

# AKADEEMILISE SÕUDMISE ÜLDISED ALUSED

**Jaak Jürimäe**

**Priit Purge**



**Tartu 2006**

# Sisukord

SISSEJUHATUS	4
1. Sõudmise ajalugu	6
1.1 Sõudepaadi kujunemine	6
1.2 Sõudetehnika arengust	11
2. Sõudepaadi ehitus ja remondiks vajalik varustus	14
2.1 Terminoloogia	14
2.2 Paadi seadistamine	17
2.3 Paadi korrashoid	23
3. Sõudmistehnika üldised alused	25
3.1 Tõmbe iseloomustus	25
3.2 Tehnika iseloomustus	27
3.3 Sõudmisõpetus algajatele	33
3.4 Tehnikavead ja nende parandamine	38
4. Sõudmise bioloogilised alused	41
4.1 Sõudjate antropomeetrilised iseärasused	41
4.2 Sõudmise füsioloogiline iseloomustus	53
4.2.1 Skeetilihase struktuur	55
4.2.2 Aeroobne töövõime	58
4.2.3 Anaeroobne töövõime	67
4.3 Sõudjate funktsionaalse võimekuse testimine	69
5. Treeningumetoodika	74
5.1 Treeningu põhiprintsiibid	74
5.2 Treeningu periodiseerimine	79
5.3 Treeningu planeerimine ja arveldus	83

6. Üldkehaline ettevalmistus	92
6.1 Vastupidavuse arendamine	92
6.2 Jõuvõimete arendamine	98
6.3 Paindumus ja koordinatsioon	106
7. Vetelpääste	110
KIRJANDUS	118
LISAD	119

## SISSEJUHATUS

Akadeemiline sõudmine on pikaajalise traditsiooniga spordiala, olles kavas ka juba esimestel kaasaegsetel olümpiamängudel. Samas on akadeemiline sõudmine oma arengus läbi teinud pika arengutee. Sealjuures on läbi aegade muutumatuna püsinud paatkondade koostöö, mis on esmatähtis iga sõudevõistluse võitmiseks. Koostöö parimaks näiteks on alati kuninglike kaheksapaatide võistlus, kus ühise eesmärgi nimel pingutavad kaheksa sõudjat ja roolimees ning paatkond on täpselt nii tugev kui tugev on kõige nõrgem lüli kaheksapaadis. Käesoleva aja kõige vanem siiani kestev võistlus on kuulus Oxfordi ja Cambridge ülikoolidevaheline kaheksapaatide võistlus Londonis Thames'i jõel, mida korraldatakse 1829. aastast. Seega on tegemist igati akadeemilise spordialaga ning üliõpilased moodustavad kõikides riikides tuntava osa sõudjatest. Rahvusvaheline Sõudföderatsioon (FISA) korraldab maailmameistrivõistlusi meestele alates 1893 aastast ning tänapäeval saavutavad maailmameistrivõistlustel edu professionaalsed sõudjad nagu igal teiselgi spordialal. Ka Eestis on sõudmine väga pikkade traditsioonidega, olles alguse saanud ülikoolilinnast Tartust, kus üliõpilased olid esimesed sõudjad Emajõel. Üliõpilasspordina on sõudmine Tartus endiselt populaarne, samas kui professionaalne sõudmine on rohkem kandunud Pärnu ja Narvasse, kus on suurepäraseid võimalused ala harrastamiseks. Ka viimased tiitlivõistluste medalivõitjad on just pärit eelnimetatud linnadest.

Sõudepaatide ja –aerude peamine areng ja kujunemine jääb ajavahemikku 1800-1860, mille jooksul sai võistluspaat endale kronsteinid, pöörleva tulli ja liikuva pingi. Tänapäevane sõudetehnika kujunes samuti põhiliselt välja 19. sajandi alguses, mida 20. sajandi alguses uuendas S. N. Fairbairn nii, et sõudjad kasutasid igas tõmbes palju suuremas ulatuses keha tööd kui varem. 20. sajandi keskel võttis kuulus Saksamaa treener Karl Adam kasutusele pikemad rööpad, mille abil sai suurendada jalgade tööd tõmbetsüklis. Just Karl Adami paatkondade

edust sai alguse sõudmise bioloogiliste ja biomehhaaniliste uuringute arvu järsk suurenemine maailmas. Nii inventari ehituse, treeningumeetodite, tõmbe biomehhaanika kui ka paatkondade psühholoogilise ettevalmistuse areng ja sõudmisalaste uuringute järsk kasv viimasel ajal võimaldab 2000 meetri distantisi järjest kiiremat läbimist. Samas nõuab see treenerilt üha rohkem teadmisi paatkonna edukaks ettevalmistamiseks.

Käesolev väljaanne ongi mõeldud kõigile sõudehuvilistele, kes on huvitatud treeneritööst. On teada tuntud tõde, et lihtsam on võita tiitlivõistlused, kui olla võitjaks tulnud paatkonna treener. Seega on treeneril paatkonna ettevalmistamisel täita väga tähtis roll ning tuleb olla kursis väga erinevate valdkondadega. Käesoleva väljaande esimeses osas antakse ülevaade sõudmise ajaloost ja sõudetehnika arengust, millele järgneb paadi seadistamise ja tehnika õpetamise alustest. Samuti võib käesolevast väljaandest leida põhiteadmised sõudmise bioloogilistest alustest ja treeningumetoodikast. Kõik selle väljaandega tutvunud inimesed peaksid olema võimelised läbima treenerikoolituse esimesed astmed ning olema võimelised töötama sportlastega. Samuti peaks käesolev väljaanne andma informatsiooni ka sportlastele, et paremini mõista keerukat treeninguprotsessi parema tulemuse saavutamiseks.

Jaak Jürimäe

Priit Purge

# 1. Sõudmise ajalugu

## 1.1 Sõudepaadi kujunemine

On teada, et Vana-Egiptuses kasutati paate ja aere juba 2500 aastat e. Kr. Kui alguses olid paadid ainult kalapüügiks, siis kusagil alates 70. aastast e. Kr. hakati paatidel ka võistlema. Vana-Kreekas olid sõjalaevad, kus kasutati sõudjaid lavade edasiliikumiseks. Sealjuures istusid sõudjad kolmandal korrusel. Aerud olid neil asetatud tullide sarnastesse avadesse ja sõuti pikkade aerudega. Ka Homeros oma eepostes ülistas sõudekunsti, rääkides sõjalaevadest ja meeste vaevast paadi edasiliikumisel. Esimesena kirjeldas oma teostes sõudevõistlust Virgilius, kes kirjutas võitjate elust ja nende vaevast.

Kaasaegne sõudmine kui spordiala on alguse saanud Inglismaalt, kus sõudmine oli kooliprogrammi osa. 1715 korraldati Londonis esimesed sõudevõistlused. Võistlustest võtsid osa elukutselised paadimehed- sõudjad, kes paatidel teenindasid reisijaid Thames'i jõel. Erinevad kirjandusallikad kirjutavad, et mees sai elukutseliseks alles pärast 7 aastast õppeaega. 18. sajandil olla neid olnud Thames'i jõel kuskil 10 tuhande ringis. Võistlema loositi 6 meest kõikide osavõtjate seast. Algul võisteldi rahvapaatidel, hiljem aga juba tavapärasel võistluspaatidel. Sellest võistlusest on välja kujunenud maailmakuulus Henley regatt, mida korraldatakse igal aastal alates 1832 aastast kuni tänapäevani välja. Etoni kooli õpilased, põhiliselt aristokraatlikest peredest, pidid nagu nende vanemadki, omama uhket paati ning parimat meeskonda. Nad proovisid isegi kutseliste sõudjate juhendamisel sõuda. Etoni koolil oli 1760 aastal kolm pikka paati, millega õpilased sõitsid ja ka võistlesid. 1793 aasta 4. juulil toimusid koolis esimesed ametlikud võistlused, kus osa võttis 6 paati. Neli aastat hiljem osales võistlustel juba 4 kaheksapaati ja 2 kuuest paati. 1805 aastal mainiti seda võistlust kui traditsioonilist, mis toimub igal aastal 4. juulil. Kuna võistlustel oli eesmärgiks võita, siis tehti paadid kiiremaks ja kergemaks. Paadi pealisehitus, kui üleliigne jäeti ära ja lihtsustati ka paadi

üldkuju. Nii kujunes algne akadeemiline paat, mis oli lai, kõrge pardaga, klinkerehitusega ja liikumatute pinkidega. Tullideks olid paadi pardasse tehtud sisselõiked. Selline paat oli umbes 100 cm lai. Laius sõltus otseselt aeru pikkusest, sest kronsteine veel ei kasutatud. Sõudjad istusid paadis malelaua kujul. Selleks, et paadi kaalu vähendada, tehti vees olev osa veelgi kitsamaks. 1820 aastal võeti kasutusele juba puitkronsteinid. 1930 aastal aga mindi üle metallkronsteinidele. Kronstein oli tähtis leiutus, kuna nüüd võis paadi laiuse ja kuju valida sõltumatult aeru pikkusest. Paadid muutusid kergemaks ja saledamaks. Neile paatidele loodi eriklass, kuna kitsamad paadid olid teistest oluliselt kiiremad. 1846 aastal võeti see leiutus kasutusele ka Oxfordi ja Cambridge kaheksapaatide matsil. Kuulus Oxfordi ja Cambridge kaheksapaatide võistlus Londonis Thames'i jõel on alguse saanud 1829. aastast. 1841 aastal kasutas aga Oxfordi kaheksapaat uut paadi ehituse tüüpi, kus kattelauad olid serviti üksteise vastu, mida nimetatakse karavellehitusesks. 1844. aastal tuli välja aga esimene spoonkattega paat, mis on õhukese väliskattega paat, mida kasutatakse tänapäevalgi puupaatide ehitusel. 1857. aastal võeti see kasutusele juba kaheksapaatide võistlusel. Tänu spoonkattete omandas paat ühtlasema kumeruse ja siledama pinna ning muutus ka kergemaks, sest kattematerjali paksus läks õhemaks. Sellega suurenes ka paadi kiirus.

Edasi oli näha, et kiiretes ja kergetes paatides on vaja sooritada pikemat tõmmet. Tekkis vajadus pingil liikuda ja libiseda. Selleks määrati pink õliga või rasvaga. Püksid aga tehti nahast, et see libisemisele paremini vastu peaks. Nii oli võimalik sõudmisel kasutada jalgade jõudu. Sellist meetodit kasutatakse tänapäevalgi kirkovenede võistlustel, kuna seal on samuti liikumatud pingid. Kuna selline viis oli väga energiakulukas ning ebameeldiv, hakati kiiresti otsima paremaid lahendusi. 1857. aastal ehitas ameeriklane J. C. Babcock esimese libiseva pingiga paadi, kuid algul ei võetud seda üldse omaks. Alles 1869. aastal võttis Yale ülikooli neljane kasutusele libiseva pingi. Pink oli tuharate järgi tehtud puidust plaat, mis libises paadis

vastavates soontes. Neid sooni määrati rasva või õliga, et pink seal paremini libiseks. 1878. võttis inglane J. Taylor kasutusele veereva pingi. See pink ongi otseseks eelkäiaks tänapäeval sõudmises kasutuses olevatele pinkidele. Rataste puhul vähenes hõõrdetegur minimaalseks. Tänu pingi kasutuseletulekuga pikenes tõmme tunduvalt. Sõudmist hakkas segama tulli ehitus, neid oli vaja muuta. 1880. aastal tulid kasutusele esimesed pöörduvad tullid. Selle tulemusena olid paadil pikemad siinid ning suuremad aerulabad. Nii sai sõudepaat lõpuks sellise kuju, nagu tänapäeval seda tuntakse. Sõudepaati arendatakse ikka edasi. Materjal väheneb, kuid paadi ehitus on jäänud suures plaanis samaks. Kuni 1959. aastani sõuti nn. klassikaliste aerudega. 1959. aastal kasutati Euroopa meistrivõistlustel Maconis (Prantsusmaal) esmakordselt lühemaid ja laiemaid aerulabaid. Selliseid aerulabaid hakati kutsuma Maconi labadeks. 1970ndatel aastatel hakati paadi katematerjalina kasutama nn. plastikut (klaasriie kaetud värviga). 1980ndatel aastatel võeti kasutusele plastikaerud. Suure muutuse tegid aerud läbi 1992. aastal, kui Barcelona olümpiamängudel võeti kasutusele asümmeetriliste labadega aerud, nn. kirvesaerud. Praegu on FISA kehtestanud paadi miinimumkaalu nõuded. Kuigi see loob võistlejatele võrdsemad tingimused, pidurdub see siiski teatud määral paadi arengut.

Lühike sõudmise ajaloo kronoloogia on esitatud tabelis 1.1, kus on arvesse võetud ka eestlaste parimad saavutused läbi aegade.



**Tabel 1.1 Sõudmise ajalugu kronoloogias**

<b>Aasta</b>	<b>Kirjeldus</b>
2500 e. Kr	Pikkade aerudega sõudmine Vanas-Egiptuses
70. e. Kr	Esimesed võidusõidud kirjeldatuna eeposes „Aenis“
1715	Esimesed sõudevõistlused paadimeestele Thamesi jõel
1793	Etoni kooli ametlikud sõudevõistlused
1820	Esimesed puitkronsteinid paadil
1829	Oxfordi ja Cambridge kaheksapaatide võistlus
1830	Esimesed metallkronsteinid paadil
1839	Henley regatt
1842	Esimene võistlus Venemaal
1844	Esimene spoonkattega sõudepaat
1857	Tuli kasutusele libisev pink
1860	Esimene sõudeklubi Venemaal Peterburis
1872	Esimene sõudeklubi Lätis Riias
1875	Esimesed sõudeklubid Eestis, Tartus ja Soomes, Helsingis
1876	Esimene sõudeklubi Saksamaal Berliinis
1878	Esimene veerev pink
1880	Tulid kasutusele pöörduvad tullid- kujunes praeguse võistluspaadi ilme
1892	Loodi FISA- rahvusvaheline sõudeföderatsioon
1893	Esimesed Euroopa Meistrivõistlused meestele
1896	Sõudmine plaanis olümpiamängudel Ateenas, kuid halva ilma tõttu jääb ära

1896	H. Lerchenbaum esimese eestlasena olümpiamängudel
1912	Mihkel Kuusik Stockholmi olümpiamängudel 3-4. koht
1914	Tartu Ülikooli juurde luuakse veespordi osakond ja Tartu Ülikool ostab neljased ja kahesed paadid
1954	Esimesed Euroopa Meistrivõistlused naistele
1959	nn. Maconi aerude kasutuselevõtt
1962	Esimesed maailmameistrivõistlused meestele
1974	Esimesed maailmameistrivõistlused naistele
1976	Olümpiamängudel sõudmine kavas naistele
1976	R. Aarnemann olümpiamängudel Montrealis 3. koht roolijata neljapaadis
1978	R. Palm maailmameistrivõistlustel 3. koht paaris aerulisel neljapaadis
1991	J. Jaanson maailmameistrivõistlustel ühepaadil 1. koht
1992	nn. Kirvesaerude kasutuselevõtt
1992	P. Tasane ja R. Lutoškin paaris aerulisel kahepaadil 4. koht
1995	J. Jaanson maailmameistrivõistlustel ühepaadil 2. koht
2004	J. Jaanson olümpiamängudel Ateenas ühepaadil 2. koht; T. Endrekson ja L. Gulov olümpiamängudel Ateenas paaris aerulisel kahepaadil 4. koht
2005	A. Jämsä, T. Endrekson, L. Gulov, J. Jaanson maailmameistrivõistlustel paaris aerulisel neljapaadil 3. koht.

## 1.2 Sõudetehnika arengust

Akadeemilise sõudmise tehnika on oma ajaloos läbi teinud väga pika arengutee. Suuresti sõltub tehnika areng paadi arengust. Algul sõuti nagu paadimees, kus pearõhk oli käte ja kerelihaste töö. Tehti lühikesi ja tuuliku tiibadele sarnanevaid tõmbeid. Paadi suurem kiirus saavutati kõrgema tempo ja tõmbe tugevuse arvelt. Paadi kiiremaks muutudes ei saanud enam tempot piiramatult suurendada. Tekkis vajadus tõmbe piknemisele. Tõmme pikenes ette ja suurenes ka kere tahakalle. Pärast spoonkatte leiutamist tuli sõudjatel suhteliselt kiire tempoga sõuda. Tekkis vajadus libiseva pingi järele, et pikendada tõmbe pikkust, vähendada tempot ja rakendada jalgade jõud tõmbesse.

Libiseva pingi kasutuselevõtt tekitas sõudmise tehnika suhtes palju probleeme. Lihtne oli asi lühikeste rööbaste puhul, siis sai veel vana sõudmise tehnikaga sõuda. Kui rööpad muutusid pikemaks, läks ka sõudmistehnika keerulisemaks. Pikk rööbas nõudis teistsugust sõudmistehnikat, kui lühike rööbas. Pikk rööbas muutis sõudeliigutust ja kandis töö rohkem jalgadele kui lühike rööbas.

Tekkisid kaks põhilist sõudetehnika varianti:

1. Jalgade töö toimub kohe tõmbe algul. Kui jalad on sirutunud, järgneb liikumatu pingi tehnika. Seda peeti inetuks tehnikaks.
2. Kere viibutamine tehakse tõmbe alguses tahaasendisse välja ja alles siis järgneb jalgade ning käte töö.

Järgmine oluline samm sõudetehnika arengus oli libiseva pingi üleminek veerevale pingile. Võeti kasutusele tehnika, kus tõmbe alguses töötab aktiivselt kere kuni vertikaalasendi jõudmiseni, edasi jalad ja pärast jalgade sirutamist kere. See tehnikat peeti „ilusaks“ tehnikaks ja levis laialdaselt sõuderingkondades. Sellist sõudetehnikat tuntakse tänapäevani ortodokse

tehnika nime all. Selle aluseks oli nagu teistelgi tehnikatel liikumatu pingi tehnika, väljamõtlejaks oli W.B. Woodcate. Sellist sõudetehnikat kirjeldatakse järgnevalt: Ettevalmistuse lõpul lõpevad käte sirutus ja kere etteviibutus ühel ajal. Pea tuleb hoida sirge selja pikendusel. Viga on keha ettelangemine ja etteviskamine. Kuna tõmbe väärtus sõltub ettekaldest, tuleb aegsasti mõelda sellele, et keha kaugele ette viia. Ortodoksne tehnika levis Inglismaalt Mandri-Euroopasse, Ameerika Ühendriikidesse ja mujale. Inglismaal hakati aga tähele panema, et alati ei pruukinud kõige ilusama tehnikaga sportlane kõige kiiremini sõuda. Treenida tuli sportlasi, et kõige kiiremini finišisse jõuda, mitte kõige ilusamini sõuda. Levis arusaam, et tuleb vaadata aeru tööd, sest see on asi, mis liigutab paati edasi.

20. sajandi alguses viis S. Fairbairn veereva pingiga sõudmistehnika uuele tasandile. Nüüd kasutasid sõudjad igas tõmbes palju suuremas ulatuses keha tööd kui varem. Eriti rõhutas S. Fairbairn just keharaskuse kasutamist tõmbel ja jalgade tööd. Sõudja võib õige jalgade tööga arendada tõmbe võimsust. Peale Teist Maailmasõda kujunes Inglismaal kõikidest kasutatavatest tehnikatest sünteesina välja nn. Inglise tehnika. Samas arenes Ameerika Ühendriikides välja oma sõudetehnika. 19. sajandi lõpul kutsuti USA ülikoolide juurde treeneriteks mitmeid inglise elukutselisi sõudjaid. Nad kõik olid ortodokse tehnika kooliga ning arendasid välja uue loomulikuma sõudetehnika. Ameerika tehnika koolkonna rajajaks sai H. Conibear.

Mõlemal tehnikal on omad eelised ja puudused:

- **Inglise tehnika:** Pikk kereviibutus annab liigutusele rohkem vabadust ja lubab inimvõimeid paremini ära kasutada. Kiire haare toimub ilma aja ja jõu kuluta kiirel hoovõtmisel läbi õhu. Lühike rööbas ja suhteliselt pikk aeru siseõlg võimaldavad tõmbe lõpul kasutada välise käe tõmmet. Inglise tehnika sobib rohkem paatkondatele, mille liikmed on erisuguse pikkuse ja on kasutatav erinevates paadiklassides.

- **Ameerika tehnika:** Lühike kereviibutus teeb Ameerika tehnika sobivamaks pikkadele ja vähemosavatele sõudjatele. Madal iste teeb paadi tasakaalu suhtes kindlamaks. Lühike aeru sisemine õlg võimaldab kätele aeru suhtes ristiasendi, kui viimane on paadiga risti. Kiire üleminek ilma peatuseta tõmbe lõpus kere tagumises asendis kindlustab paadi ühtlase kiiruse.

Vaadates viimase aja sõudmisvõistlusi, peab tõdema, et pole ühtset sõudetehnikat, mille kohta võiks öelda, et see on ideaalne ja sobib kõigile sõudjaile. On kindlad põhitõed, mida jälgivad kõik. Peamine on ikkagi, kuidas aer liigub ja kuidas maksimaalselt sportlane saab oma jõudu aeru taha rakendada. Iga tehnika ikkagi kohandub sportlase järgi, sportlane aga treenib oma võimeid vastavalt tehnika omapärale. Põhitõed on kõigil aga samad. Samas tuleb arvestada tõsiasjaga, et 80% tõmbele rakendatavast jõust saadakse jalalihaste kaudu ning 20% kere ja käelihaste jõust.









## 2 Sõudepaadi ehitus ja remondiks vajalik varustus

Sõudmine on väga tehniline spordiala, kus parima võistlustulemuse saavutamiseks peab võistluspaat olema ideaalses korras ning seadistatud vastavalt konkreetse sportlase antropomeetrilistele ja füsioloogilistele iseärasustele. Iga treener peab olema võimeline aitama ja nõustama sportlast paadi õige seadistuse leidmisel. Järgnevas peatükis püüame anda ettekujutuse sõudepaadi ehituslikest eripäradest ja võistluspaadi seadistamise võimalustest.

### 2.1 Terminoloogia

Sõudmine jagneb paarisäerusõudmiseks ja üksikäerusõudmiseks. Paarisäerusõudjad kasutavad sõudmises kahte äeru, üksikäerusõudjatel on seevastu üks äer. Paarisäerupaadid jagunevad ühepaadiks, kahepaadiks ja neljapaadiks. Üksikäerupaadid jagunevad kahe-, nelja- ja kaheksapaadiks. Üksikäerupaadid jagunevad nii roolijaga kui ka roolijata paatiteks. Roolijaga paadi puhul istub paadis lisaks sõudjatele ka roolija. Kaheksapaat on ainult roolijaga sõudepaat (tabel 2.1). Tabelites 2.2 ja 2.3 on välja toodud olümpiamängudel ja maailmameistrivõistlustel kasutatavad paadiklassid. Vastavalt paatidele kasutavad sõudjad ka erinevaid äere. Üksikäerusõudjate äerud on paarisäeru sõudjate äerudest pikemad ja labad on suuremad. Samuti on ehituslik erinevus ka paarisäeru ja üksikäeru paatidel (joonis 2.1). Üldjoontes on kasutatav terminoloogia sama nii paarisäeru kui ka üksikäeru sõudmise puhul. Suuremates paatides istudes on igal kohal oma number **(1-8)**. Kohtade numbreid hakatakse lugema paadi ninast. Samas kutsutakse paadi ninast kõige kaugemal paiknevat sõudjat **eessõudjaks**. Iga sõudja hoiab käes vastavalt paadiklassile kas ühte või kahte äeru. On **parema poole (käe) äer**, mis on tavaliselt **punast** värvi äerukraega ja **vasaku poole (käe) äer**, mis on tavaliselt **rohelist** värvi äerukraega. **Äerukrae** on plastikust rõngas, mis kinnitub äeru külge ja toetub sõudes vastu tulli. **Tull** on aga paadi küljes olev aas, kuhu sisse saab äeru kinnitada. See võimaldab äerul püsida õiges kohas ja takistab äerul paadi küljest ära tulemist.

