste liigutuslike võimete arendamiseks kasutatud treeninguvahendite nn välised programmid kutsuvad esile organismi kindlasuunalised reaktsioonid, mis avalduvad vastavates sisemistes programmides ja spetsiifilise kohanemise tekkes. Kuna kõiki põhilisi liigutuslikke võimeid või nende üksikkomponente arendatakse kogu makrotsükli vältel, võivad selle käigus tekkida organismi sisemiste

kohanemisprogrammide vahel konkureerivad, negatiivsed suhted. Seoses sellega on oluline, et nii treener kui ka sportlane pööraksid tähelepanu erinevate treeninguvahendite optimaalsele seostamisele ja püüaksid kasutada hästi kokkusobivaid programme ning võimalikult vältida mittekokkusobivaid seostamise variante.

Juba N. Dorostshenko (1976) poolt läbiviidud uuringud tipptasemel keskmaajooksjatega näitasid, et tulemus põhivõistlustel oli paljuski seotud treeninguvahendite kasutamisega ettevalmistaval perioodil, eriti koormustega anaeroobse läve ja kriitilise kiiruse tasemel. Edukad olid need keskmaajooksjad, kes tunduvalt hiljem lülitasid programmi jooksu anaeroobses režiimis. Sellega loodi reserv treeningukoormuste intensiivsuse tõstmiseks. Anaeroobse glükolüütilise režiimi maksimaalsete mahtude sooritamine ettevalmistava perioodi lõpus viis sportlase võistlusvormi forsseerimisele ja heade tulemuste näitamisele võistlusperioodi esimesel poolel, s.o ajal, millal veel ei olnud vaja saavutada tippvormi. Nimetatud uuring kinnitab vastupidavusalade treeningus tuntud tõsiasja, et pikaajane ja ülemäärane anaeroobne glükolüütiline treening kahandab baasvastupidavust. See seisukoht leidis kinnitust ka meie poolt läbi viidud eksperimentides (Nurmekivi, Lemberg 1992, 1993; Nurmekivi, 1991). Lisaks sellele selgus, et makrotsükli treeningu planeerimisel on otstarbekas spetsiaalsete, ühe ja sama süsteemi erinevate külgede rõhutatud arendamisele suunatud etappide lahutamine. Sel juhul toimub organismi energoplastilise adaptatsioonireservi optimaalsem ümberjaotumine ja efektiivsem kohanemine.

Baastreeningu etapp

Kõrge tasemega keskmaajooksja treeninguvahendite seostamise positiivseid ja negatiivseid variante makrotsükli baastreeningu etapil on esitatud tabelites 1 ja 2.

Tabel 1. Positiivset koosmõju tagavad keskmaajooksja treeninguvahendite seostamise variandid.

Kokkusobivad variandid	Positiivse koosmõju füsioloogiline põhjendus	Soovitused kasutamiseks
1. Aeroobsed (aeroobse ja anaeroobse läve	Mõlema vahendi toime on suunatud aeglastele (ST- <i>slow</i>	Võib sooritada pika-aegselt, praktiliselt aasta-

tasemel) ja lokaalse lihasvastupidavuse arendamise vahendid.	<i>twitch</i>) lihaskiududele, tekkiva laktaadi tase ei ületa anaeroobse läve taset, mõlemad vahendid on anaboolse ehk ülesehitava toimega.	ringselt lüükiiruste tõstmiseks ja säilitamiseks.
2. Aeroobsed ja alaktaatsed jõu- ja kiirushajutused (mõõdukas mahus)	Alaktaatsed harjutused aktiveerivad kreatiinfosfaadi mehhanismi, loovad soodsad tingimused efektiivseks energia ülekandeks mitokondritest müofibrillidele. Tekkivad laktaadi kontsentratsioonid mõlema vahendi puhul on madalad, nad on anaboolse toimega. Tõstavad organismi energeetilist potentsiaali ja viimase ära kasutamise võimet.	Võib kasutada pikaajaliselt jooksa baastreeningu põhivahenditena.
3. Rütmi- ja kiirendusjooksud ning tehnikaharjutused (põlvetoostejooks, hüppejooks jt)	Mõlemad vahendid on suunatud kiiretele (FT- <i>fast twitch</i>) lihaskiududele, harjutuste lühiaegsuse tõttu on tekkivad laktaadikogused väikesed, paraneb närvi-lihaskoordinatsioon.	Võib kasutada aastaringselt maksimaalse kiiruse säilitamiseks ja arendamiseks ning jooksutehnika täiustamiseks.

Tabel 2. Negatiivset koosmõju põhjustavad keskmaajooksja treeninguvahendite seostamise variandid.

Mittekokkusobivad variandid	Negatiivse koosmõju füsioloogiline põhjendus	Soovitused kasutamiseks
-----------------------------	--	-------------------------

<p>1. Suuremahulised aeroobsed ja maksimaalse jõu arendamise vahendid.</p>	<p>Võitlus energoplastilise adaptatsiooni reservi pärast.</p>	<p>Otstarbekas on maksimaalse jõu arendamine läbi viia spetsiaalse jõublokina ning samal ajal vähendada aeroobse jooksu mahtu.</p>
<p>2. Suuremahulised aeroobsed ja anaeroobsed-glükolüütilised treeninguvahendid.</p>	<p>Kõrge laktaaditase anaeroobsete glükolüütiliste vahendite kasutamisel hakkab inhibeerima oksüdatiivsete ensüümide aktiivsust ning nende kestval kasutamisel langeb aeroobne töövõime tunduvalt. Glükolüütilistele treeninguvahenditele on iseloomulik kataboolne efekt.</p>	<p>Soovitatav on nende treeninguvahendite lahutamine, s.o nende kasutamise põhimõtete planeerimine spetsiaalsete etappidele.</p>
<p>3. Maksimaalse kiiruse ja suure koormusega maksimaalse jõu arendamise vahendid.</p>	<p>Maksimaalse jõu harjutused mõjustavad nii kiireid kui aeglasi lihaskiude, kutsuvad esile ulatusliku lihasväsimuse, lihaselastsuse languse ning ebasoodsad tingimused kiirete kiudude rakendust nõudvate maksimaalse kiiruse harjutuste sooritamiseks.</p>	<p>Vajalik on nende treeninguvahendite põhimahud planeerida eraldi etappidele.</p>

Üleminek baastreeningu etapilt spetsiaaltreeningu etapile tagatakse ekstensiivsete intervalljooksudega kriitlise kiiruse tasemel (nii rajal kui mäkkejooksdena). Eelnev maksimaalse lihasjõu ja -võimsuse blokk valmistab selleks ette lihassüsteemi, kasvava intensiivsusega anaeroobse läve tasemel jooksud kindlustavad selleks vajaliku aeroobse vastupidavuse baasi. Sellel etapil kasutatavad ekstensiivsed mäkkejooksud ja mäkkehüpped on keskmaajooksjale väga spetsiifilised ja loovad õige sooritamise korral ideaalse lähtebaasi intensiivseteks rajatreeninguteks.

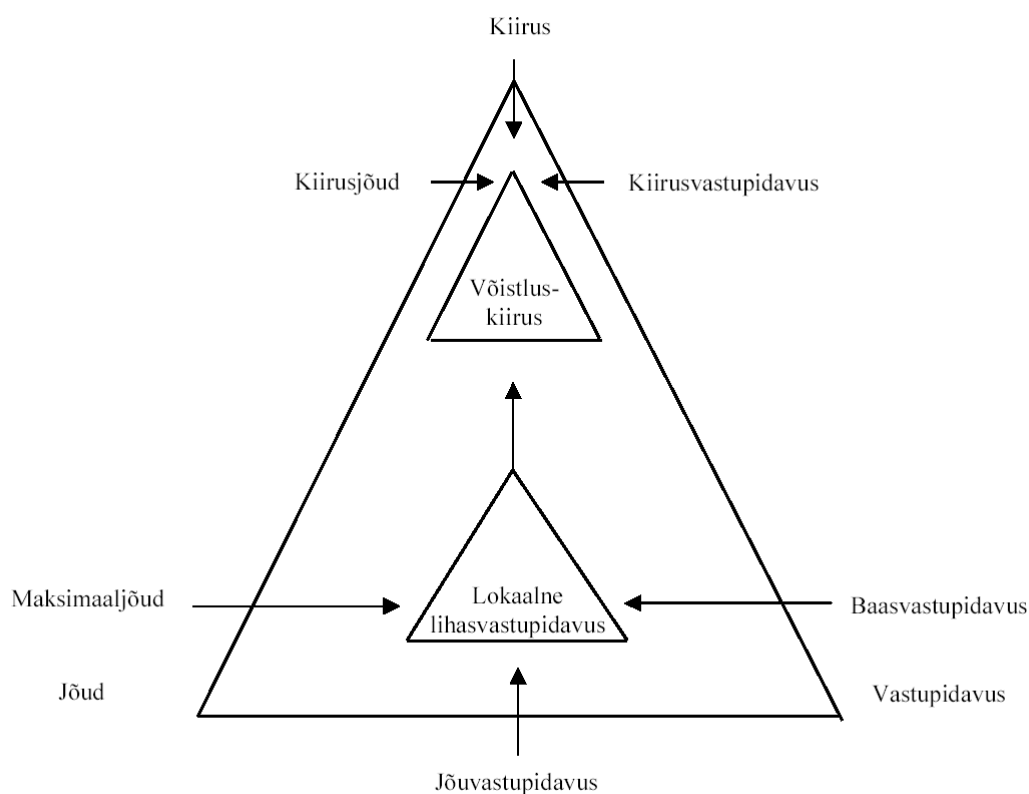
Spetsiaaltreeningu etapp

Sellel etapil püütakse säilitada aeroobset baasvastupidavust ning tehakse aktsent maksimaalse kiiruse arendamisele ja glükolüütiliste treeninguvahendite, intensiivsete mäkke-, intervall- ning kordusjooksude kasutamisele. Sisuliselt rõhutatakse sellel etapil maksimaalse kiiruse (lõigud kuni 100 m), kiirusliku vastupidavuse (lõigud 150-300 m) ja spetsiaalse vastupidavuse (lõigud 400-600) arendamist. J. Žukovi ja Z. Anzarovi (1984) uuringud tiptasemel 400 m jooksjatega näitasid, et tulemuste tõusus omavad olulist tähtsust mitte jooksja spetsiaaltreeningu üksikkomponendid, vaid nende komponentide vahelised sobivad paarid. Nii saadi kõige täpsem eeldatav tulemuse tõus 400 m jooksus nende vahendite mahu tõusu arvel, mis oli suunatud kiiruse ja spetsiaalse vastupidavuse arendamisele. Tulemus paranes ka siis, kui samaaegselt suurendati kiirusliku ja spetsiaalse vastupidavuse vahendite mahtu. Negatiivne efekt saadi kiiruse ja kiirusliku vastupidavuse mahu samaaegse suurendamisega. Võib arvata, et suure tõenäosusega kehtivad samad paarilised seosed ka näiteks 800 m jooksus. Seda kinnitab ka tuntud treeneri Tommy Boyle väide, et optimaalne kiirus pluss väga kõrge spetsiaalne vastupidavus – need on maailmaklassi 800 m jooksja edu põhitegurid.

Kiirusliku vastupidavuse ja spetsiaalse vastupidavuse samaaegne arendamine kutsub esile tunduvalt väiksemad konkureerivad suhted kui vahendite paar – maksimaalne kiirus ja kiiruslik vastupidavus. Kiirusliku vastupidavuse treening viib tunduvale laktaaditaseme tõusule, mis aga takistab maksimaalse kiiruse arendamist. Järelkult on nimetatud võimete paralleelne arendamine väheefektiivne. Ühtlasi peab kõrge tasemega keskmaajooksja spetsiaalse ettevalmistuse etapil valima, kas enne arendada maksimaalset kiirust ja siis kiirusliku vastupidavust või vastupidi.

Kokkuvõte

Kõrge tasemega keskmaajooksja makrotsükli treeningu planeerimisel on otstarbekas arvestada nii kasvava treeniva potentsiaaliga erinevate treeninguvahendite sisselülitamise järjekorraga kui ka nende vahendite omavahelise sobivusega konkreetsetel ettevalmistuse etappidel. Optimaalsete seostusvariantide kasutamine aitab kaasa jooksja võistlustulemuse paranemisele ning samal ajal võimaldab seda muuta eelnevalt ootuspäraseks, s.t. programmeeritavaks. Eeltoodu on aluseks keskmaajooksja makrotsükli treeningu põhimõttelise mudeli loomisele. Arvestades aga jooksja individuaalseid iseärasusi ja spetsialiseeritava distantsi nõudeid, on võimalik juba konkreetsete, arvandmetele baseeruvate treeninguprogrammide väljatöötamine.



Joonis 1. Keskmaajooksja lokaalset lihasvastupidavust ja spetsiifilist võistluskiirust mõjustavad põhilised liigutuslikud võimed

Kirjandus

Boyle T. Preparation for the women's 3000 meters at the elite level. - Track Technique, 1992, 120: 3818-3820.

Noakes T. Implications of exercise testing for prediction of athletic performance: A contemporary perspective. - Medicine and Science in Sports and Exercise, 1988, 20: 319-330.

Noakes T. Lore of Running (3rd ed.). - Leisure Press, Illinois, Champaign, 1991.

Nurmekivi A. On direction of morphofunctional specialization of organism of middle and long distance runners in course of multiannual and annual training. - Acta et commentationes universitatis Tartuensis, Tartu, 1991, 921: 113-130.

Nurmekivi A., Lemberg H. Local muscular endurance in middle distance running. - Modern Athlete and Coach, 1992, 30, 4: 9-11.

Nurmekivi A., Lemberg H. A study to determine the importance of local muscular endurance in middle distance running. - Modern Athlete and Coach, 1993, 31,1: 8-10.

Verhořanskij J. Ein neues Trainingssystem für zyklische Sportarten. - Philippka - Verlag, Münster, 1992.

Viru A. Molecular mechanisms of training effects.- J Sports Med Phys Fitness, 1994, 34: 309-322.

Viru A, Viru M. Treeningu mõju adaptiivsusele. – Sporditeooria ja treeninguõptuse instituudi teadus- ja õppemetoodiliste tööde kogumik IV, Tartu, 1996: 3-11.

Дорошенко И. Исследование тренировочных и соревновательных нагрузок и системе подготовки высококвалифицированных бегунов на средние и длинные дистанции. – Автореферат канд. нед. наук. Москва, 1976, 20 с.

Верхошанский Ю. Программирование и организация тренировочного процесса. – ФиС., Москва, 1985.

Верхошанский Ю. Основы специальной физической подготовки спортсменов. - ФиС., Москва, 1988.

Жуков И, Апазаров З. Подготовка бегунов на 400 м. –Легкая атлетика. 1984. N 11, с. 4–6.

Меерсон Ф. Адаптация. Стресс и профилактика. – Наука. Москва, 1981.

Селье Г. Очерки об адаптационном синдроме. – Медгиз. Москва, 1960.

Яковлев И. Химия движения. – Наука. Ленинград, 1983.

Summary

On the harmonious developing of endurance and speed-strength properties in the preparation of high qualification middle distance runners

It appears necessary in the planning of macrocycles for elite distance runners to take into consideration the sequence in which different potential training means are engaged in a particular preparation stage, as well as the suitability of their simultaneous combinations. The use of optimal combinations helps to improve race results. In the choice of these variations we can look at training as an adaptation process that takes into consideration the functional specialization of the organism. This approach makes it possible to find concrete variations of combined training means which make allowance for the individual characteristics of an athlete and the demands of a particular distance.

Vastupidavustreening

	Ants Nurmekivi Tartu Ülikooli spordipedagoogika ja treeninguõpetuse instituut, treeninguõpetuse erakorraline teadur ants.nurmekivi@ut.ee
	Rein Jalak Rahvusvaheline Ülikool Audentes, kolledži direktor, professor rein.jalak@udentes.eu
	Harry Lemberg Tartu Ülikool, spordipedagoogika ja treeninguõpetuse instituut, kergejõustiku didaktika lektor harry.lemberg@ut.ee

Vastupidavuse liigid

Põhivastupidavus

Aeroobse läve tasemel tehtava kestustreeninguga arendatakse baas- e. põhivastupidavust. Aeroobse läve kiiruse juures ületatakse rasvade kasutamise võimsus energiatootmises, hakatakse puhkeolekuga võrreldes kasutama rohkem glükogeeni ja vere laktaaditase ületab vähesel määral puhkeolekutaseme. Aeglase pikka aega kestva jooksuga allpool aeroobset läve kohandatakse lihaseid töötama rohkem rasvade lõhustumisel saadava energia abil.

Tempovastupidavus

Anaeroobse läve tõstmiseks tehtava treeninguga arendatakse tempovastupidavust. Oluline on, et treeningu intensiivsus ei ületaks märgatavalt anaeroobsele lävele vastavat intensiivsust, kuna alates anaeroobsest lävest ammendatakse aeroobsete protsesside võimalused töö energeetilisel kindlustamisel ja lihasenergeetikas hakkavad suurt osa etendama anaeroobsed protsessid. Anaeroobne lävi näitab eelkõige laktaadi eemaldamise mehhanismide võimsust

Maksimaalne vastupidavus

Aeroobses – anaeroobses ehk segareziimis tehtav maksimaalse hapniku tarbimise treening on maksimaalne vastupidavus. Seda nimetatakse ka aeroobseks võimsuseks. Maksimaalsele vastupidavusele väga lähedane mõiste on kriitiline kiirus. Maksimaalse vastupidavuse taseme saavutamiseks on vaja energiat toota ka anaeroobselt, kuid aeroobne energiatootmine on prevaleeruv. Alles kriitilise kiiruse ületamisel muutub anaeroobne energiatootmine valitsevaks.

Laktaatne kiiruslik vastupidavus

Mõjustades anaeroobseid laktaatseid mehhanisme (laktaadi maksimaalset tootmist või laktaadi talumise võimet) arendame laktaatset (kõrge piimhappe kontsentratsiooniga) kiiruslikku vastupidavust.

Alaktaatne kiiruslik vastupidavus

Maksimaalse kiiruse ja selle säilitamise jaoks tehtavat treeningut nimetatakse alaktaatseks kiiruslikuks vastupidavuseks.

Kõik nimetatud vastupidavuse liigid toetuvad konkreetsetele energeetilistele kriteeriumitele ja on seoses erinevate lihastöö reziimidega ning vastava jõurakendusega.

Vastupidavustreeningu põhivahendid

Kestusjooksja treeningu põhivahenditeks on jooks kõigis tema variatsioonides. Reastame kestusjooksja treeningvahendid aeroobselt anaeroobsete suunas.

Kesk – ja pikamaajooksja treeningvahendid ja energeetilised tsoonid ning nende vastavad südame löögisageduse ja vere laktaadi kontsentratsiooni näidud

TSOON	TREENINGVAHENDID	SLS lööki/min	LAKTAAT mmol/l
AEROOBNE	Soojendus – ja lõdvestusjooks, aeglane jooks lõikude vahel	100-120	1-2
	Pikk või keskmise pikkusega, aeglase tempoga jooks. Kestus 80 - 150 min	120-150	2
	Erineva pikkusega, mõõduka tempoga ekstensiivne keetusjooks. Kestus 45 - 80 min	140-160	2-3
SEGA	Intensiivne keetusjooks e. tempojooks ühtlase või tõusva kiirusega, jooks raskendatud tingimustes. Kestus 20 - 50 min. Võistlused distantsidel 10 000-20 000m	160-170	4
	Ekstensiivne intervalljooks, kas keskmistel või pikkadel lõikudel (3 - 9 min) Ekstensiivne mäkkejooks, rütmijooksud. Kontrolljooksud ja võistlused (distantsidel 1000m – 5000m)	170-180	4-6
ANAEROOBNE	Intensiivne kordus – ja intervalljooks suure kiirusega (200m – 600m) Intensiivne mäkkejooks. Kontrolljooksud ja võistlused distantsidel 300m -1000m	≥180	≥6
	Kordusjooksud lühikestel lõikudel, maksimaalse või selle lähedase kiirusega (30m – 200m)		

Erinevate treeninguvahendite kasutamise näide kõrge klassiga maratonijooksjate kohta on toodud tabelis

Maratonijooksjate Gelindo Bordini ja Ornella Ferrara põhiliste treeninguvahendite jaotamine vastavalt jooksukiirusele ja südame löögisagedusele

% maratoni kiirusest	G. Bordin	O. Ferrara	Treeningvahendid
≥110 %	≥2.43	≥3.10	Intervalltreening (10x500m, paus 1.30 min + 10x400m, paus 1 min)
110 – 108 %	2.43/2.46	3.10-3.16	Intensiivne spetsiaalvastupidavus 10/12km (1000 – 3000m)
108-105 %	2.46/2.52	3.16/3.20	Intensiivne/ekstensiivne vastupidavus 12/16km (2000 – 5000m) Tõusva kiirusega jooks (20 - 40 min)
105-103 %	2.52/2.56	3.20/3.25	Ekstensiivne spetsiaalvastupidavus 15/21km (3000 – 7000m) Ühtlane tempojooks (20- 40 min)
100-97 %	3.01/3.06	3.31/3.37	Tempojooks maratoni kiirusega (18 – 25km) Tõusva kiirusega jooks (0.45 - 1.20 min) Intensiivne kestmisjooks (28 – 30km)
97-95 %	3.06/3.10	3.37/4.2	Ühtlane, keskmise tempoga jooks (0.45- 1.30min) Ekstensiivne kestmisjooks (32 – 36km)
95-92 %	3.10/3.16	3.42/3.48	Tõusva kiirusega keskmise tempoga jooks (1h- 1.30min) Ekstensiivne kestmisjooks (36 – 45km)
92-90 %	3.16/3.20	3.48/3.52	Keskmine tempoga jooks (1.00 – 1.30min) Ekstensiivne kestmisjooks (40 – 52km)
90-85 %	3.20/3.30	3.52/4.00	Maratoni vastupidavus (2h – 3h)
85-80 %	3.30/3.40	4.00/4.10	Aeglane jooks
≤ 80 %	≤3.40	≤4.10	Taastav jooks

See tabel võimaldab igal jooksjal välja arvutada erinevate treeningvahendite kiirused, lähtudes maratoni kiirusest.

Kestmisjooks aeroobse läve tasemel

Sellise kiirusega jooksu juures rahuldatakse organismi energiavajadus peamiselt rasvadest saadava energia arvelt, mis on jooksja aeroobse baasi aluseks. Ühtlasi tõstetakse organismi võimet taastuda kiiremini treeningute vahel. Antud intensiivsusega kestmisjooksu arendav toime algab 60–90 minutist ja võib tippjooksjate puhul ulatuda 2–3 tunnini (ultramaratonijooksjail veelgi enam). Sellise kiirusega jooksu juures on vere laktaadisisaldus keskmiselt 2 mmol/l, südame löögisagedus (SLS) 120–150 lööki minutis.

Ekstensiivne keetusjooks

See on jooks püsiseisundis ja suunatud organismi aeroobse mahtuvuse tõstmisele ning laktaadi eemaldamise mehhanismide võimekuse parandamisele, mis on anaeroobse läve tõusu aluseks. Vere laktaadisisaldus antud intensiivsuse juures on 2–3 mmol/l ja südame löögisagedus 140–160 lööki minutis. Ekstensiivne keetusjooks on südame-veresoonkonna ja hingamissüsteemi arendamise põhivahend.

Intensiivne keetusjooks

See on jooks anaeroobse läve tasemel või veidi allpool seda. Sellise intensiivsusega treening kuulub segarežiimis treeninguvahendite hulka ja selle eesmärgiks on anaeroobse läve kiiruse tõstmine. Vere laktaadisisaldus on sealjuures keskmiselt 4 mmol/l ja südame löögisagedus 160–170 lööki minutis. Individuaalsed kõikumised võivad olla küllaltki suured. Lävikiirust suudetakse säilitada maksimaalselt kuni 1 tund. Treeningu intensiivsuse planeerimisel tuleb lähtuda individuaalsest anaeroobse läve kiirusest ja sellele vastavast südame löögisagedusest. Optimaalne treeninguks kasutatav aeg on 20–40 minutit. Oluline on jälgida, et vähemalt 90% tööst oleks sel juhul allpool anaeroobset läve. Treeningus võib seda treeninguvahendit kasutada nii ühtlases kui tõusvas tempos. Vahetult anaeroobse läve tasemel jooksu nimetatakse treeningupraktikas ka tempokrossiks. Kui tempokrossi keetus on lühem ja intensiivsus ületab anaeroobse läve taseme, siis arendatakse põhiliselt maksimaalset vastupidavust.

Ekstensiivne intervalljooks

See on tüüpiline segarežiimi kuuluv treeninguvahend. Vere laktaadisisaldus on sellise treeningu intensiivsuse juures 4–10 mmol/l ja SLS 170–185 lööki minutis, hapnikutarbimine toimub maksimaalse võimsusega.

Treeningus kasutatakse keskmisi (400–600 m) või pikki (1–3 km) lõike. Efektiivne kogutöö maht on vastavalt 15 minutit ja 30 minutit.

Ekstensiivse intervalljooksu kasutamise eesmärgiks on aeroobse võimsuse arendamine ehk teisisõnu maksimaalse vastupidavuse taseme tõstmine. Ekstensiivset intervalljooksu võib teha staadionil või maastikul. Viimasel juhul on võimalik valida tasase pinnase või mõne mäkkejooksu variandi vahel. Oluline on meeles pidada, et

soovides jääda aeroobse võimsuse piiridesse, ei tohi eeltoodud kriteeriumeid ületada. Vastasel korral tõuseb tunduvalt anaeroobse komponendi osa energiatootmises ning koos sellega muutub treening ülemäära kulutavaks. Järelikult peame ka selle treeninguvahendi puhul väga täpselt koormust doseerima. Ekstensiivse intervalljooksuga analoogse toime võime saada ka *farflek*'i (rootslaste *hårdfart*) kasutamisel, mil enesetunde järgi tehakse keskmisi ja pikemaid kiirendusi püsiseisundis sooritatava jooksu tingimustes. Maksimaalse hapnikutarbimise tasemele vastav intensiivsus on segareziimi ja anaeroobse reziimi treeninguvahendite tinglikuks piiriks.

Ekstensiivse ja intensiivse intervalltreeningu võrdlus

EKSTENSIIVNE INTERVALL		INTENSIIVNE INTERVALL
60-75% maks	← LÕIGU KIIRUS →	90 – 100% maks.
1 – 10 min.	← LÕIGU PIKKUS/ KESTUS →	10 sek – 2 min.
Suhteliselt kõrge	← LÕIKUDE/KORDUSTE ARV →	Suhteliselt madal
1-3min, (SLS kuni 120 lööki/min)	← PUHKEPAUS →	2 – 3 min.
Kõnd/sörk	← TEGEVUS →	Kõnd/sörk
	PUHKEPAUSI AJAL	

Kesk – ja pikamaajooksja fartleki näide

I osa

- a) aeglases tempos jooks 1 – 2 km
- b) kõnd ja kerge jooks vaheldumisi jooksja erialaste harjutustega (põlve- ja sääretõste, sammhüpped ja hüplemised jalalt jalale ja ühel jalal jt.)

Selle osa eesmärk on stimuleerida sportlase närvisüsteemi ilma pingeta.

II osa

- a) jooks 1 – 2km vastavalt jooksja enesetundele
- b) 400m intervallsprint (50m tugevalt + 50m kergelt jne)
- c) 5 minutit venitusharjutusi nii paigal kui liikumisel
- d) 5X100m allamäge jooks kiirenevalt (taastumiseks aeglane sörk tagasi üles)
- e) 10 minutit kerget jooksu ja kõndi koos lihaste lõdvestusharjutustega
- f) sammhüpped tõusul 5 X80m (taastumiseks kõnd)

Selle osa eesmärk on kiirusvõimete ja lihaselastsuse arendamine.

III osa

Lõikude läbimine kiires tempos, kusjuures lõikude pikkus järkjärgult väheneb.

Näiteks:

- 3 min kiires tempos (SLS 170)
- 3 min aeglases tempos (SLS 140)
- 2 min kiires tempos (SLS 170)
- 2 min aeglases tempos (SLS 140)
- 1.5 min kiires tempos (SLS 180)
- 1.5 min aeglases tempos (SLS 130)
- 1 min kiires tempos (SLS 180)
- 1 min aeglases tempos (SLS 130)
- 30 sek kiires tempos (SLS 190)
- 30 sek aeglases tempos (SLS 130)

Treenituse tõustes kasutada järjest raskemaid tõusude ja langustega või liivase pinnasega trasse.

IV osa

- a) aeglane jooks 2 km
- b) 10 min venitus- ja lõdvestusharjutusi nii paigal kui liikumisel
- c) aeglane jooks 8 – 14 km

Põhieesmärk: anda nn. kokteil erinevatest tegevustest (kõrge ja madala intensiivsusega) meeldivas looduslikus keskkonnas, võimaluse korral erineva pikkusega tõusude ja langustega trassil, tagades nii võimekuse stimulatsiooni kui ka taastava-värskendava toime.

Sellist fartlekki võib kasutada nii ettevalmistaval kui võistlusperioodil.

Intensiivne intervalljooks ja kordusjooks

Need kaks on põhilised anaeroobsed laktaatsed treeninguvahendid. Vere laktaadisisaldus võib antud vahendite kasutamisel tõusta üle 20 mmol/l ja SLS tase võib olla 180–200 lööki minutis. Intensiivset intervalljooksu ja kordusjooksu tehakse tavaliselt staadionil lõikudel 200–800 m ja eesmärgiks on kiirusvastupidavuse ja spetsiifilise võistluskiiruse arendamine. Kõikide lõikude läbimise summaarne toimeaeg ei tohiks ületada 5–6 minutit. Neid treeninguvahendeid võib kasutada ka märkejooksu intensiivse variandina maastikul. Intensiivse intervalljooksu ja kordusjooksu eesmärgiks on organismi laktaaditalumise võime suurendamine. Nimetatud treeninguvahendid saavad olla efektiivsed ainult eelnevalt arendatud aeroobse võimekuse, jõu- ja kiirusomaduste baasil.

Intervalljooksu näidised

1. Baasintervallid

5000m jooksjale	10X400m võistluskiirusega, paus 200m sörkjooks
1500m jooksjale	20X200m võistluskiirusega, paus 200m sörkjooks
800m jooksjale	10X200m võistluskiirusega, paus 200m sörkjooks

2. Baasintervallid seeriatena

Pikad seeriad

3x5x400 m	Neli korda 5000 m tempos ja üks kord 1500 m tempos Paus 200 m sörkjooksu, seeriapaus 5 minutit
3x5x200 m	Neli korda 1500 m tempos ja üks kord 800 m tempos Paus 200 m sörkjooksu, seeriapaus 5 minutit
2x4x200 m	Kolm korda 800 m tempos ja üks kord 400 m tempos Paus 3 minutit, seeriapaus 10 minutit

Lühiajalised seeriad

6x2x200 m	800m tempos, paus 30 sekundit ja seeriapaus 3 minutit
3x3x200 m	800m tempos, paus 30sekundit, seeriapaus 5 minutit

3. Alanevad seeriad

1x2000 m	6 minutit 20 sekundit, paus 5 minutit
1x1500 m	4 minutit 30 sekundit, paus 5 minutit
1x1000 m	2 minutit 52 sekundit, paus 5 minutit
1x800 m	2 minutit 15 sekundit, paus 5 minutit
1x600 m	1 minut 36 sekundit

Kui lõigud on lühemad, tõstetakse seeriade arvu

3x300 m	48 sekundit, paus 200m sörkjooksu
3x3x200 m	30 sekundit, paus 200m sörkjooksu
3x100 m	14 sekundit, paus 200m sörkjooksu Seeriapaus 5 minutit

4. Tõusvad seeriad

1x100 m	15 sekundiga, paus 1 minut
---------	----------------------------

1x200 m	30 sekundiga, paus 2 minutit
1x300 m	45 sekundiga, paus 3 minutit
1x400 m	60 sekundiga, paus 5 minutit
1x500 m	1 minut 18 sekundit, paus 5 minutit
1x800 m	2 minutit 20 sekundit, paus 4 minutit
1x1000	3 minutiga

5. Püramiid-intervalltreening

1x100 m	14 sekundit, paus 1 minut
1x200 m	28 sekundit, paus 2 minutit
1x300 m	45 sekundit, paus 3 minutit
1x400 m	60 sekundit, paus 3 minutit
1x300 m	45 sekundit, paus 3 minutit
1x200 m	28 sekundit, paus 2 minutit
1x100 m	14 sekundit
4x100 m	15 sekundit, paus 1 minut 30 sekundit
3x200 m	30 sekundit, paus 3 minutit
2x300 m	45 sekundit, paus 4 minutit
1x400 m	62 sekundit
	10 minutit aeglast jooksu
1x400 m	60 sekundit, paus 4 minutit
2x300 m	45 sekundit, paus 3 minutit
3x200 m	30, 28, 26 sekundit, paus 3 minutit
4x100 m	15, 15, 14, 12 sekundit, paus 1 minut 30 sekundi

6. Astmeliselt kiirenev intervalltreening

4x200 m	32 sekundit, paus 200m sörkjooksu, seeriapaus 4 minutit
4x200 m	30 sekundit, paus 200m sörkjooksu, seeriapaus 4 minutit
4x200 m	28 sekundit, paus 200m sörkjooksu, seeriapaus 4 minutit
4x200 m	32, 30, 28, 26 sekundit, paus 200m sörkjooksu
3x200 m	28 sekundit, paus 200m sörkjooksu, seeriapaus 4 minutit
2x200 m	26 sekundit, paus 200m sörkjooksu.
	Seeriapaus 4 minutit

1x200 m

25 sekundit

Jooksja treeningus tekib sageli küsimus, milliseid intervalltreeningu variante valida. Arhipovi (1978) uuringud näitasid, et ühesuguse pikkusega baasintervalltreeningu löigud ja alanevad seeriad viisid 800m jooksja anaeroobsete protsesside kiirele aktiveerimisele. Tõusvad seeriad kindlustasid aga 800m jooksja anaeroobsete protsesside järkjärgulise aktiveerimise kogu treeningu vältel. Aeroobsetele protsessidele mõjus kõige soodsamalt ühesuguse pikkusega baasintervallide kasutamine. Sportliku vormi kiireks saavutamiseks sobivad enam erineva pikkusega löigud, sest nende toime võimaldab valikuliselt mõjutada üht või teist energiatootmise süsteemi, nende aktiveerimise ulatust ja kiirust. Sportliku vormi järkjärguliseks tõstmiseks on sobivam variant, kus alustatakse ühesuguse pikkusega löikudega ning lõpetatakse erineva pikkuse löikudega.

Kiirjooks

Kiirjooks erinevates variatsioonides on maksimaalse kiiruse ja alaktaatse kiirusvastupidavuse arendamise peamised treeninguvahendid. Koormuse doseerimisel ei ole vere laktaadisisalduse ja SLS näitajatel erilist tähtsust, sest löikude läbimise suur kiirus ja suhteliselt lühike kestus ei loo tingimusi vere laktaadisisalduse ja SLS maksimaalsete väärtuste saavutamiseks. Treeningus kasutatakse 30–150 m pikkuseid löike, mis jaotatakse seeriatesse. Seeriaid võib olla mitu ja seeriavaheline puhkepaus 3–5 minutit. Kõigi löikude või seeriade efektiivne summaarne toimeaeg ei tohiks ületada 2 minutit.

Vastupidavustreeningu meetodid

Vastupidavustreeningus kasutatakse nelja põhimeetodit:

1. ühtlusmeetod e. kestusmeetod,
2. vaheldusmeetod,
3. intervallmeetod,
4. kordusmeetod.

Eraldi meetodina võib käsitleda võistlusmeetodit.

Ühtlus- e. kestusmeetodit iseloomustab kestav, suhteliselt püsiva iseloomu ja intensiivsega, ilma pausideta töö. See on põhimeetod aeroobse baasi loomiseks ja säilitamiseks.

Vaheldusmeetod seisneb samuti kestva tegevuse sooritamises, kuid sellel ajal tegevuse iseloom ja intensiivsus muutuvad. Näiteks vaheldub kiire ja mõõdukas tempos jooks. Meetodi kasutamine võimaldab saavutada vastupidavusbaasi loomisel vaheldust ning soodustab sujuvat üleminekut intensiivsematele treeninguvormidele. Vaheldusmeetodit võib kasutada ka spetsiaalvastupidavuse arendamiseks. Vaheldusmeetodi üheks väga levinud vormiks on fartlek, mis tõlkes tähendab kiirusmängu.

Intervallmeetodiks nimetatakse distantsilõikude korduvat läbimist mitteküllaldase, eelnevalt kokkulepitud puhkeintervalliga. Kuna intervallmeetodi toime jooksja organismile saadakse põhiliselt puhkeintervalli ajal, siis nimetatakse puhkeintervalli ehk puhkepausi ka toimepausiks. Intervallmeetodi efekti määravad viis komponenti:

1. lõigu pikkus,
2. lõigu läbimise kiirus,
3. korduste arv,
4. puhkeintervalli kestus,
5. tegevus puhkeintervalli ajal.

Treeninguvahendite kiirused maratonijooksjatele sõltuvalt anaeroobse läve kiirusest

Anaeroobse läve kiirus (1km aeg)	Proгноositav maratoni tulemus	Pikk aeglane jooks 30-50km	Keskmisses tempos jooks 20-30km	Tempojooks võistlus-kiirusega 10-20km	Pikad lõigud 2-5km	Intervall-treening lõikudel 200-400m
2.50	2:08-2:10	Kuni 3.25	3.05-3.20	2.58-3.00	2.40-2.50	60-64 sek
3.00	2:14-2:15	Kuni 3.35	3.20-3.30	3.08-3.12	2.50-3.00	62-66 sek
3.20	3:30-2:32	Kuni 3.55	3.40-3.50	3.32-3.40	3.10-3.20	70-75 sek
3.40	2:47-2:50	Kuni 4.20	4.00-4.15	3.55-4.05	3.25-3.40	76-81 sek
4.00	3:02-3:06	Kuni 4.45	4.30-4.45	4.30-4.30	3.45-4.00	82-88 sek

Kõigi nende komponentide kombineerimine muudab intervalltreeningu kitsamat toimet. **Põhireegel on, et korruga ei muudeta mitut neist viiest komponendist.**

Jooksutreeningu seisukohalt on otstarbekas eristada ekstensiivset (lõike läbitakse suhteliselt aeglasema tempoga) ning intensiivset (lõikude arv on väiksem, kuid läbimise kiirus suurem) intervalljooksu. Samuti nagu vaheldusmeetod nii on ka ekstensiivne intervallmeetod sobiv üleminekul kestusmeetodilt intensiivsemate treeninguvahendite kasutamisele.

Kordusmeetod seisneb jooksulõikude korduvas läbimises küllaldase, optimaalse puhkepausiga. Kui intervallmeetodi kasutamisel on südame löögisagedus puhkepausi lõpus 120–140 lööki minutis, siis kordusmeetodi kasutamisel keskmiselt 100 lööki minutis. Meetodit kasutatakse kiiruse ja kiirusvastupidavuse arendamiseks.

Võistlusmeetodi sisuks on osavõtt võistlustest. Kuna võistlusolukord tekitab suure emotsionaalse pinget ja ulatusliku närvienergia kulu, siis tuleb selle meetodi kasutamisel olla eriti ettevaatlik.

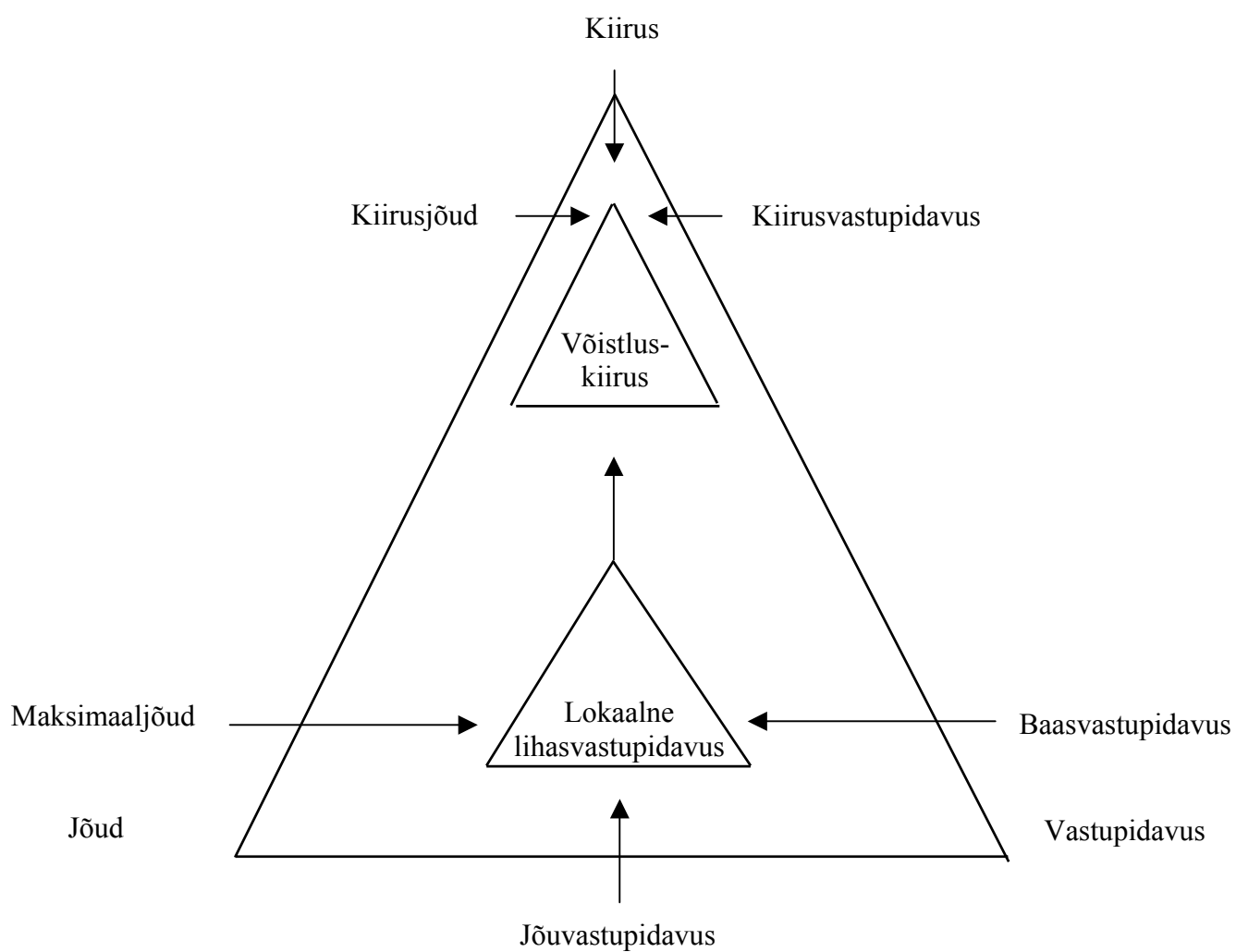
Vastupidavustreeningu planeerimine

Jooksja erialase töövõime struktuur

Treeningute planeerimisel tuleb lähtuda vastupidavusala sportlastele iseloomulikust erialase töövõime struktuurist, mida lihtsustatult võiksime vaadelda püramiidina. Selle

aluseks on jõud ja vastupidavus, tipus kiirus. Erialase töövõime näitajateks on võistluskiirus, mida mõjustavad lokaalne lihasvastupidavus, kiirusvastupidavus ja kiirusjõud. Lokaalne lihasvastupidavus omakorda tugineb jõuvastupidavusele, aeroobsele baasile ja maksimaalsele lihasjõule.

Kestusjooksja erialase töövõime paranemine ei sõltu ainult lihastöö energeetilisest kindlustatusest (teenindav funktsioon), vaid ka lihassüsteemi enda seisundist (täideviiv funktsioon). Seetõttu tuleb treeningutel peale energeetiliste süsteemide arendamise pöörata tähelepanu ka lihassüsteemi võimekuse tõstmisele, et nende kahe süsteemi vahel ei tekiks vastuolu. Vastasel korral võib nõrgalt arenenud lihassüsteem saada takistavaks teguriks olemasoleva energeetilise potentsiaali kasutamisel võistlustel.



Kestusjooksja erialast töövõimet (võistluskiirust) mõjustavad põhilised liigutusvõimed (A. Nurmekivi, 1994).

Vastupidavus- ja kiirus – jõuomaduste kooskõlastatud arendamisest

Jooksja treening on komplitseeritud, sest ta nõuab sportlaselt nii kõrgeid aeroobseid kui anaeroobseid võimeid, head vastupidavuse ja kiirus – jõuomaduste taset. Tipptasemel muutub see veelgi keerulisemaks, sest ühest küljest on vajalik komplekssus, teisest küljest nõuab ettevalmistuse iga liigutusliku võime erineva kompendi kõrgetasemeline väljaarendamine kontsentreeritud, ühesuunalisi treeningkoormusi. Raskeks teeb probleemi ka asjaolu, et erinevate liigutuslike võimete paralleelsel arendamisel tekkiv treeninguvahendite koosmõju võib olla negatiivse suunaga. Lähtudes eeltoodust tekib vajadus arvestada võimalikult optimaalsete treeninguvahendite seostamise variantidega, mis tagaksid treeningu põhjendatud ülesehituse ja planeeritud tulemuste saavutamise. Nende variantide põhjendus peab tuginema treeningu kui adaptatsiooniprotsessi ning jooksja organismi morfofunktsionaalse spetsialisatsiooni üldiste seisukohtade arvestamisel.