**Tabel 2.1 Paadiklassid ja nende mõõdud.**

Paat	Tähistus	Joonis	Mõõdud P=Pikkus, L=Laius	Minimaalne võistluskaal
Roolijaga kaheksane	8+		P: 16,8–17,6 m L: 0,56 m	96 kg
Roolijata paarisneljane	4x		P: 11,78–12,89 m L: 0,43 m	52 kg
Roolijata neljane	4–		P: 11,78–12,89 m L: 0,43–0,46 m	50 kg
Roolijaga neljane	4+		P: 12,89–13,65 m L: 0,46–0,47 m	51 kg
Paariskahene	2x		P: 9,40–9,98 m L: 0,33–0,35 m	27 kg
Roolijata kahene	2–		P: 9,40–9,98 m L: 0,33–0,35 m	27 kg
Roolijaga kahene	2+		P: 10,0 m L: 0,37 m	32 kg
Ühepaat	1x		P: 7,78–8,33 m L: 0,27–0,29 m	14 kg

**Tabel 2.2 Olümpiamängudel esindatud paadiklassid.**

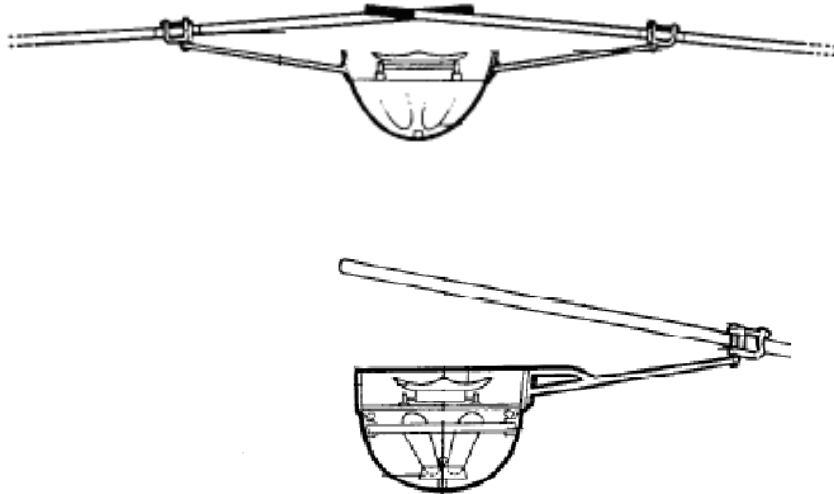
Mehed	Naised
• 1x	• 1x
• 2x	• 2x
• 2x kk	• 2x kk
• 4x	• 4x
• 2-	• 2-
• 4-	• 8+
• 4- kk	
• 8+	

kk- kergekaal

**Tabel 2.3 Maailmameistrivõistlustel esindatud paadiklassid.**

Mehed	Naised	Mehed kergekaal	Naised kergekaal
• 1x	• 1x	• 1x	• 1x
• 2x	• 2x	• 2x	• 2x
• 4x	• 4x	• 4x	• 2x
• 2-	• 2-	• 2-	• 2-
• 2+	• 4-	• 4-	
• 4-	• 8+	• 8+	
• 4+			
• 8+			





**Joonis 2.1 Paarisaeru ja üksikaeru paadi läbilõige.**

## **2.2 Paadi seadistamine.**

Paadi seadistamiseks on vajalikud järgmised vahendid:

- 1 meetri pikkune nõor või lint;
- 1,5 meetri pikkune puulatt;
- Mõõdulint;
- Kruvikeeraja;
- Mutrivõtmete komplekt;
- Puhastusvahendid.

Oleks väga hea, kui need vahendid oleksid treeneril koos ühes kastis, et neid alati vajadusel võtta oleks. Treeneril, kes päevast-päeva noorsportlastega tegeleb, on seda varustust alati vaja.

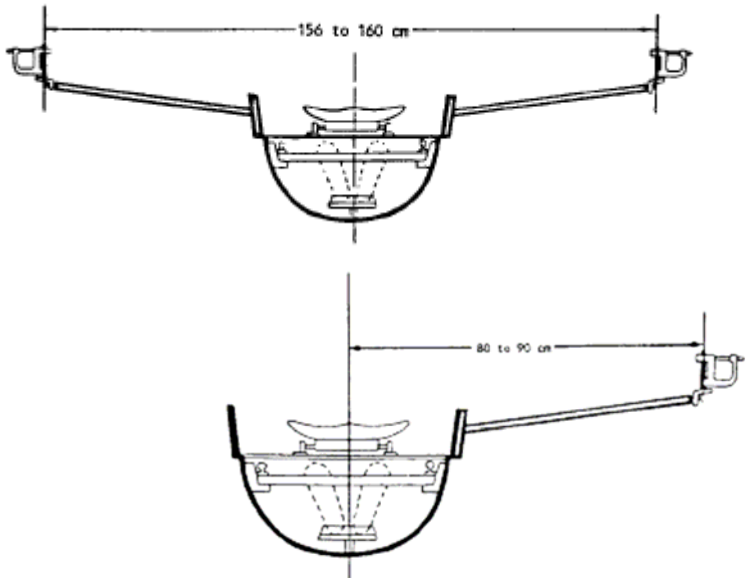
Esimese asjana tuleb paadis seadistada **siinid** ja **jalatoed**. Siinid on metallist sirged liistud, mille peal sõidab pink. Siinide pikkused võivad varieeruda 65- 85 cm, tavaliselt on nad 70-75 cm pikkused. Vanemates paatides on nii siinid kui ka jalatoed kinnitatud paadi külge. Uuemates paatides aga saab mõlemaid nihutada vastavalt sportlase iseärasustele. Jalatugede nihutamine on oluline, sest see võimaldab kasutada jalgasid maksimaalselt sõudmises. Jalatugede ja siinide vaheline kaugus võiks olla keskmiselt 15-18 cm. Samuti tuleb reguleerida jalatugede nurka, mis peaks olema 38-42 kraadi vahel. Sellises vahemikus tuleb sportlasele leida parim ja mugavaim asetus. Jalatugede kõrgus tuleb aga seada sõudja anatoomiliste iseärasuste järgi. Jalatugede kõrgus sõltub sääre ja reie suhtest. Jalatoed tuleks asetada nii, et ette sõites oleks põlv rinnaku kohal. Aerude väljavõtu asendis aga peavad jalad olema vabalt sirutatavad. Vastavalt sellele, kuidas sõudja asetab jalatoed lähemale või kaugemale siinidest, muutub aeru tõmbe dünaamika. Asetades jalatoed kaugemale siinidest, suureneb haarde ulatus, kuid väheneb tõmbe lõpu pikkus ja vastupidi. Tuleb leida optimaalne kaugus, et sõudja saaks toetada optimaalselt jalgu, et aerudele rakendatav jõud oleks maksimaalne. Kui jalatugede asetus on paika saanud, tuleb siinid uuesti üle vaadata, et need oleksid sellises asendis, et nii tõmbeks ette sõites kui ka tõmbe ajal taha sõites jääks vähemalt 1 cm vaba ruumi siinide mõlemast otsast.

Järgmine samm paadi seadistamisel on mõõta ära ja reguleerida **kronsteinidel** asetsevate tullide kaugus. Seda tuleb teha paadis eraldi iga koha kohta. Vastavalt paadile käib see erinevalt. Paarisaeru paatidel mõõdetakse tullide vahelist kaugust. Üksikaeru paatidel aga mõõdetakse tulli kaugust paadi keskkohast. (joonis 2.2)

Tulli kauguse mõõtmisel tuleb kasutada järgmist protseduuri:

1. Mõõta paadi parraste vaheline kaugus;

2. Mõõda kaugus tullist paadi pardani;
3. Jagada esimese mõõtmise tulemus kahega ja liita sellele teise mõõtmise tulemus.



**Joonis 2.2. Paarisaeru ja üksikaeru paadi tullide kauguse mõõtmine.**

Tulemus peaks olema 80-90 cm vahel ja see ongi tulli kaugus paadi keskkohast. Tullide kaugust saab muuta keerates tullide võlli kronsteini küljes hoidva mutri lahti. Tavaliselt on kronsteinide küljes ava, mis võimaldab 2cm ulatuses võlli nihutada. Pärast kinnitamist tuleb kindlasti mutter teise mutriga kinnitada, siis pole ohtu, et see lahti tuleks või paigast läheks. Paljudel vanematel paatidel aga ei saa muuta tullide kaugust kronsteinidel. Siis on võimalik astada puidust klotsid kronsteinide alla. Sellisel juhul tuleb arvestada, et klotsid oleksid täpselt ühe paksused ja viies kronsteine paadist eemale, võib tullide kõrgus minna madalamaks. Seepärast tuleb uute kronsteinide soetamisel kindlasti jälgida, et oleks võimalik tullide kaugust paadi keskkohast reguleerida. Tullide kauguse mõõtmine on oluline, et saada kätte

maksimaalne tõmme. Mida kaugemal asetsevad tullid seda pikem on tõmme. Samas tuleb aga jääda normi piiresse, et jõu kasutamine oleks maksimaalselt efektiivne.

Mida suurem on tullide vaheline kaugus:

- Seda suurem on jõumoment aerule;
- Seda paremini saab paati juhtida;
- Seda väiksem on oht paadiga ümber minna;
- Seda paremini mõjub kangimehhanism aeru(de)le;
- Seda kiiremini peab aeru liigutama;
- Seda aeglasem võib olla tõmbealgus;
- Seda rohkem kõigub kronstein.

Mida väiksem on tullide vaheline kaugus:

- Seda kaugemale saab sõudja tõmbealguseks ette välja sõita;
- Seda stabiilsem on jõuülekanne;
- Seda raskem tundub aeru läbi vee tõmmata.

Tullide seadistamisel tuleb arvestada järgmise märkusega:

**Tullide kauguse muutmine ei muuda tegelikult tõmmet raskemaks või kergemaks. Seoses sellega muutub tõmme subjektiivselt raskemaks või kergemaks.**

Paadi seadistamisel tuleb järgmisena mõõta ära tullide kõrgused. Mõõdetakse tullide kõrgus pingi kõige madalamast kohast paadis. Selleks tuleb asetada puulatt paadi parraste peale, nii et see ulatuks tullideni. Järgmisena mõõdetakse puulati alumise ääre ja tulli vaheline kaugus. Edasi mõõdetakse puulati alumise ääre ja pingi madalaima koha vaheline kaugus. Saadud

tulemused liidetakse ning tulemus peab jääma 16-18 cm vahele. See kõrgus võib muutuda seoses paadi istumisega vees ja sõltuvalt tullide kõrgusest veepinnast.

Tullide kõrguse muutmiseks on järgmised võimalused:

- Asetada kronsteinid kõrgemasse auku;
- Tullide alla panna seibe;
- Kronsteinide alla panna seibe.

Tullide kõrguse muutmine kasutades kronsteinides olevaid auke või seibide asetamine tullide alla on suhteliselt lihtne, kuna sellisel juhul ei muutu võlli nurk. Seibide panek kronsteinide alla aga muudab võlli kallet. Rusikareegel ütleb, et tõstes kronsteini 1 cm võrra muutub võlli kalle 1 kraadi võrra. Igal juhul peavad sellisel juhul seibid olema ka sama paksud ja suured. 0,5 mm paksune seib tõstab kuskil 0,5 cm tulle kõrgemale.

Tulle on vaja tõsta, kui:

- Kui võetakse paati kaasa pagasit;
- Kõrgema laine korral;
- Sõudepaati kasutatakse suuremate ja väiksemate sõudjate poolt.

Mida kõrgemal on tullid, seda suurem on liikumisulatus ja –vabadus. Lisaks sellele saab hästi rakendada tõmbesse käte ja selja tööd. Mida madalamal on tullid, seda stabiilsem on paat ja seda väiksem on paatide kõikumise võimalus.

Igal aerul on aerukrae, mida saab liigutada. Aer toetub kraega vastu tulli, et saaks tõmmet sooritada. Nii paaris aerude kui ka üksikaerude aerudel peavad kraed olema võrdsel kaugusel käepideme otsast. Paaris aerudel peaks see kaugus olema 85-90 cm ja üksikaerudel 110-118 cm.

Aerukrae toetub vastu tulli külge tagades aeru asendi vees püsimiseks. Aer peab püsima vees risti, et tõmbesse rakendada maksimaalset jõudu. Kuna sõudja istub ülevalpool veejoont ja aerud kannavad jõudu edasi vees, peavad aerud olema vette asetatud väikese nurga all, vastasel juhul ei kandu jõud piki vee joont vaid tõmbaksime aerud sügavale vette. Selleks tulebki muuta aeru kaldenurka. Aeru kaldenurga annavad kokku nii kaldenurk tullis kui ka kaldenurk aerukrael. Aeru kaldenurka tullis mõõdetakse kraadides, samuti saab seda mõõta ka millimeetrites. Sellisel juhul mõõdetakse aeru ülemise ääre kaugus aeru alumisest äärest. Aeru õige kaldenurga seadistamisel on veel ka teine hea omadus. Aeru lapiti veega keerates jääb aer samuti kaldega vee suhtes, nii et eespool olev serv jääb kõrgemale. See tagab selle, et aeru tagasi viies ei takerdu see vette ning ei takista paadi liikumist. Tänu aeru kaldenurgale ei saa paremat ja vasakut aeru ka segamini ajada. Vahetades aerud ära, ei püsi nad enam nii hästi vees ning poleks võimalik korralikult sõuda.

Aeru kaldenurga seadistamisel tuleb kõigepealt panna paat loodi nii pikkupidi kui ka risti. Järgmisena tuleb kontrollida võlli asetust, et võll oleks vertikaalselt loodis nii pikkupidi kui ka ristipidi paadi suhtes. Võlli kalle peab seega olema 0 kraadi. Edasi tuleb asetada tull tagasi võlli otsa ja kinnitada aer tulli. Kui aerud on 0 kraadise kaldega, saab vastavate seadmetega ka otse tulli kallet mõõta. Kindlam on siiski seda mõõta aeru laba pealt. Selleks hoiab üks inimene aeru vastu tulli nii, et see oleks tõmbe asendis ja konkreetselt vastu tulli. Siinkohal soovitatakse aer toetada puki peale, et see ei liiguks ja oleks suhteliselt stabiilne. See moodus tagab väiksema vea tekke mõõtmisel, kuna pikema mõõtmise käigus võib aeru hoidev inimene ära väsida.

Teine inimene asetab kraadimõõtuuri aeru laba peale. Mõõtur peaks olema umbes 5 cm kaugusel aeru välimisest äärest. Kui kraadimõõturit käepärast pole, saab seda teha mõõdulindi ja nööriiga. Selleks tuleb panna nööri otsa väike raskus ja toetada see aeru ülemise ääre peale nii, et nöör ripub alla. Nöör peaks samuti olema 5 cm kaugusel aeru välimisest äärest. Nöör jääb aeru alumisest servast kaugemale - tulebki mõõta mõõdulindiga ära nööri kaugus aerust. Normaalseks kauguseks loetakse 15-25 mm vastavalt sõudja treenituse astmele. Algajatel võiks olla kindlasti 25 mm ja edasijõudnutel vähem.

Aerukrae nurk, mis läheb vastu tulli ja tulli külg, mis läheb vastu aeru peavad seega andma kokku aerulabale 4-8 kraadise nurga. Tänapäeval tehakse peamiselt kõik aerud 0 kraadise kattega, kuid vanemate aerudega ei pruugi see nii olla. 8 kraadine nurk võiks olla algajatel ja edasijõudnutel seda vähendada.

Mida suurem on aeru kaldenurk:

- Seda kergemini püsib aer vee joonel;
- Seda vähem tõmbesuund püsib horisontaalsel joonel;
- Seda raskemini laseb aer end keerata.

Mida väiksem on aeru kaldenurk:

- Seda suurem on edasiliikumiseks tehtava töö hulk;
- Seda kergem on sooritada aeru vetteviimist;
- Seda madalamalt saab aeru tõmmata;
- Seda kergemini laseb aer end keerata.

## **2.3 Paadi korrashoid**

Paat ja aerud tuleb pesta ja kuivatada peale igat treeningut. Sool ja keemilised ained veekogudes võivad kahjustada paadi pinda ja aere. Pidev puhastamine puhta veega takistab inventari kiiret kulumist. Siinid, tullid ja jalatoed tuleks puhastada iga nädal. See väldib nende liiga kiire kulumise ja võimaliku purunemise. Siine tuleks puhastada bensiiniga, kuid kindlasti mitte liivapaberiga. Liivapaberiga hõõrub ära pealmise kihi siinidelt ning tulemuseks on peagi kulunud ja lainelised siinid.

Võimalikud ohukohad paatide korrashoiul on:

- Kulunud tullid;
- Lahti läinud kronsteinide osad;
- Lahti läinud mutrid või turvapaelad;
- Halvasti kinnitatud aerukrae;
- Liiga loksuv või tihkelt kinni olev aer ja tull;
- Kulunud siinid;
- Kulunud pingi rattad ja rattatelg.

Treeneril peab alati treeningul kaasas olema esmaabi kohver erinevate mutrite, poltide, võtmete ja kruvikeerajaga, sest paat võib treeningu ajal puruneda. Hea oleks omada kaasas varu tulli, siini, pinki ja jalatuge. See võimaldab paadi kiire remondi ja treeningu jätkamise. Pärast treeningut saab paadi juba korralikult ära remontida. Väga hea abimees on veekindel teip. Juhul kui treeningu ajal kuhugi otsa sõita ja paadi põhi ära lõhkuda, saab augu lappida veekindla teibiga ja treeningut jätkata või siis klubisse tagasi sõita. Pärast treeningut tuleb aga teip kindlasti eemaldada ja juba vastavate liimidega auk ära paigata. Treener peab olema valmis igasugusteks ootamatusteks, sest paate kasutades nad alati kuluvad, õige ja hoolas hooldamine vähendab inventari katki minemist.



### **3 Sõudmistehnika üldised alused**

Järgmine peatükk iseloomustab sõudmise olemust ja tehnilisi eripärasusi. Lisaks peatume peatükis ka sõudmistehnikal. Sõudmisega alustades peab alati jälgima teatud eripärasusi ning treenides teatud tehnilisi üksikasju. Sõudmise õpetamisel ei saa alati seletada kõike korraga. Tuleb alustada lihtsamast. Selleks et saada aru sõudmisest, peab kindlasti aru saama aerude töö põhimõttest ehk siis sellest, kuidas paati liikuma saada.

#### **3.1 Tõmbe iseloomustus**

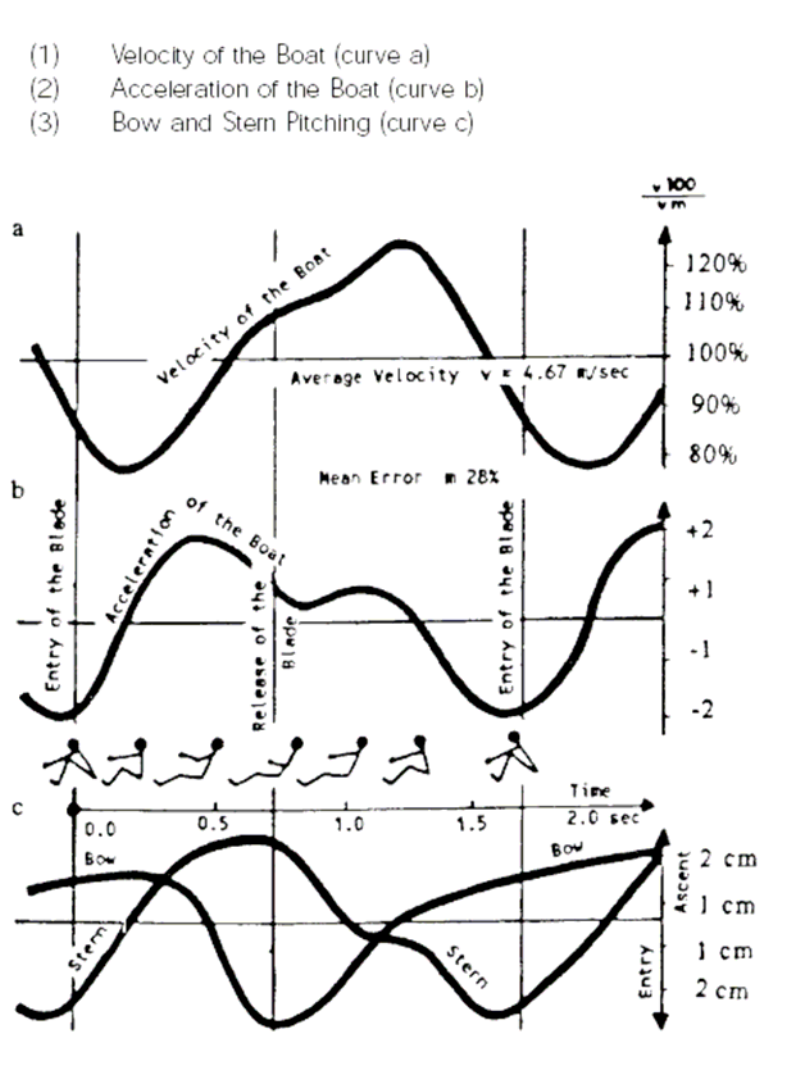
Sõudmisel põhieesmärgiks on:

- Kuidas minimaalse energiakuluga sõuda maksimaalselt kiiresti;
- Kuidas sõuda nii, et see ei põhjustaks tervisehädaid.

Mõlemad punktid kehtivad nii erinevates paatkondades, kui ka ühepaadis sõudes, nii tervisespordis kui ka tippspordis. Meeskonnas peab iga sportlane õppima teiste sportlastega arvestama ja oma sõudetehnikat teiste järgi korrigeerima, nii et tekiks maksimaalselt parim kooslus. Pole mõtet treenida end tugevaks ja vastupidavaks ning omandada erinevaid kehalisi võimeid, kui tänu kehvale tehnikale pole võimalik neid võimeid paadis rakendada. Iga sõudja eesmärgiks on võimalikult kiiresti paadiga edasi liikuda. Kuna sõudepaat asub vees ja edasiliikumine toimub tänu aerudele, mõjub paadile mitmeid jõude. Sõudja istub paadis ja tõukab jalgadega jalatoele, seega lükkab paati endast eemale. See on negatiivne jõud. Jalgade jõud kandub üle aerudele, mis viivad paati edasi. See on positiivne jõud. Hea tehnika

eesmärgiks ongi minimaliseerida negatiivne jõud ja maksimaliseerida positiivne jõud sõudmisel.

Tänu veetakistusele, õhutakistusele ja sõudja raskusele peab iga tõmbega andma paadile kiirenduse. Joonisel 3.1 on välja toodud paadi liikumise kiirus (1), paadi kiirendus (2) ja paadi nina ning saba kõikumine (3).



**Joonis 3.1** Sõudepaadi liikumine tõmbe ajal (FISA järgi)

Diagramm (a) iseloomustab otseselt paadi liikumist. Nagu diagrammist näha, on paadi kiirus kõige kiirem tõmbe lõpus. Sõudja ettesõidu ajal paadi kiirus väheneb ja kõige väiksem on

kiirus tõmbe alguses (a). See diagramm iseloomustabki sõudmise tehnika iseärasusi ja selle järgi saame otsustada, kas see sõudja sobib meeskonda või mitte. Ühes meeskonnas peaksid kõigil olema sarnane tõmbe ehitus.