Organismi kui biosüsteemi iseloomustab terviklikkus, universaalsus, dünaamilisus, kõrge plastilisus, tõenäosuslikkus, isereguleerivus, spetsiifilisus. Süstemaatilisi ja küllaldase tugevusega treeninguärritajaid võtab organism kui tõenäosuslikult analüüsiv süsteem vastu kui seaduspärasust, korraldab ümber oma struktuurid, laiendab oma võimsust ja ökonoomsust, täiustab regulatsioonimehhanisme. Kasutades mingil treeningu etapil aga väga mitmekesist treeninguvahendite ringi, ei suuda organism kui isereguleeriv süsteem neid vajalikul määral diferentseerida ja vastab neile üldistatud, keskmise reaktsiooniga. Sellest võib piisata noorteklassi ja madala kvalifikatsiooni taseme juures, mitte aga kõrge klassiga jooksja puhul. Eredalt väljendunud juurdekasvu ühegi põhilise töövõimet limiteeriva faktori osas sel juhul reeglina ei saada. Sama problem tekib ka siis, kui erinevate treeninguvahendite vahetus mingi treeninguetapi ajal toimub liiga kiiresti, näiteks 10 päeva järel.

Ära muuda erineva suunitlusega treeninguvahendeid väga sageli.

Tipptasemel treeningu seisukohalt tähendab see seda, et organismikui bioloogiline süsteem reageerib tõenäoliselt neile koormustele, mis süstemaatiliselt korduvad ja millele reageerimine on organismile oluline “ellujäämise”, s.o. suurte koormuste talumise mõttes. Seega ei ole tegemist teadliku adaptatsiooni suuna valikuga. Küll aga

on võimalik teadlikult ja põhjendatult valida treeninguvahendeid, neid otstarbekalt seostada. Koos sportlase võimekuse taseme ja treeneri meisterlikkuse tõusuga treeningu planeerimisel ja juhtimisel on vaja üle minna keerukamatele treeningprogrammidele, et tagada adaptatsiooniprotsesside kõrget efektiivsust. Seoses sellega on oluline, et nii sportlane kui treener pööraksid tähelepanu erinevate treeninguvahendite optimaalsele seostamisele ja püüaksid kasutada hästi kokkusobivaid programme ning võimalikult vältida mittekokkusobivaid seostamise variante.

Positiivset koosmõju tagavad keskmaajooksja treeningvahendite seostamise variandid

Kokkusobivad variandid	Positiivse koosmõju füsioloogiline põhjendus	Soovitused kasutamiseks
1. Aeroobse (aeroobse ja anaeroobse läve tasemel) ja lokaalse lihasvastupidavuse arendamise vahendid.	Mõlema vahendi toime on suunatud aeglastele (ST- <i>slow twitch</i>) lihaskiududele, tekkiva laktaadi tase ei ületa anaeroobse lave tase, mõlemad vahendid on anaboolse ehk ülesehitava toimega.	Võib sooritada pikaajase, praktiliselt aastaringsest lävekiiruste tõstmiseks ja säilitamiseks.
2. Aeroobsed ja alaktaatsed jõu- ja kiirusharjutused (mõõdukas mahus)	Alaktaatsed harjutused aktiveerivad kreatiinfosfaadi mehhanismi, loovad soodsad tingimused efektiivselt energia ülekandeks mitokondritest müofibrillidele. Tekkivad laktaadi kontsentratsioonid mõlema vahendi puhul on madalad, nad on anaboolse toimega. Tõstavad organismi energeetilist potentsiaali ja viimase ärakasutamise võimet.	Võib kasutada pikaajase jooksja baastreeningu põhivahendina.
3. Rütmi + kiirendusjooksud ja tehnika-harjutused (põlvetõstejooks, hüppejooks)	Mõlemad vahendid on suunatud kiiretele (FT- <i>fast twitch</i>) lihaskiududele, harjutuste lühiaegsuse tõttu on tekkivad laktaadikogused väikesed, paraneb lihaskoordinatsioon.	Võib kasutada aastaringsest maksimaalse kiiruse säilitamiseks ja arendamiseks ning jooksutehnika täiustamiseks.

Negatiivset koosmõju põhjustavad keskmaajooksja treeningvahendite seostamise variandid

Mitte kokkusobivad variandid	Negatiivse koosmõju füsioloogiline põhjendus	Soovitused kasutamiseks
1. Suuremahulised aeroobsed ja maksimaalse jõu arendamise jõu	Võistlus energoplastilise adaptatsiooni reservi pärast.	Otstarbekas on maksimaalse jõu arendamine läbi viia spetsiaalse

arendamise vahendid.		jõublokina ning samal ajal vähendada aeroobse jooksu mahtu.
2. Suuremahulised aeroobsed ja anaeroobsed – glükolüütilised treeningvahendid.	Kõrge laktaaditase anaeroobsete glükolüütiliste vahendite kasutamisel kasutamisel hakkab pidurduma oksüdatiivsete ensüümide aktiivsust ning nende kestval kasutamisel langeb aeroobne töövõime tunduvalt. Glükolüütilistele treeningvahenditele on iseloomulik kataboolne efekt.	Soovitatav on nende treeninguvahendite lahutamine, s.o. nende kasutamise põhimõtete planeerimine spetsiaalsetele etappidele.
3. Maksimaalse kiiruse ja suure koormusega maksimaalse jõu arendamise vahendid.	Maksimaalse jõu harjutused mõjustavad nii kiireid kui aeglasi lihaskiude, kutsuvad esile ulatusliku lihasväsimuse, lihaselastsuse languse ning ebasoodsad tingimused kiirete kiudude rakendust nõudvate maksimaalse kiiruse harjutuste sooritamiseks.	Vajalik on nende treeninguvahendite põhimõttel planeerida eraldi etappidele.

Vastupidavustreeningu spetsiifika

Põhimõtteliselt baseeruvad kõik vastupidavustreeningu süsteemid aeroobsete, sega- ja anaeroobsete treeninguvahendite tasakaalustatud kombinatsioonil. Erinevate distantside spetsiifika tingib ühe või teise energiatootmisprotsessi osakaalu koos spetsiifilise lihastöörežiimiga ja vastava jõurakendusega. Mitmed viimase aja hapniku defitsiidi meetodi kasutamisel põhinevad uuringud (Spencer jt. 1996, Hill 1999) näitasid veenvalt, et aeroobse energiasüsteemi suhtelist panust ka kõrge intensiivsusega harjutuste kasutamisel on pikka aega alahinnatud. Tabelis toodud andmed treenitud 400, 800 ja 1500m jooksjate kohta on selle kinnituseks ning sunnib meid ka 400m distantsi vaatlema kui aeroobset võimsust nõudvat jooksuala, rääkimata tüüpilistest keskmaajooksu distantsidest.

Hapniku defitsiidi, aeroobse metabolismi, pingutuse kestuse ja intensiivsuse võrdlev hinnang 400, 800 ja 1500m jooksus (Spencer jt. 1996 järgi)

	400 m	800 m	1500 m
Harjutuse intensiivsus (%VO ₂ max)	170 ± 12	112 ± 5	102 ± 4
Harjutuse kestus (sek)	52 ± 1	118 ± 2	242 ± 3
Akumuleerunud O ₂ defitsiit (ml/kg)	41.9 ± 4.2	44.9 ± 6.6	47.4 ± 6.9
Aeroobne metabolism (%)	46 ± 4	69 ± 4	83 ± 3

Järelikult on vaja aeroobse vastupidavuse arendamisele pöörata senisest veelgi suuremat tähelepanu

Võistlusaegne energiatootmise ja tarbimise eripära ei määra üheselt ja lõplikult erisuguse suunitlusega treeninguvahendite kasutamist, nende protsentuaalset vahekorda aastatreeningus. Selleks, et luua kindel baas intensiivsemate treeninguvahendite kasutamiseks sega- ja anaeroobses tsoonis, tuleb kõikide distantside jooksjail tõsta nii aeroobse vastupidavuse taset (mille konkreetseks väljenduseks on eespool mainitud aeroobse ja anaeroobse läve kiiruste tõus) kui ka jooksul põhikoormust kandavate lihasgruppide jõunäitajaid. Et nimetatud nihkeid on võimalik saavutada vaid mõõduka intensiivsusega suuremahulise treeninguga, siis hõlmavad aeroobsed treeninguvahendid ja erinevate jõuliikide (jõuvastupidavus, maksimaaljõud, kiirusjõud) arendamise vahendid vastupidavusalade sportlastel mitmeaastases ja aastases treeningus suurima osa.

Alustades võistlusteks ettevalmistust (treeningud anaeroobse läve, kriitilise kiiruse ja kiirusvastupidavuse arendamiseks) kõrgemalt baasvastupidavuse ja kiirusjõuomaduste tasemelt, saavutatakse tunduvalt paremaid võistlustulemusi. Kui baasvastupidavust ja jõuomadusi võib arendada aastatsüklis mitme kuu vältel, siis intensiivsemate treeninguvahendite kasutamisel võib lähtuda spordipraktikas kinnitust leidnud seisukohtadest:

- 1) anaeroobse läve kiirus areneb küllaldase baasvastupidavuse ja jõuomaduste olemasolu korral maksimumini 15–20 hea anaeroobse läve tasemel tehtud treeninguga;
- 2) maksimaalse vastupidavuse arendamiseks kulub ligikaudu 10 treeningut;
- 3) kiirusvastupidavuse optimaalse taseme saavutamiseks kulub kestusjooksjail 5–6 treeningut.

Järelikult ammendavad intensiivsemad treeninguvahendid enda treeniva toime kiiremini. Seetõttu ei ole otstarbekas kasutada neid liiga pika aja jooksul. Kui eeltoodud treeningute arvu ja küllaldase hulga võistlusstartidega ei saavutata head võistlustulemust, siis võib arvata, et aeroobne baas on vahepeal tunduvalt halvenenud ja väljapääs olukorrast on selle kasvõi lühiaegne uuesti arendamine. Mõttetu on sel juhul intensiivsete treeningute jätkamine.

Vastupidavustreeningu planeerimist mõjutavad tegurid

Vastupidavustreeningu juhtimiseks peab esmalt püstitama eesmärgi, milleks on kindla töövõime taseme saavutamine, teiseks tuleb leida selle eesmärgi realiseerimise tee.

Planeerimise objektiivseks aluseks on võistluskalender ja sportliku vormi arengu seaduspärasused.

Võistluskalender määrab kõige tähtsamate võistluste aja, milleks on vaja planeerida tippvorm. Planeerimise seisukohalt eristatakse **sportliku vormi kolme põhilist faasi**:

- 1) saavutamine, mis sisaldab eelduste loomist: baastreeningut, ja vahetut saavutamist: spetsiaaltreeningut;
- 2) säilitamine, mille all mõeldakse optimaalse valmisoleku seisundi hoidmist ning selle baasil tippvormi saavutamist;
- 3) ajutine langus, mis on tingitud vajadusest taastada nii närvienergia varud kui ka organismi üldine energeetiline potentsiaal.

Sportliku vormi saavutamise eelduste loomine ja vahetu saavutamine toimub ettevalmistusperioodil, säilitamine ja tippvormi saavutamine on võistlusperioodi põhiline ülesanne, ajutine langus planeeritakse üleminekuperioodile.

Tasakaalustatud treeninguprogrammi koostamisel ja täitmisel tuleks arvestada spordipraktikas kinnitust leidnud pedagoogiliste printsiipidega. Vaatleme siin Oregoni süsteemi. Selle USA ülikooli süsteemi järgi on treeningu alustugedeks:

- **mõõdukus,**
- **järjekindlus,**
- **puhkus.**

Treeningute planeerimisel tuleb arvestada järgmist:

- iga inimene on individuaalne;
 - püstitage reaalsed eesmärgid;
 - planeerige oma tegevus;
 - kohandage plaan spordiala spetsiifilistele nõuetele;
 - olge planeerimisel paindlikud;
 - arendage tehnilist meisterlikkust;
 - variatiivsus on elu vürts;
 - järgige treeningus raske-kerge-põhimõtet;
 - parem olla alatreenitud kui ületreenitud;
 - jälgige toitumise reegleid;
 - kasutage kõiki võimalusi igakülgseks isiksuse arendamiseks;
 - puhake piisavalt.
- Muutke treening meeldivaks.

Treeningu planeerimise tasemed

Vastupidavusalade treeningu planeerimisel lähtutakse kaheksast planeerimise tasemest:

- harjutus,
- harjutuste seeria,
- treeningtund,
- treeningpäev,
- treeningnädal või mikrotsükkel,
- treeningkuu või mesotsükkel,
- treeningaasta või makrotsükkel,
- mitmeaastane treening.

Neli esimest taset moodustavad planeerimise algelemedid, mis on nelja järgmise struktuurse taseme aluseks. Planeerimise algelementide iseärasuste tundmine aitab kaasa nende otstarbekamale kasutamisele erinevate struktuuritasemete ülesehitusel. Konkreetset treeningu planeerimist alustatakse planeerimise kõrgematest tasemetest, s.t. mitmeaastasest treeningust ja treeningu makrotsüklist.

Mitmeaastane treening

Olenevalt jooksja andekusest nõuab tiptasemele jõudmine 6–12 aastat regulaarset treeningut, kuid on näiteid, kus see aeg on tunduvalt pikem. Kunagine 5000 m maailmarekordimees (13.00,41) David Moorcroft treenis 18 aastat, enne kui jõudis selle tulemuseni.

Mitmeaastasel ehk perspektiivsel planeerimisel on oluline silmas pidada optimaalset tippsaavutuste iga ning vastavalt sellele alustada spetsiaaltreeningutega. Spordipraktikas on veenvalt näidatud, et viimasega alustamise soodsaim iga kesk- ja pikamaajooksus on 16–18 aastat.

Mitmeaastase treeningu plaanis peaksid kajastuma:

- jooksja tulemuste dünaamika aastate kaupa;
- peamised kehalise, tehnilise, taktikalise ja psühholoogilise ettevalmistuse ülesanded igal aastal;
- põhiliste treeninguvahendite mahtude ja intensiivsuste dünaamika;
- kontrollharjutuste ja testide tulemuste dünaamika.

Vastupidavuse arendamise võtmeküsimuseks on aeroobse töövõime taseme efektiivsuse tõstmine, sobiva suhte saavutamine aeroobse võimsuse, mahtuvuse ja efektiivsuse kriteeriumite vahel. Aeroobset võimsust iseloomustab maksimaalse hapnikutarbimise tase; mahtuvust selle taseme või kriitilise kiiruse säilitamine aeg; efektiivsust aeroobse ja anaeroobse läve kiirused. Mitmeaastase treeningu planeerimisel tuleb arvestada, et kõige kiiremini arenevad vastupidavuse võimsuse näitajad, seejärel mahtuvuse ning kõige lõpuks efektiivsuse-ökonoomsuse näitajad.

Aastatreening e. makrotsükkel

Makrotsükkel on täielik treeningutsükkel, mis koosneb ettevalmistus-, võistlus- ja üleminekuperioidist. Makrotsükli pikkus võib olla üks aasta, kuid aastas võib olla ka kaks või kolm makrotsükli. Olenevalt makrotsüklike ja tippvormi saavutamise planeerimise arvust räägitakse ühe-, kahe- või kolmetipulisest planeerimisest.

Kahe- või kolmetipulise planeerimise puhul korduvad vastavad perioodid ja etapid aastas kaks või kolm korda ning on loomulikult oma kestuselt lühemad.

Makrotsükli planeerimisel tuleb lähtuda loogilisest eeldusest “kui—siis”. Püstitades konkreetse sihtülesande, peame välja töötama vastava treeningu- ja võistlusprogrammi, mis kindlustab selle ülesande realiseerumise. Lähtutakse eeldusest, et treeningu eesmärk ei ole teatud koormuse mahu või intensiivsuse taotlemine, vaid organismi arendamine, mis oleks võimeline vajalikul ajal funktsioneerima kõrgeimal tasemel.

Makrotsükli planeerimisel tuleb lähtuda järgmisest loogilisest järgnevusest:

- tulemuse juurdekasvu suurus põhidistantsil ja kõrvaldistantsidel;
- spetsiaalse töövõime dünaamika tipp- ja põhivõistluste ajaks;

- põhilised treeninguvahendid ja -meetodid, mis kindlustavad spetsiaalse töövõime optimaalse dünaamika;
- abivahendid;
- kõikide vahendite jaotus aastatsükli ja etappidel (treeningu struktuur). Esmalt põhimõttelised mudelid, hiljem konkreetsed, arvulised mudelid;
- taastumisvahendite kasutamine (etappide kaupa);
- treeningu efektiivsuse hindamise kriteeriumid: tagasiside saamine (mitmesugused testid);
- treeninguprotsessi kindlustamise süsteem (organisatsioon, materiaalne külg, teaduslik ja meditsiiniline kindlustatus, treeninglaagrid jne.).

Tippvormi ajastamise planeerimine makrotsükli on tihedas seoses ka võistlusteks ettevalmistuse strateegiaga. Oluline on arvestada jooksja individuaalsete iseärasustega, kuna on kahte tüüpi jooksjaid: ühed, kes suudavad saavutada tippvormi kiiresti, kuid säilitavad sellist seisundit suhteliselt lühikest aega, ja teised, kes lähevad tippvormi aeglasemalt, kuid säilitavad seda tunduvalt pikemat aega.

Makrotsükkel

Perioodid	Ettevalmistusperiood						Võistluseelne						Ülemineku- periood					
Etapid	Baasetapp			Spetsiaaletapp			Võistluseelne			Põhivõistlus			Ülemineku- etapp					
Mikro- tsükli																		

Mesotsükkel e. etapp

Makrotsükkel jaguneb väiksemateks struktuuriühikuteks: mesotsükliteks ehk etappideks, mille kestus on tavaliselt 3–6 nädalat. Väga levinud on 4-nädalane mesotsükkel. Selle rütmiks on 3 : 1, s.t. kolm nädalat tõstetakse järkjärgult koormust ja neljas nädal on taastava iseloomuga. Igal ettevalmistusetapil on oma eesmärk ja ülesanded, mille lahendamiseks kasutatakse spetsiifilisi treeninguvahendeid, samuti on eri etappidel treeningumahu protsentuaalne jaotus nädalate vahel erisugune.

Järgnevalt on toodud eri etappide neljanädalase tsükli koormuste protsentuaalne jaotus nädalate kaupa.

NÄDALAD	I	II	III	IV
BAASETTEVALMISTAV	23	26	29	22
SPETSIAALETTEVALMISTAV	21	27	33	19
VÕISTLUSTEKS VALMISTAV	32	27	23	18

Etapi ülesehituse planeerimisel määratakse:

- ülesanded;
- treeninguvahendid ja -meetodid;
- koormuse intensiivsuse näitajad;
- taastumisvahendid;
- mikrotsükli ülesehitus ja vaheldumise iseärasused.

Mikrotsükkel

Mikrotsükkel kujutab endast treeningkoormuste kooskõlastamise ja seostamise põhielementi, määrates töö ja puhkuse otstarbeka režiimi ning kindlustades küllaldase taastumise järgmise mikrotsükli alguseks (Viru 1988). Kõige üldisemalt võib mikrotsükli jaotada treeningu – ja võistluste aegseteks mikrotsüklikeks.

Treeningu mikrotsükliid:

- 1) sissejuhatavad – treeningu mahu ja intensiivsuse järkjärgiline tõstmine
- 2) arendatavad – suure mahu ja keskmise intensiivsusega treeningkoormuste kasutamine
- 3) stressilised – maksimaalse mahu ja maksimaalse intensiivsusega, toimub nn. koormuslööök
- 4) stabiliseerivad – treeningvahendite ühtlane, kompleksne jaotus, kõrge intensiivsuse ja vähendatud mahuga

Võistluse mikrotsüklid:

- 1) kontrolliv/ettevalmistavad – toimub võistlustingimuste mudelleerimine ilma koormust alandamata, treeningu maht keskmine, intensiivsus maksimaalne
- 2) tähtsamate võistluste mikrotsükkel – peab tagama optimaalse valmisoleku võistlusteks, treeningkoormus väike, psüühiline pinge maksimaalne

Treeningkoormuse summaarse toime poolest sportlase organismile võib eristada (Viru 1988):

- 1) kasutu
- 2) väikesekoormuseline
- 3) koormuseline
- 4) ammendav
- 5) kurnav mikrotsükkel

Kõige tüüpilisemaks mikrotsükli pikkuseks on üks nädal, kuid kestus võib olla ka 3–14 päeva. Vastupidavusmikrotsükli planeerimisel on kõige levinumaks mooduseks raske ja kerge treeningupäeva vaheldumine. Levinud on ka moodus, kus tugevale treeningule järgneb 2–3-päevane taastava ja erineva suunitlusega treening.

Kesk – ja pikamaajooksjate põhimõttelised nädalased mikrotsüklid (t. Bompa)

Skeemides kasutatavad põhiliste treeninguvahendite lühendid:

- AERL - jooks aeroobse läve tasemel
- ANL – jooks anaeroobse läve tasemel
- $VO_{2\max}$ – jooks maksimaalse hapniku tarbimise tasemel
- LAKT - jooks laktaatsel kiirusliku vastupidavuse arendamiseks
- KP – jooks alaktaatsel kiirusliku vastupidavuse arendamiseks

Ettevamistava perioodi alguse mikrotsükkel

	E	T	K	N	R	L	P
Hommik	AERL	AERL	ANL	AERL	ANL	ANL	-
Õhtu	ANL+AERL	AERL	-	AERL	AERL	-	-

AERL - 75%
 ANL - 25%

Ettevalmistava perioodi lõpu mikrotsükkel

	E	T	K	N	R	L	P
Hommik	AERL	AERL	ANL	ANL	AERL	LAKT+ANL+	ANL
Õhtu	VO _{2 max}	AERL	-	VO _{2 max}	ANL+AERL	AERL	-

AERL - 50%
 ANL - 25%
 VO_{2 max} - 20%
 LAKT - 5%

Võistluseelse perioodi mikrotsükkel

	E	T	K	N	R	L	P
Hommik	AERL+VO _{2 max}	ANL	AERL	AERL	VO _{2 max}	-	-
Õhtu	KP+AERL	AERL	-	LAKT	ANL	-	-

AERL - 40%
 ANL - 20 %
 VO_{2 max} - 20%
 LAKT - 10%
 KP - 10%

Võistlusperioodi mikrotsükkel ilma võistluseta

	E	T	K	N	R	L	P
Hommik	AERL	ANL	AERL	KP+AERL	ANL	LAKT+	-
Õhtu	KP+AERL	KP+	-	VO _{2 max}	LAKT	AERL	-

AERL - 30%
 ANL - 10 %
 VO_{2 max} - 20%
 LAKT - 20%
 KP - 20%

Võistlusperioodi mikrotsükkel võistlusega nädala lõpus

	E	T	K	N	R	L	P
Hommik	-	ANL	-	AERL	-	Võistlus	Võistlus
Õhtu	AERL	KP+AERL	AERL	KP+AERL	AERL	Võistlus	

AERL - 75%
 ANL - 5%
 KP - 20%

Toodud mikrotsükklites kasutatavate põhiliste treeninguvahendite protsentuaalne suhe näitab ende osatähtsuse dünaamikat erinevatel ettevalmistuse etappidel.

Töövõime komponentide taastumise iseärasused

Mikrotsükklite ülesehitusel tuleb arvestada töövõime komponentide taastumise eriaegsust. Tugeva kiirustreeningu järel taastuvad kõigepealt aeroobsed võimed, seejärel anaeroobsed ja kõige lõpuks kiirusvõimed. Pärast suure koormusega anaeroobset treeningut on töövõime taastumise järjekord: aeroobne võimekus, kiirusomadused, anaeroobne võimekus. Pärast aeroobse suunitlusega treeningut on taastumise järjekord järgmine: kiirusomadused, anaeroobne võimekus, aeroobne võimekus. Kui kasutada kahte järjestikust tugeva koormusega ühesuunalist, näiteks aeroobset koormust, siis jääb töövõime komponentide taastumise järjestus samaks, kuid aeroobse töövõime taastumise aeg pikeneb tunduvalt. Järelikult saab mikrotsükli ülesehitusel valida erisuunalisi koormusi nii, et nad toimiksid suhtelise taastumise foonil. Kasutades kahte tugevat erisuunalist (näiteks aeroobset ja anaeroobset) koormust järjest, taastub kõige hiljem viimase tugeva treeningu pärsitud funktsioon (antud juhul anaeroobne võimekus).

Lihaste üldise taastumise kestus erineva iseloomuga treeningute järgselt (Geiger, 1992)

- Ekstensiiivne vastupidavustreening - 12 tundi
- Intensiivne vastupidavustreening - 24 tundi
- Jõuvastupidavuse treening - 24 tundi
- Maksimaalse jõu arendamise treening - 36 tundi

Treeningpäev

Tänapäeva tipptasemel vastupidavustreeningule on iseloomulik kahekordne treening päevas. Mõni jooksja kasutab osal treeninguetappidel ka kolmekordseid treeninguid päevas. Optimaalsed treeninguajad päevas on hommikupoolikul kella 10–13 ja õhtupoolikul 17–20 vahel.

Kahekordsete treeningute puhul päevas on üks tavaliselt põhitreening, teine aga abistav treening. Kui tippvõistlused toimuvad õhtupoolsel ajal, siis on soovitatav ka

põhitreening sooritada õhtupoolikul. Kui eelvõistlused toimuvad hommikupoolikul, on vaja osa põhitreeninguid teha hommikupoolikul, et harjutada ennast maksimaalselt mobiliseerima ka hommikupoolikul. Sügistalvisel perioodil, kui õhtupoolikul ilm varakult pimeneb, on parem teha põhitreening hommikupoolikul ning taastav treening õhtupoolikul.

Treeningtund

Treeningtund on põhiline treeningu organisatsiooniline vorm. Treeningtundi toime sõltub kasutatud koormuste spetsiifikast, erineva toimega harjutuste vahekorrad, nende kogumahust, intensiivsusest, tihedusest, sportlase organismi seisundist. Treeningutundi kestus on tavaliselt 1 – 3 tundi. Treeningutunnil on kolm osa: ettevalmistav, põhi- ja lõpetav osa.

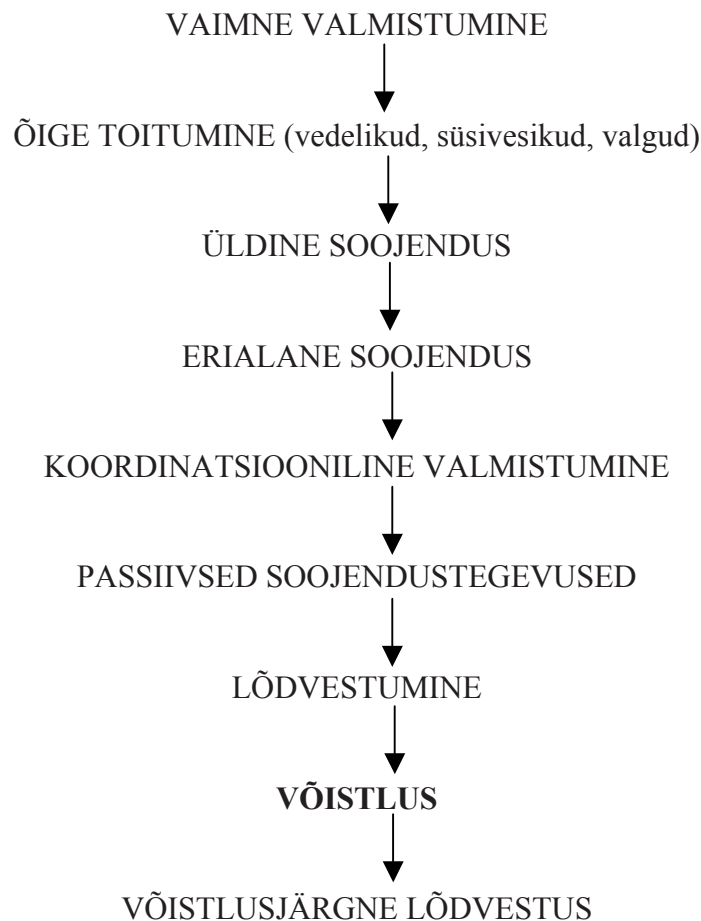
Ettevalmistava osa ülesandeks on soojendus, mille käigus toimub liigutuslik, psüühiline ja pedagoogiline häälestus eelseisvaks tegevuseks. Teisisõnu on eesmärk saada keha ja vaim, kogu organism, optimaalsesse valmidusseisundisse. Soojendus jaguneb kaheks: üldiseks ja spetsiaalseks. Üldise soojendusega püütakse aktiveerida kõiki olulisi funktsionaalseid süsteeme – kesknärvisüsteemi, lihassüsteemi, hingamis – ja vereringesüsteemi, ainevahetust. Tõuseb pulss ja vererõhk, ringleva vere mahu tõus toob lihastesse enam toitaineid ja hapnikku, paraneb laguainete eemaldamine. Lihastöö ajal tekib soojus ning keha temperatuur tõuseb. Sellest tingituna väheneb lihaste viskoossus, alaneb traumaohu, hemoglobiinist vabaneb paremini hapnik. Keha temperatuur ei tohi aga liigselt tõusta, sest sel juhul kaotame palju vedelikku. Küll aga tuleb soojenduse järgselt hoida riidetuse abil saadud kehasoojust. Soojenduse toimele paraneb närvilihaskoordinatsioon, väheneb energiavajadus, lihased lõdvestuvad paremini, väsimine on aeglasem.

Eristada tuleb treeningu – ja võistluseelset soojendust. Enamikul juhtudel piisab treeningueelseks soojenduseks 10 – 15 minutilisest üldsoojendusest ja 15 – 20 minutilisest erialasest soojendusest ja venitusharjutustest. Sageli kasutatakse erialase soojenduse ajal keskendumist ja “hingelist laadimist”.

Võistlussoojenduse eripäraks on suur psüühiline pingeline. Närviinnervatsioon tõuseb ja

lisaks passiivsele lihastoonusele tekib aktiivne lihastoonus. See tekib venitusrefleksi toimel, tahtest sõltumatult, automaatselt. Mida suurem võistluspinge, seda suurem on aktiivne lihastoonus. Sellega kaasneb lihaste sisese rõhu tõus, peened kapillaarid surutakse kokku, veri ei jõua kapillaaridesse. Tekib ebameeldiv pinge tunne lihastes. Lihaste aktiivne toonus väheneb vaid siis, kui närviinnervatsioon alaneb ja kui sportlane lõdvestub. Lõdvestav massaaž ja passiivsed venitusharjutused võivad siin oluliselt aidata.

Võistluseelset soojendust tuleb vaadelda ühe olulise osana vahetus ettevalmistuses võistluseks, milles on järgmised etapid:



Treeningtunni **põhiosas** lahendatakse tunni peamine ülesanne. Sooritatav töö võib olla väga mitmekesine – erinevate liigutuslike võimete arendamine, tehniliste oskuste lihvimine jne. Tunni põhiosa pikkus sõltub kasutatavate harjutuste iseloomust,

ettevalmistuse etapist, sportlase kvalifikatsioonist, east jne. Harjutuste valik ja hulk määravad treeningutunni põhiosa suunitluse ja koormuse.

Treeningutunni põhiosa planeerimisel pööratakse tähelepanu kasutatavate harjutuste optimaalsele järjestusele: ülikiirusega harjutused, tehnikaharjutused, kiiruse ja kiirusliku vastupidavuse harjutused, ballistilised harjutused, maksimaalse jõu, võimsuse või jõuvastupidavuse harjutused, vastupidavusharjutused. Oluline on harjutuse – puhkuse vaheldumine ning intensiivsuste varieerumine. Näiteks kasutatakse suure vastupanuga jõuharjutuste puhul pikki puhkepause - suurte raskuste puhul 4 – 5 min, maksimaalsete puhul isegi 10 – 15 min.

Jõuharjutuste järjestamisel on vaja arvestada järgmist:

- põhiharjutused sooritada enne abistavaid harjutusi
- dünaamilisi, võimsuse arendamiseks suunatud harjutusi kasutada enne aeglasi harjutusi (näiteks kükke)
- suuri lihasgruppe harjutada enne väikseid

Intensiivsuse varieerimise seisukohalt soovitatakse maksimaalseid raskusi tõsta treeningutunni alguses, vahetult pärast soojendust. Kui samal treeningul kasutatakse maksimaalse võimsusega sammhüppeid (näiteks paigalt kolmikhüpe) ja hüppevastupidavusele suunatud hüppeid (näiteks 5 x100m jalalt –jalale), siis võimsuse arendamiseks suunatud hüpped tehakse enne. Reeglina tehakse väikesemahulised, võimsad hüpped enne kiirustreeningut, jõuvastupidavuse arendamiseks suunatud hüpped pärast kiirustreeningut.

Treeningutunni **lõpetavat osa** ei tohiks mingil juhul unustada ega ära jätta. Selle osa ülesandeks on pinge mahavõtmise, organismi funktsioonide normalisatsioon, taastumise kiirendamine, positiivsete emotsioonide loomine, hinnang tehtud tegevusele. Omal kohal on selles osas venitus-, paindumus- ja lõdvestusharjutused, aeglases tempos lõdvestusjooks.

Skeletilihase plastilisus – vastupidavuse eeldus

Ando Pehme
Tartu Ülikool, spordipedagoogika ja treeninguõpetuse
instituut, kahevõitlusalade didaktika dotsent
ando.pehme@ut.ee

Skeletilihase omab suurt kohanemisvõimet, mis väljendub võimes reageerida ulatuslike struktuursete ümberkorraldustega muutunud keskkonnatingimustele.

Sporditreeningus puutume kokku liigutusliku aktiivsuse mahu ja intensiivsuse suurenemise või vähenemisega, mis viivad konkreetsete muutusteni skeletilihase struktuuris. Treenitusseisundi või detreeningu väljakujunemine on vastava iseloomuga liigutuslikule aktiivsusele kohanemise tulemus.

Skeletilihase plastilisuse aluseks on evolutsiooni tulemusena välja kujunenud struktuur (4). Inimese skeletilihase sisaldab erinevate kontraktsiooniomadustega rakke, lihaskiude, mis omavad kiuspetsiifilisi erinevusi molekulaarstruktuuris. Aeglaste kontraktsiooniomadustega, vähe väsivad lihaskiud on vajalikud pikaajaliseks madala intensiivsusega lihastööks, kiirete kontraktsiooniomadustega kiud on eelistatud kiire ja suure võimsusega lihastöö (5,8).

Vastupidavusiseloomuga treening on valdavalt madala vastupanuga suure mahulise korduste arvuga liigutuslik tegevus, mis mõjutab suurel määral aeglasi lihaskiude, kuid kutsub esile koormuse iseloomule omaseid muutusi ka kiirete kiudude molekulaarstruktuuris.

Jõutreening on suure vastupanuga ja väikese korduste arvuga liigutuslik tegevus, mis suure võimsusega liigutuse korral haarab kaasa kiired kiud või maksimaalsel pingutusel vajab kõikide kiutüüpide üheaegset kontraktsiooni.

Vastupidavustreening mõjutab lihasrakke nende erinevatel morfofunktsionaalsetel tasanditel. Vastupidavustreeningu aeroobne iseloom kutsub esile suuri ja ulatuslikke muutusi skeletilihase struktuuris.

Suure mahulise madalaintensiivsusega pingutuse tulemusena väheneb lihases kiiretele kiududele omaste struktuurvalkude avaldumine ja suureneb aeglastele kiududele omaste valkude sisalduse tõus (1,6). Aeglaste kiudude pindala lihastes suureneb (7).

Oluliselt paraneb skeletilihase oksüdatiivne potentsiaal, mille määravad skeletilihaskiude ümbritsev kapillaarvõrgustik, lihasrakus sisalduv müoglobiin ja mitokondrite hulk (2,3,9,10).

Suureneb oksüdatiivsete ensüümide aktiivsus. Samuti suurenevad oluliselt erinevad energeetilised reservid, mis võimaldavad liigutusliku tegevuse pikemaajalist energeetilist varustatust (3).

Kirjandus

1. **Andersen J.L, Aagaard P.** Muscle and Nerve, 23,1095-1104,2000.
2. **Hermansen L.,Wachtlova M.** J Appl Physiol, 30, 860-863, 1971.
3. **Holloszy J.O.** Progress in Cardiovascular Disease,18, 445-458, 1976.
4. **Howald H.** Int J Sport Med, 3, 1-12, 1983.
5. **Kramer et al.** Exerc and Sport Sciences Reviews, 24, 363-397,1996.
6. **O'Neill et al.** Am J Physiol, 276, R414-419, 1999.
7. **Pette D, Staron R S.** Int Rec Ctology, 170, 145-223, 1997.
8. **Staron et al.** J Appl Physiol, 76, 1247-55, 1994.
9. **Terrados et al.** J Appl Physiol, 68,2369-72,1990.
10. **Tonkonogi et al.** J Physiol, 528, 379-388, 2000.

Antidopingu koodeksi uuendamine

	Kristjan Port Tallinna Ülikool, terviseteaduste ja spordi instituudi juhataja; SA Eesti Antidoping
--	---

Tuntud kriitiline mõtleja P. J. O'Rourke on lausunud, et ükski narkootikum, isegi mitte alkohol ei ole ühiskonna haiguseks. Kui otsida meie hädade aluspõhjuseid tuleks droogide testimise asemel inimesi testida rumaluse, lolluse, ahnuse ning võimuiha suhtes. Ajatule sõnumile leiab meie ajast moodsad raamid, nähes kuidas inimestel on süvenevaid raskuseid vaba aja tunnetamisel, vajades selleks üha sagedamini näiteks MDMA'd (extasy) või mõnda muud nn. rekreatiivset mõnuainet. Isegi argine töötegemine ning õppimine seostub aina enam tablettidega mille karbil seisab kas modafinil, atomoksetiin, metüülfenidaat või mõne muu psühhostimulaatorite klassi kuuluva ühendi nimetus. Seega on dopingu mõiste laienemas spordisfäärist ühiskonda laiemalt. Nende ühiskonnas sügaval peituvate probleemide lahendamine eeldab laiarindelise koostöö ja ühiseid väärtuseid.

Spordimaailm võib olla teistele eeskujuks. Meil on olemas globaalne antidopingu vastane ühisrinne, mille tegutsemiskava maailma Antidopingu Koodeks (AK) jõustus Ateena Olümpiamängudeks 2004 aastal. Juba toona oli selge, et AK peab ajas muutuma ja täiustuma. 2007 aasta novembris toimunud Maailma Antidopingu Agentuuri (WADA) kongressil võeti vastu uus, täiendatud koodeks mis jõustub 1. jaanuaril 2009. 191 riigi poolt allkirjastatuna, enam kui 10 000 nn. dopingujuhtumi reguleerimisel on senine AK toiminud üle ootuste hästi. Peamised uuenduse põhjused seisnesid vajaduses harmoniseerida erinevate riikide ja rahvusvaheliste spordiala liitude reeglistikke. Lisaks jäeti varem teadlikult mõned teemad avatuks mis on leidnud lahenduse uues koodeksis.

Lühidalt on uue koodeksi muudatuste põhimõtted järgmised. Muuta sisu täpsemaks esitades mõisteid selgemalt (n. dopinguaine omamise alla kuulub nüüdsest ka sugulasele ravieesmärgil ostetud anaboolsete steroidide omamine) ning kõrvaldada lünki senistes mõistetes (n. korduvate rikkumiste mõiste). Teiseks eesmärgiks oli suurendada paindlikkust laiendades nn. spetsiaalsete ainete kategooria tähendust ja lisades raskendavate asjaolude mõiste. Spetsiaalsete ainete all mõeldi esimeses AK's spordivälises sfääris laialt levinud ning seetõttu võimalik, et tahtmatult või siis

vähetenäoliselt sportlikke tulemusi parandavate ainete kasutamist. Uues tähenduses kuuluvad sellesse ainete kategooriasse kõik keelatud ained välja arvatud hormoonpreparaadid ja eraldi ära märkimist leidvad ergutid. Tänu laiendatud käsitlesele avaneb sportlasel võimalus demonstreerida selliste ainete kasutamise seostamatust sportliku tulemuse parandamise eesmärgiga tehes nii võimalikuks vähendatud karistuse (hoiatusest kuni maksimaalselt kahe aastase võistluskeeluni). Keelatud ainete nimekirja uuendatakse igal aastal sõltumatult AK täiendamisprotsessist. Raskendavad asjaolud (dopingainete levitamine, kauplemine, mitme aine või ainete korduvkasutamine, juurduse segamine ja tõe varjamine) suurendavad karistumäärasid, kaasaarvatud esmakordsel vahelejäämisel.

Uus koodeks püüab kaasaadata juurduse suutlikkuse parandamisele määratledes koostöö erinevate riiklike juurdlusorganitega, aktsepteerides nüüdsest dopingukasutusjuhuna ka sõltumatu kohtuloo käigus esiletulevaid tõendeid ning pikendades dopinguproovide ületestamise perioodi kestvust 8 aastale. Uus koodeks annab võimaluse sätestada dopingukasutaja suhtes finantssanktsioone lisaks ettenähtud karistusele. Täpsemate finantssanktsioonide kehtestamise õigus jäetakse rahvuslikule antidopingu organisatsioonile kuid need ei tohi võimaldada näiteks raha eest sportlasele määratud karistusaega lühendada või muuta karistust. Küll aga näeb uus AK ette kõikidele riikidele, et sportlane ei tohi võistluskeelu ajal saada majandustoetust.

Uus koodeks toob välja motivatsioonivahendeid sportlase aktiivseks koostööks ning ülestunnistuste andmiseks võimaldades vähendada karistust, ajastada karistust ette poole ning vältida raskendavaid asjaolusid. Lisaks korrastab uus AK õiguslikku pädevust ja apellatsioone nagu näiteks rahvuslikule antidopingu organisatsioonile (ADO) antud õigust testida, uurida ning süüdistada kõiki oma territooriumil asuvaid sportlaseid.

Asukoha teatamise kohustusega tipp sportlastele jaoks näeb uus reegel ette 18 kuu jooksul kombineeritult kolmel korral kas teatamata jätmise või valeandmete esitamise võrdsustamise dopingukasutus juhtumina.

Tajudes kuidas dopingu kasutamine ohustab üha teravamalt tervise- ning rahvaspordi osavõtjate elu, laieneb uus AK sportlase mõiste ka tervisesportlastele, s.t. dopingukontrollile allutatakse harrastussportlased.

Uus AK on seotud Ühinenud Rahvaste Organisatsiooni Hariduse, Teaduse ja Kultuuri Organisatsiooni (UNESCO) rahvusvahelise dopingu vastase konventsiooniga. Sellest tulenevalt laienevad AK reeglid UNESCO'ga liitunud 193 ja assotsieerunud 6 riigi õigusruumile. Lisaks mõjutavad Rahvusvaheline Olümpiakomitee ja rahvusvahelised spordialaliidud riike ühinema antidopingu koodeksiga keeldudes mitte liitunud riikides organiseerimast olulisi spordiüritusi.

Lõpetuseks - sportlasel lasub personaalne kohustus garanteerida, et ükski keelatud aine ei sisene tema organismi. ADO'1 ei ole kohustust uurida motiive, põhjuseid ega hoolimatuse rolli antidopingu reegli rikkumisel. Sportlaskarjääri rikkumiseks piisab keelatud meetodi kasutusest või kavatsusest! Ühiskonna liikmete absoluutse enamuse huvides on hoida füüsiliste ja vaimsete võimete arendamine vaba rumalusest, lollusest, ahnusest ning võimuihast. Ühiselt tegutsedes on see saavutatav!

Erinevate jõuomaduste arendamise metoodika ja vahendid

	Peep Päll Tartu Ülikool, spordipedagoogika ja treeninguõpetuse instituut, raskejõustiku didaktika lektor, Tartu võrkpallimeeskonna Pere Leib ja korvpallimeeskonna Fausto Kalev ÜKE treener
--	---

Viimastel aastakümnetel on **jõutreening** leidnud väga palju populaarsust nii tervisesportlaste kui ka isegi naiste seas. Hea meel on tõdeda, et juurde on tekkinud uusi **jõusaale** (fitnessklubisid). Paljudes koolides on ehitatud või siis taas renoveeritud jõusaale ning juurde hangitud jõu arendamiseks vajalikku inventari.