Paadi liikumine toimub järgmise valemi järgi:

$$\text{MASS} + \text{LIIKUMINE} = \text{JÕUD}$$

See on sõudmise üks põhilisi reegleid. Sõudmises saab panna kehamassi tööle ja nii saada lisajõudu juurde, mida rakendada paadi liikumisse. Keha raskusest tulenev jõud ja sportlase füüsiline jõud kanduvad jalatugedele- toimub paadi lüke endast eemale. See on negatiivne jõud. Tänu aerude tööle muutub see positiivseks ja viib paati edasi. Oluline ongi see, et aerud oleksid enne vette asetatud, kui kogu jõud rakendatakse jalatugedele. Vastasel juhul töötab sõudja endale vastu ja kogu jõud ei lähe paadi edasiliikumisele. Kuna klassikalisel 2000 meetri sõudmisdistantsil tuleb teha vähemalt 220-250 tõmmet olenevalt paadiklassist, siis iga tõmbe ajal kaotatud 5 cm paadi libisemisest tõmbel tähendaks 12,5 m kadu terve distantsi kohta. Tulemus aga sõltub tihti mõnest meetrist või isegi sentimeetritest. Siit eristuvadki head sõudjad.

### **3.2 Tehnika iseloomustus**

Üldiselt on üksikaerusõudmise ja paarisaeerusõudmise tehnikad sarnased. Algajatel soovitatakse alustada paarisaeerusõudmisest. Sõudmisliigutus on sellisel juhul nii paremal kui ka vasakul kehapoolel ühesugune. Kui mõlemad käed ja jalad teevad ühesugust liigutust, on seda parem ära õppida. Samuti parandab paariaerusõudmine mõlema käe aeru tunnetust ja koordinatsiooni. Üksikaerusõudmine aga võib tekitada sportlase kehaehituses asümmeetriat. Sõudmine on oma olemuselt tsükliline spordiala, kus üks tsükel on tõmme. Tempo iseloomustab tsükli pikkust ja tempot arvestatakse tõmmete arvu järgi minutis.

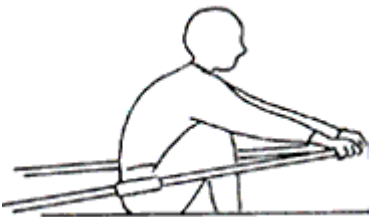
Üks tõmbetsükkel koosneb:

- Tõmme - Aerulabad keeratakse risti veega ja asetatakse vette ning tõmmatakse paat liikuma.
- Ettesõit - Aerulabad keeratakse lapiti veega ning sõidetakse pingiga ette tõmbe alguse asendisse.

Tippspordis jaguneb tõmme veel väiksemateks osadeks- aerude vette asetuse- aerude veest väljavõtt.

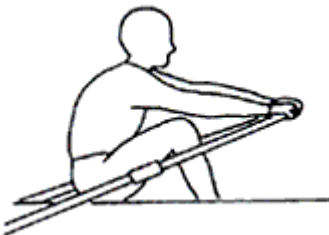
### ***Sõudmistehnika iseloomustus paarispaadis:***

- Tõmbe algus (ettevalmistus tõmbeks):



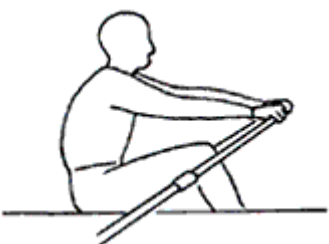
- Reis on sirgelt risti paadiga;
- Ülakeha puudutab kergelt põlvi;
- Õlad on ette sirutatud;
- Aerulabad on keeratud risti veega.

- Tõmbe algus ( aerude asetuse vette):



- Käte tõstmine nii, et aerud lähevad kiiresti vette;
- Õlalihased aktiveeruvad, et kanda üle jalalihaste tõuge aerule;
- Jalgade tõuge;
- Ülakeha sirutus.

- Tõmme (tõmbe esimene pool):



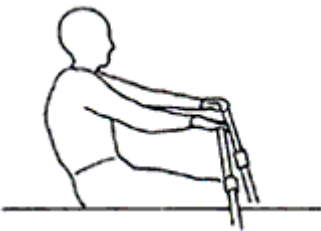
- Koosneb jalgade sirutusest.

- Tõmme (keskmine osa):



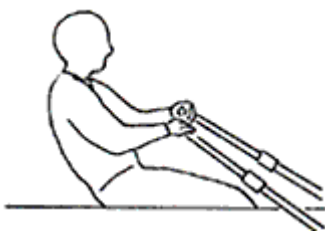
- Koosneb jätkuvast jalgade ja ka ülakeha sirutusest;
- Ülakeha jääb kergelt kumeraks ja on peaaegu 90 kraadise nurga alal paadi suhtes.

- Tõmme (tõmbelõpu algus):



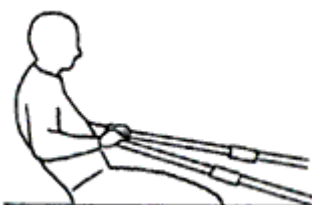
- Käte osakaal tõuseb, kui käepidemed ületavad põlved;
- Jalad ei ole veel selles faasis täielikult sirutunud.

- Tõmbelõpp:



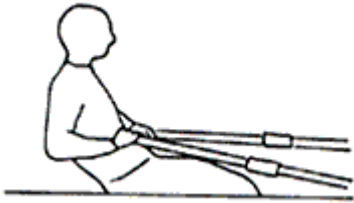
- Sooritakse käte, õlgade ja ülakehaga;
- Jalgade ja ülakeha vaheline nurk on ligikaudu 30 kraadi;
- Käed tõmbavad terve tõmbe vältel alumiste ribide kõrguselt.

- Tõmbelõpp (aerude veest väljavõtt):



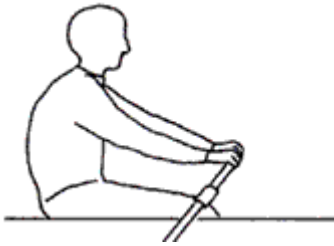
- Käte allasurumisega tõstetakse aerud veest välja.

- Tõmbelõpp (aerude keeramine):



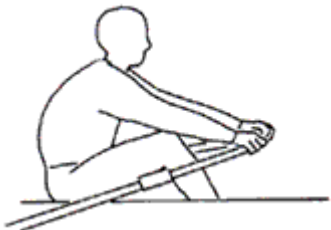
- Pärast aerude veest väljavõttu keeratakse lapiti veega;
- Aerude keeramine toimub läbi randmete painutamisega alla ja käte avamisega.

- Ettesõit:



- Kuni *ortodokse* istumiseni (käed sirged, jalad sirged, ülakeha 90 kraadise nurga all) viiakse käed ja ülakeha ühtlaselt ettepoole kuni need jõuavad üle põlvede.

- Ettesõit (ettevalmistus tõmbeks):



- Kui käed ületavad põlved, algab pingi ühtlane ettesõit;
- Kui käed jõuavad jalatugede varvaste kohani, algab aerulabade keeramine.

Kätetöö on sõudmistehnika juures üks ebameeldiv kuid tähtis detail. Paarisaerusõudmises ristuvad käed tõmbe keskel ja ka ettevalmistuse keskel. Selleks, et käte ristumine ei tekitaks probleeme, on üldiselt kokku lepitud, et nii tõmbe ajal kui ka ettevalmistuse ajal on parem aer ja käsi alati lähemal kehale ja maadalamal kui vasak aer ja käsi.

Tõmbe ülesehitus on üksikaeru- ja paariaerupaadis sarnane. Ernev on peamiselt käteasetuses:

- Mõlemad käed ümbritsevad aeru käepidet nii, et pöidlad on alla suunatud;
- Välimise käe väike sõrm on üle aeru otsa ja surub aeru tulli suunas;
- Mõlema käe vahel on ruumi 2-3 randme ulatuses.

### ***Sõudmistehnika iseloomustus üksikaerupaadis:***

- Tõmbe algus (ettevalmistus tõmbeks):



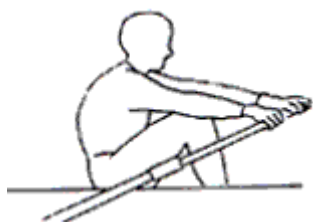
- Reis on sirgelt risti paadiga;
- Ülakeha puudutab kergelt põlvi;
- Käed on vabalt väljasirutatud;
- Vajalik keha ja õlgade pööre aeru poole;
- Aerulaba on pööratud risti veega.

- Tõmbe algus (aerude asetus vette):



- Käte tõstmine nii, et aer läheb kiiresti vette;
- Õlalihased aktiveeruvad, et kanda üle jalalihaste tõuge aerule;
- Jalgade tõuge;
- Ülakeha sirutus.

- Tõmme (tõmbe esimene pool):



- Koosneb jalgade sirutusest.

- Tõmme (tõmbe keskmine osa):



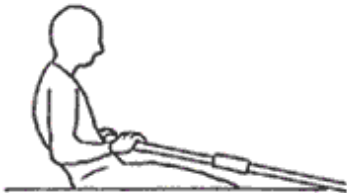
- Jalgade ja ülakeha sirutus jätkuvad;
- Ülakeha jääb kergelt kumeraks ja on peaaegu 90 kraadise nurga alal paadi suhtes.

- Tõmbelõpp:



- Tõmbelõpp sooritakse käte, õlgade ja ülakehaga;
- Jalgade ja ülakeha vaheline nurk on ligikaudu 30 kraadi;
- Käed tõmbavad terve tõmbe vältel alumiste ribide kõrguselt.
- 

- Tõmbelõpp (aerude keeramine):



- Pärast aeru väljavõtmist keeratakse aer lapiti veega;
- Aer keeratakse sisemise käega, välimine käsi toetab aeru. Välimine käsi tõstab aeru veest välja, sisemine käsi keerab aeru.
- 

- Ettesõit:



- Kuni *ortodokse* istumiseni (käed sirged, jalad sirged, ülakeha 90 kraadise nurga all) viiakse käed ja ülakeha ühtlaselt ettepoole kuni need jõuavad üle põlvede.



- Ettesõit (ettevalmistus tõmbeks):



- Kui käed ületavad põlved, algab ühtlane pingi ettesõit;
- Kui käed jõuavad jalatugede varvaste kohani, algab aerulaba keeramine.

Üksikaerusõudmise eripära seisneb ettesõidul, kui põlved segavad käte asetust. Sellepärast tuleks välimise jala põlv kergelt väljapoole painutada, nii et ettesõidu ajal mahub välimine käsi mõlema põlve vahelt läbi. See teeb sõudmistehnika mugavamaks ja võimaldab pikemat tõmmet.

### 3.3 Sõudmisõpetus algajatele

Sõudmine on spordiala, kus mitte ainult ei liiguta vee peal, vaid liigutakse ka vabas looduses. Seega mängivad sõudmises väga olulist rolli ilmastikutingimused. Esimese asjana peabki sportlane end vastavalt ilmastikule riietuma. Treeningutundi ei tohiks korraga kutsuda palju lapsi, kuna laste tegevusetus ei ole õige. Lapsed tahavad kogu aeg midagi teha ja kui neil puudub tegevus, hakkab neil külm ja igav. Alagajate sõudjatega võiks meie ilmastikutingimustes alustada sõudetehnika õppimist mais ja lõpetada juba septembris. Teistel kuudel on neil oht külmetuda. Treeningute läbiviimisel on oluliseks teguriks ka vee temperatuur. See võiks olla vähemalt 10 kraadi. Sõudjad, kelle puhul ei ole ohtu ümberminemisele, võivad alustada veetreeninguid juba varem, siis kui veekogult läheb jää. Siiski peavad nad olema ettevaatlikud ja vältima ümberminekut.

Kui laps istub paati ja alustab sõudmisega, tuleb seletada ära esimesed põhitõed sõudmise juures:

- ***Aerudest kinni hoidmine***

Parem aer käib paarispaadis alati alt poolt võrreldes vasaku aeruga. Seega tuleb neid aere vastavalt ka käes hoida. On tuntud vana reegel, et sõudja hoiab alati aere käes, kui paati istub. Aerud annavad paadile toe ja hoides aerudest kinni, ei lähe paat ümber. Paat läheb tavaliselt ümber alles siis kui laps mingil põhjusel aerust või aerudest lahti laseb. Seda võib põhjustada suur laine, sõit vastu poid, ujuv puupraht veekogu peal või isegi kokkupõrge teise sõudjaga. Lastele võib lihtsalt öelda: „Aerudest laske lahti alles siis, kui pea vett puudutab“. Aga eelnevat võib mõista, et seda ei juhtu, kui laps pole varem aerust lahti lasknud.

- ***Paati istumine ja äratõuge***

Väga oluline on lastele esimesel treeningul seletada, kuidas istuda paati ja paadisillalt ära tõugata. Lapsed peavad kindlasti eelnevalt paadisilla ääres proovima paati istumist mitu korda. Paati istumisel tuleb tähelepanu pöörata järgmistele punktidele:

- Kõigepealt pannakse aerud paadi külge;
- Kõigepealt pannakse tulli maapoolne aer. Tulli nippel keratakse lahti ja asetatakse aer tulli ning lükatakse aer kuni kraeni tulli sisse. Kinnitatakse nippel.
- Sama protseduur korratakse veepoolse aeruga. Sõudja astub veepoolse jalaga paadi keskel olevale jalapuule ja ulatub nii tullini. Tulli nippel keeratakse lahti ja asetatakse aer tulli ning kinnitatakse tulli nippel. Veepoolset aeru ei lükata kohe kraeni tulli.

- Veepoolse jalaga astutaks jalaplaadile paadi keskel.
- Veepoolse käega võetakse kinni mõlemast aerust.

Edasine tegevus erineb algajal ja edasijõudnul:

Algaja teeb:

- Istutakse paati nii, et maapoolne jalg toetatakse kohe jalatugedele ja kükatakse alla nii, et saaks istuda pingile.
- Maapoolne aer asetatakse jalatoele, kinnitatakse jalatugesse jalad ja lükatakse käega paat eemale.

Edasijõudnu teeb:

- Tõugatakse maapoolse jalaga end koos paadiga sillast eemale ja kükatakse alla nii, et maapoolne jalg läheb jalatugedele, et saaks istuda pingile.
- Järgmisena kinnitatakse jalad jalatugesse.

- ***Paadist väljatulek***

- Paadisilda sõidetakse alati jõgedes vastu voolu, sest siis aitab jõevool paadi lükkamist vastu silda.
- Veepoolse käega võetakse kinni mõlemast aerust.
- Veepoolne jalg astatakse jalaplaadile paadi keskel.
- Tõustakse püsti nii, et maapoolse jalaga saaks astuda sillale.
- Paadist välja tulles tõmmatakse veepoolne aer alati endaga kaasa, et see ei jääks vabalt vette loksuma. See võib aeru või tulli ära lõhkuda.
- Astutakse tagasi paadi jalaplaadile ja keeratakse tull lahti ning võetakse aer tullist välja. Seejärel võetakse tullist välja sisemine aer.

- ***Paadi transport***

- Igat tüüpi paadi transportimiseks on omad reeglid.
- Algajad sõudjad peaksid alati paati kandma kahekesi, isegi ühest paati.
- Suuremate paatide kandmiseks on vaja rohkem lapsi.
- Kanda tuleb paate eest paagi juurest ja tagant paagi juurest.
- Neljaseid ja kaheksaseid paate tuleb kanda eest ja tagant paadi pardast kinni hoidest.
- Kunagi ei tohi paati kanda kronsteinidest kinni hoides.
- Paadi asetamisel vette ei tohi võtta kinni paadi sees olevatest tugedest, sest need võivad murduda.

- ***Paadis tasakaalus hoidmine***

- Paadi tasakaalus hoidmise õpetamine on väga oluline esimesel õppetunnil, sest sellest sõltub lapse treeningusse püsima jäämine.
- Aerud tuleb asetada lapiti labadega vastu vett.
- Tuleb fikseerida mõlemad aerud omavahel nii, et tekiks kolmnurk vee ja aerude vahel. See tekitab stabiilse toe ja paat ei lähe ümber.
- Kaheses või neljases paadis on väga hea kasutada algajate sõudjate õpetamisel põhimõtet, et pooled paadis olevad lapsed sõuavad ja pooled hoiavad tasakaalu.

Üksikaerupaatide puhul on eespool kirjeldatud tegevus sama, kuid siis peab sportlane käsitlema ühte aeru vastavalt sellele, kas aer on veepoolne või maapoolne. Algajaid sõudjaid õpetatakse tavaliselt alguses paariserupaatides, kuna kahte aeru juhtida on koordinaatsiooniliselt lihtsam. Paaris aeru puhul töötavad mõlemad käed ühtemoodi. Üksikaeru puhul erineb aga parema ja

vasaku käe töö täielikult. On mitmeid juhtumeid, kus üksikaerusõudja ei suuda sõuda paarisaueru paadis, aga vastupidi saadakse alati hakkama.

Algajate treeningul on välja kujunenud ka kindlad ülesanded ja harjutused, mida sõudja peab kõigepealt ära õppima. Need harjutused aitavad õppida paati ja aere tunnetama ning arendavad tasakaalu:

### ***1. Aerulabade tunnetamine***

Sõudja istub paadis *ortodokses* asendis ja aerud on laapiti labadega vastu vett. Sõudja hakkab aere keerama. Alguses ühte aeru ühtepidi ja siis teistpidi. Siis keeratakse teist aeru samamoodi ja lõpuks mõlemaid aere korraga.

### ***2. Paadi kõigutamaine***

Aerulabad on lapiti vastu vett. Sõudja hakkab käepidemeid liigutama vastupidiselt alla ja üles nii, et paat hakkab kõikumama. Selle harjutusega sõudja tunnetab paadi kõikumist ja näeb, et paadil on päris palju kõikumisruumi. Võib proovida ka maksimaalset kõikumise ulatust, kui palju sõudja julgeb. Aerudest lahti lasta ei tohi.

### ***3. Paadi kõigutamine risti olevate aerudega***

Ka risti olevad aerud hoiavad paati tasakaalus.

### ***4. Paadis kallutamine***

Sõudja asetab aerud lapiti vee peale ja fikseerib paadi ära. Siis kallutab ta oma keharaskuse ühele poole, nii et teise poole aer tõuseb veest välja, kuni paat kaldub kuni 30 kraadi, siis viib

sõudja oma keharaskuse teiselepoole paati ja kallutab paati teisele poole. Sellist kallutamist võib korrata seda mitu korda.

### **5. Aerudega tõmbamine**

Alguses tuleks sõudmisliigutusi paadis teha ainult kätega, kus sõudja imiteerib aerudega tõmmet nii, et aerud on lapiti veepeal. Järk-järgult võib tõmme minna pikemaks, kuni isegi täistõmbeni välja. Edasi asetab sõudja aerud vette ja teeb tõmbe. Alguses sooritatakse tõmme ainult kätega. Kui sõudja saab juba kätega tõmbe selgeks ja suudab aeru tunnetada, võib ta proovisa pikemat tõmmet kaasates tõmbesse juba ka selja ja isegi jalad. Alustada on parem ikkagi suuremates paatides. Näiteks kahe- ja neljapaadis. Siis on väiksem oht ümberminekuks ja lastel on ka lõbusam.

### **3.4 Tehnikavead ja nende parandamine**

Enamjaolt pole enne sõudmisega alustamist keegi varem teinud paadis sarnaseid liigutusi, seega tuleb algajale sõudjale luua ettekujutus sõudmisest kui spordialast, et tal tekiks esmane ettekujutus sõudmistehnikast. Kui sõudjale esimestest treeningutest alates ei seletata, mda ja kuidas teha, siis kujuneb tal välja oma stiil, mis ei pruugi sobida teistega. Kui sõudja tahab koos teistega ühte paati istuda, siis võib tal tekkida probleeme. Seepärast tuleks algusest peale õpetada sõudjaid ühtsete põhitõdede järgi, et pärast oleks võimalik komplekteerida suuremaid paate. Sõudmistehnika õppimise käigus aga esineb pea kõigil sõudjatel sarnaseid vigu. See on täiesti normaalne ja loomulik. Järgnevalt ongi välja toodud mõned tehnilised vead, mis esinevad paljudel sõudjatel.

- *Aerudega „lendamine“*

Põhjus: Tõmbe alguses on aeru käepidemed liiga paadi põhja suunatud. Tekib suur aerude löök õhus. Sõudjal on vale ettekujutus aeru liikumisest.

Parandus: Sõudja jälgib aeru, et see liiguks poole laba võrra kõrgemalt veepiirist kogu ettesõidu ajal.

- ***Lühike pink***

Põhjus: Tõmme on liiga lühike, millest tulenevalt on tõmme ka väheeftiivne.

Parandus: Tuleb õppida ennast kindlalt paadis tundma; rind peab tõmbe alguses puudutama põlvi.

- ***Aerud ettesõidu ajal keeramata***

Põhjus: Aerudest liiga kramplik kinnihoidmine.

Parandus: Ettesõidu ajal kätega aerude käepidemel mängimine (õhk aerude ja käte vahele).

- ***Jalgade äralükkamine ilma aeruga tõmbamata***

Põhjus: Nõrk seljalihas, halvasti koordineeritud selja, käte ja jalgade töö.

Parandus: Ülakehaga tõmbe alustamine; ainult ülakehaga sõudmine; harjutamine ergomeetril; jõutreening selja- ja kõhulihastele.

- ***Liiga varajane tõmbe lõpetamine***

Põhjus: Kätega ei tõmmata aere lõpuni vees. Kardetakse aere halvasti veest välja saada.

Parandus: Sõudmine käte ja seljaga; iga sõudetsükli ajal käega ribisid puudutada; paus tõmbelõpus.

- ***Liiga väike seljatöö tõmbes***

Põhjus: Vale ettekujutus sõudmistehnikast.

Parandus: Treeneri õpetab kõrvalt; harjutamine ergomeetriga; peegel ergomeetri kõrval.

- ***Liiga pikk seljatöö tõmbes***

Põhjus: Vale ettekujutus sõudmistehnikast, tahe teha hästi pikka tõmmet.

Parandus: Treeneri õpetab kõrvalt, sõit ilma pingita, paus tõmbelõpus.

- ***Veepeal lohisevad aerud***

Põhjus: Aerud jäävad tõmbe lõpus vette rippuma; aerud ei võeta üheaegselt veest välja; aerud ei ole korralikult ära keeratud.

Parandus: Paat tõmbe lõpus vabaks lasta rõhutades aerude veest välja vajutamist; ilma pingita sõudmine; jälgida õiget kätehoidu tõmbe ajal.

- ***Varajane ettesõit***

Põhjus: Aere ei saa korralikult üle põlvede, et võimaldada puhkust enne järgmist tõmmet.

Parandus: Ilma pingita sõudmine, rõhutada pausi põlvede kohal.

Sõudmine on keeruline tsükliline spordiala, kus peab üheaegselt suutma tööle panna käed, jalad ja keha. Käte, jalgade ja keha üheaegset koordineerimist on alguses raske jälgida. Algajatel sõudjatel tekib ka teisigi vigu, kuid siin oli välja toodud mõningased tüüpilised vead.