Aga tänapäeva tippspordis, peaaegu enamik spordialadel on jõutreeningul väga suur roll. Treenitakse eesmärgiga, saavutamaks läbi jõutreeningu paremat resultaati omal spordialal (sportmängud, kergejõustik jne). Eriti suur on jõuomaduste roll kiirus-jõu aladel (hüpped, heited, võrkpall). Tõestuseks veel kord, et kiirus ja jõud on omavahel suuresti korrelatiivses seoses. Huvitav on täheldada, et isegi vastupidavusalad (nagu suusatamine ja sõudmine) kasutavad oma treeningutes üha rohkem jõuharjutusi. Mingil määral on seda mõjutanud ka sprindidistantside juurdetulek.

Kui veel ligikaudu 20 aastat tagasi olid mõned erinevate spordialade sportlased-treenerid arvamusel, et jõutreening ei ole vajalik, piisab ka ainult oma spordialale eelistatud vajalike kehaliste võimete arendamisest. Ning leidis ka neid, kes olid kategooriliselt jõutreeningu vastu (viidati valusate lihaste tekkele, traumade ohule, tulemuse langusele jne). Siis tänapäeval on juba paljude spordialade puhul jõutreeningutel oma kindel koht ettevalmistaval perioodil ning sportmängudel (Margues M.A., 2006) isegi aastaringses treeningtsükklis.

Jõudu arendavaks, eriti noorsportlastele, on mitmekülgsed kooli kehalise kasvatuse tunnid (sportvõimlemistunnid, sportmängud, erinevad hüppeharjutused ja teatevõistlused, kahevõitlusosalad jne). Miks mitte kasutada ka sarnaseid emotsionaalseid treeningtunde sportlastele ülemineku- ja ettevalmistaval perioodil!? Kindlasti aitavad parandada taolised treening-tunnid sportlase funktsionaalset jõuettevalmistust. Paralleelselt teiste kehalise võimete (kiirus, osavus, taskaal, koordinaatsioon, painduvus, tasakaal) arendamisega areneb ka jõud. Aga spetsiifiliselt ainult jõuharjutustega tegeledes arenevad vastupidi ka just eelpool mainitud kehalised võimed. Kehalistest võimetest on **jõud** üks olulisemaid, kuna igasugune keha

ümberpaiknemine keskkonnas toimub tänu lihasjõule, ilma selleta ei saa sooritada ühtegi liigutust. Kehalise võimena defineeritakse jõudu kui võimet lihaste kontraktsiooni abil ületada vastupanu.

Seoses jõuomaduste arendamise treeningutega on meil kindlasti tekkinud palju erinevaid küsimusi. *Näiteid: kas jõutrenn rikub korvpalluri viske?...kas kuulitõukaja peaks lamades suruma 200 kg?...miks võrkpalluril on vaja jõuvastupidavust?...kas sulgpallur võiks rebida kükki või kääri?...“mitu kordust, mitu seeriat on vaja, et tugevaks saada?“...jne.*

Järgnevas töös on lühidalt välja toodud **erinevate jõuomaduste arendamise meetodid sportlastele** ja erinevad jõuliikide selgitused ning mõned soovituselised **vahendite (inventari)** kasutamisel. Seejuures toetudes nii teaduslikule kui ka isiklikule praktilisele sportlase-treeneri kogemustele.

Jõutreeningu propageerimiseks ja julgustamiseks toome välja **jõuharjutustega** tegelemisel kaasnevad organismis mitmed **positiivsed mõjud**:

- ☐ lihasjõu suurenemine
- ☐ sportliku saavutusvõime paranemine
- ☐ vigastuste riski vähendamine
- ☐ paraneb vererõhu stabiilsus pingutuse puhul
- ☐ paraneb luude tihedus (mineraalisisaldus)
- ☐ paraneb keha väline profiil
- ☐ suureneb lihaste ja luude mass
- ☐ väheneb keha rasva hulk
- ☐ suureneb eneseusk, enesekindlus
- ☐ tugevneb sidekude, suurendades liigeste stabiilsust (Vilk, 2007).

Jõuomaduste arendamise meetodika.

Jõuvõimete arendamisel kasutatakse järgmisi lihastõoreziime:

1) Isomeetriline (staatiline). Selle reziimi puhul avaldavad lihased pinget ilma oma pikkust muutmata. Suured staatilised pingutused on kõrge intensiivsusega ja kutsuvad suhteliselt kiiresti esile väsimuse, kuna nendega kaasneb hingamispeetus, lihaste hapnikuvarustuse vähenemine. Isomeetrilise pingutuse suurus määratakse tahtepingutusega. Staatilised pingutused võimaldavad arendada lokaalselt üksikute lihasgruppide jõudu ning tunnetada sporditehnika elemente, mida liikumises

tunnetada on väga raske. Maksimaaljõu arendamisel on soovitatav lihaspinge aeglane kasv ja kestev hoidmine- see omakorda nõuab energiakulu, mis stimuleerivad jõuvõimeid määravaid närvi-lihasaparaadi adaptatsioonilisi muutusi. Need muutused võivad olla sügavamad kui lühiajaliste pingutuste puhul. Spordis vajatakse staatilist jõudu sportvõimlemises, maadluses, laskmises, vibuspordis.

- **Isotooniline (dünaamiline).** Harjutuste sooritamisel dünaamilisel režiimil on tegemist pideva vastupanuga kogu liigutuse kestel. Samal ajal muutub jõuvõimete rakendamine liigutuse eri faasides sõltuvalt keha asendist, kusjuures lõppfaasis ei ole lihased praktiliselt koormatud. Dünaamilise jõutreeningu traditsioonilised vahendid tagavad lihaskonna igakülgse mõjutamise, jõuvõimete ja tehnilise meisterlikkuse täiustamise. Dünaamiline töö võimaldab sooritada harjutusi suure amplituudiga, mis on jõu arendamisel positiivne faktor. Kõige enim kasutatav töörežiim spordis.

3) Isokineetilise režiimi sisu seisneb selles, et spetsiaalse aparatuuriga muudetakse automaatselt liigutuste välist vastupanu (limiteeritakse kiirust ja tagatakse lihaste maksimaalne koormus kogu amplituudi kestel).

- **Segarežiim (staatilis-dünaamiline)** eeldab isotoonilise ja isomeetrilise lihastöörežiimi ühendust teatud harjutuste sooritamisel.

Uuringud on näidanud, et segarežiim on jõu arendamisel kõige efektiivsem. Kuigi ei saa püstitada küsimust ühe või teise režiimi absoluutsest efektiivsusest, kuna igaüks nendest võib olla kõige efektiivsem sõltuvalt treeninguetapist, sportlase kvalifikatsioonist, spetsiaalharjutuse lihastöörežiimist omandavate jõuvõimete iseärasusest jt (Loko, 1996).

Spordi puhul on tegemist järgmiste **jõuvõimete** liikidega (Hirvonen, Aura, 1989):

- 1) kestusjõud - lihasjõuvastupidavus
- jõuvastupidavus
- 2) maksimaalne jõud - põhijõud
- maksimaalne jõud
- 3) kiiruslik jõud - kiire jõud
- plahvatuslik jõud

Lihaskõuetõus – energiatootmine toimub põhiliselt aeroobsete energiaprotsesside arvel, kus erialaseid harjutusi sooritatakse suutlikkuseni, ilma või väga väikese vastupanuga samas aga suure korduste arvuga. Selle jõu arendamiseks kaasatakse eelistatult aeglasi lihaskiude. Samas mõjuvad positiivselt jõuetõususe jõuharjutused tugi-liigutus-aparaadi tugevdamiseks, eelnevate vigastuste kõrvaldamiseks-ravimiseks (lihased-liigesed). Lihaskõuetõususe treening on kindlasti ka, eriti noortele, pikaajaline füüsiline töö (heinatööd, kaevamine, puude lõhkumine jne). Sobib enamus spordialadele ülemineku- ja ettevalmistusperioodile. Harjutusi võiks sooritada oma kehaga ning minimaalsete lisaraskustega. Süvalihaste tugevdamiseks sobivad ka staatilised harjutused!

Jõuetõus – võime säilitada pikka aega liigutustegevuse optimaalsed jõuparameetrid. Iseloomustab liigutuslikku tegevust, milles nõutakse lihaskõuetõususe kestvat avaldumist, ilma töö efektiivsuse alanemiseta. Soovituslikult kasutatakse jõuetõususe arendamisel kordustööd raskusega 25%-50% maksimaalsest jõust kiire tempos. Töösse rakendatakse lisaks aeglastele lihaskiududele ka osaliselt kiired lihaskiud.

Kestusjõu arendamiseks oleks sobilikud jõuharjutused trenazööridega, käsikutega, kangi ja ketastega ning ka mõned erialalised spetsiaalsed-erialalised jõuharjutused. Enim kasutatavaks meetodiks oleks ringtreening: 8-12 jõujaama (harjutust); töö kestuseks 30 sek kuni 1 min.; puhkepaus samuti 30-60 sek; 3-4 seeriat.

Noortele sportlastele mõjutab ka jõuetõususe arendamine maksimaaljõu arengut. Aga saavutussportlastele on see etapp möödapääsmatu, baasi ehk põhja loomiseks, pideva arengu vaheetapiks. ”Vundament püramiidiks”.

Jõuetõus on määravaks heade tulemuste saavutamisel paljudel spordialadel (sõudmine, aerutamine, suusatamine, triatlon, rattasport jt.)

Põhijõud – mõjustatakse lihaste üleüldist treenitust, kiirete ning aeglase lihaskiudude massi suurendamist kontsentriilsete maksimaalsete harjutuste abil. Suurenevad kreatiinfosfaadi varud ja toimub lihaskõuetõus. Samuti leiab aset ka kiire jõu tootmise ja anaeroobse töövõime eelduste loomine. Põhijõu arendamisel on sooritustempo aeglane, raskused 50-80% maksimumist ning puhkepausid jäävad 2-3 minuti piiridesse. Seeriade arv on varieeruv: sõltub treenitavusest, perioodist jne; enim soovitatav 3-6 seeriat. Korduste arv oleks 6-15 kordust. Seeria sooritatakse suutlikkuseni, viimased kordused maksimaalselt pingutades. (Tavapärane kulturisti treening.)

Maksimaaljõud – maksimaalne jõu näit, mis esineb kas isomeetrilise või aeglase dünaamilise töö korral. Seisneb harjutuste sooritamises suure vastupanuga. Meetodi treeniv mõju on suunatud peamiselt kesknärvisüsteemi võimekuse täiustamisele - saadmaks võimsat impulsside voogu motoneuronitesse ja samuti lihaskontraktsiooni energiaga tagavate mehhanismide võimsuse arendamisele. Kasutatakse peamiselt vastupanu 80-100%; väikest korduste arvu 1-6 ehk 5-10 sek; puhkepaus seeriade vahel oleks 3-5 min; seeriaid 3-8.

Maksimaalne jõud määrab paljuski sporditulemuse jõutõstmises ja klassikalises tõstmises. Suur on maksimaaljõu osa ka kergejõustikus heidetes, hüpetes, sprindis, maadluses.

Kiire jõud ilmneb kiiretes liigutustes minimaalse või märkimisväärse välise vastupanu tingimustes. Kiiruslik jõud on närvi-lihassüsteemi võime saavutada jõu rakendamine lühima ajaga. Jõuharjutused tuleks sooritada varieeruva raskuse vastupanuga 30- 80% maksimaalsest, liigutus maksimaalselt kiire. Otsustav osa on sel kergejõustikus (sprint, hüpped), maadluses, poksis, jalgrattaspordis (trekk, sprint), vehklemises, sportmängudes jm.

Plahvatuslik jõud – välise vastupanu ületamine maksimaalse kiirusega. Arendatakse kiirete lihaskiudude innerveerimist tsüklilistes tegevustes, maksimaalse tempoga, kus raskused on 30-60% maksimaalsest jõust. Töösse rakendatakse peamiselt kiired lihaskiud. Korduste arv oleks varieeruv: 1-10 (nt ”kuulijännid”, klassikalise tõstmise harjutused, hüpped). Puhkepauside pikkus 2-3 min.

Plahvatuslik jõud osutub otsustavaks efektiivse stardi (sprint), heidetes ja hüpetes kergejõustikus ning maadlusheidete puhul (Verhosanski, 1988; Platonov, 1997).

Peamiseks jõuettevalmistuse vahenditeks on mitmesugused jõuharjutused!

Järgnevalt aga toome välja erinevad **vahendid**, mõeldes nende all (**inventari**), millega jõuharjutusi sooritada ning nende soovitusliku kasutamine vastavalt vanusele.

☐ **Jõuharjutused ja vahend kuni 10-aastastele lastele.**

- **Oma keha.** Esimesteks jõuharjutusteks võiksid olla ainult jõuharjutused **oma kehaga** (n: istesse tõusud - kõhulihastele, kükid - jalgadele, kätekõverdused toenglamangus – kätele jne).

☐ **Lisainventar jõu arendamiseks 10-12-aastastele:**

2. Sportvõimlemise inventar (rippes kang, varbsein, rööbaspuud, võimlemispingid, kits, kast, rõngad, võimlemiskepid (tõstetehnika immiterimiseks) jne;
3. Topispallid.
4. Kummilindid.
5. Spetsiaalsed lisaraskused (ka koolikott).
6. Harjutused kaaslasega.

Jõudu arendavad harjutused on ka:

mäkkejooksud;
hüpped ühel jalal;
kergejõustik (hüpped, heited, stardid);
sportmängud.

☐ **Inventar jõuharjutusteks alates 12-14-aastastele:**

7. Hantlid e. Käsikud. Võimaldab "läbi töötada" kõik lihasgrupid; "vaba raskus"; hea tehnika õppimiseks; lihaste tundmiseks; vähe ruumi nõudev; (normaalne hind).

8. Jõumasinad e. Trenazöörid e. Plokksüsteemmasinad. Plussid: meeldib tütarlastele, töötab isoleeritult üks lihas korraga, asend fikseeritud jne.
miinused: ohtlik?, (kallis hind), nõuab palju ruumi.

☐ **Inventar jõuharjutusteks alates 15-18-aastastele:**

9. Tõstekang ja tõstekettad. (Parim vahend kiirus-, plahvatus- ja maksimaaljõu arendamiseks!)

10. Sangpomm. (Vahend nii jõuvastupidavuse kui ka plahvatusjõu arendamiseks!)

Veel on võimalik jõudu arendada kivide; puupalkide,-pakkudga (suvel laagrites).

Erinevate spordialade harrastajad peavad tegema valiku – milliseid vahendeid (inventari) ja millal neid oma treeningus kasutada? Valiku tegemisel aitab esiteks kaasa ala spetsiifika, treeningvahendite olemasolu... Teiseks jäägu see siiski iga treeneri-sportlase enda otsustada...

Aastaringse jõutreeningu mitmekesisemaks muutmiseks oleme kasutanud ka võrk- ja korvpalluritega eelpool loetletud inventari. Kasutades eelpool väljatoodud inventari peaaegu samas järjestuses ka meie aastases ettevalmistuses. **"Pallimängijadki on nagu**

pidevalt arenevad väikesed lapsed..."

Ettevalmistus algab lihasjõuvastupidavuse jõuharjutustest 1) oma kehaga (nii staatilised kui ka dünaamilised); järgnevalt lisanduvad väikesed 2) lisaraskused, 3) kummilindid,

4) topispallid, 5) harjutused kaaslastega.

Jõuvastupidavuse arendamiseks on kasutusel erinevad 6) trenazöörid ja 7) hantlid. Eelnevatel etappidel "töödeldakse läbi" kõik lihasgrupid.

Maksimaaljõu arendamiseks on põhilisteks treeningvahenditeks 8) tõstekang, 9) jalapress ja 10) Schmidt'i pink. (Põhilisteks harjutusteks erinevad surumised ja kükid).

Kiirus- ja plahvatusjõu treeningutel kasutatakse samuti 11) tõstekangi (rebimis-tõukamis harjutused); topispallid-kuulid ("kuulijännid").

Eriala jõuharjutustel on taas kasutusel 12) kummilint (näit. Võrkpallis löögiliigutuse immiteerimine), 13) topispallid.

Kokkuvõttes võib öelda, et süstemaatiline jõutreening, koostöös paljude spordialadega, on meeldivalt positiivne. Sporditulemustelt ja "maksimaaljõult" on parimad sportlased – jõutõstjad. TÜASK jõutõstjad on võitnud EM-lt ja MM-lt mitmed medalid. Eesti meistritiitel on ka Tartu võrkpallklubil ning pronksmedal korvpallimeeskonnal. Jõutreeningu näpunäiteid järgivad ka mõned sulgpallurid, suusatajad, sõudjad, jalgpallurid ning kergejõustiklased.

Tähtsamaks peame siiski seda, et paljud teiste alade harrastajad mõistavad jõuharjutuste vajadust. Seoses jõutreeningutega (kasutades kõigi jõuomaduste arendamist) alistuvad uued raskused, vältides vigastusi, seeläbi tõuseb enesekindlus, paraneb keha väline ja sportlik vorm.

Aastaringse jõutreeningu põhimotoks on püramiidsüsteem: alusta väiksema raskusega, suurte kordustega ja järk-järgult lisa raskust ning vähenda kordusi!

Alltoodud lisades on väljatoodud soovituslikud jõuomaduste rakendamise tabel ning erinevate jõutreeningute planeerimine etappidena.

Jõudu tööle!

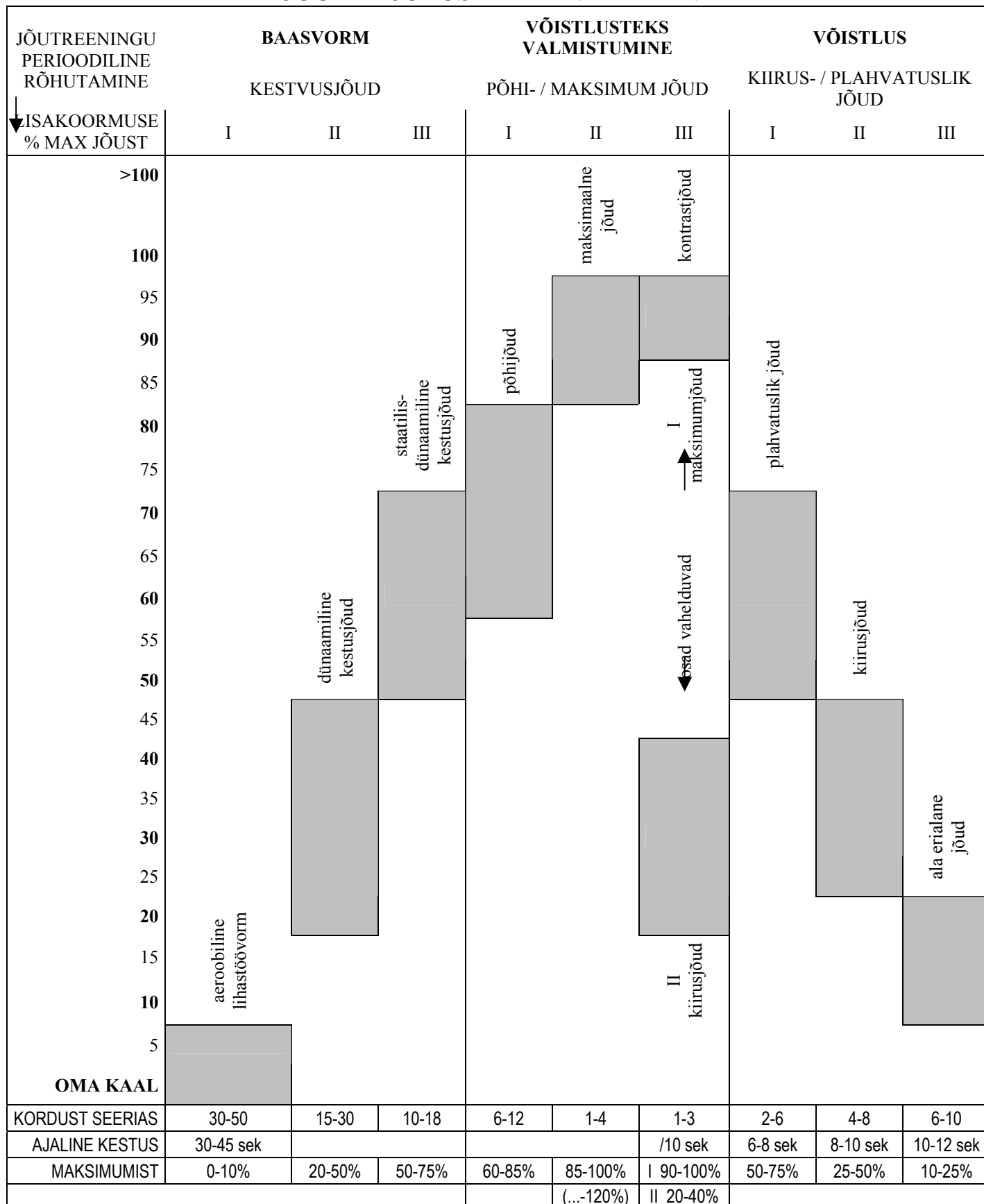
LISAD

Erinevate jõuvõimete tabel

	KESTUSJÕUD		MAKSIM.JÕUD		KIIRUSLIK JÕUD	
	Lihastavastupidav.	Jõuvastupidavus	Põhijõud	Maksim.jõud	Kiire jõud	Plahvat.jõud
Jõuvõimed	10-30	20-50	50-85	90-100	30-80	40-60
Raskus %	10-30	20-50	50-85	90-100	30-80	40-60
Kordusi seerias	20-50	10-20	4-12	1-3	6-10 tsükliline	1-5 atsükliline
Puhkepausid	30 sek	20-45 sek	2-3 min	2-4 min	2-3 min	2-4 min
Seeriatarv	3-5	3	3-6	5-6	3-6	3-5
Harjutuste arv	5-8	8-10	3	3	3-5	3-5
Korduste koguarv	500-1500	300-600	150-200	20-60	60-200	50-150
Sooritus-tempo	Rahulik	Kiire	Aeglane	Võimal.kiire	Maksimaalne	maksimaalne
Treeningu toime	Aeroobne vastup. -lihaskude -aegl.kiud -kapillarisatsioon	Anaer.vastup. (segarez.) -lihaskude -aeglased ja/või kiired kiud	-kontsentriiline jõud: lihasmass -lihaskude -aegl.ja kiiredkiud -hüpertr.	kontsentriiline jõud: tahtele alluv innerv. -närvisüst. -kiire innerv.	-kiire innerv. elastsus -närvisüst. -venitus refleksi ärakasut-	reflektorne innervats. -reaktiivsus -hetkeline maksim.jõud
Treeningu moodused	Ring-treening	Harjutused lisaraskusega. Hüpped (lookalsed harj.-d)	Harjutused lisaraskusega. -lokaalsed harj.-d (ühesugused raskused, püramiid)	Harjutused lisaraskusega. -lokaalsed harj.-d. Kontrastmeetod	Harjutused lisaraskusega. -lokaalsed harj.-d. Kontrastmeetod. Tõkke-,paigalt hüpped	Harjutused lisaraskusega. -lokaalsed harj.-d. Tõkke-, sügavushüpped. "Kuulijännid"



JÕUHARJUTUSTE PLANEERIMINE



Kasutatud kirjandus

Hirvonen J., Aura O. Voimaa ja sen harjoittaminen. Suomalainen valmennusoppi. Harjoittelu. Helsinki, Urheilu Syke OY, 1989.

Loko J. Sporditeooria. Tartu, 1996.

Loko J. Sportlase ettevalmistus. Tartu, 2007.

Margues M.A., et.al. In-Season Resistance Training for Professional Male Volleyball Players. Strength and Conditioning Journal. Nr 6,16-27, 2006.

Platonov V. N. Obsaja teoriija. Kiev, 1997.

Verhosanski V. Osnovõ spetsialnoi fiziceskoi podgatovki sportsmenov. Moskva,1988.

Vilk Ü. Maksimaaljõu arendamine, Tartu, 2007.

Jalgrattasõidu pedalleerimistehnika ja selle analüüs

Indrek Rannama

Tallinna Ülikool, terviseteaduste ja spordi instituut,
kinesioloogia uuringute keskus, teadur
rannama@hot.ee

Rein Haljand

Tallinna Ülikool, terviseteaduste ja spordi instituut,
kinesioloogia uuringute keskus, professor
rein.haljand@tlu.ee

Sissejuhatus

Jalgrattasõidu tehnika võib tinglikult jagada kolme suuremasse rühma: jalgratta juhtimise-, pedalleerimis- ja grupisõidu tehnikaks. Käesolevas artiklis käsitletakse detailsemalt pedalleerimistehnikat ning selle analüüsimise võimalusi.

Pedalleerimistehnikaks nimetatakse jalgratturi liigutustegevust, mille eesmärgiks on läbi jalgratta pedaalide mõjutamise lihastöö võimalikult efektiivne ülekanne jalgratta liikumisse. Läbi pedalleerimistehnika rakendub jalgratturi kehaline potentsiaal erialasesse liikumisse. Kuna jalgratturite võistlustegevus kestab mitmeid tunde, mille jooksul võib sõitja sooritatada kuni 35000 liigutustsüklit, siis on vajalik pedalleerimise võimalikult suur tehniline ökonoomsus ehk ratsionaalsus, säilitamaks organismi energia- ja jõuvarusid võidusõidu otsustavateks momentideks. Finiši- või vahespurtides peab olema tagatud maksimaalne lihasvõimsuse edasikandumine jalgratta võimalikult kiirese liikumisse ehk resultatiivsus. Seega on pedalleerimistehnika oluliselt seotud nii ratturi kiirus-jõu-, kui ka vastupidavusvõimekusega ning nende võimete erialane arendamine peab olema kooskõlas pedalleerimistehnika iseärasustega. Eeltoodu rakendamiseks on vaja mõista jalgratturi liigutustegevuse iseärasusi pedalleerimisel – millised lihased on töösse enim haaratud, nende omavaheline koordinatsioon ja ajastatus (lihastöö ja jõujaotus), millised on keha ja kehaosade asendid liigutustsüklis (kinemaatiline pilt), millistes asendites toimuvad pingutusaktsendid ning milline peab olema sooritustempo (pedalleerimissagedus). Lisaks ratturi liigutustegevuse resultatiivsusele ja ratsionaalsusele tuleb silmas pidada ka sõiduasendi ergonoomikat ehk ülekoormusvigastuste vältimist ning vajadust liikumist takistavate jõudude

(hõõrdejõud, tuuletakistus jne.) minimaliseerimiseks.

Jalgratturi sõiduasend

Kõige esmaseks vahendiks jalgratturi tehnika ratsionaliseerimisel on tema (staatilise) sõiduasendi võimalikult ergonoomiliseks muutmine ehk jalgratta ja sõiduvastuse seadistamine vastavalt sõitja antropomeetrilistele parameetritele. Kuna jalgrattasõidul on sõitja asend suhteliselt jäigalt määratud sadula, juhtraua ja pedaalide asendiga, siis loob ratta ebaõige seadistamine olukorra, kus sõitja on sunnitud kohanema rattaga, mitte vastupidi. Ebaergonoomiline sõiduasend tingib parimal juhul ebaefektiivse liigutustehnika, kuid tihtipeale toob see kaasa tugi-liikumisaparaadi ülekoormusvigastusi.

Ratta seadistamise problemaatika on jalgrattasõidu tehnika üks enim uuritud valdkondi ja sellest lähtuvalt on välja töötatud ka erinevaid, kommertskasutuses olevaid, ratta seadistamise süsteeme, mille vahel üldjuhul põhimõttelisi erinevusi pole. Nn. staatilisel ratta seadistamisel arvestatakse sõitja kehasegmentide pikkusi ja anatoomilisi iseärasusi ning neist lähtuvalt määratakse järgnevad jalgratta parameetrid:

- sadula kõrgus keskjooksust või allasendis asuvast pedaalist – määratakse jalgade ja põia pikkust arvestades;
- sadula vertikaalkaugus keskjooksust – sõltub reie pikkusest;
- juhtraua kaugus ja kõrgus sadula suhtes – sõltub kere ja käte pikkusest;
- vântade pikkus – sõltub jalgade pikkusest;
- juhtraua laius – sõltub õlgade laiusest;
- sadula laius ja kuju – sõltub vaagna ehitusest ja laiusest;
- kingaklotside asend – sõltub põia pikkusest ja ehitusest hüppeliigese anatoomiast ning sportlase spetsialiteedist.

Üldjuhul on selline sõitja antropomeetriaie tuginev ehk staatilise asendi määramisega saadud ratta seadistus piisav madalama tasemega sportlastele, tippude puhul on see heaks platvormiks edasiseks sõiduasendi optimeerimiseks biomehhaaniliste vahenditega. (Burke, 2002; de Vey Mestdagh, 1998)

Pedalleerimistehnika biomehhaanilise hindamise meetodid ja kriteeriumid

Sporditehnika hindamisel on võimalik tagasisidet saada treeneri/spetsialisti kvalitatiivsete hinnangute kaudu või kvantitatiivselt biomehhaanilisi meetodeid kasutades. Kuna jalgrattasõidus on liigutuste ulatus suhteliselt piiratud ja pedalleerimistehnikas toimuvad muutused seetõttu inimsilmaga raskesti fikseeritavad, siis on otstarbekas kasutada biomehhaanilistele meetoditele tuginevat tagasisidet. Antud meetodikate hulka kuuluvad lihaskiivsuse elektromüograafiline (EMG) mõõtmine, erinevate sõitja poolt rattale rakendatavate jõudude määramine ning ratturi liigutustegevuse (pildi) kinemaatiline registreerimine. Erinevate jõu, lihastöö või kinemaatiliste parameetrite muutumise dünaamikat liigutustsüklis väljendatakse tavaliselt vända asendina kraadides ülemisest surnud punktist (vända ülemine vertikaalasend).

Kui pedalleerimistehnika resultatiivsuse hindamisel saab aluseks võtta sportlase poolt saavutatud kiiruse või võimsuse, siis ratsionaalsuse hindamisel on kasutatud mitmeid erinevaid kriteeriumeid:

- organismi energeetiline ökonoomsus (hapnikutarbimise suhe saavutatud liigutuslikku võimsusesse) või efektiivsus (kulutatud energia suhe liigutuslikku võimsusesse);
- biomehhaaniline jõudude ülekande efektiivsus - kui palju pedaalidele rakendatud kogujõust läheb jalgratta edasiliikumisse (mehhaaniline kasutegur) ehk mõjub jalgratta vändaga ristisuunaliselt;
- lihastöö efektiivsus - lihaste summaarne elektromüograafiline aktiivsus ja antagonistlike lihaste koaktivisatsioonide kestvus.

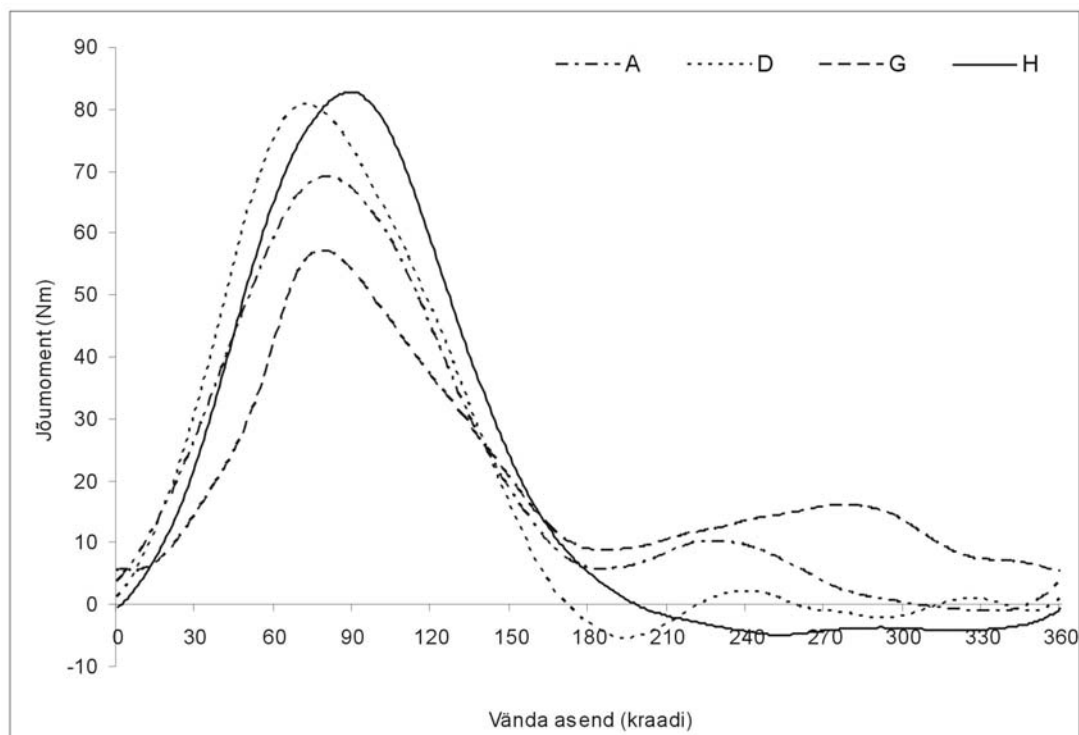
Antud kriteeriumide puuduseks on asjaolu, et üldjuhul annavad need võrreldavaid tulemusi üksikindiviidi tehnika varieerimise kohta, kuid objektiivset indiviidide vahelist tehnika ratsionaalsuse võrdlust on nendega raske teostada. Organismi energeetilisi protsesse aluseks võttes maskeerub efektiivsuse erinevus pedalleerimistehnikas sportlaste vaheliste füsioloogiliste erinevuste tõttu. Jõudude ülekande efektiivsuse puhul rakendub lisaks lihaskiivsusele pedaalidele ka mitmeid teisi jõude, millest olulisemad on jalgade raskus ja inertsjõud (on indiviiditi erinevad), ning

mille realiseerumine nn. ebaefektiivsete jõududena ei pruugi lihastöö seisukohalt olla tegelikult ebaefektiivne. EMG puhul tingib juba selle registreerimise meetodika, et indiviidide vahelised elektromüograafilise aktiivsuse absoluutnäitajad on raskesti võrreldavad, küll aga võib võrrelda lihaste aktiivsuse taseme muutumise momente.

Alternatiivseks variandiks eeltoodutele on tehnika ratsionaalsuse hindamiseks vaadata erineva taseme või spetsialiteediga sportlaste gruppidele omaseid liigutustegevuse tunnuseid ning neid võrreldes luua ratsionaalse tehnika mudel – eeldusel, et kõrgema tasemega sportlaste liigutustegevus on efektiivsem madalamal tasemel olijate omast. Alljärgnevalt on välja toodud mõningad olulisemad pedalleerimistehnikat iseloomustavad biomehhaanilised aspektid.

Jalgratturi pedalleerimistehnikat iseloomustavad biomehhaanilised tunnused

Pedalleerimistehnikat iseloomustavate jõunäitajate mõõtmine toimub valdavalt pedaalidele, väntadele, ketile või tagaratta rummule ning mõningatel juhtudel juhtrauale või selle pikendusele monteeritud jõuandurite kaudu. Üks uuritumaid pedalleerimistehnika dünaamilisi näitajaid on jõurakenduse jaotumine pedalleerimistsükli jalgratta vändale, mida väljendatakse edasiviiva (tangentsiaal)jõu, jõumomendi või võimsuse muutusena pedalleerimistsükli vältel. Valdav osa summaarsest jõust rakendatakse istesasendis pedalleerimistsükli esimeses pooles ehk vajutamisfaasis ning suurim jõurakendus saavutatakse keskmiselt vända asendil $95\text{--}100^\circ$ ning jõumoment $85\text{--}90^\circ$ (Caldwell et al. 1999; Hillebrecht et al.; 1997; Kauz et al. 1991) (joonis 1). Püstisõidu asendile on iseloomulik tunduvalt suurem jõu ja jõumomendi maksimumväärtus, mis saavutatakse võrreldes istessõidu asendiga ka oluliselt hilisemas vajutamisfaasi momendis – maksimaalne jõurakendus vända asendi 155° ja jõumoment 130° juures (Caldwell et al. 1999).



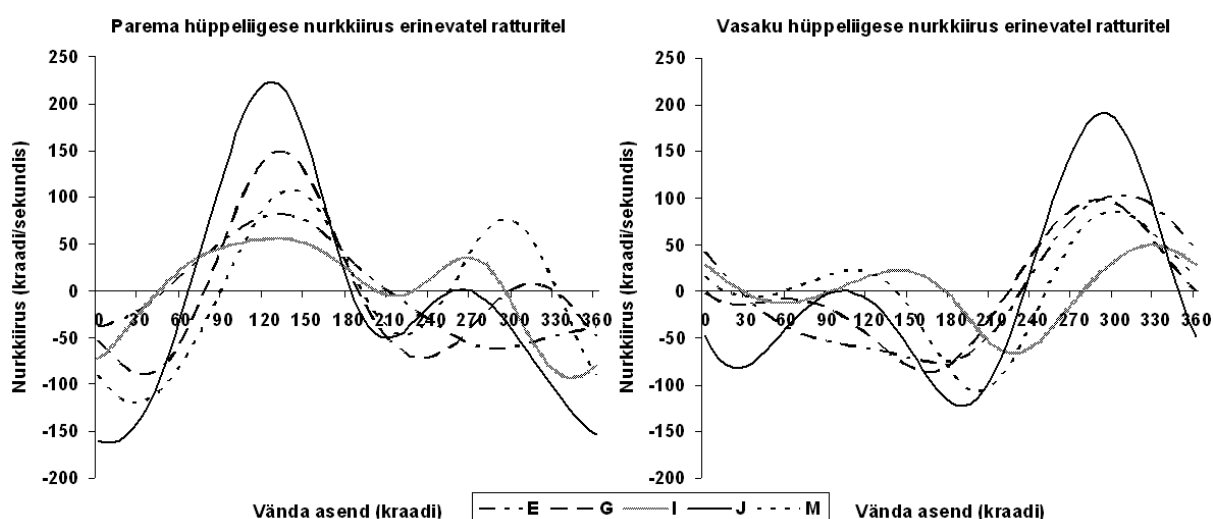
Joonis 1. Nelja eliitratturi poolt pedalleerimistsüklis rakendatud parema vända jõumomendi dünaamika sõidul võimsusega 200 W ning pedalleerimissagedusega 90 p/min (Kauz et al. 1991)

Erinevate sportlaste poolt näidatud jõurakenduse dünaamikas võib täheldada märkimisväärset varieeruvust isegi tippratturite hulgas (joonis 1). Lisaks jõujaotuse varieeruvusele on leitud, et tippratturite hulgas on ka jõudude ülekande kasuteguri (mitu protsenti kogu rakendatavast jõust on ratast edasiviiv) kõikumine märkimisväärne, jäädes submaksimaalse võimsusega (300 W) sõites vahemikku 35–60%. Kõige suurem kasutegur on vajutamisfaasis (89–93%). Suurima variatiivsusega on ülestõmbe (-66–25%) ja etteviimise (14–75%) faasid. Uuringutest ilmneb veel, et koormuse kasvades kasutegur suureneb ja seda just tõmbefaasis tehtava positiivse töö arvelt. (Hillebrecht et al., 1997; Kauz et al. 1991)

Selgitamaks märkimisväärse variatiivsuse põhjusi jõunäitajates, tuleks vaadelda jalgratturi liigutustegevuse välist pilti ehk kinemaatikat. Pedalleerimistehnika kinemaatikat iseloomustatakse tööst osavõtvate kehaosade vaheliste liigesnurkade järgmiste parameetritega: väärtused kindlates ajamomentides ning nende muutumise dünaamika, amplituudid, ekstreemumid, nurkkiirused ja nurkkiirendused. Samuti eeltoodud parameetrite omavahelised seosed. Lisaks liigesnurkadele käsitletakse

kinemaatikas ka erinevate liigespunktide ja kehaosade asendeid, trajektoore, amplituude ning joonkiirusi.

Vaadeldes erinevate jalgratturite puusa- ja põlveliigese kinemaatikat iseloomustavaid parameetreid võib täheldada suhteliselt sarnaseid liigutuslikke tunnuseid, küll aga on täheldatud märkimisväärset variatiivsust hüppeliigese tööd iseloomustavates näitajates (joonis 2). Kuigi hüppeliigest ületavad lihased toodavad ise alla 10% kogu jalgratta liikumiseks minevast võimsusest, peab nende lihaste koordineeritud tegevus tagama kogu keha ülejäänud lihaskonna jõu efektiivse ülekande pedaalidele. Hüppeliigese kinemaatikat on ka teoreetiliselt modelleeritud, lähtudes jalgade poolt rakendatava jõu maksimaalsest ülekandest edasiliikumisse, kuid seni pole antud mudelite rakenduse edukust tiptasemel sportlaste puhul kajastatud. Küll on aga täheldatud mõningaid erinevusi hüppeliigese töös algajate ja tiptasemel ratturite vahel – kõrgema tasemega sportlastele on algajatega võrreldes iseloomulik suurem korrelatiivne seos hüppeliigese ning puusa ja põlveliigese liikumise dünaamikate vahel (Burke, 2002: 270-280; Champman et al. 2004). Hüppeliigest ületavate lihaste EMG-d analüüsid on jõutud selgusele, et tippratturitele on võrreldes algajatega iseloomulik tunduvalt lühem kõrgeenenud lihasaktiivsuse kestvus, madalam pingutus-impulsside vaheline lihasaktiivsuse tase ning väiksem lihasaktiivsuse dünaamika varieeruvus erinevate pedalleerimistsüklite vahel (Champman et al. 2007).



Joonis 2. Viie Eesti eliitratturi parema ja vasaku jala hüppeliigese nurkkiiruse dünaamika sõidul submaksimaalse võimsusega ja pedalleerimissagedusega 90 p/min

Optimaalne pedalleerimissagedus jalgrattasõidul

Rääkides jalgrattasõidu tehnikast, ei saa mööda minna liigutustempost ehk pedalleerimissagedusest, kuna tänu ülekannete olemasolule saab jalgrattasõidul suhteliselt suures ulatuses varieerida liigutustsükli läbitavat teepikkust ja seetõttu ka tsüklite sagedust. Sellest lähtuvalt on jalgratturite liigutustegevuse ratsionaliseerimisel olulist tähelepanu pööratud optimaalse pedalleerimissageduse selgitamisele. Kuna antud käsitlustes on lähtutud erinevatest ökonoomsuse kriteeriumidest ja vaadeldud erineva tasemega sportlasi, siis on jõutud ka suhteliselt vastuoluliste tulemusteni. Varasemad uurimused, kus vaadeldi mittesportlasi ja lähtuti mehhaanilisest jõudude ülekande efektiivsusest või hapniku tarbimise väärtusest, leidsid, et optimaalseim sagedus on 55–70 p/min (pööret minutis) (Gaesser ja Brooks, 1975; Faria et al., 1982; Hagberg et al., 1981). Samas tekitavad need tulemused mõningast vastuolu tippratturite eelistustega, kelle vastavad näitajad võistlustegevuses on siledal maal sõites 90–105 p/min, mäkkedõidul aga 65–88 p/min (Lucia et al. 2001; Rannama ja Haljand 2004). Professionaalseid rattureid vaadeldes on tulemusele 90–100 p/min jõutud ka laboratoorsetes uuringutes, kus efektiivsuse kriteeriumina käsitletakse kulutatud energia hulga ja rakendatud võimsuse suhet. Ka lihastöö efektiivsusele tuginenud optimaalse pedalleerimissageduse käsitlused on selgitanud, et submaksimaalsel tööl kutsub minimaalse lihasstressi esile sõitmine tempoga 90–105 p/min. Erinevaid lihasgruppe vaadeldes on puusaliigest ületavatele lihastele sobivaim sagedus 110 p/min, põlveliigest ületavatel lihastel 105 p/min ja hüppeliigesest tööd tegevatele lihastele 80 p/min. Järelikult hüppeliigesest liigutust sooritavatele lihastele on sobivam madalam sagedus, kui puusa ja põlveliigest ületavatele lihastele, mille põhjuseks võib olla hüppeliigese töö suurem koordineerimine komplitseeritud pedalleerimistsükli. (MacIntosh et al. 2000; Neptune ja Hull 1999; Redfield ja Hull 1986)

Pedalleerimissageduse uuringutes on sõltumata kasutatavast meetodikast jõutud järeldusele, et võimsuse tõustes suureneb optimaalseima sageduse väärtus, olles suure võimsusega tööl (300 W–400W) üle 90 p/min (Coast ja Welch 1985; MacIntosh et al. 2000; Marsh, 1996; Neptune ja Hull 1999). Antud seaduspära juhib meid küsimuseni – millist pedalleerimissagedust loetakse efektiivseks maksimaalselt suurima võimsuse ehk resultatiivsuse saavutamiseks spurtimisel? Antud teemal pole päris ühtset

seisukohta, kuid professionaalsete trekisprinteritega läbiviidud uuringus saavutati suurim spurdivõimsus sagedusega vahemikus 170–180 p/min (Coleman ja Hale 1998). Maanteeratturite puhul on leitud, et heade sprinterivõimete raturid kasutavad maksimaalsel pingutusel sagedust 130–140 p/min ja heade vastupidavus võimete sportlased sagedust 110–120 p/min (Hintzy et al. 1999). Lihaskoordinatsiooni seisukohalt loetakse optimaalseks spurdi sageduseks 120 p/min (Van Soest ja Casius 2000).