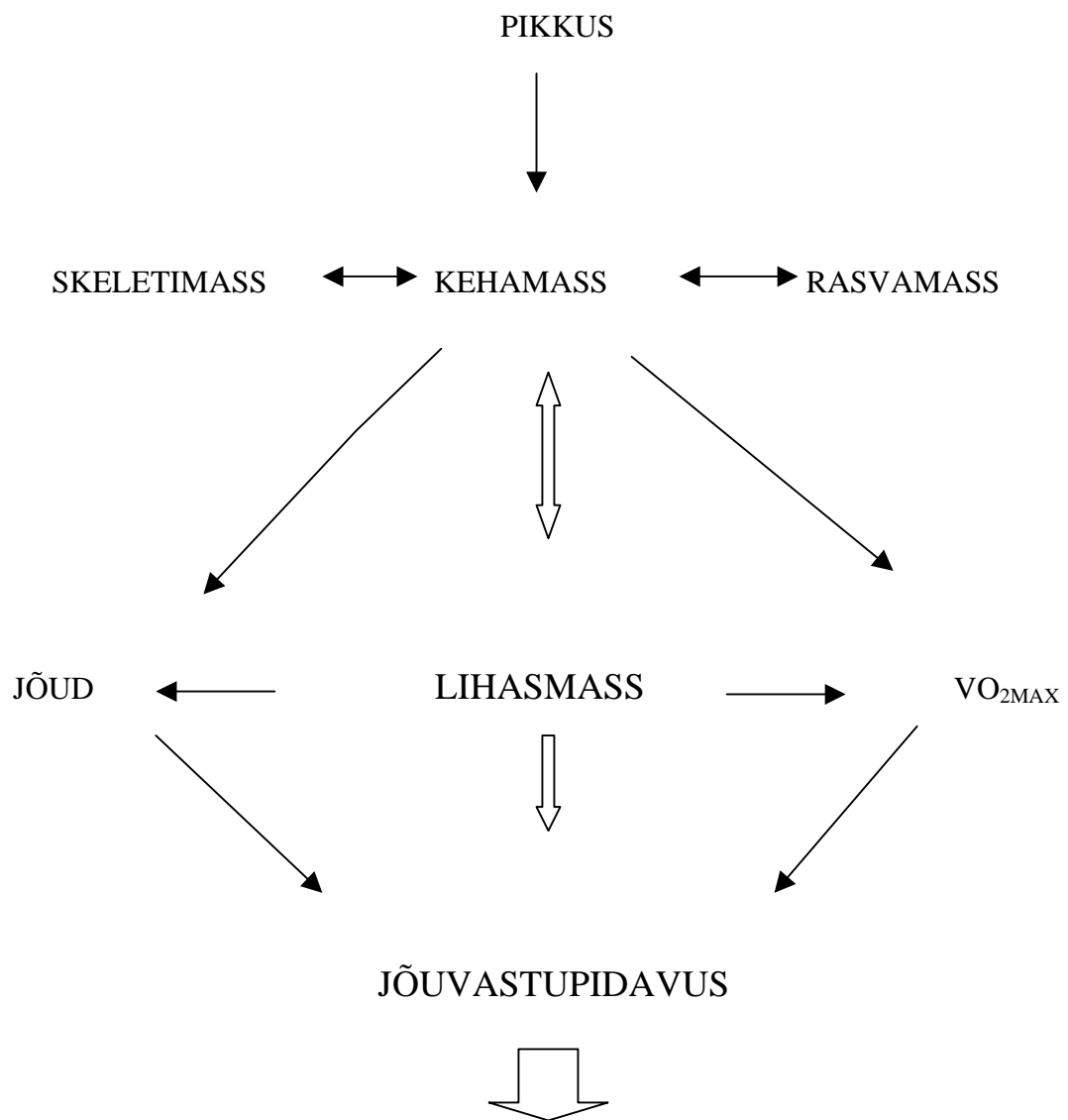
## **4. Sõudmise bioloogilised alused**

### **4.1 Sõudjate antropomeetrilised iseärasused**

Sõudjate võistlustulemused sõltuvad antropomeetristest mõõtmetest. Sõudjad, ületades veetakistust ja arendades paadi maksimaalset kiirust, peavad sooritama kestvaid lihaspingutusi. Klassikalise 2000 meetri võistlusdistsantsi läbimisel tuleb sõudjatel sooritada üle 200 tõmbe, kus maksimaalne jõud aerulabale võib ületada 1000 newtonit. Stardis on mõõdetud maksimaalseks jõuks aerulabale 1000 - 1500 newtonit. Distsantsil sooritavad sõudjad tõmbeid keskmiselt 500 - 700 newtoni suuruse jõuga. Distsants läbitakse olenevalt paadiklassist keskmiselt 6 minutiga (tabel 4.1). Seega sõltub sõudmises võistlustulemus suurel määral keha suurusest ja keha massist. Et sõudja oleks suuteline võistlusdistsantsi edukalt läbima, peab tal olema küllaltki võimas kehaehitus ja suur lihassmass. On teada, et paljudel spordialadel nagu ka sõudmises sõltub edukus lihassmassi suhtest keha massi. Kui kõik muud bioloogilised näitajad on võrdsed, on eelis suurema lihassmassiga sõudjal. Sõudmises kasutatakse umbes 70% kõigist lihastest, aktiivsed on nii jala-, selja-, kõhu-, õla- kui ka käelihased. Sealjuures ei ole nende lihasgruppide absoluutsed jõunäitajad usutavalt seotud võistlustulemustega. Võistlustulemuse saavutamisel on suur tähtsus jõul, mida suudetakse rakendada aeru taha igal tõmbel, seega jõuvastupidavusel. Jõuvastupidavus on aga seotud keha suuruse ja massiga (joonis 4.1).

**Tabel 4.1. Maksimaalne jõud ja võimsus 2000 meetri distantsti läbimisel ühestel paatidel (Steinacker 1993 järgi).**

	<b>Aeg (s, min)</b>	<b>Tõmbe sagedus (tõmmet/min)</b>	<b>Maksimaalne jõud (N)</b>	<b>Maksimaalne võimsus (W)</b>	<b>Tehtud töö ühes tõmbes (N.m)</b>	<b>Võimsus ühes tõmbes (W)</b>
Stardi sprint	0-10 s	36-42	1000-1500	2500-3000	900-1100	800-1200
Stardi osa	10-60 s	34-38	600-800	1400-2800	800-950	700-1000
Distantsti osa	1-5 min	30-36	500-700	1000-1600	650-800	600-900
Finishisprint	5-6 min	34-38	600-700	1300-1800	700-800	750-1000

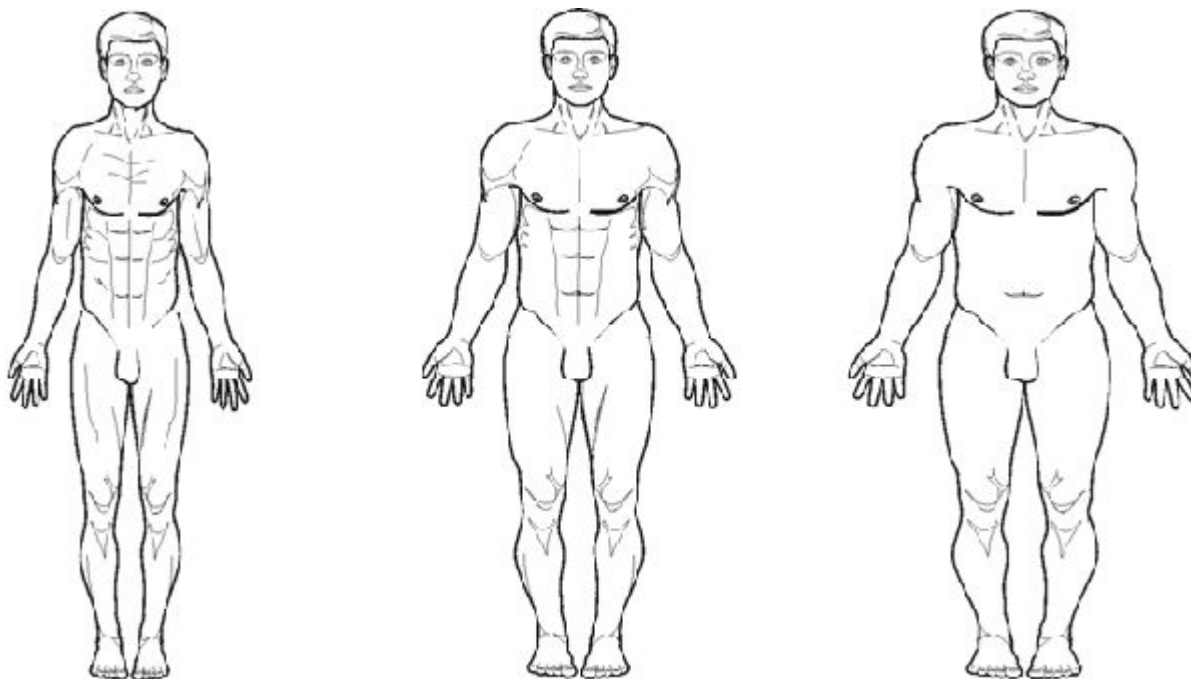


# SÕUDMISE VÕISTLUSTULEMUS

**Joonis 4.1. Keha suuruse ja võistlustulemuse vaheline seos sõudjatel (Jürimäe jt. 2006 järgi).  $VO_{2MAX}$ , maksimaalne hapnikutarbimine.**

Seega on akadeemilises sõudmises nagu kõigil teistelgi spordialadel edu saavutamisel suur tähtsus kehaehituse iseärasustel. Teadlased on kasutanud mitmesuguste spordialade sportlaste iseloomustamiseks somatotüüpiseerimist, mis annab sportlase kehaehitusest tervikliku ülevaate, võrreldes üksikute antropomeetriliste näitajatega. Ilma spordiala nõudmistele vastava kehaehituse iseärasusteta ei ole võimalik edu saavutada. Sportlase somatotüüp jaguneb kolmeks komponendiks (joonis 4.2):

- 1) *endomorfseks* (iseloomustab kehaehituse pehmust, rasvkoe hulka);
- 2) *mesomorfseks* (iseloomustab lihaste, luude ja sidekoe hulka, võrreldes keha pikkusega);
- 3) *ektomorfseks* iseloomustab kehaehituse suhtelist lineaarsust, kehapinna suuruse ja keha massi suhet).



EKTOMORF

MESOMORF

ENDOMORF

**Joonis 4.2. Sportlase kehaehituse iseloomustus vastavalt domineerivale somatotüübi komponendile.**

Endomorfset, mesomorfset ja ektomorfset somatotüübi komponenti hinnatakse individuaalselt ühest kuni seitsmeni ja iga komponendi kombineeritud väärtus iseloomustabki sportlase somatotüüpi. Kui üks komponentidest domineerib, siis selle sportlase somatotüüpi võib kirjeldada selle komponendi kaudu. Kui saadakse väike endomorfne väärtus, siis on tegemist isikuga, kel on väga väike keha rasva hulk. Suur endomorfne väärtus tähendab aga suurt keha rasva hulka. Väike mesomorfne väärtus on iseloomulik isikutele, kellel on väike ja kerge skelett koos väikese lihaskoe hulgaga. Suur mesomorfne väärtus on indiviididel, kelle lihaskude on hästi arenenud. Väike ektomorfne väärtus iseloomustab inimesi, kellel on suur keha mass, võrreldes keha pikkuse kohta pikad jäsemed ja väike keha mass.

Sportlase somatotüüpi kasutatakse nii spordiala iseloomustamiseks kui ka noorsportlaste kehaehituse muudatuste jälgimiseks. Sõudmises on sportlaste somatotüübi leidmine oluline ka

paatkondade koostamisel. Rahvusvahelise klassiga paatkondade sõudjate somatotüüpide jaotavuses erinevusi praktiliselt ei ole. Seega on nad sarnase kehaehitusliku iseloomuga. Sõudjate kehaehituse proportsioonides aastate jooksul olulisi muutusi toimunud ei ole, kuigi on täheldatud nii keha pikkuse kui ka massi suurenemist. Koos nendega on suurenenud ka muus antropomeetriselised komponendid. Olümpiamängudel võistelnud meessõudjate somatotüüpe on uuritud nii 1968. kui ka 1976. aastal. Mõlematel olümpiamängudel saadi meessõudjate keskmiseks somatotüübi jaotuvuseks:

**2,2 (endomorf) - 5,2 (mesomorf) - 2,5 (ektomorf).**

Kõige sagedasemaks somatotüübiks oli tasakaalustatud *mesomorfid*, millel järgnesid võrdselt *endomesomorfid* ja *ektomesomorfid*. Eri paadiklasside sportlaste somatotüüpide erinevusi ei täheldatud. Vähem edukatel meessõudjatel on suuremad endomorfi väärtused, võrreldes tippsõudjatega. Kergekaalu meessõudjad on ektomorfsemad ja vähem mesomorfsed, võrreldes normaalkaalu sõudjatega. Naissõudjate somatotüüpe uuriti 1976. aasta olümpiamängudel, keskmiseks somatotüübi jaotuvuseks saadi:

**3,1 (endomorf) – 3,9 (mesomorf) – 2,8 (ektomorf).**

Enamuse naissõudjate somatotüübid olid keskmised, ilma et ükski somatotüübi komponent oleks prevaleerunud. Pndi tähele, et naissõudjad on sarnaselt meessõudjatega ektomorfsemad ja vähem mesomorfsed, võrreldes normaalkaalu sõudjatega. Üldiselt sarnaneb nii mees- kui ka naissõudjate somatotüüpide jaotuvus ujujate omadega, kuigi sõudjate keskmised antropomeetriselised näitajad on üldiselt suuremad. Sellega võib seletatada ka paljude sõudjate tegelemine ujumisega enne sõudetreeningutega alustamist.

Antropomeetriseliste näitajate poolest erinevad üksikaerusõudjad paarisaurusõudjatest, samuti kergekaalusõudjad (maksimaalse keha mass meestel 72,5 kg ja naistel 59,0 kg) normaalkaalusõudjatest. Kergekaalu meessõudjatel ja normaalkaalu naissõudjatel on peaaegu

ühesugune keha mass. Seega ei ole otstarbekas võrrelda mees- ja naissõudjate antropomeetrilisi näitajaid, kui siis ainult kergekaalu meessõudjate ja normaalkaalu naissõudjate omi. Tabelis 4.2 on esitatud 1994. aasta üleminekuperioodil testitud USA rahvuskoondise kandidaatide sõudeergomeetri funktsionaalsetel testidel kümme paremat tulemust näidanud sõudjate antropomeetrilised parameetrid erinevates kaalukategooriates.

**Tabel 4.2 USA rahvuskoondise kandidaatide antropomeetrilised näitajad (Hagerman 1994 järgi).**

Kategooria	Vanus (a)	Pikkus (cm)	Keha mass (kg)
<b>MEHED</b>			
Normaalkaal	24,9	194,0	95,0
Kergekaal	26,6	184,0	73,6
<b>NAISED</b>			
Normaalkaal	26,4	180,0	74,9
Kergekaal	29,0	170,0	59,4

Keskmiselt on edukate sõudjate keha pikkus viimase kümne aasta jooksul suurenenud 2 cm ja keha mass 5 kg. Edukate sõudjate keha mass on suurenenud peamiselt lihasmassi suurenemise

arvelt, kuna keha rasvaprotsent ei ole oluliselt muutunud või keha rasva hulk on isegi vähenenud. Lihasmassi suurus on sõudjatel aga seotud otseselt võistlustulemustega. Ka paatkondade kiirus klassikalise 2000 meetri võistlusdistsantsi läbimisel on viimase kümne aasta jooksul paranenud keskmiselt 0,2%. Tulemuste paranemine peegeldab nii paatide kui ka aerude arengut, edasiminekut treeningu planeerimises ja ka sõudjate valikus, lähtudes spetsiifilistest antropomeetristest näitajatest.

Kergekaalusõudjate antropomeetriselised näitajad erinevad oluliselt normaalkaalusõudjate vastavatest näitajatest (tabel 4.2). Tulenevalt keha massi piirangutest on kergekaalusõudjate keha pikkuse ja nii keha rasvavaba massi kui ka lihasmassi näitajad oluliselt väiksemad, võrreldes normaalkaalusõudjate omadega. Kergekaalusõudjate antropomeetriselised näitajad sarnanevad mittesportlaste antropomeetriste näitajatega, kuigi neil on väga kõrged absoluutse aeroobse võimsuse näitajad. Kui normaalkaalusõudjate võistlustulemust klassikalisel 2000 meetri distantsil määravad oluliselt ka omadega, siis kergekaalusõudjate võistlustulemus sõltub põhiliselt ainult vastavatest funktsionaalsetest parameetritest.

Eliitjuunioride keskmine pikkus on 187 ja 192 cm vahel, mis on sarnane normaalkaalu täiskasvanud eliitsõudja omaga (185 - 192 cm). Samas on täiskasvanud normaalkaalu eliitsõudjad raskemad (79 - 93 kg), võrreldes eliitklassi juunioridega (81 - 84 kg). Kergekaal on tiitlivõistluse kavva võetud maailmameistrivõistlustel (alates 1974) ja olümpiamängudel (alates 1996), samas ei kehti kaalukategooriad juunioride võistlustel. Kui võrrelda juuniore täiskasvanud kergekaalusõudjatega, siis juunioride 1997. aasta maailmameistrivõistlustest osavõtnud meessportlased olid keskmiselt 6,7 cm pikemad ja 11,9 kg raskemad, võrreldes kergekaalu eliitsõudjatega.



Rahvusvahelistel regattidel võistlevate juunioride, täiskasvanud normaalkaalu ja kergekaalu meessõudjate antropomeetriliste parameetrite võrdlus on toodud tabelis 4.3 Meesjuunioride luude pikkused ja übermõõdud on suuremad omaealiste mitesportlaste ja täiskasvanud kergekaalusõudjate übermõõtudest, kuid väiksemad, võrreldes täiskasvanud normaalkaaluliste sõudjate antropomeetriliste parameetritega. On leitud, et aastase treeninguga 17 aastastel lastel käe ja rinna übermõõdud kasvavad. Seda võib seletada ka anaboolsete hormoonide aktiivsuse muutustega antud vanuses, need hormoonid soodustavad lihasvalkude sünteesi suurenemist ja sellega kaasnevat märgatavat lihashüpertroofiat.

Noorsõudjate uuringud on näidanud, et lootusandvaid noorsõudjaid iseloomustab suurem keha pikkus, tugev skelett, arenenud lihased ja väiksem keha rasvaprotsent, võrreldes eakaaslastega.

**Tabel 4.3 Eliitsõudjate antropomeetriliste parameetrite võrdlus (Bourgois jt. 1998 järgi).**

Keha dimensioonid	Normaalkaal (n=65)	Kergekaal (n=44)	Juuniorid (n=382)
Pikkus (cm)	191,3	180,7	187,4
Keha mass (kg)	90,0	70,3	82,2
Istepikkus (cm)	99,7	93,8	96,8
Jalapikkus (cm)	91,7	87,6	90,7
Õlavarre übermõõt (cm)	-	30,7	32,9
Käevarre übermõõt (cm)	30,3	25,6	28,6
Reie übermõõt (cm)	60,3	51,0	57,9
Sääre übermõõt (cm)	39,3	34,4	37,7
Kolmpealihase nahavolt (mm)	8,4	5,5	7,9
Abaluualune nahavolt (mm)	8,7	8,0	8,9
Reie nahavolt (mm)	10,8	8,0	11,5

Sääre nahavolt (mm)	6,3	5,4	8,4
---------------------	-----	-----	-----

Võrreldes juunioride maailmameistrivõistluste finalistide ja finaali mittepääsenud meessõudjate antropomeetrilisi parameetreid, näeb, et edukamad sõudjad on raskemad ja pikemad, neil on suuremad luude pikkuste ja laiuste ning jäsemete ümbermõõtude näitajad, võrreldes vähem edukate eakaaslastega (tabel 4.4). Täiskasvanud normaalkaaluliste sõudjatel on näha sama tendents, et tiitlivõistluste võitjad on enamasti pikemad ja raskemad, võrreldes vähem edukate sõudjatega. Samas on leitud, et 1985. aasta kergekaalu maailmameistrivõistluste medalivõitjad olid kergemad (-0,6 kg) kui mittemedalivõitjad, neil olid aga suuremad luude pikkuse ja laiuse ning jäsemete ümbermõõtude näitajad võrreldes vähemedukate sõudjatega.

**Tabel 4.4 1997. aasta Hazewinkeli juunioride maailmameistrivõistluste finalistide ja finaali mittepääsenud meessõudjate antropomeetrilised parameetrid (Bourgois jt. 1998 järgi).**

Keha dimensioonid	Normaalkaal (n=65)	Kergekaal (n=44)
Pikkus (cm)	189,3	186,3
Keha mass (kg)	84,8	80,6
Istepikkus (cm)	97,6	96,2
Jalapikkus (cm)	91,6	90,1
Käepikkus (cm)	83,7	82,4
Küünarnuki laius (cm)	7,7	7,6
Põlve laius (cm)	10,4	10,2
Õlavarre ümbermõõt (cm)	33,5	32,6
Käevarre ümbermõõt (cm)	29,1	28,2
Reie ümbermõõt (cm)	58,7	57,5
Sääre ümbermõõt (cm)	38,1	37,5

Kolmpealihase nahavolt (mm)	7,5	8,2
-----------------------------	-----	-----

Eri paadiklasside noorsõudjad erinevad antropomeetriliste näitajate poolest. Pikemad, raskemad ja suurema lihasmassiga noorsõudjad sõuavad roolijaga paatidel (kahesed, neljased, kaheksased). Samas ei erine eri paadiklasside noorsõudjate luude laiused (iseloomustab skeleti suurust) ja nahavoltide paksused (iseloomustab keha rasvkoe suurust). Tabelis 4.5 on esitatud eri paadiklasside mees- ja naisjuunioride antropomeetrilised näitajad. Meesjuuniorid on keskmiselt 7% pikemad ja 27% raskemad võrreldes mittesportlastest eakaaslastega. Sarnaselt on leitud, et täiskasvanud sõudjad on mittesportlastest keskmiselt 10% pikemad ja 27% raskemad. Tuleb arvestada, et sõudetreening ei mõjuta ei üldist pikkust ega spetsiifiliste luude pikkust ja laiust. Sportliku valiku tagajärel peavad sõudetreeningule tulema noored, kelle vastavad antropomeetrilised näitajad on suuremad juba lapsepõlves.

Kokkuvõtteks võib öelda, et edukad sõudjad on pikad ja rasked, keha massist moodustab olulise osa lihasmass. Keha rasvaprotsent on viimastel aastatel oluliselt vähenenud, keha pikkuse ja massi näitajad muutunud ei ole. Eliitsõudjate luud on laiemad ja pikemad, samuti on jäsemete ümbermõõdud suuremad, võrreldes vähem edukate sõudjatega. Kui normaalkaalu sõudjatel on antropomeetrilised näitajad võistlustulemust oluliselt määravateks teguriteks, siis kergekaalu sõudjad ei erine antropomeetriliste näitajate poolest oluliselt mittesportlastest. Sõudjate antropomeetrilise profiili määramine on oluline treeningprotsessi juhtimisel ja paatkondade koostamisel.



**Tabel 4.5. 1997 aasta juuniorite MM-võistlustest osavõtnud sõudjate antropomeetrilised näitajad paadiklasside järgi (Bourgeois jt. 1998).**

Paadiklass	Keha pikkus (cm)	Keha mass (kg)	Istepikkus (cm)	Jalapikkus (cm)	Käepikkus (cm)	Küünar-nuki laius (cm)	Põlve laius (cm)	Õlavarre ümbermõõt (cm)	Reie ümbermõõt (cm)	Keha rasva %
<b>Mehed</b> (n=382)	187.4	82.2	96.8	90.7	82.9	7.6	10.3	30	58.2	11.7
1x (n=25)	186.0	79.4	96.0	90.1	82.6	7.6	10.2	39.5	57.0	11.3
2x(n=46)	187.4	80.8	96.8	90.6	83.1	7.6	10.3	29.6	57.4	11.5
4x (n=97)	186.2	80.5	96.2	90.0	82.1	7.6	10.3	29.8	57.5	11.6
2- (n=30)	186.4	80.5	95.9	90.5	83.0	7.6	10.3	29.5	57.7	11.3
2+ (n=14)	190.8	87.6	98.7	92.1	83.3	7.6	10.4	30.4	61.0	12.0
4- (n=74)	188.5	82.9	97.0	91.5	83.7	7.6	10.4	29.9	58.3	11.7
4+ (n=28)	190.7	87.4	99.1	91.6	84.2	7.7	10.4	31.2	60.2	12.8
8+ (n=68)	187.2	83.5	96.8	90.4	82.8	7.6	10.4	30.5	59.0	11.7
<b>Naised</b> (n=219)	174.5	69.5	90.8	83.9	76.0	6.6	9.3	27.4	58.5	22.8
1x (n=24)	176.6	69.7	91.0	85.6	76.8	6.6	9.4	27.0	58.0	21.4
2x (n=32)	172.4	67.0	90.4	82.0	74.9	6.6	9.3	27.1	58.3	22.0
4x (n=55)	172.1	66.7	90.0	82.1	74.7	6.5	9.2	27.1	57.7	22.5
2- (n=18)	177.3	73.3	91.7	85.6	76.6	6.7	9.3	28.0	59.7	23.2
4- (n=35)	175.1	71.4	91.1	84.0	76.5	6.7	9.4	27.8	58.6	23.8
8+ (n=55)	176.7	71.2	91.3	85.4	76.8	6.7	9.4	27.7	59.3	23.4

## 4.2 Sõudmise füsioloogiline iseloomustus

Akadeemiline sõudmine on spordiala, mis nõuab hästi treenitud organismi, et oleks võimalik läbida klassikalist 2000 meetri pikkust võistlusdistanti. Sõudmise ajal on organismil vaja saada energiat lihaskontraktsioonide sooritamiseks. Energiaallikaks on keemiline ühend adenosiintrifosfaat (ATP), mis lõhustub lihasrakkudes. ATP taastootmiseks vajalikku energiat saab organism toidus glükogeeni ja rasva näol ning kasutatakse lihasrakkude poolt kas siis treeningu või võistluse käigus. Treeningu eesmärgiks ongi suurendada organismi energiatootmisvõimet, millega kaasnevad ka paljud spordialale omased muutused kogu organismis, eriti töötavates lihaskiududes.

Klassikalise 2000 meetri pikkuse sõudedistantsi võib tinglikult jagada kolmeks osaks: stardi-, distantsi- ja finišiosa. Stardis ja finišis ületab tavaliselt sõudjate tõmbesagedus distantstil kasutatava tõmbesageduse. Energia saadakse siin peamiselt anaeroobsete energiatootmisprotsesside arvelt, sest töötavad lihasrakud ei saa piisavalt hapnikku ATP resünteetimiseks. Anaeroobse energiatootmise ajal kasutatakse peamiselt glükogeeni-varusid. Anaeroobse energiatootmisega kaasneb aga laguprodukti – laktaadi teke, mille edasise kuhjumisega kaasneb lihasvalu, mistõttu sportlane on sunnitud vähendama lihaskontraktsiooni võimsust ja intensiivsust. Distanti jooksul toodetakse energiat aga põhiliselt hapniku juuresolekul, seda energiatootmismehhanismi nimetataksegi aeroobseks. Aeroobne energiatootmismehhanism on peaaegu 18 korda efektiivsem kui anaeroobne energiatootmine ja temaga ei kaasne laktaadi kuhjumist. Anaeroobne energiatootmine on aga palju kiirem ja võimaldab kiiremat lihaskontraktsiooni, võrreldes aeroobse energiatootmisega.

Akadeemiline sõudmine nagu kõik kestva lihastööga seotud spordialad esitab seega suuri nõudmisi erisugustele energiatootmismehhanismidele. Uuringutes saadud aeroobse ja anaeroobse energiatootmismehhanismi osakaal klassikalise 2000 meetri võistlusdistsantsi läbimisel normaalkaalu meessõudjatel on esitatud tabelis 4.6. 2000 meetri võistlusdistsantsi läbimisel kasutatakse sõudmises keskmiselt 70% ulatuses aeroobseid ja 30% ulatuses anaeroobseid energiatootmismehhanisme. Et kõik need protsessid toimuvad lihastes, siis järgnevalt käsitlemegi kõigepealt sõudmise käigus töötavate skeletilihaste kompositsiooni ja spordialale iseloomulikke skeletilihase omadusi.

**Tabel 4.6. Erinevates uuringutes saadud aeroobse ja anaeroobse energiatootmise mehhanismide osakaal 2000 meetri distantsi läbimisel normaalkaalu meessõudjatel.**

Uuringud	Uuritavate arv	Aeroobsetöö osakaal (%)	Anaeroobse töö osakaal (%)
Russel jt. (1998)	19	84	16
Messennien jt. (1997)	13	86	14
Draghetti jt. (1991)	19	80	20
Hartmann (1987)	17	82	18
Roth jt. (1983)	10	67	33
Mickelson jt. (1982)	25	72	28
Secher jt. (1982)	7	70-86	14-30
Hagerman jt. (1978)	310	70	30

#### 4.2.1 Skeletilihase struktuur

Akadeemiline sõudmine on vastupidavusala, mis on seotud kestva lihastööga. Treenitud sõudjad kasutavad sõudmisel suuremat lihasjõudu kui teised vastupidavusalade sportlased. Sealjuures on lihaskontraktsioon sõudmise käigus võrdlemisi aeglane. Seega mängib suurt rolli aeglase ja kiirete lihaskiudude vahetamine sõudmise ajal töötavates lihastes.

Inimese skeletilihaskiud jagunevad omadustelt kolme põhikategooriasse:

##### *1. Aeglased oksüdatiivsed ehk I tüüpi lihaskiud:*

- väike kontraktsioonikiirus;
- väike kontraktsioonijõud;
- prevaleerub oksüdatiivne metabolism;
- väike fosfaadisisaldus;
- keskmine glükogeenisaldus;
- suur rasvasisaldus;
- väsimusresistentsed.

##### *2. Kiired oksüdatiiv-glükolüütilised ehk IIa tüüpi lihaskiud:*

- suur kontraktsioonikiirus;
- suur kontraktsioonijõud;
- prevaleerub glükolüütiline metabolism;
- keskmine fosfaadisisaldus;
- keskmine glükogeenisaldus;
- keskmine rasvasisaldus;
- väsivad mõõdukalt.



### **3. Kiired glükolüütilised ehk II b tüüpi lihaskiud:**

- väga suur kontraktsiooni kiirus;
- väga suur kontraktsioonijõud;
- prevaleerub glükolüütiline metabolism;
- suur fosfaadisisaldus;
- suur glükogeenisisaldus;
- väike rasvasisaldus;
- väsivad kiiresti.

Lisaks nendele lihaskiutüüpidele on ka selliseid, mis oma olemuselt jäävad üleminekutüüpideks kolme põhilise lihaskiutüübi vahel. Neil lihaskiutüüpidel on kas võrdne osa kahe põhilise lihaskiutüübi omadustest või prevaleeruvad ühe põhilise lihaskiutüübi omadused koos mõningate teise lihaskiutüübi omadustega. Skeetilihaste kompositsiooni puhul tuleb arvestada, et oma olemuselt on need küllaltki plastilised ja treeninguga on võimalik lihaskiudude omadusi mõjutada spordialale sobivas suunas.

Sarnaselt teiste vastupidavusalade sportlastega, nagu pikamaajooksjad, murdmaasuusatajad ja jalgratturid, on sõudjatel suur aeglase oksüdatiivsete lihaskiudude osa töötavates lihastes. Jalalihastes võib sõudjatel aeglase oksüdatiivsete lihaskiudude osakaal olla ligikaudu 70%, võrreldes mittersportlaste 40 - 50%ga. Lihaskiutüüpide erinevusi on täheldatud ka erineva kvalifikatsiooniga sõudjate lihastes. Rahvusvahelise klassiga sõudjate jalalihastes võib aeglase oksüdatiivsete lihaskiudude osakaal ulatuda isegi 85%ni (Tabel 4.7). Ülejäänud lihaskiud on peamiselt kõik kiired oksüdatiiv-glükolüütilised või ülemineku tüüpi lihaskiud, kuna kiireid glükolüütilisi lihaskiude praktiliselt ei ole. Seega on rahvusvahelise klassiga sõudjatel märgata

lihaskiudude transformatsiooni aeglase oksüdatiivsete lihaskiudude poole. Kiirete glükolüütiliste lihaskiudude märgatav osa lihastes näitab seega ebapiisavat treeningstaaži.

**Tabel 4.7. Erinevate lihaskiudude osakaal m. vastus lateralis kõrges ja keskmises tasemega meessõudjatel (Roth jt. 1983).**

Lihaskiu tüüp	Kõrges tasemega sõudjad (n=24)	Keskmeses tasemega sõudjad (n=28)
ST	76.2±5.8 %	66.1±9.5 %*
FT	23.8±5.8 %	33.9±9.5 %*
FTO	3.8±0.7 %	11.8±3.0 %*
FTG	20.0±5.7 %	24.5±6.0 %*

ST – aeglased lihaskiud;

FT – kiired lihaskiud;

FTO – kiired oksüdatiiv-glükolüütilised lihaskiud;

FTG – kiired glükolüütilised lihaskiud

\* Statistiliselt usutavalt erinev kõrges tasemega sõudjatest;  $p < 0.05$ .

Sõudjatel on hästi avaldunud ka lihaskiudude hüpertroofia võrreldes teiste vastupidavusalade sportlastega. See eksisteerib nii aeglastes kui ka kiiretes lihaskiududes. Hüpertroofiat aeglastes lihaskiududes on aga rohkem täheldatud rahvusvaheliselt edukatel sõudjatel. Treeningu tulemusena toimunud lihahüpertroofia on põhjustatud peamiselt üksikute lihaskiudude hüpertroofiast. Nagu juba eespool mainitud, on lihase struktuur oma olemuselt küllaltki plastiline ja treeningu tulemusena toimub kiirete lihaskiudude mõningane transformatsioon aeglasteks (**kiired glükolüütilised lihaskiud → kiired oksüdatiiv-glükolüütilised lihaskiud → aeglased oksüdatiivsed lihaskiud**), sellega kaasneb ka uute lihasvalkude süntees ja lisandumine lihaskiududesse, mis põhjustabki lihaskiudude hüpertroofia. Sealjuures sõltub sõudjate lihaste struktuur ka eri paadiklasside ja paadikohtade biomehhaanilistest nõudmistest. Sõudjad arendavad treeningutel rohkem jõudu kui teiste vastupidavusalade sportlased, tehes

sega aga võrdlemisi väikese kontraktsioonijõuga, millega ongi seletatav sõudjate töötavate lihaste suur hüpertroofia. Paljud uuringud on aga näidanud, et võistlustulemus rahvusvaheliselt edukatel sõudjatel ei ole mingil juhul seotud lihaste jõunäitajatega. Tulemuse saavutamisel on seega oluline lihasjõu optimaalne tase. Seega ei ole rahvusvahelise klassiga sõudjatele ülemäärane jõutreening vajalik. Kapillaaride arv lihaskiudude ümber suureneb koos lihaskiudude hüpertroofiaga, parandades niimoodi töötavate lihaskiudude varustamist hapnikuga. Erineva kvalifikatsiooniga sõudjate kapillaaride arv töötavates lihastes ei erine aga oluliselt. Võrreldes mittetreenitutelega, on kapillaaride arv töötavates lihaskiududes edukatel sõudjatel kaks korda suurem. Koos kapillaaride arvuga suureneb töötavates lihaskiududes ka mitokondrite hulk. See on täheldatav nii aeglastes kiu ka kiiretes lihaskiududes. Mitokondrite hulga suurenemise tõttu kiiretes lihaskiududes. Mitokondrite hulga suurenemise tõttu kiiretes lihaskiududes suureneb oluliselt ka kiirete lihaskiududes oksüdatiivne võimsus. Edukatel sõudjatel on aga suurem oksüdatiivsete ensüümide aktiivsus töötavates lihaskiududes, võrreldes vähem edukate sõudjatega. Samas glükolüütiliste ensüümide aktiivsus erisuguse kvalifikatsiooniga sõudjatel oluliselt ei erine.

#### **4.2.2 Aeroobne töövõime**

Nagu juba eespool mainitud, kasutatakse klassikalise 2000 meetri võistlusdistanti läbimisel ATP resünteeks keskmiselt 70% ulatuses aeroobseid ja 30% ulatuses anaeroobseid energiatootmismehhanisme. Sealjuures on anaeroobsed energiatootmismehhanismid 10% ulatuses alaktaatsed ja 20% ulatuses laktaatsed. Seega sõltub sõudja võistlustulemus, eelkõige väikestel paatidel, aeroobsest vastupidavusest, kuna anaeroobse laktaatse energia tagavarast piisab ainult 1,5 - 2,0 minutiks. Aeroobne töövõime näitab organismi võimet kindlustada töötavaid organeid, eelkõige lihaseid võimalikult rohke hapnikuga, sealjuures laktaadi produktsiooni ja eliminatsiooni vahetõttu veres ei muutu. Energiat toodetakse seega hapniku

juuresolekul kas glükogeenist või rasvadest. On selge, et sõudjate treeningu peamiseks eesmärgiks on aeroobse töövõime arendamine ja et erinevate intensiivustega harjutades treenime erisuguseid energeetilise teenindamise mehhanisme (Tabel 4.8).

**Tabel 4.8 Koormuse mõju spetsiifika sõltuvalt intensiivsusest ( Viru, 1987 järgi).**

Koormuse iseloom	ATP resünteeri põhimehhanism	Hapniku tarbimine (ml/min/kg)	Südame löögisagedus (lööki/min)	Laktaadi kontsentratsiooni tõus veres	Suutlik kestus
Aeroobne	Oksüdatiivne fosforüleerimine	28,0-35,0	140-160	1,5-2,0x	Üle 40 min
Aeroobne-anaeroobne	Oksüdatiivne fosforüleerimine + glükolüütiline fosforüülimine	35,0-42,0	160-180	2,0-6,0x	5-40 min
Anaeroobne-laktaatne	Glükolüütiline fosforüülimine	42,0	180-200	>6x	30s- 5 min
Laktaatne	Kreatiinfosfaadi mehhanism	-	150-170	2-3x	Kuni 10 s

Kõigepealt vaatleme hästi lihtsustatult, kuidas toimib aeroobne energiatootmismehhanism. Kolm süsteemi on rakendatud selleks, et hapnik jõuaks õhust lihaskiududesse. Esimene on **respiratoorne süsteem**. Kõigepealt hingatakse hapnikku sisaldav õhk kopsudesse. Ligikaudu 21% õhust moodustub hapnik. Pärast õhu kopsudesse ehk **tsirkulatoorne süsteem** kannab hapnikuga rikastatud vere kopsudest südamesse, kust see pumbatakse arterite kaudu töötavatesse lihastesse. Veri kandub arterite kaudu töötavatesse lihastesse. Veri kandub arterite kaudu tuhandetesse väikestesse arteritesse ehk kapillaaridesse, mis ümbritsevad üksikuid lihaskiude. Seega kolmandas, **lihaste süsteemis** transformeeritakse hapnik kapillaaridest lihasrakkudesse. Lihaskiududes asuvates mitokondrites toimub hapniku kasutamise teel ATP resünteerimine.

Hapniku transpordi **esimeseks komponendiks** on seega kopsud. Sõudjatel on väga suur kopsumaht, suurim mõõdetud väärtus on 9,1 liitrit. Sarnaselt teiste spordialadega suureneb ka sõudmises kopsuventilatsioon proportsionaalselt hapnikuvajadusega. Sõudjatel on suurim mõõdetud väärtus 243 liitrit minutis, kuna treenimata inimeste kopsuventilatsioon võib kehalisel tööl ulatuda 120 - 180 liitrini minutis. Olenevalt paadiklassist esitab sõudetempo hingamis-süsteemi parameetritele erisuguseid nõudeid. Keha asend ja hingamislihaste kasutamise võimalus sõudmises võib piirata kopsuventilatsiooni ja sellega vähendada maksimaalset aeroobset võimsust, võrreldes jooksmisega ja jalgrattasõiduga. Eliitsõudjatel suudab aga nende hingamisaparaat ka sõudmise tingimustes varustada organismi piisava hulga hapnikuga. On teada, et ka kõige pingelisemal lihastööl ei ulatu sissehingamine tavaliselt 40 - 50%ni kopsumahust isegi kõige paremini treenitud sõudjatel. Seega sõudja, kelle kopsumaht on 4 - 5 liitrit, ei suuda efektiivselt sooritada intensiivset lihastööd. Selleks on vaja kopsumahtu 7 - 8 liitrit.

Sõudmises, kus liigutuste tempo on 36 - 42 tõmmet minutis ja kopsuventilatsioon ulatub 140 - 150 liitrini minutis ja isegi rohkem, soovitatakse ühe tõmbetsükli jooksul teha kask sissehingamist ja kaks väljahingamist. Esimene väljahingamine tehakse tõmbe ajal. Tõmbe lõpus, kui sõudja on tagumises asendis, tehakse esimene sissehingamine, umbes 50% kopsumahust. Teine väljahingamine tehakse poolal ettesõidul ja teine, lühike sissehingamine, umbes 30% kopsumahust, kohe vahetult enne aeru vettepanemist. Sellisel hingamisjaotusel saab efektiivsel liikumisel tõmbetsükli kasutada paremini hingamisfaase ja tõsta hingamislihaste võimsust. Kui rahvusvahelise klassi sõudjad kasutavad ühe tõmbetsükli jooksul enamasti kaht sisse- ja kaht väljahingamist, siis nõrgema tasemega sõudjad on maksimaalsel pingutusel suutelised tegema keskmiselt vaid 1,48 sisse- ja väljahingamist ühe tõmbetsükli jooksul. Seega muutub koos sõudjate kvalifikatsiooni tõusuga nende hingamisrütm.

Hapniku transpordi **teiseks komponendiks** on vere võime transportida hapnikku. See sõltub vere mahust ja punaste vereliblede arvust veres. Punased verelibled sisaldavad hemoglobiini, mis seob hapnikku. Treenitud sportlased on suurem absoluutne vere maht ja rohkem punaseid vereliblesid, võrreldes treenimatutega. Sõudjate uuringud on näidanud, et vastupidavustreeningu tulemusena võib puhkeoleku veremaht suureneda kuni 16% vereplasma mahu ja punaste vereliblede mahu arvelt.

Hapniku transpordi **kolmandaks komponendiks** on süda. Oluline on see, kui palju suudab süda pumbata verd tsirkulatoorsesse süsteemi ühe minuti jooksul. Südame võimsus oleneb seega südame löögimahust ja löögisagedusest. Vere mahtu, mida pumbatakse iga südamelöögiga, on võimalik treeninguga suurendada. Sõudjatel võib südame löögimaht varieeruda 5 liitrist puhkeolekus kuni rohkem kui 40 liitrini maksimaalsel pingutusel. Treeningu tulemusena väheneb südame löögisagedus nii harjutuse ajal kui ka puhkeolekus, mis näitab südame löögimahu suurenemist. Kui näiteks kergekaalu meessõudjatel on südame löögimaht 160 ml ja normaalkaalu meessõudjatel kuni 200 ml, siis maksimaalse pingutuse ajal võib süda pumbata 32 (kergekaal) ja kuni 40 (normaalkaal) liitrit verd minutis. Seega, kui vere hemoglobiinisaldus on  $15,0 \text{ g}\cdot\text{dl}^{-1}$  ja veri kannab ühes liitris 200 ml hapnikku, saab lihassüsteem ühe minuti jooksul ligi 8 liitrit hapnikku.

Hapniku transpordi **neljandaks komponendiks** on kapillaaride tihedus töötavates lihastes. Nagu juba eespool mainitud, ümbritseb igat lihaskiudu kapillaaride võrgustik. Seega, treeningu tulemusena suureneb kapillaaride arv iga töötava lihaskiu ümber ja suurenenud vere hulga tõttu on lihastesse võimalik rohkem hapnikku transportida.

Treeningu tulemusena toimub palju muutusi ka lihaskus. Oksüdatiivne fosforüülimine leiab aset ainult hapniku juuresolekul ja mitokondrites. Mitokondrite arv lihaskus suureneb oluliselt treeningu tulemusena. Et sõudmine on vastupidavusala ja lihased töötavad suhteliselt madala võimsusega, on see energiatootmisprotsess üsna hästi arenenud. Järelikult on sõudmises oluline aeglase lihaskiudude osakaal töötavates lihastes. Mida suurem on töötavate lihaste oksüdatiivne potentsiaal, seda suurema intensiivsusega suudab sõudja töötada aeroobse energiatootmis-mehhanismi arvelt. Teadlased on seisukohal, et lihaskude adaptatsioonil on kõige suurem potentsiaal aeroobse töövõime parandamisel.

Aeroobne energiatootmismehhanism on aeglane. Et töötav lihas saaks piisavalt hapnikku, kulub aeroobsete energiatootmissüsteemide aktiveerimiseks 60 - 90 sekundit. Erinevalt anaeroobsest metabolismist, kus tekib ja kuhjub laktaat, aeroobse metabolismi jääkproduktid vesi ja süsihappegaas kas elimineeritakse atmosfääri või kasutatakse osaliselt (vesi) keha funktsioonides lihastöö ajal.

Aeroobne ATP resüntees võib toimuda kahel viisil:

- rasvade metabolism;
- aeroobne glükolüüs.

Et rasvade metabolismi puhul saadakse küllaldaselt energiat, siis on see tähtis energiaallikas treeningul. Tuleb aga arvestada, et rasvade metabolismi puhul toimuvad reaktsioonid väga aeglaselt ja sellepärast töötab 2000 meetri võistlusdistsantsi läbimisel aeroobse energiatootmismehhanismina peamiselt aeroobne glükolüüs. Aeroobset töövõimet hinnatakse kõige rohkem maksimaalse hapniku tarbimise järgi. Sõudjatel on maksimaalne hapniku tarbimine väga oluline näitaja. Uuringutes on selgunud, et mida suurem on maksimaalne hapniku tarbimine,

seada paremat tulemust võib saavutada rahvusvahelistel regattidel. Maksimaalne hapniku tarbimine näitab organismi maksimaalse aeroobse metabolismi ulatust. Mõõdetakse sisse- ja väljahingatud õhu hulgaga (ventilatsiooniga) ja saadakse sportlase maksimaalse hapniku tarbimise absoluutne väärtus. Järgmised keskmised absoluutsed hapniku tarbimise väärtused on saadud rahvusvahelise klassiga sõudjatel:

- normaalkaalu meessõudjad 6,1 l.min<sup>-1</sup>
- kergekaalu meessõudjad ja juuniorid 5,1 l.min<sup>-1</sup>
- normaalkaalu naissõudjad 4,2 l.min<sup>-1</sup>
- kergekaalu naissõudjad ja juuniorid 3,7 l.min<sup>-1</sup>

Sõudjatel on maksimaalne hapniku tarbimise näitaja üle 6 l.min<sup>-1</sup>. Parimad meessõudjad on ületanud isegi 7 l.min<sup>-1</sup> piiri, mida võib pidada ekstraordinaarseks saavutuseks. Sarnaselt on parimad naissõudjad ületanud 5 l.min<sup>-1</sup>. seda võib seletada sõudjate keha proportsioonide suurenemisega. Keha proportsioonide suurusel sõltub maksimaalne hapniku tarbimine. Kui aga vaadata rahvusvahelise klassiga meessõudjate maksimaalset hapniku tarbimist keha massi suhtes, siis see näitaja ei ole enam nii muljet avaldav, võrreldes teiste vastupidavusalade sportlastega. Rahvusvahelise klassi meessõudjatel on see näitaja keskmiselt 70 ml.min.<sup>-1</sup>kg<sup>-1</sup>. võrdluseks, mittesportlastel on selleks keskmiseks näitajaks 45 ml.min.<sup>-1</sup>kg<sup>-1</sup>. Rahvusvahelise klassiga murdmaasuusatajatel ja pikamaajooksjatel on aga maksimaalne hapniku ühe kilogrammi kehamassi kohta üle 80 ml.min.<sup>-1</sup>kg<sup>-1</sup>. Parimatel naismurdmaasuusatajatel on vastavaks näitajaks registreeritud üle 70 ml.min.<sup>-1</sup> kg<sup>-1</sup>, parimatel naissõudjatel on saadud üle 60 ml.min.<sup>-1</sup>kg<sup>-1</sup>. Sõudjate maksimaalne hapniku tarbimine keha massi suhtes on suhteliselt suure keha massi tõttu, mis on vajalik tugevaks tõmbeks. Maksimaalne hapniku tarbimine ühe kilogrammi kehamassi kohta on suurem kergekaalu meessõudjatel – keskmiselt 75 ml.min.<sup>-1</sup> kg<sup>-1</sup>. Tabelis 3.9 on toodud eliitsõudjate maksimaalse hapniku tarbimise näitajad, võrreldes



treenimata meestega ja eliitmurdmaa-suusatajatega. Seega on eliitsõudjate maksimaalne aeroobne võimsus ligikaudu 1,75 korda suurem, võrreldes samavanuste treenimata meestega. Võrreldes aga eliitmurdmaasuusatajatega on eliitsõudjate maksimaalne aeroobne võimsus ühe kilogrammi keha massi kohta ligikaudu 10% väiksem. Maksimaalse hapniku tarbimise hindamiseks ühe kilogrammi kehamassi kohta tippsõudjatel soovitatakse kasutada tabelit 4.10.