Eeltoodud kokku võttes võib tõdeda, et pedalleerimistehnika ratsionaalsuse võti peitub hüppeliigese töös, kuigi kindlaid ja toimivaid kriteeriume tema tegevusele pole seni suudetud välja tuua.

Jalgratturi pedalleerimistehnika analüüs Tallinna Ülikooli kinesioloogia uuringute keskuses

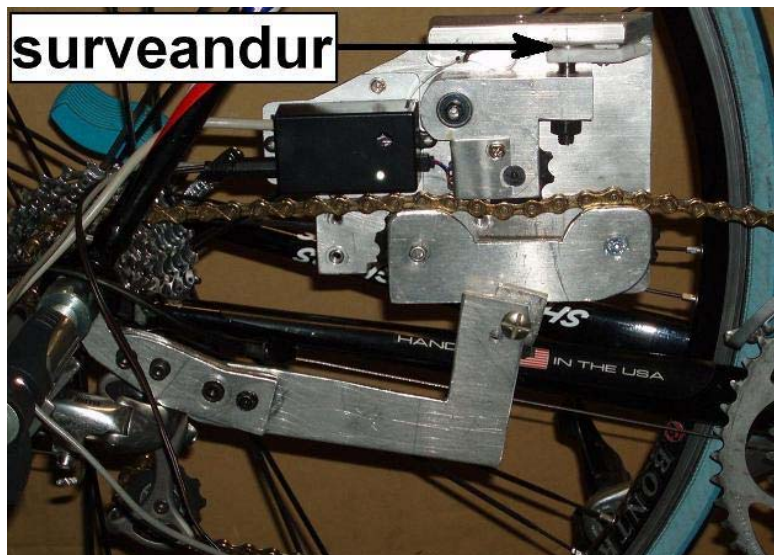
TLU Kinesioloogia uuringute keskuses on käesoleval hetkel võimalik jalgratturi jaoks välja selgitada tema antropomeetrilistele mõõtmetele vastav ratta seadistus ehk teostada staatilist asendianalüüsi. Samuti on võimalik teostada pedalleerimistehnika biomehhaanilist analüüsi, mille käigus registreeritakse kolmedimensionaalselt ratturi liigutustegevus ning mõõdetakse ka tema poolt jalgrattale rakendatud jõudusid.

Kinemaatiliste andmete registreerimiseks kasutatakse 4–6 digitaalset mini-videokaamerat Panasonic, mis asetatakse ümber vaatlusaluse selliselt, et iga markeeritud kehapunkt oleks pidevalt nähtav vähemalt kahele kaamerale. Iga kaamera kaugus vaatlusalusest on 3,5–4,5 m ja see salvestab katiku kiirusega 250 Hz. Ruumi kalibreerimiseks kasutatakse ruumilist maatriksit mõõtudega 1x1,25x0,5 m, punktisammuga 0,25 m. Jalgrattale (keskjooks ja pedaali tsenter) ja sportlase kehale (kand, hüppeliiges, põlv, puus, vaagen, õlg, küünarnukk, ranne, kõrv) asetatakse reflekteerivad markerid, mis võimaldavad videopildi markeerimisel tarkvarapoolset automaatset äratundmist. Andmete töötlus ja analüüs viiakse läbi programmiga Kwon 3D, mis võimaldab teostada 2D ja 3D analüüsi ilma spetsiaalaparatuuri omamata. Registreeritakse keha punktide ja segmentide asendid ning trajektoorid, liigesnurgad ning nende liikumiskiirused ja kiirendused.

Koormuse doseerimise vahendina kasutatakse ergomeeter-stendi Taxc Cosmos, kuhu jalgratas kinnitub tagaratta võlli kaudu. Koormust doseeritakse vastu rehvi surutud

koormusanduri rulli kaudu, mille veeretakistust kontrollib anduriga ühendatud arvuti. Stend on kalibreeritav kordusmõõtmiste täpsusega 99%, vältides sellega ratta rehvi rõhust ja koormusanduri survest tingitud potentsiaalseid mõõtmisvigasid, ning võimaldab programmeeritult rakendada pikaajalisi koormusi kuni 1000 W ja lühiajaliselt kuni 2000 W. Sõitjal on võimalik võimsuse, kiiruse, pedalleerimissageduse jt. näitajaid ning nende muutumist jälgida juhtrauale kinnitatavalt *LCD*-ekraanilt.

Dünaamilistest näitajatest mõõdetakse jalgratturi mõlema jala poolt rakendatavat summaarset edasiviivat jõudu. Antud jõudu ja selle muutumise dünaamikat määratakse spetsiaalse, TLU kinesioloogiliste uuringute keskuses loodud dünamomeetriga jalgratta keti pinget mõõtes (joonis 3). Dünamomeetris kasutatakse jõu registreerimiseks FlexiForce surveandurit ning andmete ülekanne arvutisse toimub USB-porti ühendatud andmelogoriga Pico ADC 11. Andmete salvestamiseks kasutatakse arvutiprogrammiga PicoLog andmete lugemist sagedusega 100 Hz. Dünamomeeter võimaldab sportlastel kasutada nende enda jalgratast, mis on objektiivse pedalleerimistehnika analüüsi peamisi eeldusi, ilma selle funktsionaalsust ja tehnilisi omadusi muutmata ning selle paigaldamine rattale kestab alla 5 minuti.



Joonis 3. Dünamomeeter jalgratturi poolt rakendatud edasiviivate jõudude määramiseks keti pinget mõõtmise kaudu.

Kinemaatiliste ja dünaamiliste näitajate sünkroniseerimiseks kasutatakse arvuti hiirega ühendatud LED-lampi, mis hetkeliselt vilgub dünaamiliste näitajate registreerimise alustamisel ja lõpetamisel. Lisaks on jalgratta tagahargile paigutatud magnetandur, mis fikseerib magnetiga varustatud vända möödumise, andes sellest samaaegselt impulsi PicoLog arvutiprogrammile ja kõigi kaamerate vaatevälja paigutatud LED-lampidele.

Testimise protseduurina kasutatakse ühe variandina tõusvate koormustega Conconi testi, kus alustatakse sportlase kaalust ja tasemest sõltuvalt 50–100 W koormusega, iga 2 minuti järel tõuseb koormus 30 W võrra ning sõidetakse pedalleerimissagedusega 90 p/min täieliku väsimuseni. Iga koormuse viimasel 20-l sekundil salvestatakse dünaamilised ja kinemaatilised näitajad. Antud protseduur võimaldab määrata sportlase pedalleerimistehnika parameetreid erinevatel lävekoormustel ja selgitada koormusest tingitud muutusi pedalleerimistehnikas. Samuti on võimalik testida sportlasi muutumatu võimsuse, kuid erineva pedalleerimissagedusega sõidul, mis aitab selgitada sportlase jaoks optimaalsemat pedalleerimissagedust. Lisaks on ilma oluliste ümberkorraldusteta võimalik eeltoodud metoodikale lisada füsioloogiliste parameetrite mõõtmine ja viia läbi kompleksuuringuid.

Kirjandus

Burke, E.R. 2002. *Serious cycling*. Human Kinetics

Caldwell, G.E., Hagberg, J.M., Mccole, S.D., Li, L. 1999. *Lower extremity joint moments during uphill cycling*. Journal of Applied Biomechanics, 15, 166–181

Chapman, A.R., Vincenzo, B., Blanch, P., Hodges, P.W. 2005. *Do kinematics of the pelvis and lower limb vary between novice and highly trained cyclists?* ISB XXth Congress - ASB 29th Annual Meeting July 31 – August 5, Cleveland, Ohio

Chapman, A.R., Vincenzo, B., Blanch, P., Hodges, P.W. 2007 *Leg muscle recruitment during cycling is less developed in triathletes than cyclists despite matched cycling training loads*. Experimental Brain Research 181(3): 503–518

- Coast, J.R., Welch, H.G.** 1985. *Linear increase in optimal pedal rate with increased power output in cycle ergometry.* European Journal of Applied Physiology Occupation Physiology. 53(4): 339–42
- De Vey Mestdagh, K.** 1998. Personal perspective: in search of an optimum cycling posture. Applied Ergonomics 29 (5): 325–334
- Faria, I., Sjojaard, G., Bonde, F.** 1982. *Oxygen cost during different pedalling speeds for constant power output.* Journal of Sports Medicine. 22: 295–299
- Gaesser, G. A., Brooks, G. A.** 1975. *Muscular efficiency during steady-rate exercise: effects of speed and work.* European Journal of Applied Physiology. 38: 1132–1139
- Hagberg, J.M., Mullin J.P., Giese, M.D., Spitznagel, E.** 1981. *Effect of pedalling rate on submaximal exercise responses of competitive cyclist.* Journal of Applied Physiology. 51: 447–451
- Hillebrecht, M., Schwirtz, A., Stapelfeldt, B., Stockhausen, W., Bührle, M.** 1998. *Trittechnik im Radsport. Der "runde Tritt" - Mythos oder Realität?* Leistungssport. 28(6): 58–62
- Hintzy, F., Belli, A., Grappe, F., Rouillon, J-D.** 1999. *Optimal pedalling velocity characteristics during maximal and submaximal cycling in humans.* European Journal of Applied Physiology Occupation Physiology 79(5): 426–432
- Kautz, S.A., Feltner, M.E., Coyle, E.F., Baylor, A.M.** 1991. *The pedaling technique of elite endurance cyclists: changes with increasing workload at constant cadence.* International Journal of Sport Biomechanics 7: 29–53
- Lucia, A., Hoyos, J., Chicharro, J. L.** 2001. *Preferred pedalling cadence in professional cycling.* Medicine and Science in Sports and Exercise. 33(8): 1361–1366
- Marsh, A.P.** 1996. *What Determines The Optimal Cadence?* Cycling Science - Summer. http://www.bsn.de/cycling/articles/spring96_02.html
- Macintosh, B.R., Neptune R. R. Ja Horton J. F.** 2000. *Cadence, power, and muscle activation in cycle ergometry.* Medicine and Science in Sports and Exercise. 32: 1281–1287

Neptune, R.R., Hull, M.L. 1999. *A theoretical analysis of preferred pedaling rate selection in endurance cycling.* Journal of Biomechanics 32: 409–415

Rannama, I, Haljand, R. **2004.** *Pedalleerimissageduse näitajad professionaalsete jalgratturite võistlustegevuses.* Teadus, sport ja meditsiin: Kääriku puhke- ja spordikeskus, 10.-11. detsember: 79–81

Redfield, R., Hull, M. L. 1986. *On the relation between joint moments and pedalling rates at constant power in bicycling.* Journal of Biomechanics. 19: 317–329

Van Soest, O., Casius, L.J. 2000. *Which factors determine the optimal pedaling rate in sprint cycling?* Medicine & Science in Sports & Exercise. 32(11):1927–1934

Vastupidavuse ja jõu samaaegne arendamine – mõju saavutusvõimele

Teet Seene

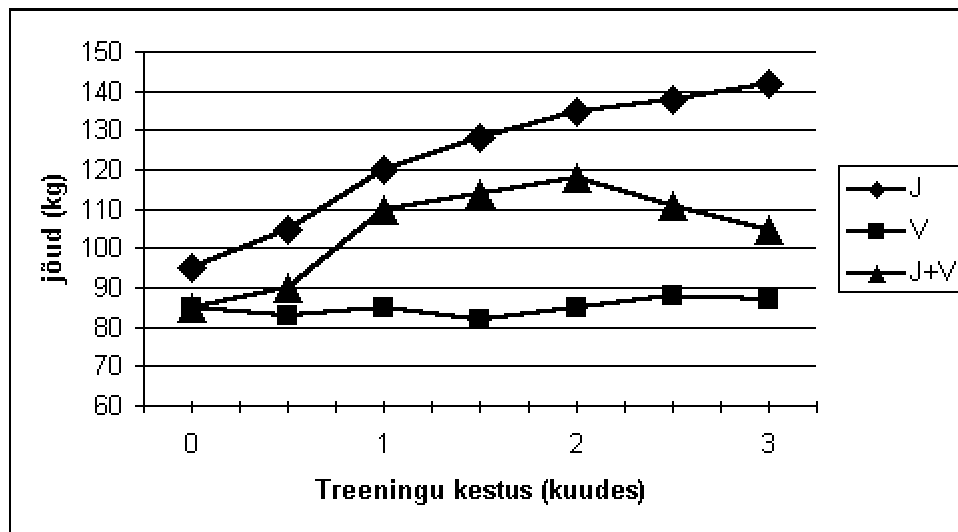
Tartu Ülikool, spordibioloogia ja füsioteraapia instituut,
funktsionaalse morfoloogia erakorraline vanemteadur
teet.seene@ut.ee

Vastupidavustreeningu käigus kohaneb organism pikaajaliste erineva intensiivsusega koormustega, mis on suhteliselt väikese võimsusega. Vastupidavustreening ei arenda lihasjõudu, kuid suurendab maksimaalset hapniku tarbimise (VO_{2max}) võimet. Skeletilihastes suureneb energia taastootmine aeroobsel teel, st suureneb lihase oksüdatiivne potentsiaal (4). Jõutreening on suhteliselt lühiaegsetest maksimaalse lähedastest vastupanu ületamisega seotud üksikutest pingutustest koosnev dünaamiline protsess. Jõutreeningu tulemusena suureneb lihasjõud. Jõu suurenemine toimub tänu neuraalse ja perifeerse lüli sünkroniseerumisele, lihaskiudude hüpertroofiale ja võimalik, et ka hüperplaasiale, ilma et suureneks lihase oksüdatiivne potentsiaal (6, 8). Ülaltoodust võib teha järelduse, et nende kahe nii vastupidiselt mõjuva treeningu edukas samaaegne läbiviimine on ülimalt keerukas. Juba üle kolmekümne aasta tagasi väitsid Pate ja Kriska (7), et vastupidavusaladel ei kasutata jõutreeningut regulaarselt seetõttu, et treenerid kardavad lihashüpertroofia teket, arvatakse et vajadus lihasjõu järele on väike ja treeningu aeg peaks kuluma vastupidavuse arendamisele.

Käesoleva ettekande eesmärgiks on iseloomustada vastupidavuse ja jõu samaaegse arendamise puhuseid muutusi organismi töövõimes, võistlustulemustes ja seostada neid võimalike struktuursete ning funktsionaalsete muutustega, mis tuginevad skeletilihastes toimuvatele molekulaarsetele mehhanismidele.

Varasemad uuringud on näidanud, et pikema aja jooksul vastupidavuse ja jõu samaaegne arendamine ei taga enamasti edu tippspordis (3). Pärast teist treeningu kuud hakkab jõu kasv pidurduma ja isegi langema (joonis 1). Hilisemad uuringud aga on näidanud, et jõu näitajate suurenemine korduse maksimumist kuni 40% on vastupidavustreeningus siiski võimalik (1, 5). Samal ajal staaieritel, jalgratturitel ja suusatajatel VO_{2max} kas langes veidi või ei muutunud. Töö ökonoomsus paranes 8–27% võrra, kuigi kehakaal treeningperioodil suurenes 0,9 kuni 1,3 kg võrra. Viimase poole sajandi jooksul, mil vastupidavuse ja jõu samaaegne arendamine on aeg-ajalt

vastupidavustreeningus prioriteetseks kujunenud, on vaieldud selle üle, milline on efektiivsem jõu arendamise viis, kas klassikaline jõutreening, plüomeetiline või ballistiline treening. Uurimused on veenvalt tõestanud, et nii jõutreening kui ka selle kombineerimine plüomeetrilise treeninguga annab enam-vähem sama tulemuse nii jõu näitajates, sprindi- ja üleshüppe võimes kui ka lihasvõimsuses (10). Vähem on teadusuuringutes käsitletud jõu ja vastupidavuse samaaegse arendamise mõju võistlustulemusele. On näidatud, et see sõltub nii treeningu mahu ja intensiivsuse omavahelisest suhtest kui ka jõu- ja vastupidavuse arendamise järjekorrast päevases treeningtsükklis (9).



Joonis 1. Lihasjõu arengu dünaamika. J – jõutreening, V – vastupidavustreening

Selleks et jõuda jõu ja vastupidavuse kombineeritud treeningu mõju põhjusteni, tuleks alustada nende kahe treeningu mõju jälgimist läbi erinevate signaalsüsteemide. Jõutreening põhjustab lihase kasvuga seotud signaalsüsteemi aktiveerumise läbi erinevate kinaaside süsteemi (PI3K, PKB, mTOR ja SGk1), mis viib valgusünteesi intensiivistumisele. Vastupidavustreening aga mõjutab ainevahetuse kohastumisega seotud signaalsüsteemi läbi AMP poolt aktiveeritava proteiinkinaasi (AMPK), mis on seotud raku energeetilise seisundiga. Viimase aja uuringud on näidanud, et esimese – anaboolse signaalsüsteemi ja teise – energia modulatsiooni süsteemi vahel on antagonistlik seos. AMPK signaalsüsteem vähendab valgusünteesiga seotud protsesse (2). Samuti on veenvalt tõestatud, et elongatsiooni faktorite sisaldus, nagu faktor 2

(eEF2), vastupidavustreeningul üle 60% VO_{2max} oluliselt suureneb ja surub alla valgusünteesi intensiivsuse lihases, mille vahendajaks on kaltsiumist sõltuv kalmoduliin.

Kui siia lisada veel lihase kasvu- ja transkriptsioonifaktorite erinev aktiveerumine kahe eelmainitud treeningu puhul, siis saab mõistetavaks vastupidavuse ja jõu samaaegse arendatavuse keerukus treeningprotsessis. Nii suureneb jõutreeningu puhul IGF-1 mõjul lihase ristlõike pindala ja jõud. IGF-1Ea mõjul suureneb nelja kuu jooksul lihase hüpertroofia 15%. IGF-1Ec (MGF) mõjutab samuti lihase hüpertroofia teket, kuid oluliselt kiiremini kui IGF-1Ea. Kasvufaktoritel MyoD ja Myf-5 on suhteliselt kiire mõju lihase hüpertroofia tekkele, Myf-6 aga aeglane. Müogeniinil on nii kiire kui ka aeglane mõju lihaskasvule, st mõju on pikaajaline. Müostatiinil on lihase kasvu pidurdav toime. Jõutreening vähendab müostatiini mõju lihaskoele, vastupidavustreening oluliselt ei mõjuta, ületreening aga suurendab müostatiini mõju. Ühiseks jooneks mõlema treeningu puhul on mõju lihase kokkutõmmet limiteerivale valgule – müosiinile. Nimelt väheneb mõlema treeningu puhul müosiini molekulis kõige kiirema isovormi (IIx) sisaldus. Seega ATP hüdrolüüsi kiirusel põhinev arusaamine veenab meid tuginema seisukohale, et lihase kontraktsiooni kiirus aeglustub. Selle vastu aga räägib argument, et lihases sisaldub ka hübriidkiude, milles on samaaegselt kaks erinevat müosiini isovormi. Tänu sellisele müosiini isovormide kooseksisteerimisele muutub osades lihaskiududes ATP hüdrolüüsi kiirus vähe, sõltudes ennekõike treeningu mõjust lihaskiu tüübile. Hübriidkiudude arvu suurenemine võib kompenseerida kiireima müosiini raske ahela isovormi languse lihases. Seda protsessi tuleks käsitleda kui lihase energieetika ümberkohastumist treeningus, mitte aga kui lihase kontraktsiooniomaduste muutumist.

On teada, et organismi plastiliste ja energieetiliste ressursside seisund sõltub treeningu ja taastumise vahekorrrast. On võimalik, et ülalkirjeldatud anaboolsete ja energieetiliste protsesside antagonistlik mõju on ajutine ja sobiva taastumisperioodi puhul muutub see praktiliselt olematuks. Ka spordipraktikast on võimalik leida näiteid jõu ja vastupidavuse samaaegse arendamise edukusest. Sportlik tulemus sõltub lihase regeneratsiooni võimest, energieetilisest ümberkohastumisest ja valgusünteesi intensiivsuse muutumisest treeningprotsessis. Et leida sobiv aeg taastumiseks pärast

jõu- ja vastupidavustreeningu omavahelist kombineerimist, vajab treener regulaarselt tagasisidet plastiliste ja energeetiliste reservide muutuste kohta.

Energeetiliste reservide taastmise kindlaks tegemine on suhteliselt lihtne treeningu puhul, mis kestab sekundeid, minuteid või tunde. Raskeks muutub see treenerile vastupidavuse ja jõu treeningu erinevate kombinatsioonide rakendamisel treeningus. Kui töö ökonoomsuse paranemisel on väga suur roll sportlike tulemuste kasvus, siis liigse järelekoormuse vältimiseks, kui suur on selle osakaal erinevatel spordialadel. Eriti tundlik on jooksjate lihas vastupidavuse ja jõu samaaegsete treeningute suhtes. Jooksjatele ei sobi polüdimensionaalne treeningkoormus, kuna selle puhul võib häiruda nii energiavarustusteede kohastumine kui ka lihaste vaheline koordineerimine. Samuti põhjustab lihahüpertoopia häireid neuraalses adaptatsioonis.

Kirjandus

Bishop et al. Med Sci Sports Exerc, 31: 886-891, 1999

Bolster et al. J Biol Chem, 227: 23977-23980, 2002

Hickson. Eur J Appl Physiol Occup physiol, 45: 255-263, 1980

Holloszy & Booth. Annu Rev Physiol, 38: 273-291, 1976

Johnston et al. J Strength Cond Re, 11: 224-229, 1997

McDonagh & Davies. Eur J Appl Physiol Occup Physiol, 56: 178-198, 1987

Pate & Kriska. Sports Med, 1:87-98, 1984

Sale. Med Sci Sports Exerc, 20: S135-S145, 1988

Seene et al. Strength Training for Sport Health Aging and Rehabilitation, 145-146, 2006.

Sorensen et al. Strength Training for Sport Health Aging and Rehabilitation, 255-256, 2006.

Tehnikauuringute kasutamise võimalustest suusatamise õpetamisel

Kaarel Zilmer

Tallinna Ülikooli terviseteaduste ja spordi instituut, dotsent
kaarel@zilmer.com

Spordipraktika täiustamisel on iga kasutatav informatsioon kasulik. Selleks võib olla täiesti tavaline sportlikku tegevust fikseeriv foto, nähtud (lindistatud) spordiülekanne, aga ka teadlikult teostatud liigutustegevust fikseerivad pildistamised ja videovõtted. Ühtki neist ei saa alahinnata ja nimetada väheväärtuslikuks. Pigem oleneb see sellest, kuidas saadud algmaterjali kasutada, milline on selle kasutaja teadmiste tase, kuivõrd suudetakse seda interpreteerida ja õppe-treeningtöös rakendada.