**Tabel 4.9. Sõudjate, murdmaasuusatajate ja treenimata meeste maksimaalsed hapniku tarbimise näitajad**

Uuritavad	Keha mass (kg)	VO <sub>2</sub> max (l/min)	VO <sub>2</sub> max/kg (ml/min/kg)
Viis maailma parimat sõudjat (hinnanguliselt)	95,0	7,0	73,7
Viis USA parimat sõudjat (hinnanguliselt)	95,0	6,8	71,6
USA olümpiakoondis (n=35)	88,1	6,3	70,9
Viis maailma parimat murdmaasuusatajat	75,0	6,5	86,7
Keskmise kehaehitusega treenimata inimene	72,0	3,3	45,0
Tugeva kehaehitusega treenimata inimene	93,0	3,9	42,0

**Tabel 4.10. Aeroobse töövõime hindamine meessõudjatel (Tshuprina, 1987).**

Hinne	VO <sub>2</sub> max/kg (ml·min <sup>-1</sup> ·kg <sup>-1</sup> )
Väga madal	50-54
Madal	55-59
Keskmine	60-64
Hea	65-69
Väga hea	70-74
Ülihea	Üle 75

Sõudjate maksimaalne hapniku tarbimine suureneb koos treeningmahu suurenemisega kuni 6000 kilomeetrini aastas treeningtsükli. Samuti muutub sõudjate maksimaalne hapniku tarbimine aastase treeningtsükli jooksul. Maksimaalne hapniku tarbimine võib suurenda 5 - 15 ml.min.<sup>-1</sup>kg<sup>-1</sup> või kuni 22% aastas treeningtsükli. Ilmekas maksimaalse hapniku tarbimise näitajate muutused toimuvad treenitud sõudjatel, kui ettevalmistusperioodil sõutakse nädalas vähemalt 100 kilomeetrit ja aasta läbi treenitakse pikkadel lõikudel. Seega on ettevalmistusperioodi üheks tähtsamaks eesmärgiks suurendada sõudjate maksimaalse hapniku tarbimise võimet. Tabelis 4.11 on esitatud rahvusvahelisel tasemel meessõudjate grupi aeroobse töövõime muutused ettevalmistusperioodil detsembrist maini.

**Tabel 4.11. Sõudjate aeroobse töövõime muutused ettevalmistusperioodi (Nielsen jt. 1987).**

	Detsember	Veebruar	Mai
Maksimaalne hapniku tarbimine (l·min <sup>-1</sup> )	5.41	5.65	6.16
Maksimaalne hapniku tarbimine (ml·min <sup>-1</sup> ·kg <sup>-1</sup> )	59.6	62.0	68.4
Anaeroobne lävi (% maksimaalsest hapniku tarbimisest)	73	75	83

Seega on eliitsõudjate maksimaalne hapniku tarbimine 6,0 - 6,6 l.min<sup>-1</sup>, mis vastab 65 - 70 ml<sup>1</sup>.min<sup>-1</sup>.kg<sup>-1</sup>. Noorsõudjatel, kes on nooremad kui 14 aastat, on maksimaalne hapniku tarbimine ühe kilogrammi kehamassi kohta ligikaudu 50 - 55 ml<sup>1</sup>.min<sup>-1</sup>.kg<sup>-1</sup> ja suureneb esimeste treeningaastate jooksul keskmiselt 5 - 10 ml<sup>1</sup>.min<sup>-1</sup>.kg<sup>-1</sup>, erinevalt treenimata inimestest, kelle maksimaalne hapniku tarbimine ühe kilogrammi kehamassi kohta väheneb 18 aastaseks saamisel ja on ligikaudu 40 ml<sup>1</sup>.min<sup>-1</sup>.kg<sup>-1</sup>. Nagu juba mainitud, vastab maksimaalne hapniku tarbimine treeningumahule, eriti sõutud kilomeetrite hulgale. Kui 15 - 16aastastel on

maksimaalseks aastaseks treeningumahuks, mil maksimaalne hapniku tarbimine veel suureneb, 2500 km, siis 17 – 18 aastastel on selleks näitajaks 3500 km.

Lisaks madala intensiivsusega pikkadele lõikudele kasutatakse sõudjate aeroobse energiatootmismehhanismi parandamiseks ka intervalltreeningut. Kui madala intensiivsusega pikaajaline treening arendab peamiselt hapniku kasutamist (eemärgiks lihakiudude kapillaarivõrgustiku tiheduse, ensüümide aktiivsuse ja mitokondrite arvu suurenemine), siis intervalltreening arendab peamiselt hapniku transporti (eesmärgiks südame löögimahu suurendamine). Siin tuleks aga lühidalt kirjeldada Taani ja Norra eliitsõudjate üheaegset uuringut, kes valmistusid maailmameistrivõistlusteks. Jälgiti üheksa Taani ja üheksa Norra sõudja ettevalmistust suvel 2,5 kuu jooksul enne maailmameistrivõistluste algust. Taani sõudjad treenisid merepinnal ja nende treeninguplaan oli üles ehitatud peamiselt intervalltreeningule. Norra sõudjad treenisid samuti merepinnal ja nende treeninguplaan oli üles ehitatud peamiselt madala intensiivsusega vastupidavustreeningule. Keskmine treeningumaht oli mõlemas treeningugrupis sarnane, keskmiselt 160 km nädalas. Taani sõudjad vähendasid võistlusnädalatel koormust, Norra sõudjate treeningumaht jäi samaks. 2,5 kuu pärast oli vastupidavustreeningu grupis maksimaalne hapniku tarbimine suurenenud keskmiselt 8,2% ja keskmine võimsus kuueminutilise maksimaalse sõudeergomeetri testi ajal 6,6%. Samas ei täheldatud 2,5 kuu jooksul nende näitajate mingeid muutusi intervalltreeningu rühmas. Tegelikult mõlema näitaja väärtus isegi mõneti vähenes võistlusperioodi alguses juunis ja juulis ning väärtused taastusid alles treeningulaagris kolm nädalat enne maailmameistrivõistluste algust. Uuringu põhjal võib järeldada, et eliitsõudjatel on vastupidavustreening aeroobse töövõime arendamiseks parem kui intervalltreening. Lisaks aeroobse töövõime arendamisele võimaldab madala intensiivsusega vastupidavus-treening parandada ka paatkondade tehnikat erinevalt intervalltreeningu puhul kasutatavast intensiivsest anaeroobse suunitlusega lihastööst.

Koos maksimaalse hapniku tarbimise suurenemisega suureneb ka submaksimaalse töövõime (anaeroobne lävi). Submaksimaalse töövõime hindamiseks kasutatakse sagedamini anaeroobse läve ja kehalise töövõime näitajate ( $PWC_{170}$ , PWC) määramist. Anaeroobse läve määramiseks on kasutusel mitmesugused meetodid. Levinuma meetodi puhul loetakse anaeroobseks läveks lihastöö võimsust, mille korral laktaadi kontsentratsioon veres on  $4 \text{ mmol.l}^{-1}$ . Anaeroobset läve on defineeritud ka kui harjutamise intensiivsust, mis on maksimaalselt suur, viimata sportlast kurnatuseni. Kõrge kvalifikatsiooniga sõudjatel vastab anaeroobne lävi 80 - 85%le maksimaalsest võimsusest. Samuti vastab hapniku tarbimine  $4 \text{ mmol.l}^{-1}$  juures ligikaudu 85%le maksimaalsest hapniku tarbimisest. On selge, et sõudetreeningu üheks peamiseks ülesandeks on suurendada võimet kasutada suuremat osa maksimaalsest võimsusest enne, kui toimub ulatuslik laktaadi kontsentratsiooni tõus veres.

$PWC_{170}$  iseloomustab kehalist töövõimet südame löögisagedusel 170 lööki minutis. See on sõudjatel tugevasti seotud tehtava töö mahuga – mida suurem on  $PWC_{170}$ , seda rohkem jõuab sõudja teha submaksimaalse intensiivsusega tööd. Meessõudjate ( $n=168$ )  $PWC_{170}$  väärtuseks on saadud 240 W ja naissõudjatel ( $n=68$ ) 150 W. Viimasel ajal ei ole aga sõudjate aeroobse töövõime iseloomustamiseks  $PWC_{170}$  väärtusi eriti kasutatud.

### **4.2.3 Anaeroobne töövõime**

Peamiseks anaeroobseks energiatootmismehhanismiks on glükolüütiline fosforüülimine, kuna organismi süsivesikute varud on küllaltki suured (vt tabel 4.8). See reaktsioon kutsub esile vere laktaadisisalduse tõusu, mille suurus määrab glükolüütilise fosforüülimise töötamise astme lihastööl. 2000 meetrise võistlusdistsantsi läbimisel võib sõudja saada anaeroobsetest protsessidest energiat ligi 30% ulatuses (vt tabel 4.6). Arvatakse, et anaeroobne võimsus määrab 10-20% võistlustulemusest. Selle põhjuseks võib olla asjaolu, et treenitud sõudjatel on

head jõunäitajad tänu nii aeglase kui ka kiirete lihaskiudude hüpertroofiale ja suurele lihassmassile.

Anaeroobne metabolism on peamiseks energiaallikaks just 2000 meetri sõudedistantsi stardis ja finišis. Esimestel sekunditel pärast starti prevaleerub anaeroobne-alaktaatne mehhanism, mis on kõige kiiremaks ATP resünteerimise mehhanismiks. Anaeroobse-alaktaatse metabolismi puhul saadakse energia lihaskius oleva kreatiinfosfaadi arvelt, mida jätkub vähemaks kui 10 sekundiks. Edaspidi peab organism stardiosas tuginema põhiliselt glükogeeni anaeroobsele lõhustumisele lihastes. Anaeroobse laktaatse mehhanismi kasutamisega kaasneb ka laguprodukti, laktaadi tekkimine, mille kuhjumine põhjustab väsimust ja sellega kaasneb lihastöö võimsuse vähenemine. Anaeroobne laktaatne mehhanism on peaaegu sama kiire energiatootmismehhanism kui anaeroobne-alaktaatne ja palju kiirem kui aeroobne metabolism. Treeningu tulemusena paraneb organismi võime taluda tekkivat laktaati, samuti paraneb laktaadi eemaldamise mehhanism.

Käesoleval ajal ei ole nii üheselt aktsepteeritavat meetodit anaeroobse töövõime hindamiseks, kui on maksimaalse hapniku tarbimise määramine sõudjate aeroobse töövõime hindamiseks. Üheks anaeroobsete protsesside võimsuse hindamise võimaluseks on laktaadi kuhjumise määramine veres pärast maksimaalset pingutust. Paatkondade keskmine laktaadi kontsentratsioon veres pärast riigi regatte võib olla kuni  $15 \text{ mmol.l}^{-1}$  ja pärast riigi regatte  $17 \text{ mmol.l}^{-1}$ . Õigete treeningukoormuste korral suureneb vere laktaadisisaldus peale maksimaalse testi sooritamist alates ettevalmistusperioodist, saavutades parima tulemuse võistlusperioodi lõpuks. See näitab nii aeroobsete kui ka anaeroobsete energiatootmismehhanismide järjest suuremat ärakasutamist. Laktaadi kuhjumine veres sõltub nii tema produktsioonist töötavates

lihastes kui ka eliminatsioonist selliste organite poolt nagu maks, süda ja teised lihased. Laktaadi maksimaalsed väärtused on seda madalamad, mida kõrgem on anaeroobne lävi.

Sõudjate kõrged anaeroobse läve näitajad tulenevad spetsiifilisest treeningurežiimist, mis suurendab lihase oksüdatiivset mahtuvust ja parandab vereringesüsteemi omadusi. Energia saamine anaeroobse energiatootmismehhanismi arvelt intensiivse harjutuse vältel sõltub sõudjate lihasmassi suuruselt. Sealjuures ei ole anaeroobse energia tootmine piiratud lihaskiu tüübiga, lihase vastupidavuse mahu või lihase puhvervõimsusega. Laktaadi eliminatsiooni suurenemine suurendab ka lihase mahtu, saamaks energiat ATP resünteerimiseks glükolüütilistest protsessidest.

Et anaeroobse-alaktaatse energiatootmismehhanismi osa ATP resünteerimisel on 2000 meetri võistlusdistanti läbimisel väga väike, siis ei alusta selle energiatootmismehhanismi treenimist tavaliselt enne võistlusperioodi algust. Anaeroobse-alaktaatse energiatootmismehhanismi treenimiseks kasutatakse intervall-treeningut, kus 10-15sekundilisele maksimaalsele pingutusele järgneb 30 - 60sekundiline puhkeperiood.

Anaeroobsete energiatootmismehhanismide võimsuse hindamiseks on võimalik kasutada lihtsaid teste:

- alaktaatne-anaeroobne võimsus: maksimaalne pingutus kuni 10 sekundit;
- laktaatne-anaeroobne võimsus: maksimaalne pingutus 30-90 sekundit.

#### **4.3 Sõudjate funktsionaalse võimekuse testimine**

Sõudjate funktsionaalsete võimete hindamiseks kasutatakse viimasel ajal väga palju sõudeergomeetreid. Koos sõudeergomeetri Concept 2 kasutuselevõtuga on

sõudeergomeetritestid laialt levinud. Sõudjate funktsionaalsete võimete testimisel rakendatakse kõige sagedamini kahte põhilist tüüpi sõudeergomeetriteste:

- 1) 2000 meetri (või 2500 meetri või 6 minuti) maksimaalset testi, mis iseloomustab klassikalist sõudedistantsi läbimist;
- 2) astmeliste koormustega testi, kus saab määrata sõudjate metaboolseid reaktsioone suurenevatele koormustele.

Soovitav astmelise testi ülesehitus on esitatud tabelis 4.12 sõltuvalt testitava soost ja vanusest. 2000 meetri sõudeergomeetritesti kasutatakse väga palju nii paatkondade komplekteerimiseks kui ka treeningukoormuste hindamiseks. Sealjuures on 2000 meetri sõudeergomeetritesti võimsus otseselt seotud astmelise koormuse testi maksimaalse võimsusega. Alati on soovitatava arvutada ka suhteline võimsus, jagades maksimaalse võimsuse sõudjate keha massiga. 18aastastel rahvusvaheliselt edukatel meessõudjatel on selleks väärtuseks üle 5,0 W / kg ja naissõudjatel üle 4,0 W / kg. Astmeliselt tõusvate koormustega testiga määratakse samuti vere laktaadisisalduse tõus koos koormuste kasvuga (tabel 4.13).

**Tabel 4.12. Astmeliselt tõusvate koormustega testi ülesehitus Concept 2 sõudeergomeetril (Steinacker & Pohlenz 1997 järgi)**

Vanus (a)	Esimese koormuse suurus (W)	Koormuse suurenemine (W)	Ühe koormuse kestus (min)
<b>MEHED</b>			
<15	100	25	3
15-16	150	50	3
17-18	200	50	3
>18	200	50	3
<b>NAISED</b>			
<15	100	25	3
15-16	100	50	3
17-18	150	50	3
>18	150	50	3

**Tabel 4.13. Astmeliselt tõusvate koormustega testil registreeritud maksimaalne võimsus ( $P_{\max}$ ), maksimaalne laktaadi kontsentratsioon veres ( $LA_{\max}$ ) ja anaeroobne lävi (AT) Saksamaa juunioride koondisel (Steinacker, 1993 järgi).**

	$P_{\max}$ (W)	$LA_{\max}$ (mmol/l)	AT (W)
Mehed	455,4±23,4	19,8±4,4	307,8±38,1
Naised	307,0±12,6	16,6±3,6	245,3±12,8

Maksimaalne vere laktaadisisaldus pärast astmelist tõusvate koormustega testi näitab sõudjate anaeroobse energiatootmismehhanismi võimsust. Samas tuleb aga arvestada, et koos aeroobse võimsuse suurenemisega, millega kaasneb ka anaeroobse läve suurenemine, väheneb maksimaalne laktaadi kontsentratsioon veres tänu väiksemale glükolüütilisele võimsusele. Seega on anaeroobne lävi heaks näitajaks vastupidavus-treeningu hindamisel aastases treeningutsüklis. Samuti on anaeroobne lävi oluliseks võistlus-tulemust määravaks faktoriks, eriti väikestel paatidel. Sõudmises määratakse anaeroobset läve kõige sagedamini vere  $4 \text{ mmol.l}^{-1}$  laktaadisisalduse juures. Noortel sõudjatel, kes on alles treeningutega alustanud, moodustab anaeroobne lävi ligikaudu 55 - 60% maksimaalsest võimsusest. See aga suureneb koos treeninguga ning eliitsõudjatel vastab anaeroobne lävi juba ligikaudu 80 - 85%le maksimaalsest võimsusest. 18aastastel rahvusvaheliselt edukatel meessõudjatel on anaeroobse läve suuruseks saadud ligikaudu  $4,0 \text{ W / kg}$  ja naissõudjatel ligikaudu  $3,2 \text{ W / kg}$ . Lisaks astmeliselt tõusvate koormustega testile võib ka maksimaalse 2000 meetri sõudeergomeetritesti puhul määrata sõudjate maksimaalset hapniku tarbimist, mis on sõudjate üheks kõige paremaks võistlustulemust näitavaks faktoriks, nagu juba eespool kirjeldatud. Nii maksimaalne hapniku tarbimine kui ka vere maksimaalsed laktaadi väärtused on omavahel seotud ja pärast mõlema testi sooritamist väga sarnased.



Peale sõudjate aeroobse võimekuse testimise on vajalik ka anaeroobsete energiatootmismehhanismide hindamise testid. Et anaeroobne tövõime määrab ainult vähesel määral sõudjate võistlustulemust, siis uuringud selles vallas on tehtud küllaltki vähe ja üheselt maailmas levinud teste ei ole. Sakslased soovivad kasutada anaeroobse alaktaatse energiatootmismehhanismi võimsuse hindamiseks viit maksimaalset tõmmet sõudeergomeetril. Viie maksimaalse tõmbe keskmine võimsus varieerub eliitsõudjatel 650 ja 990 W vahel ning viiele tõmbele kulunud aeg 5,0 ja 6,5 sekundi vahel. Anaeroobse-laktaatse energiatootmismehhanismi võimsuse hindamiseks võib kasutada maksimaalset 40 sekundilist sõudeergomeetritesti. On leitud, et selle testi võimsus varieerub eliitsõudjatel 550 ja 780 W vahel. Uuringud meie laboris on aga näidanud, et maksimaalse 20 tõmbe test iseloomustab objektiivsemalt sõudjate anaeroobset-laktaatset energiatootmismehhanismi võimsust, võrreldes 40 sekundilise maksimaalse testiga. Maksimaalse 20 tõmbe testi võimsus Eesti meessõudjatel on olnud 425 - 858 W ja 20 tõmbele kulunud aeg 22 -31 sekundit. Anaeroobsete testide kasutamisel tuleb arvestada aga tõsiasi, et need ei ole piisavalt tundlikud treeninguga toimunud muutuste hindamiseks kogu aastase treeningutsükli jooksul.

USA koondise valikul ja paatkondade koostamisel kasutatakse näiteks kolme sõudeergomeetri distantsi: 500, 2000 ja 6000 meetrisõudmist. Tabelis 4.14 ongi esitatud 1994. aasta koondise kandidaatide tulemused nendel sõudeergomeetri distantsidel ja koostatud klassikalisele 2000 meetri distantsile eri võistlusklasside tulemuste maatriks kui ajaline protsent teiste kategooriate tulemustest (tabel 4.15). Sealjuures on igas kategoorias kasutatud kümne parema tulemuse keskmist. 500 meetri distantsi kasutati kui anaeroobse-laktaatse võimsuse näitajat, kuna pikemad distantsid iseloomustavad peamiselt (2000 meetrit) või ainult (6000 meetrit) aeroobset võimsust.

**Tabel 4.14 Sõudeergomeetril saadud eri võistlusdistantide ajad USA koondise kandidaatidel (Seiler 1996 järgi)**

Kategooria	500m	2000m	6000m
Normaalkaalu mehed	1:20,0	5:58,3	19:05,0
Kergekaalu mehed	1:26,8	6:19,0	20:25,0
Normaalkaalu naised	1:34,0	6:52,5	21:51,0
Kergekaalu naised	1:41,9	7:21,6	23:44,0

**Tabel 4.15 2000 meetri sõudeergomeetridistantsi tulemused eri kategooriates, võrreldes normaalkaalu meeste tulemustega USA koondise kandidaatidel (Seiler 1996 järgi)**

	Normaalkaalu mehed	Kergekaalu mehed	Normaalkaalu naised	Kergekaalu naised
Normaalkaalu mehed	100%			
Kergekaalu mehed	94,3%	100%		
Normaalkaalu naised	86,9%	92,1%	100%	
Kergekaalu naised	81,0%	86,0%	93,4%	100%

Kokkuvõtteks võib öelda, et sõudjate testimine on vajalik informatsiooni saamiseks treeningu- protsesside hindamisel ja paatkondade koostamisel. Iga inimene on erinev ja koormus, mis sobib ühele sportlasele, ei pruugi täita sama ülesannet teise sportlase juures. Seega on vajalik tagasiside. Lisaks väga keerulistele, aeganõudvatele ja kallitele testimistele on palju lihtsaid sobilikke teste, mida võib kasutada noorsportlaste hindamisel või kas või iga nädal eliitsportlastel. Näiteks Saksamaa juunioride koondis on kasutanud üheminutilist maksimaalset sõudeergomeetritesti iga treeningunädala alguses pärast puhkepäeva, hindamaks sõudjate funktsionaalset seisundit. Siin on suured võimalused nii sportlastel endil kui ka treeneritel.

## 5 Treeningumetoodika

### 5.1 Treeningu põhiprintsiibid

Treeneri roll sportlase ettevalmistamisel on väga tähelepanuväärne ning koosneb erinevatest tahkudest. Treener ja sportlane peavad tulemuse saavutamiseks moodustama terviku. Sealjuures on sportlase ettevalmistus kõigi faktorite (*vahendid, meetodid, tingimused*) sihipärase kasutamise igakülgne protsess, mis tagab sportlase arengu ja kindlustab vajaliku valmisoleku sporditulemuse näitamiseks. Sporditulemust tagavad faktorid võib omakorda jagada seesmisteks (*sportlase võimalused ja reaalne valmisolek tulemuse saavutamiseks*) ja välisteks (*vahendid, meetodid ja tingimused, millega mõjutatakse organismi vajaliku valmisoleku saavutamiseks*). Kogu sportlase karjääri vältel tuleb arvestada sportlase spetsialiseerumisega antud spordialale, sealjuures on üldise arengu ja antud spordialale spetsiifiliste omaduste arendamine erineva tähtsusega sportlase karjääri jooksul. Kui treeningute alustamise perioodil on olulisem sportlase üldine areng, siis meisterlikkuse kasvuga omavad järjest suuremat rolli spordialale spetsiifilised omadused. Seega on sportlase arengu aluseks treening.

**Sporditreeningut** võib defineerida kui sportlase ettevalmistuse peamist osa, kehaliste harjutuste kasutamise spetsialiseeritud protsessi. Sporditreeningu eesmärgiks on tipp tulemuste saavutamiseks vajalike omaduste ja võimete arendamine ning täiustamine antud spordialal.

Sõudjate treeninguprotsessis lahendatavad ülesanded:

1. sõudmise tehnika ja taktika omandamine;
2. vajalike kehaliste võimete vajaliku taseme tagamine;
3. spetsiaalse psühholoogilise ettevalmistuse taseme saavutamine;
4. edukaks treenimiseks ja võistlustegevuseks vajalike teadmiste ja praktiliste kogemuste omandamine;

5. sportlase ettevalmistuse eri külgede kompleksne täiustamine.