Kui jagada kogutav informatsioon veel kättesaadavuse astmest lähtuvalt, siis treeningprotsessis pole erilisi takistusi tehniliste vahendite abil sportlaste liigutustegevuse talletamiseks, kuid võistlustegevuste juures on see vahel nii tehniliselt kui ka organisatoorselt raskendatud või isegi võimatu. Takistuseks võivad olla mitte ainult vajalike võttekohtade leidmine, võimalike võtterakursside mitesobivus, aga ka võistluste käigus ilmnevad muud segavad faktorid (pealtvaatajad, kaasvõistlejad, ebasobiv taust).

Seega tuleb iga head ja just vaadeldava spordiala sooritusi iseloomustavat algmaterjali käsitleda kui küllaltki unikaalset materjali ja püüda avada kogu selle tegevuse informatiivne osa.

Suusatamise kui liigutustegevuse talletamine ja analüüs

Oma tsüklilise iseloomu ja väga erinevate tehniliste elementide rakendamise tõttu on suusatamise liigutustegevuse analüüs küllaltki komplitseeritud. Liites siia veel suuskadest ja lume ja libisemis-pidamistingimustest tuleneva omapära, kujuneb suusatajate liigutustegevustes küllaltki mitmekesine tehniline sooritus. Samas peab iga liigutustegevuse analüüsil arvestama ka tegevuse konteksti. Analüüs

komplitseerub veelgi kui arvestatakse ka võistlustaktikat, kus alati ei pruugita liikuda maksimaalsel kiirusel, vaid antud hetke jaoks kõige optimaalsemal. Niisiis peab iga analüüsitava situatsiooni kirjeldust alustama taustsüsteemi kirjeldamisega, alles siis saab anda hinnangu, kas sportlane toimis antud tegevuses kõige õigemini.

Alljärgnevalt analüüsitakse erinevate allikmaterjalide põhjal suusatamise liigutustegevusi

Näide 1 – laskumisasend (joonis_zilmer1.jpg)

See pilt on raske võistluse – Otepää MK 15 km klassikasõidu viimaselt laskumiselt. Kui otsida head, stabiilset ja suletud (aerodünaamilist) laskumisasendit, siis leiab selle siit. Siin tuleb kasutada maksimaalselt suusa väljalibisemise kiirust. Laskumiskiirus on vesisest rajast tingitult küll mitte kõige suurem, aga olude kohta just nii suur, et mingi paaristõuge siin hoogu juurde ei anna. Pealegi kahaneb libikiirus üsna kiiresti ja algab paaristõugetega läbitav lõpusirge.

Sellises laskumisasendis on olümpiavõitjal ja maailmameistril Andrus Veerpalul keharaskus taga, kandadel, asend nii koos kui vähegi võimalik, asendi stabiilsemaks muutmiseks toetuvad küünarnukid põlvedele. Ja kui korralik jälg ees, siis jookseb suusk selles ise. Kui aga jälg puudub, siis tuleb leida optimaalne suusakade vahekaugus, mis tagaks tasakaalu. Mingi laskumisasendi muutus vaid kahandab hoogu ja lisab õhutakistust. Nii et tuleb püsida laskumisasendis, tunnetada suusa libikiiruse muutumist. Sellises asendis toimub ka taastumine eesseisvaks paaristõöks.

Näide 2 – kurvitehnika (joonis_zilmer2.jpg)

Olümpiavõitja Björn Lindi kurvitehnika (aktiivse kepitõukega uisusammpööre) käsitlemisel antud foto põhjal saab kasutatava arvutigraafika abil näitlikustada ja analüüsida soorituse erinevaid aspekte. Raskuse asetsemist tugijalal, vabajala ehk pöördesisese suusa tööd, kepitõuke rakendussuundi ja muidugi aktiivset pöördesisest kallutust. Selliseid tegevusi, nende teostust, kontrolli on kohealt võimalik rakendada ka õppe-treeningprotsessis, sest just nende osas ilmnevad puudused aktiivse

kurvitehnika sooritamisel. Tähtis on ka sportlase head dünaamilist tasakaalu iseloomustav visuaalne kuvand.

Foto on tehtud 2006. aasta Otepää MK-etapi sprindivõistluse raja esimeses kurvis Tehvandi suusastaadionil, kus on hoomatav stardikiirendus ja aktiivne liigutuslik tegevus.

Näide 3 – klassikaline libisammtõusuviis (videosalvestuse töötlus)

(joonis_zilmer3.jpg)

Olümpiavõitja ja maailmameistri Odd-Björn Hjelmeseti libisammtõusuviisi analüüsiks on kasutatud MK-etapi teleülekande salvestatud materjali, millest on valmistatud kinogramm. Igas stoppkaadris on õppeotstarbel arvutigraafika abil suunatud tähelepanu olulisima tehnikaelemendi rõhutamisele. Tehnika analüüsil saab tugineda H. Grossi väljatöötatud suusatehnika õpetamise metoodikale ja jälgida maailma ühe tippsuusataja liigutustegevust võistlussituatsioonis.

Kokkuvõtteks

Nagu eelpool esitatud materjalist selgub, on õppe-treeningprotsessi käigus või ka võistlustingimustes võimalik koguda väga informatiivset materjali erinevate liigutustegevuste kohta, seda analüüsida ja kasutada siis juba protsessi täiustamisel. Kasutatud on fotoaparaati Canon EOS 400D, videokaamerat Canon MVX 150i ja arvutit i-Book G 4.

Üldistatud materjale saab anda kasutamiseks ka laiemale huviliste ringile, nagu seda on tehtud läbi ETV suusaportaali (www.etv.ee), kus on lisaks võimalik vaadata teatud liikumiste videoklippe koos stoppkaadrite analüüsiga.

Kolmikhüppaja treeningaasta planeerimine

Jaak Uudmäe

Rocca al Mare kooli spordi ja liikumise õppetooli juhataja

jaak@uudmae.com

Kolmikhüpperekordi arengule põgusat tagasivaadet tehes näeme, et uue meetri piir alistatakse iga 30-50 aasta tagant. Täna me peame otsima meest, kes hüppaks 19m. Kas me oleme selleks valmis? Kas me kujutame ette, milline ta peaks välja nägema ning millised peavad olema tema testide tulemused?

Sportlase treeningaasta planeerimisel ja selle vormistamisel on mitmeid võimalusi. Käesoleval juhul näitan oma ühe treeningaasta planeerimist olümpiaeelisel perioodil 1976- 1980. Sellist treeningaasta planeerimist kasutas NSVLiidu hüppajate koondise tollaegne peatreener **Vitold Anatoljevitsch Kreejer**.

Antud näite puhul on toodud ära kolmikhüppaja treeningulaan talvisteks võistlusteks. (nädalad 52- 25). Edasine planeerimine suviseks toimub samalaadselt.

Kolmikhüppaja treeningaasta planeerimisel tuleb kõigepealt püstitada eesmärgid, mida tahetakse saavutada ning ära märkida võistlused, millistest kavatakse osa võtta. Seejärel loetakse ära nädalad ning pannakse paika perioodid. Kui perioodid on paika pandud, siis täidetakse perioodid mikrotsükli ning täiendavate puhkepäevadega.

Mikrotsükli teeb hea treener väga erinevaid ja neid tuleb treeningu vaheldusrikkamaks muutmiseks pidevalt vahetada. See on sügavalt loomuline protsess ning annab treenerile ja õpilasele piiramatuid võimalusi kombineerida erinevaid harjutusi harjumuspärastes ja ka ebatavalistes seostes.

Harjutusvara maht pannakse paika vastavalt sellele, millised on eeloleva hooaja eesmärgid ning eelmise aasta koormuste kokkuvõtted. Seetõttu on väga oluline, et peetakse regulaarselt treeningpäevikut ning omatakse ülevaadet toimuvast. Harjutusvara süstematiseeritakse ning peetakse arvestust. Harjutusvara, mis oli kasutusel Vitold Krejeri peatreeneriks oleku ajal, on välja toodud Tabelis 1.

Treenituse hindamiseks on väga oluline regulaarne testide tegemine. Meie kasutasime d kontrollteste, mis on ära toodud Tabelis 2.

Selliste testide läbimine võtab aega kaks päeva, aga see ei ole kaotatud aeg, vaid annab hea karastatuse võistlusteks.

Treeningprotsessi operatiivsel planeerimisel tuleb kindlasti sisse viia korrekture. Need võivad olla tingitud vigastustest, erakorralistest sündmustest või muudest ettenägemata asjaoludest. Kõik need korrektuurid lähtuvad siiski juba paika pandud aastaplaanist ning neid on hea ja lihtne siise viia, kui aastaplaan on õpilastega läbi arutatud, läbi vaieldud ning sellesse usutakse.

Mikrotsükkel A1.xls

Mikrotsükkel A2.xls

Mikrotsükkel A3.xls

Mikrotsükkel A4.xls

Mikrotsükkel A5.xls

Kolmikhüppe rekordi areng	
1794	13.26
1834	14.02
1882	14.83
1886	15.51
1936	16.00
1960	17.03
1975	17.89
1995	18.29
201–2020	19.00?

Olümpiavõitja Jaak Uudmäe nõuanded kolmikhüppesõpradele

1. Koosta treeningplaan ja pea treeningpäevikut
2. Vaata treeningute planeerimisel pikema aja peale ette
3. Mitte keegi ei tea täpselt, kuidas tuleb treenida. Sinu suur võit on see, kui sa arvad ennast teadvat, kuidas treenida ja sul on seda arvamust võimalik ka kinnitada oma isiklike või õpilaste tulemustega

4. Sa pead treeningutega saavutama seda, et oled mõnedes harjutustes kõikidest oma konkurentidest parem. Päril tippu jõuad siis kui teed midagi sellist, mida varem ei ole tehtud.

5. Kui sa pead treeningutel ja võistlustel suurt tähelepanu pöörama detailidele, siis on juba midagi väga valesti

Jõu- ja kiirusvõimete monitooring labori ja treeningtingimustes

	<p>Mehis Viru Tartu Ülikool, spordipedagoogika ja treeninguõpetuse instituut, kiirus-jõualade didaktika dotsent, mehis.viru@ut.ee</p>
--	--

Spordipedagoogika praktika esitab päevast päeva treeneritele ja sportlastele küsimuse – milline on õige treeningkoormus antud spordiala antud sportlasele antud treeningperioodil. Treeningmahtu ja –intensiivsust ei saa lõpmatult tõsta ning see pole ka kogu aeg vajalik. Olulisem on anda pidevalt antud sportlasele kõige efektiivsemad treeningkoormused, et areng oleks maksimaalne. Selliseks koormuste täpseks doseerimiseks tuleb aga võimalikult täpselt teada sportlase kehaliste võimete hetketaset. Seda võimaldab treeningprotsessi pidev monitooring.

Teiseks suureks küsimuseks treeningprotsessis on leida kõige efektiivsemad treeningharjutused ja -meetodid, et sportlase areng oleks maksimaalne ja iga eeldustega sportlane suudaks on potentsiaali maksimaalselt välja arendada. Spordipedagoogikas on suuremad treeningmetoodilised uuendused toimunud 1960 ja 1970 – datel aastatel. Tänapäeva treeneri ülesandeks on välja valida oma sportlasele kõige kasulikum meetodika arvestades tema treenitust, sportlikku taset, treeningstaaži, treeningperioodi ja tervislikku seisundit. See valik saab suures osas põhineda kasutatavate harjutuste ja meetodite tulemuslikkuse täpsel hindamises. Sedagi võimaldab treeningprotsessi monitooring.

Kehaliste harjutuste süsteemse ja tõusvate treeningkoormustega sooritamise tulemusena tekib organismis laiahaardeline kompleks adaptatiivseid muutusi, mis kokkuvõttes kajastuvad üldise töövõime ning konkreetsel spordialal saavutusvõime tõusus. Tekib treenitus - kõrge töövõime seisund, mis on saavutatud kehaliste harjutuste sooritamise tulemusena. Treenituse kõrgeim aste on sportlik vorm, mis jaguneb võistlusvormiks, see kindlustab sportlasele antud arenguastmel võimaluse edukalt võistelda ning kujutab endast sellel tasemel parima treenituse väljendust, ning tippvormiks – erakordselt hea seisund tipptagajärgede püstitamiseks. Sportlaste ja treenerite üheks suurimaks vajaduseks sportlikus tegevuses on saada oma käsutusse teaduslikult põhjendatud süsteem, mis tagab individuaalselt adekvaatsete, kõige

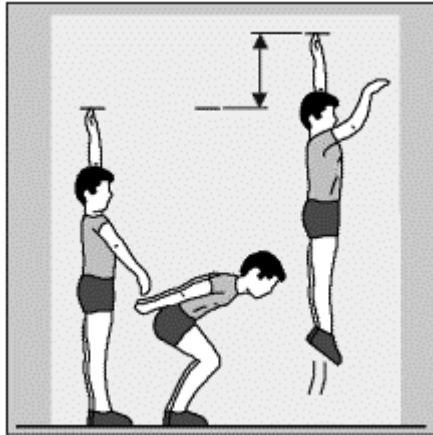
efektiivsemate treeningkoormuste leidmise. Juhul, kui koormused on liialt nõrgad, ei kasutata ära antud sportlase kogu sportlikku potentsiaali ning ei saavutata oodatavaid tulemusi. Ülemääraste koormuste puhul tekib aga ülepingutus- ja hiljem ka ületreenitusseisund. Selles peitub treeningu pedagoogilise juhtimise oskus ja kunst.

Spordipedagoogikas on teada, et teaduslikult organiseeritud treeningprotsess jaguneb mitmeteks tsükliteks – mikro-, mezo- ja makrotsükkel. Igal tsüklil on oma ülesanne, kuid lõppkokkuvõttes peavad nad garanteerima sportliku arengu. Samas on arvatavasti iga treener treeningprotsessis endalt küsinud, kas treeningkoormus antud tsüklis on küllaldane ja kas taastumisperiod treeningute ja treeningtsüklite vahel on piisav, et saavutada superkompensatsiooni faas. Siit tuleb küsimus – kuidas pidevalt jälgida muutusi sportlase kehalistes võimetes. Vene spordipedagoogika korüfee prof. J. Verhoshanski on välja töötanud teooria kontsentreeritud treeningblokkidest, mille vältel antakse sportlasele tugev löötkoormus, et esile kutsuda ulatuslikke muutusi sportlase organismis. Mitmed tuntud sportlased on edukalt kasutanud sellist meetodit, kuid kui aga pole efektiivseid vahendeid treeningkoormuse mõju objektiivseks hindamiseks võib löötkoormus antud sportlase jaoks olla ülemäärane ja superkompensatsiooni faasi asemel on tulemuseks hoopis ületreening.

Pedagoogilised meetmed ületreeningu vältimiseks on kindlasti palju efektiivsemad, kui selle tagajärgede fikseerimine ning neist jagu saamine. Probleemi lahendus seisneb treeningprotsessi pideva monitooringu sisseseadmises, mis võimaldab sportlasel saada aastaringselt objektiivset infot oma funktsionaalse seisundi kohta ning näha valitud treeningvahendite ja – tsüklite kasulikust. Saadav info aitab ka treeningaastat oskuslikumalt planeerida ning periodiseerida. Vajalik on saavutada õige vahekord treening-, võistlus- ja puhketsüklite vahel, kuna ületreening võib tulla ka liig sagedasest võistlemisest.

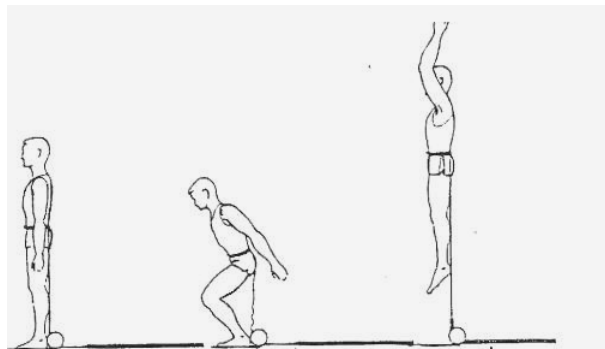
Treeningu monitooringul on väga tähtis roll aparatuuril, et täpselt, objektiivselt ja valiidselt fikseerida muutused kehalistes võimetes. Kuna eeldatavad muutused testides on suhteliselt väikesed, siis nõuab see väga täpseid aparate. Ainult stopperi ja mõõdulindiga on raske midagi ära teha. Kiirusjõualaste võimete määramisel võeti esimestena kasutusele erinevad üleshüppetestid.

1921 aastal D.A.Seargent defineeris vertikaalhüppe kui inimese lihasvõimsuse. Ta ka võttis kasutusele omanimelise üleshüppetesti.



Seargent`i test

1938 aastal vene teadlane Abalakov tutvustas meetodit, kuidas mõõta hüppe kõrgust kasutades ümber keha seotud mõõdulinti, mis üleshüppel mõõtis hüppe kõrguse.



Abalakovi test

Tänapäevased elektroonilised võimalused on tunduvalt arendanud ka kiiruse ja lihasvõimsuse määramise aparatuure. Suure panuse on sellele andnud itaalia sporditeadlane Carmelo Bosco. Tema aitas ka välja arendada universiaalsed

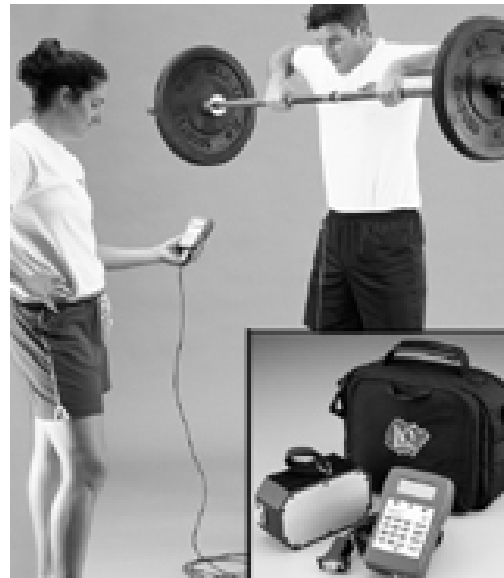
mõõtesüsteemid MuscleLab ja microMuscleLab. Need süsteemid on spetsiaalselt välja töötatud kiirusjõualaste kehaliste võimete mõõtmisteks spordis.



MuscleLab koos andmeid töötleva sülearvutiga

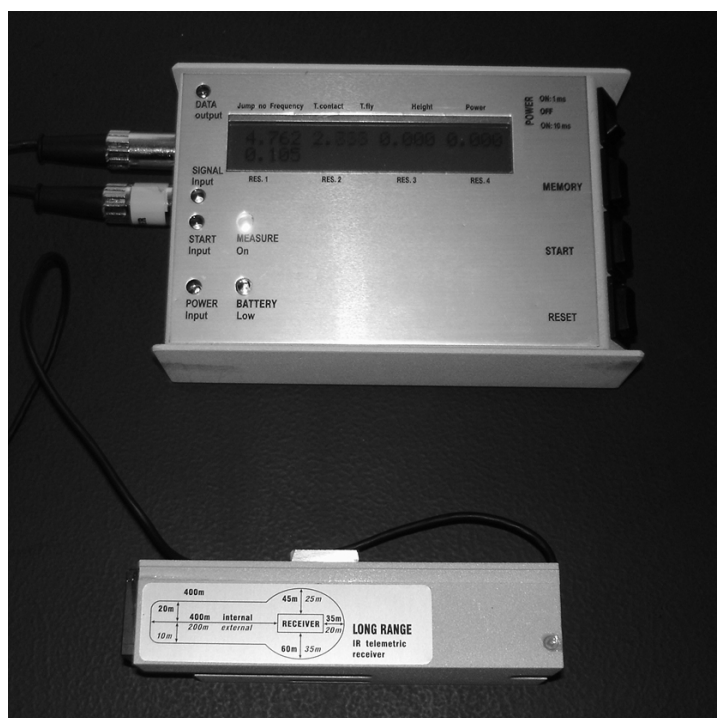
Ergotest “MuscleLab” süsteemi abil saab treeningute monitooringul toimuda liikumis- ja liigutuste kiiruse ja kiirenduse määramine, lihasvõimsuse määramine, hüppevõime ja -võimsuse, löögi- ja äratõukejõu määramine, liigesnurkade ja nurkkiiruste määramine. Nende näitajate määramiseks kasutatakse mitmeid eri andureid, mis saavad info edasi põhiblokile ja mida analüüsitakse spetsiaalse arvutiprogrammi abiga

MicroMusclelab on väiksem variant MuscleLabist, mis võimaldab määrata lihasvõimsust ja hüppevõimet. Hüppevõime mõõtmiseks on kasutusel infrapuna hüpematt. Mõlemad süsteemid on kompaktsed ning portatiivsed, mis võimaldab nende kasutamise igapäevaselt treeningtöös ning ka nende transportimise erinevatesse treeningpaikadesse ja treeninglaagritesse.



MicroMuscleLab koos lihasvõimsuse määramise anduriga.

Eesti spordielektronik Ivar Krause on välja töötanud erinevate spordialade vajadustele vastava aparatuuri „Ivar“ kiirusjõualaste võimete mõõtmiseks. Selle mõõtesüsteemiga saab mõõta väga täpselt (tuhandiku sekundi täpsusega) jooksukiirust, reaktsioonikiirust, sammusagedust ja rajaga kontaktaega, äratõukeaega, hüppevõimet ja visketugevust.





Telemeetriline mõõtesüsteem „Ivar“

Süsteemi saab kasutada telemeetriliselt (s.t. ilma ühendusjuhtmeteta), mis teeb süsteemi ülespaneku mõõtepaigas kiiremaks ning juhtmed ei jää ka mõõtmisel sportlastele ette, mis on eriti oluline sportmängudes treeningute monitooringut läbi viies.

Erinevad sporditeaduslikud firmad on tootnud mitmeid mõõtesüsteeme, kuid need kaks on Eestis enam kasutatavad. Sporditeadus on tänapäeval palju aparatuure üle võtnud meditsiini ja sõjatööstuse erinevatest valdkondadest, mis kokkuvõttes võimaldab praegusel hetkel mõõta mis tahes sporditreeningule vajalikku näitajat. Nüüd on aga tekkinud probleem, et milline on optimaalne mõõtmiste hulk, mis ei hakka segama treeningprotsessi ning kui suurt hulka erinevat infot suudab treener ja ta

abilised operatiivselt läbi töötada. Samas, kui me ei määra olulisi parameetreid, siis kuidas me teame, et meie sportlane areneb soovitud suunas.