Sõudmistreeningu komplekseks tulemuseks on sportlase treenitus. Treenitus on seega sportlase kõrge töövõime seisund, mis on saavutatud kehaliste harjutuste pikaajalise sooritamise tulemusena. Sõudmistreeninguga alustanutel tuleb arvestada selliste printsiipidega nagu jõukohasus ja individualiseerimine, süstemaatilisus ja nõuete järkjärguline tõstmine. Meisterlikkuse saavutamisel tulevad arvesse sellised spetsiifilised printsiibid, kui suund maksimaalsetele tulemustele, süvendatud spetsialiseerumine ja individualiseerumine, üld- ja spetsiaalettevalmistuse ühtsus, järkjärgulisus, koormuse dünaamika lainelisus ja tsüklilisus.

*Adaptatsioon sporditreeningus* on organismi kohanemise protsess väliskeskonna või organismis eneses toimuvate muutustega. Sporditreeningus käsitletakse eelkõige neid adaptatsiooni ilminguid, mis on seotud organismi kohanemisreaktsioonidega vastuseks välis- või sisekeskonna muutuvatele mõjuritele. Need reaktsioonid võivad väljenduda sügavate muutustena sõudjate organismis. Treeningu planeerimises tuleb eristada nii kiiradaptatsiooni (*olemuselt suhteliselt ebastabiilne*) kui ka kestusadaptatsiooni (*olemuselt suhteliselt stabiilne*).

Kiiradaptatsioon treeningus seisneb organismi funktsionaalsete süsteemide muutustes vahetult pärast kehalise pingutuse sooritamist. Siin võib tuua näiteks treenimata ja treenitud inimese organismi erineva reaktsiooni ühekordsele kehalisele koormusele. Kvantitatiivseks väljenduseks on organite ja süsteemide suhtelise rahuloleku ja võimaliku maksimaalse aktiivsuse erinevus. Sealjuures on kiiradaptatsiooni tulemusena tekkiv reaktsioon organismis tihedalt seotud ärritaja tugevusega ja inimese organite ja süsteemide funktsionaalse võimekuse tasemega. Tuleb arvestada, et koormused, mis ei vasta kiiradaptatsioonile, ei too edu ja võivad organismis esile kutsuda ebasoovitavaid muutusi. Kiire kohanemisreaktsiooni ulatus sõltub ärritaja tugevusest, sportlase treenituse astmest ja funktsionaalsete süsteemide taastumise

efektiivsusest. Kiiradaptatsioon harjumatu ärritajale on mittespetsiifiline. Selliste ärritajate süstemaatiline kordamine viib aga selliste seoste formeerumisele, mis muudavad kohanemise kõige otstarbekamaks ja efektiivsemaks. Kiiradaptatsioon ei ole aga stabiilne-samale koormusele võib organism selle kordamisel reageerida erinevalt. Sporditreeningu seisukohalt pakub enam huvi organismi kestusadaptatsioon, mis formeerub nelja astme kaudu:

1. kiiradaptatsiooni efekti mitmekordse kordamise kaudu sportlase organismi funktsionaalsete ressursside süstemaatiline mobiliseerimine;
2. kasvavate koormuste süstemaatilisel kasutamisel toimuvad organismis funktsionaalsete süsteemide struktuursed ja funktsionaalsed ümberehitused;
3. saavutatakse organismi püsiv pikaajaline adaptatsioon, mis väljendub vajalikus reservis tagamaks organismi süsteemide funktsioneerimise uuel tasemel ning funktsionaalsete struktuuride stabiilsus;
4. organismi negatiivne reaktsioon ülemääraste pingutuste, puuduliku toitumise, mitteküllaldase puhkuse, jms korral.

Ratsionaalselt ülesehitatud treeninguprotsess eeldab kolme esimest adaptatsiooniatset, mille kaudu toimub organite (süda) ja funktsionaalsete süsteemide (aeroobne metabolism) kohanemine uute tingimustega. Adaptatsioonilised muutused, olles organismi vastureaktsiooniks väliskeskonna mõjudele, võivad kulgeda järgmiselt:

1. organite ja kudede struktuurelementide akumulatsioon, mis tagab nende funktsionaalse reservi kasvu;
2. liigutuste koordinatsioonistruktuuri täiustumine;
3. regulatsioonimehhanismide täiustumine, mis tagab funktsionaalse süsteemi komponentide kooskõlastatud tegevuse;
4. psüühika kohanemine võistlustegevuse iseärasustega treeningu- ja võistluskoormuste kaudu.

Sellise suunitlusega pikaajalised kohanemisreaktsioonid esinevad ainult sel juhul, kui treeningukoormused on optimaalse kestuse ja intensiivsuse ning neid kasutatakse teatud perioodilisusega. Toodud näitajad sõltuvad sportlase kvalifikatsioonist ja treenituse tasemest, kasutatavatest vahenditest ja meetoditest. Sealjuures adaptatsiooniprotsesside edukaks kulgemiseks noorsportlastel, kes on süstemaatiliselt treeninud 2-3 aastat, piisab 2-5 korda väiksemast treeningutöö mahust ja madalamast intensiivsusest, kui täiskasvanud kõrge klassiga sportlastel, kes on treeninud juba 7-10 aastat. Samuti tuleb arvestada, et kestusadaptatsiooni suunitluse määravad treeningukoormuste iseärasused. Nii näiteks kehaline harjutus, mis esitab suuri nõudmisi aeroobsele energiatootmismehhanismile, kutsub esile adaptatsioonilised muutused südames (*suureneb südamehaht*) ja lihastes (*suureneb kapillaaride arv lihaskoes*), jms. Jõutreeningu süstemaatilisel kasutamisel suurenevad lihaskiud ning täiustub lihastevaheline koordineatsioon, jms.

**Väsimus** on sporditreeningu üheks osaks, mis stimuleerib funktsionaalsete ressursside mobiliseerimist, määrab treeningumõjude otstarbeka mahu piirid, võistlustest osavõtu sageduse, võistlustegevuse edukuse ja adaptatsiooniprotsesside kulgemise. Treeningutel tehtava pingelise lihastöö tulemusena toimub organismi funktsionaalse potentsiaali kasutamine ning puhkus on vajalik selle taastumisega tööelsele või sellele lähedasele tasemele. Sporditreeningu tulemusena toimuva sportlase töövõime kõikumises tuleb arvestada järgmiseid faase: alandatud töövõime; taastumine; ületaastumine; kompensatsioon.

**Sporditreeningu vahendid** on peamiselt erineva iseloomuga kehalised harjutused. Kehalisi harjutusi klassifitseeritakse nende sarnasuse või erinevuse kaudu antud spordialaga vastavalt võistlusharjutusteks ja ettevalmistavateks harjutusteks. Võistlusharjutuste puhul tuleb teha

vahet võistlusharjutuse ja selle erinevate treeninguvormide vahel. Esimesi sooritatakse võistlusolukorras kooskõlas antud spordiala võistlusmäärustega. Teised on oma struktuurilt ja sisult võistlusharjutused, aga erinevad nendest tegevuse režiimi ja vormi iseärasuste tõttu, kuna nad on suunatud teatud treeninguülesannete lahendamisele. Ettevalmistavad harjutused jagunevad:

1. Spetsiaalettevalmistavad harjutused (omavad võistlusharjutuste elemente, on sarnased võistlusharjutuste pingutustega, samuti ka imiteerivad harjutused, mis on struktuurilt lähedased võistlusharjutustele), mis jagunevad omakorda suunitluselt *juurdeviivateks* (suunatud põhiliselt tehnika omandamisele) ja *arendavateks* (suunatud kehaliste võimete arendamisele) harjutusteks,
2. Üldarendavad harjutused (siia kuuluvad harjutused, mis tagavad sportlase üldettevalmistuse).

***Sporditreeningu meetodid*** võib sõudmises põhiliselt jagada tinglikult kahte rühma:

1. meetodid, mille eesmärgiks on peamiselt sõudmistehnika, s.o. sõudmisele iseloomulike liigutusoskuste ja liigutusvilumuste omandamine (*tervikmeetod* ja *osameetod*);
2. meetodid, mille eesmärgiks peamiselt kehaliste võimete arendamine (*rangelt reglementeeritud harjutamise meetodid, võistlusmeetod* ja *mängumeetod*). Rangelt reglementeeritud harjutamise meetodite alla kuuluvad ühtlusmeetod, vaheldusmeetod, intervallmeetod ja kordusmeetod.

***Sporditreeningu koormus*** on kehaliste harjutuste mõju organismile, mis kutsub esile organismi funktsionaalsete süsteemide aktiivseid reaktsioone. Koormuse suuna määravad sealjuures harjutuste kestus ja iseloom, sooritamise intensiivsus; puhkepauside kestus ja iseloom harjutuste (seeriate) kordamise vahel; ning harjutuste hulk treeningutel, erinevatel treeninguetappidel. Oma suunalt võivad koormused olla kas valikulised (seotud peamiselt ühe

funktsionaalse süsteemi mõjutamisega) või kompleksed (mõjutavad kahte või mitut funktsionaalset süsteemi).

## 5.2 Treeningu periodiseerimine

*Sporditreeningu ülesehitus* jaguneb sõudmises järgmisteks struktuurideks:

1. mikrostruktuur: üksiktreeningu või väikese e. **mikrotsükli** (koosneb mitmest treeningust) struktuur;
2. mesostruktuur: keskmiste e. **mesotsükli** (koosneb teatud arvust mikrotsüklistest) struktuur;
3. makrostruktuur: suurte e. **makrotsükli** (koosneb teatud arvust mikrotsüklistest) struktuur.

Treeningu periodiseerimise kõige väiksemaks osaks on treeningtund, mis koosneb kolmest osast: ettevalmistavast osast, põhiosast ja lõpposast. Samas jagatakse treeningtunnid oma suunitluselt peamisteks (sooritatakse põhiosa töö mahust, seotud ettevalmistusperioodi peamiste ülesannete lahendamise) ja täiendavateks (loovad soodsad tingimused adaptatsiooniprotsesside kulgemiseks, vähendavad psüühilist pinget ja stimuleerivad taastumisprotsesse) treeninguteks. Kahe treeningu korral päevas on üks tavaliselt peamine ja teine täiendav.

**Mikrotsüklikeks** nimetatakse treeningtundide kogumit, mis moodustab treeninguprotsessi suhteliselt tervikliku ja korduva fragmendi. Mikrotsükli kestus võib olla 3-4 kuni 10-14 päeva.

Levinumaks kestuseks 7 päeva. Mikrotsükli tüübid:

1. *Kaasatõmbavas mikrotsükli* on väike summaarne koormus ja nende ülesandeks on organismi ettevalmistamine pingeliseks treeningtööks. Kasutatakse ettevalmistusperioodi esimesel etapil, nendega alustatakse tihti mesotsükli;



2. *Arendavas mikrotsükli* on suur summaarne koormuse maht. Nende peamiseks ülesandeks on organismi adaptatsiooniprotsesside stimuleerimine, peamiste ettevalmistusülesannete lahendamine. Nad on peamisteks ettevalmistusperioodil, kasutatakse ka võistlusperioodil;
3. *Juurdeviivad mikrotsükli* on vajalikud võistlusteks vahetul ettevalmistamisel. Nende sisuks on eelseisvate võistluste režiimi jälgendamine, võistlusvalmiduse ja psühholoogilise häälestatuse saavutamine. Tihti on sisuks ka aktiivne puhkus;
4. *Taastavate mikrotsükli*tega lõpeb tavaliselt arendavate mikrotsükli seeria. Neid planeeritakse ka pärast pingelisi võistlusi. Ülesandeks tagada optimaalsed tingimused taastumis- ja kohanemisprotsesside kulgemiseks, koormuse summaarne maht on väike, kasutatakse laialdaselt aktiivse puhkuse vahendeid;
5. *Võistlusmikrotsükli* ehitatakse üles vastavalt võistlusprogrammile. Nende struktuuri ja kestuse määrab spordiala spetsiifika, startide arv ja pausid nende vahel.

Mikrotsükli struktuur sõltub mitmeaastase ettevalmistuse etapist, sportlase iseärasustest, makrotsükli treeninguperioodist ja mikrotsükli enda tüübist. Ettevalmistuse algetapil mikrotsükli suuresse koormusega treeninguid ei planeerita, esialgse spetsialiseerumise etapil võib neid olla 1-3 ja võimete maksimaalse realiseerimise etapil 4-6.

**Mesotsükkel** on tavaliselt 3-6 nädalane treeninguprotsessi etapp. Treeninguprotsessi ülesehitamine mesotsükli kaupa võimaldab silmas pidada ettevalmistusperioodi või etapi peamist ülesannet, tagab treeningukoormuste ja võistlustegevuse optimaalse dünaamika, aga ka mitmesuguste vahendite ja meetodite otstarbeka ühendamise. Mesotsükli tüübid:

1. *Kaasatõmbava mesotsükli* ülesandeks on sportlase järkjärguline kohandumine spetsiifilise treeningtöö tingimustega;

2. *Baasmesotsükli* toimub peamine töö organismi peamiste süsteemide funktsionaalse võimekuse tõstmisel, kehaliste võimete arendamisel, tehnilise, taktikalise ja psühholoogilise ettevalmistuse täiustamisel. Treeningutööd iseloomustab vahendite mitmekülgus, suur maht ja intensiivsus, suured koormused;
3. *Võistluseelse mesotsükli* ülesandeks on ettevalmistuse käigus ilmnunud puuduste kõrvaldamine, tehnika täiustamine. Eriline koht nendes mesotsüklikes on sihipärasel psühholoogilisel ja taktikalisel ettevalmistusel. Sõltuvalt sportlase seisundist, milles ta tuli võistluseelse mesotsükli, võib treening tugineda peamiselt arendavatele või koormusvabadele mikrotsüklikele. Arendavad mikrotsükliid tagavad spetsiaalettevalmistuse taseme edasise tõusu, koormusvabad mikrotsükliid soodustavad taastumisprotsesside kiirenemist, üleväsimuse ennetamist ja adaptatsiooniprotsesside efektiivset kulgemist;
4. *Võistlusmesotsükli* arvu ja struktuuri määrab spordiala spetsiifika, võistluskalender, sportlase kvalifikatsioon ja ettevalmistus. Sõudmises kestab peamiste võistluste periood tavaliselt 1-2 kuud. Selle aja jooksul planeeritakse 1 või 2 võistlusmesotsükliid.

*Makrotsükli* ülesehituse meetoodika sõltub eelkõige peamistest ülesannetest, mille lahendamisele on pühendatud treening mitmeaastase ettevalmistuse etapil. Makrotsükli ülesehitus mitmeaastase ettevalmistuse esimesel etapil erineb printsiipsaalselt nende ülesehitusest individuaalsete võimete maksimaalse realiseerimise etapil. Makrotsükli kestus võib olla mõnest kuust kuni 4 aastani. Aastase treeningu ülesehitust ühe makrotsükli alusel nimetatakse ühetsykliliseks, kahe makrotsükli alusel kahetsykliliseks ja kolme makrotsükli alusel kolmetsykliliseks. Igas makrotsükliis eristatakse järgnevaid perioode:

1. *Ettevalmistusperiood*;
2. *Võistlusperiood*;

### 3. Üleminekuperiood.

Ettevalmistusperiood jaguneb omakorda kaheks etapiks:

#### 1. Üldettevalmistav:

- sportlase üldkehalise ettevalmistuse tõstmine;
- organismi peamiste funktsionaalsete süsteemide võimekuse tõstmine;
- vajalike psüühiliste omaduste ja tehnilise taseme tõstmine.

#### 2. Spetsiaalettevalmistav:

- sportliku vormi vahetu saavutamine.

Võistlusperioodi peamiseks ülesanneteks on spetsiaalettevalmistuse taseme tõstmine ja selle võimalikult täielik ärakasutamine võistlustel. Spetsiaalettevalmistus organiseeritakse võistlusperioodil vastavalt põhivõistlustele, mida kvalifitseeritud sportlastel on 2-4 (ülejäanud võistlused treenivad ja nendeks spetsiaalselt ei valmistata). Üleminekuperioodi peamiseks ülesanneteks on täielik puhkus pärast eelmise aastatsükli või makrotsükli treeningu- ja võistluskoormusi, treenituse hoidmine tasemel, mis tagab sportlase optimaalse valmisoleku järjekordse makrotsükli alguses. Tavaliselt kõigub üleminekuperioodi kestus 6-8 nädalani.

***Mitmeaastase ettevalmistuse struktuur*** hõlmab järgmisi etappe:

1. *Algettevalmistus* (ülesandeks on laste tervise tugevdamine, igakülgne kehaline ettevalmistus, puuduste kõrvaldamine kehalises ettevalmistuses. Nädalas tehakse 2-3 kuni 60 minutilist treeningut, etapi kestus 2-3 aastat);
2. *Esialgne baasettevalmistus* (ülesandeks on tervise tugevdamine, kehaliste võimete igakülgne arendamine, puuduste kõrvaldamine kehalises arengus ja ettevalmistuses, liigutuspotentsiaali loomine, mis võimaldab omandada mitmesuguseid liigutusvilumusi);

3. *Spetsiaalbaasettevalmistus* (etapi esimesel poolel jätkub üldine ja abistav ettevalmistus, laialdaselt kasutatakse teisi spordialasid, täiustatakse nende tehnikat. Etapi teisel poolel ettevalmistus spetsialiseeritakse. Määratakse kindlaks spordiala, millele spetsialiseerutakse);
4. *Individuaalsete võimete maksimaalne realiseerimine* (etapil eeldatakse maksimaalsete tulemuste saavutamist süvendatult spetsialiseeritud spordialal. Treeningutöö summaarne maht ja intensiivsus saavutavad maksimumi, oluline osa suure koormusega treeningud);
5. *Tulemuste säilitamine* (iseloomustab individuaalne lähenemine. Etapile on iseloomulik püüd säilitada varemsaavutatud funktsionaalsete võimete taset endise või väiksema treeningumahu korral, täiustada tehnilist meisterlikkust, tõsta psüühilise ettevalmistuse taset, kõrvaldada puudusi kehalises ja funktsionaalses ettevalmistuses).

### **5.3 Treeningu planeerimine ja arveldus**

Aastane treeninguprogramm on sõudmises treenerile kõige tähtsam, et planeerida sportlase edasist arengut. Aastase treeninguprogrammi koostamisel peab treener lähtuma treeningu põhiprintsiipidest ja periodiseerimise kontseptsioonist. Treeningu planeerimine nõuab kindlat teadmist, mida soovitatakse saavutada ja kuidas selleni jõuda. Selle saavutamiseks tuleb järgida järgmisi põhimõtteid:

1. Eesmärgi püstitamine;
2. Süstemaatilise treeninguplaani koostamine;
3. Treeninguplaani täitmine;
4. Treeninguplaani monitooring ja vajadusel vastavate korrektiivide tegemine.

Eesmärgi püstitamine tähendab vastava võistlustulemuse saavutamist, seda nii lühemas perspektiivis (järgmine võistlushooaeg mõne kuu pärast) kui ka pikemas perspektiivis (kuhu

tahetakse välja jõuda aastate pärast). Sportlase treeninguplaanide koostamisel peab arvestama aastaste treeninguplaanidega, mis omakorda jaotatakse spetsiifilisteks perioodideks, millel on oma kindel ülesanne lahendada. Planeerimisel tuleb arvestada, et iga järgmine periood tuleneb eelmisele ja ilma eelmist läbimata ei ole võimalik asuda uute ülesannete lahendamisele.

Selline treeningu periodiseerimine põhineb treeningu mahul ja intensiivsusel, mis erinevate treeningute puhul varieeruvad, et võimaldada adekvaatset treeningustiimulit ja treeningute vahele jäävat puhkeperioodi. Treeningu maht põhineb sõudjate poolt tehtavale kogu töö hulgal, mida saab väljendada kas meetrites või kilomeetrites. Selline planeerimine on sõudmistreenerite poolt väga levinud, kuid ta ei anna täielikku ülevaadet sportlase poolt tehtud tööst. Siin võib tuua näiteks, et kui üks sõudja sõuab treeningus 20 km 90 minuti jooksul ja teine sõudja kulutab sama maa läbimiseks 60 minutit, siis nende poolt tehtud töö ei ole sama ja nad ei saa antud treeningutunnist ühesugust stiimulit, kuigi läbitud maa on sama. Treeningu mahu paremaks näitajaks on aeg, mis võimaldab paremini võrrelda erineva kvalifikatsiooniga sõudjaid. Mitmed uuringud on samuti näidanud, et aastane treeningumaht sõudmises peegeldab väga hästi võistlustulemust. Samas tuleb arvestada sportlaste muude kohustustega nagu töö, kool, perekond, jms, mis kõik võivad limiteerida nädalas treeningutele kuluvat aega 4-5 tunnini. Samas kehtib sõudmises nagu iga teiseigi spordiala puhul põhimõte, et vastavalt treeningule kulutatud ajale on võimalik saavutada võistlustulemust. On selge, et nädalas keskmiselt 6 tundi sõudes ei tulda olümpiavõitjaks ja väga raske on võita Eesti meistrivõistlusi sõudes nädalas ainult keskmiselt 3 tundi. Tabel 5.1 näitabki vastavale treenitusastmele vajalikku keskmist aastast treeningumahtu. Selleks, et sportlane areneks järgmisele tasemele, tuleb seega igal järgneval aastal järkjärgult suurendada aastast treeningumahtu. Isegi rahvusvahelise klassiga sõudjate treeningumaht on viimasel 30 aastal stabiilselt suurenenud. Nii on näiteks Norra tiitlivõistluste medalivõitjatel treeningumaht suurenenud keskmiselt 924

tunnilt aastas 1970ndatel aastatel 1128 tunnini aastas 1990 aastate lõpuks, mis on 20% suurenemine treeningumahus. Treeningumahu suurendamisel tuleb aga kindlasti rõhutada järkjärgulisuse printsiipi, kuna kiire ja järsk treeningumahu suurendamine viib sportlase ületreenitusseisundini, millest välja tulek on komplitseeritud või vahel isegi võimatu. Selline probleem aga esineb sageli noorsportlastel, kes on äsja saavutanud esimese arvestatava tulemuse ja jõudnud järgmisele võistlustasemele. Üheks põhireegliks on, et järgmise aasta treeningumaht ei tohi mingil juhul suurenda enam kui 10%, tavalisemaks loetakse kuni 5% suurenemist. Nii peaks aastase treeningumahu suurenemine klubi tasandilt rahvuskoondise tasandile aega võtma keskmiselt 5 aastat (tabel 5.2).

**Tabel 5.1. Aastane treeningumaht sõltuvalt võistlustasemest**

Võistlustase	Treeningumaht (tundi aastas)
Rahvusvahelisel tasemel	800-1200
Rahvuslikul tasemel	600-800
Üliõpilassportlane	500-600
Õpilassportlane	300-500
Rahvasportlane	200-300

**Tabel 5.2. Aastane treeningumahu suurenemine**

Aasta	Treeningumaht (tundi aastas)
1	500
2	550
3	605
4	665
5	732

Õige treeningumahu selekteerimine on esimeseks sammuks aastase treeninguprogrammi koostamisel. Järgmiseks sammuks on erinevate treeninguharjutuste ja ka intensiivsuse osakaalu planeerimine vastavalt sportlase klassifikatsioonile. Treeningu intensiivsust on võimalik määrata mitmel erineval viisil. Kõige sagedasem on astmeliselt tõusvate koormustega test suutlikuseni, kus siis registreeritakse iga koormuse lõpus nii vere laktaadisisaldus kui ka südame löögisagedus. Selle testi tulemusena saab sportlasel kasutada järgmiseid füsioloogilisi parameetreid: aeroobne lävi, anaeroobne lävi, maksimaalne hapniku tarbimine kui ka maksimaalne võimsus. Antud juhul käsitleme aeroobset läve kui koormust, mis kutsub esile vere laktaadisisalduse  $2 \text{ mmol.l}^{-1}$  kohta, mis on tüüpilised madala intensiivsusega pikaajalised treeningud ja võivad kesta mitu tundi. Anaeroobne lävi on aga treeningu intensiivsus, kus vere laktaadisisaldus jääb 2 ja  $4 \text{ mmol.l}^{-1}$  vahele, mis on intensiivsuseks, mida on võimalik taluda 40 kuni 90 minutini. Maksimaalse hapniku tarbimise tasemel tehtav treening on intervalltreening, mis koosneb tööintervallidest pikkusega 2-8 minutit. Maksimaalse võimsuse tasemel tehtav treening on aga nii maksimaalse jõu arendamine kui ka veepeal sooritatavad anaeroobsed sprindid kiiruse arendamiseks. Treeningu planeerimisel tuleb arvestada, et intensiivsuse jaotus aastases treeninguplaanis on viimastel aastakümnetel oluliselt muutunud. Suuremat tähelepanu pööratakse praegu aeroobse läve tasemel tehtavale treeningule ja vähenenud on intensiivsed intervalltreeningud. Nii näiteks on Norra eliitsõudjatel suurenenud aeroobse läve tasemel treeningud viimase 30 aasta jooksul keskmiselt 30 tunnilt 50 tunnini kuus ja maksimaalse hapniku tarbimise tasemel tehtavate treeningute aeg on vähenenud 23 tunnilt 7 tunnile kuus. Selline muudatus lubab sõudjatel paremini taastuda treeningtundide vahel samas säilitades suure mahu, mis on vajalik sõudmistehnika parandamiseks/säilitamiseks. Nii näiteks klubi tasandil treenivad sportlased, kelle aastane treeningumaht on keskmiselt 500 tundi (100%), peaksid aastast tegema 275 tundi madalaintensiivsusega treeninguid aeroobse läve tasemel (50-55%), 100 tundi treeninguid anaeroobse läve tasemel (15-20%), 50 tundi kõrge intensiivsusega

treeninguid maksimaalse hapniku tarbimise tasemel (5-10%) ja 75 tundi maksimaalse jõudu ja anaeroobseid sprinte sisaldavaid treeninguid (10-15%).

Aastane treening jagatakse loogilisteks perioodideks, mis sisaldab ettevalmistusperioodi, võistlusperioodi ja üleminekuperioodi. Tabelis 5.3 on esitatud aastane treeninguplaani näide sõudjale, kes treenib 500 tundi aastas. Sulgudes on toodud treeningumahu protsent nii, et oleks võimalik teha treeninguplaane vastavalt iga sportlase treeningumahule. Sellise näidistreeninguplaani iseärasuseks on asjaolu, et treeningumaht suureneb kogu aasta jooksul saavutades maksimaalse mahu võistluseelsetel perioodil. Selline treeninguplaani ülesehitus kogub enam populaarsust erinevate spordialade seas asendades traditsioonilist intensiivsuse kasvuga kaasnevat mahu vähendamist. Sellise muutuse treeninguplaanis on võimaldanud parem toitumine ja taastumisprotsesside kasutamine.

**Tabel 5.3. Aastase treeningumahu jagunemine 500 tunnise aastamahu korral.**

Periood	Perioodi kestus (nädalat)	Aeroobne lävi	Anaeroobne lävi	VO <sub>2</sub> max	Jõutreening	Tunde nädalas
Üldettevalmistus	12	70 (25%)	20 (20%)	0	25 (33%)	8,75
Spetsiaalettevalmistus	12	75 (27%)	35 (35%)	5 (10%)	20 (27%)	11,25
Võistluseelne	12	95 (35%)	25 (25%)	15 (30%)	20 (27%)	13,0
Võistlus	8	35 (13%)	20 (20%)	30 (60%)	10 (13%)	11,9
Ülemineku	8	0	0	0	0	0

*Ettevalmistusperiood* jagatakse sõudmises üldettevalmistusperioodiks ja spetsiaalettevalmistusperioodiks. *Üldettevalmistusperioodiga* algab treeninguaasta ja see on pikem kui *spetsiaalettevalmistusperiood*, kestes 12 kuni 16 nädalat.



Üldise ettevalmistusperioodi eesmärk on üldise kehalise võimekuse arendamine, milleks kasutatakse maksimaalse jõu ja üldise aeroobse vastupidavuse arendamist ning tehakse ka erinevaid paindumus- ja koordineerimisharjutusi. Hästi läbiviidud üldine ettevalmistusperiood on aluseks parimale võistlustulemusele võistlusperioodil. Samas on treeningumaht natukene väiksem üldettevalmistusperioodil võrreldes spetsiaalettevalmistusperioodiga, 60% selle perioodi treeningumahust moodustab ühtlusmeetodil madala intensiivsusega pikk aeroobne treening aeroobse läve tasemel, kus treeningtunni pikkuseks on vähemalt 60 minutit. Spetsiaalettevalmistusperiood kestab tavaliselt 8 kuni 16 nädalat ja põhineb üldettevalmistusperioodil saavutatud baasile. Selle perioodi eesmärgiks on üldettevalmistusperioodil saavutatud üldise kehalise võimekuse kasutamine sõudetsükliks. Selle perioodi põhitähelepanu on veepeal paadis sooritatud aeroobne, anaeroobne ja ka maksimaalse võimsusega tehtud töö. Sellel perioodil suureneb treeningumaht, sõudjad teevad rohkem tööd anaeroobse läve tasemel ja üldkehaline ettevalmistus väheneb kuni 10% kogu töö mahust. Sellel perioodil planeeritakse ka 1 kuni 2 jõutreeningut, et hoida saavutatud lihasjõu taset.

**Võistlusperioodi** võib jagada võistluseelseks perioodiks ja vahetuks võistlusperioodiks. **Võistluseelne periood** hõlmab tavaliselt 4 kuni 8 nädalat. Sellel perioodil saavutab treeningumaht oma maksimumi ja mingil määral suureneb ka intensiivsus. Madalaintensiivsusega aeroobse läve tasemel tehtavad treeningud moodustavad ikka kuskil 60% kogu treeningumahust. Lisaks sooritatakse treeninguid, mis sisaldavad intervale, mis sooritatakse natuke madalamal või kõrgemal anaeroobsest lävest. Iga nädal tehakse ka umbes 1 tunni ulatuses võistluskiirusel sooritatud intervale. Samuti on nädalasse planeeritud jõu säilitamiseks mõeldud treeningud, kuid üldine jõutreening keskendub rohkem harjutustele veepeal. Samuti lisatakse anaeroobseid sprinte. **Vahetu võistlusperiood** planeeritakse üldiselt nii, et aasta põhivõistlus langeb võistlusperioodi lõppu. Üldiselt sisaldab vahetu võistlusperiood

endast 3-4 tähtsamat võistlust ja paari väiksema tähtsusega võistlust, kus saab harjutada võistlusstrateegiat. Vahtu võistlusperioodi eesmärgiks on paadi kiiruse arendamine. Madal intensiivsuse aeroobsel lävel sooritatavate treeningute hulk väheneb sellel perioodil kuskil 35% kogu treeningumahust. Ligikaudu 31% treeningumahust sisaldavad võistluskiirusel sooritatavaid harjutusi. Üheks vahtu võistlusperioodi iseloomujooneks on laadimisperiood (*teiper*), mida iseloomustab väike treeningumaht ja suurenenud intensiivsus, mis võimaldab sportlasel täielikult taastuda kogu aasta treeningutest ja valmistuda võistlusteks. Erinevad uuringud on näidanud, et hästi kavandatud *teiper* võimaldab parandada võistlustulemust 3-11%. Samas tuleb arvestada, et kõikidele sportlastele *teiperi* kasutamine ei pruugi anda mingit tulemust. Eriti kehtib see madalama kvalifikatsiooniga sportlaste puhul, kes ei paranda *teiperi* tulemusena oluliselt võistlustulemust. Sportlastele, kelle keskmine treeningukoormus ühes nädalas on 5-6 tundi, peaks piisama paarist puhkepäevast, et taastuda treeningutest ja võistlustel hästi esineda. Sellised sportlased peaksid planeerima sprinditreeningu viimaseks treeninguks enne kahte võistluseelset puhkepäeva. Selline treening peaks keskenduma sprintidele kuni 500 meetrit ja startide harjutamisele. Tippsõudjate *teiperite* planeerimisel tuleb arvestada, et tavaliselt planeeritakse üks peamine *teiper* ja 2-3 väiksemat *teiperit*, kuna rohkemate *teiperite* planeerimisel väheneks juba aastane treeningumaht, mille tulemusena kannataks juba võistlustulemus. Peamine *teiper* planeeritakse hooaja põhivõistluse ette. Kui keskmiselt treenitakse 6-10 tundi nädalas, siis on *teiperi* pikkuseks 7 päeva, kui 10-15 tundi nädalas, siis 14 päeva ja rohkema kui 15 tunnise nädalakoormuse puhul on *teiperi* ulatuseks 21-30 päeva. *Teiperi* ajal väheneb treeningumaht progressiivselt 70% ulatuses. Nii näiteks 10 tunnise keskmise nädalakoormuse juures ja 7 päevase *teiperi* juures on *teiperi* ajal treeningumahuks 3 tundi. Sealjuures tuleks arvestada, et *teiperi* ajal ei väheneks mitte treeningute sagedus vaid treeningutunni kestus. Tabelis 5.4 on välja toodud pikemate *teiperite* puhul kasutatav treeningumahu võimalik vähenemine. *Teiperite* ajal on vajalik säilitada

treeningute sagedus, et säilitada sportlaste veetunnetus, samas väiksem maht võimaldab koormusest kiiremat taastumist. *Teiperi* ajal suureneb intensiivsus ja treening ühtlusmeetodil

**Tabel 5.4. Treeningumahu vähenemine teiperi jooksul**

Treeningutundide arv nädalas	Treeningutundide arv esimesel nädalal	Treeningutundide arv teisel nädalal	Treeningutundide arv kolmandal nädalal
6-10	70% vähenemine	-----	-----
10-15	45% vähenemine	70% vähenemine	-----
15+	30% vähenemine	50% vähenemine	70% vähenemine

asendub järkjärgult intervallide, sprintide ja ka spurtide harjutamisega. Viimasel *teiperi* nädalal on kogu tehtav treeningtöö intensiivsus anaeroobse läve tasemel või kõrgemal. *Teiperi* viimase nädala näidis on toodud tabelis 5.5. Samas tuleb arvestada sellega, et enne viimase nädala *teiperi* kasutamist peab seda olema juba varem treeninguprotsessis proovitud vähemtähtsa võistluse eel. See annab võimaluse hinnata sportlasele sobilikku intervallide ja sprintide olemust ja pikkust.

**Tabel 5.5. Aasta põhiteiperi viimane nädala treeningu iseloomustus**

Esmaspäev	Teisipäev	Kolmapäev	Neljapäev	Reede	Laupäev	Pühapäev
40 min ühtlane sõit püsiseisundis	4x5 min anaeroobset lävest kiiremini, 10 min puhkus	5x2 min võistluskiirusel, 30 min ühtlane sõit püsiseisundis	Puhkus	4-6 x 250 m sprindid, 10 min kerge sõit sprintide vahel	4x2 min võistluskiiruse 1, 5 min kerge sõit harjutuste vahel	Võistlus

Lisaks peamisele *teiperile* väiksemate *teiperite* kasutamisel võistlusperioodil tuleb samuti arvestada keskmist nädalast treeningumahtu. Nii näiteks piisab nädalas keskmiselt 6-10 tundi treenivatel sõudjatel lihtsalt kasutada ühte puhkepäeva enne võistlust. Sõudjad, kes treenivad keskmiselt 10 kuni 15 tundi nädalas võiksid kasutada 3 päevast *teiperit* ja need, kes treenivad keskmiselt rohkem kui 15 tundi nädalas võiksid kasutada 5 päevast *teiperit*. Tabelis 5.6 on välja toodud sõudjatel kasutatavad tüüpilised väikesed *teiperid*.

**Tabel 5.6. Väikse teiperi iseloomustus**

<b>Teiper</b>	<b>1. päev</b>	<b>2. päev</b>	<b>3. päev</b>	<b>4. päev</b>	<b>5. päev</b>
Ühe päevane	Puhkus				
Kolme päevane	Puhkus	5x150 m maksimaalselt, 20 min kerge sõit	3x250 m maksimaalselt, 20 min kerge sõit		
Viie päevane	3x1500 m võistluskiirusest natuke madalamal	45 min ühtlane sõit püsiseisundis	5x10 tõmmet stardist, 3x500 m maksimaalselt, 1x1500 m maksimaalselt, 20 kerge sõit	4x500 m maksimaalselt, 30 min kerge sõit	4x250 m maksimaalselt, 30 min kerge sõit

**Üleminekuperiood** on ajavahemik peale viimast võistlust ja uute raskete treeningute algust. Tavaliselt on selle perioodi pikkuseks 4 kuni 8 nädalat sõltuvalt sportlase kvalifikatsioonist. Üleminekuperioodi märksõnadeks on puhkus, rehabilitatsioon ja uute vigastuste ärahoidmiseks tehtavad harjutused ning väikese intensiivsusega ja mahuga tehtavad üldarendavad harjutused. Sõudepaati sellel perioodil ei ole soovitatav treeninguvahendina kasutada. Treeningumaht sellel perioodil peaks keskmiselt olema 50-70 protsenti ettevalmistusperioodi treeningumahust.

## 6. Üldkehaline ettevalmistus

### 6.1 Vastupidavuse arendamine

*Vastupidavus* on organismi võime sooritada kestva lihastööd. Vastupidavustreeningu meetoditena kasutatakse nii *ühtlusmeetodit* kui ka *vaheldusmeetodit*, *intervallmeetodit* ja *kordusmeetodit*.

Vastupidavus jaguneb:

1. *üldvastupidavus* on organismi funktsionaalsete omaduste kogum, mis moodustab erisuguse tegevuse mittespetsiifilise aluse: võime sooritada efektiivselt ja kehvvalt mõõduka intensiivsusega tööd, milles osaleb suur hulk lihaseid;
2. *spetsiaalvastupidavus* on võime seista vastu väsimusele spetsiaalsete koormuste sooritamisel, eriti spordialale omaste funktsionaalsete võimete maksimaalse mobiliseerimise korral.

Spetsiaalvastupidavus omakorda jaguneb:

1. spetsiaalseks treeninguvastupidavuseks, mis väljendub spetsiifilise töö summaarse mahu ja intensiivsuse näitajates;
2. spetsiaalseks võistlusvastupidavuseks, mida hinnatakse töövõime ja liigutustegevuse efektiivsuse kaudu võistlustingimustes.

Spetsiaalvastupidavuse peamised faktorid:

1. energiatootlikkuse võimsus ja mahtuvus;
2. töö ökonoomsus ja funktsionaalse potentsiaali kasutamise efektiivsus;
3. kohanemisreaktsioonide ja funktsionaalsete ilmingute spetsiifilisus;
4. liigutusvilumuste ja vegetatiivsete funktsioonide püsivus ja variatiivsus.

Energeetilised võimed määratakse energia vabanemise kiiruse ja mahtuvusega ainevahetusprotsessides. Vajalik energia saadakse anaeroobse alaktaatse, anaeroobse laktaatse

ja aeroobse energiatootmismehhanismide kasutamisel. Sporditegevuse liigutuse aluseks on lihaskontraktsioon. Lihasrakku võib vaadelda kui masinat, mis muudab toitainetest saadava keemilise energia mehaaniliseks energiaks. Energia ülekandjana lihasrakus toimib kõrgenergeetiline ühend ATP, mis lõhustudes vabastab energiat lihasraku tarbeks. Lihastöö energeetilises kindlustamises on vajalik kulutatud ATP varude taastamine. Töö ökonoomsust iseloomustab üldine energiakulu ühele tööühikule ning väheökonomsete anaeroobsete ja ökonomsete aeroobsete energiatootmismehhanismide kasutamise suhe. Standardse koormuse korral kulutavad kõrgema kvalifikatsiooniga sportlased energiat tunduvalt ökonoomsemalt. Kohanemisreaktsioonide spetsiifilisus on üheks spordimeisterlikkust tagavaks faktoriks. Liigutusvilumuste püsivus on eduka võistlustegevuse üheks oluliseks tingimuseks. Nende püsivust võivad häirida mitmed võistluste käigus esilekerkinud olukorrad nagu üleliigne psüühiline erutus, ebatavaline olukord, kohtunike tegevus, jne.

Vastupidavuse arendamise seisukohalt on treeningukoormuse intensiivsuses kaks olulist astet: aeroobne ja anaeroobne lävi. **Aeroobne lävi** on suurim töö intensiivsus, millega treenides arendatakse põhiliselt rasvaainevahetust ja mis on baasvastupidavuse aluseks. **Anaeroobne lävi** on suurim töö intensiivsus, millega on võimalik treenida aeroobseid protsesse ning mida ületades hakkab lihastesse kuhjuma järsult laktaati, mis põhjustab kiire lihasväsimuse. Treeningutel *anaeroobse läve* tasemel ja allpool seda on küllaltki kompleksne toime organismi eri süsteemide arendamiseks, millest sõltub sportlase vastupidavuse tase:

1. paraneb kapillarisaatsioon, koos sellega verevarustus;
2. suureneb mitokondrite arv;
3. tõuseb oksüdatiivsete ensüümide aktiivsus;
4. kiireneb laktaadi tööaegse eemaldamise võime;
5. suureneb vabade rasvhapete hapendumine ja proportsionaalselt väheneb glükogeeni tarvitamine;

6. tõuseb müoglobiini hulk;
7. suureneb südamelihase kontraktilsus.

Vastupidavustreeningu peaesmärk on aeroobse ja anaeroobse läve kiiruste tõstmine, mille tulemusel suureneb rasvhapete osa organismi energiatootmises ja säilitatakse paremini organismi piiratud glükogeenivarusid. Vastupidavustreeningu eesmärk on ka nii hapnikutranspordi süsteemi kui ka hea hapniku omastamise võime suurendamine. *Maksimaalne hapnikutarbimine* on suurim hapniku hulk, mida organism suudab pingelise lihastöö ajal kasutada. Kui *aeroobne* ja *anaeroobne lävi* peegeldavad aeroobsete mehhanismide efektiivsust, siis *maksimaalne hapnikutarbimine* aeroobsete mehhanismide võimsust. Sõltuvalt võistlusdistanti pikkusest etendavad suuremat rolli kas aeroobsete energiatootmismehhanismide efektiivsus ja ökonoomsus (10 000 m-maraton) – aeroobne ja anaeroobne lävi või võimsus (1500-5000 m) – maksimaalne hapnikutarbimine.

Vastupidavuse liigid on:

### ***1. 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.

### ***2. Tempovastupidavus***

Anaeroobse läve tõstmiseks tehtava treeninguga arendatakse tempovastupidavust. Treeningu intensiivsus ei tohi ületada märgatavalt anaeroobsele lävele vastavat intensiivsust. Anaeroobne lävi näitab eelkõige laktaadi eemaldamise mehhanismide võimsust.

### **3. Maksimaalne vastupidavus**

Aeroobses-anaeroobses e. segarezhiimis tehtav maksimaalse hapniku tarbimise treening on maksimaalne vastupidavus. Nimetatakse ka aeroobseks võimsuseks. Maksimaalse vastupidavuse taseme saavutamiseks on vaja energiat toota ka anaeroobselt, kuid aeroobne energiatootmine on prevalveeruv.

### **4. Laktaatne kiiruslik vastupidavus**

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

### **5. Alaktaatne kiiruslik vastupidavus**

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

#### ***Vastupidavustreeningu põhivahendid:***

##### ***1. Kestustöö aeroobse läve tasemel***

Organismi energiavajadus saadakse peamiselt rasvadest saadava energia arvelt, on aeroobse baasi aluseks. Toime algab 60-90 minutist, tippsporlastel võib treening ulatuda 2-3 tunnini ja rohkemgi. Südame löögisagedus 120-160 lööki minutis, laktaadisisaldus kuni 2 mmol/l. Aeroobse baasi arendamine sõudmises on hea võistlustulemuse saavutamise aluseks. Suurem osa vastupidavustreeningutest sõudmises tuleb sooritada just sellise intensiivsusega. Enne veepeal algava treeningu algust on enamus sõudjate laktaadi kontsentratsioon veres kuskil 1,6 mmol/l ja aeroobse töö alguses see võib väheneda alla 1,0 mmol/l, kuid *püsiseisundi* saavutamisel laktaadi kontsentratsioon veres sõudjatel tavaliselt tõuseb natuke üle 1 mmol/l.



Tavaliselt jääb vere laktaadisisaldus sellise treeningu puhul vahemikku 0,8 kuni 1,6 mmol/l. Aeroobse baasi arendamisel sõudmises on väga heaks vahendiks ka jalgratta- ja suusatreeningud. Jalgrattatreeningu üheks positiivseks omaduseks on sõudmisele sarnane jalgade töö. Teiseks põhiliseks väärtuseks on see, et kui ühe veepealse treeningutunni pikkus ei peaks oluliselt ületama 2 tundi, siis jalgrattatreening võimaldab sõudjatel *püsiseisundi* tasemel tehtavat tööd 2-4 või isegi kuni 5 tundi ühes treeningus, mis veelgi arendab aeroobset baasi. Nii näiteks kasutas Xeno Müller, 1996 aasta olümpiavõitja ühesel paadil, ettevalmistusperioodil nädalas 3-4 jalgrattatreeningut, ühe treeningu pikkuseks oli tavaliselt 2,5 kuni 3,5 tundi ja jalgrattatreeningud moodustasid kogu nädalasest treeningumahust 30%. Samas tuleb arvestada, et ühesuguse südame löögisageduse juures on laktaadi kontsentratsioon veres kõrgem jalgrattatreeningul kui veepeal paadis treeningutel. Selle põhjuseks on asjaolu, et sõudmisel on haaratud kõik keha peamised lihasgrupid, kuna jagratta puhul on töös põhiliselt jalalihased. Nii näiteks Xeno Müller trenides veepeal paadis südame löögisagedusega 150 lööki minutis saavutab laktaadisisalduse veres 1,3 mmol/l . Sealjuures, et saavutada sama laktaadi kontsentratsioon veres jalgrattaga trenides, tuleb trenida südame löögisagedusel 135 lööki minutis. Üldiselt võib väita, et ühesugusel laktaadisisaldusega lihastööl on südame löögisagedus keskmiselt 15 lööki madalam, kui kasutada ainult ühte põhilist lihasgruppi (jalgratas, aerutamine, jms) võrreldes sõudmisega, mis kasutab kõiki peamisi keha lihasgruppe. Murdmaasuusatamise eelis jalgrattatreeningu puhul on see, et südame löögisagedus on antud vere laktaadikontsentratsiooni juures sarnane sõudmises saadud südame löögisagedusele. Kokkuvõtteks võib öelda, et kestustöö aeroobse baasi loomisel on tähtsaim komponent, et saavutada võistlusperioodil paadi maksimaalne kiirus, seda sõltumata paadiklassist.

## *2. Ekstensivne lihastöö*

Lihastöö anaeroobse läve tasemel või natukene väiksemal intensiivsusel kuulub segarezhiimis tehtavate treeninguvahendite hulka, mille eesmärgiks on anaeroobse läve kiiruse tõstmine. Optimaalne treeninguks kasutatav aeg võiks olla 20-40 minutit, millest 90% tööst võiks olla sooritatud natuke allpool anaeroobset läve. Südame löögisagedus jääb vahemikku 160-170 lööki minutis ja laktaadi kontsentratsioon veres 4 mmol/l lähedal. Anaeroobse läve tasemel tehtavat lihastööd ei tohiks sõudjatel üldjuhul planeerida mitte rohkem kui 2 treeningut nädalasse ettevalmistusperioodil ja 1 treening nädalasse võistlusperioodil. Samuti nõuab anaeroobse läve tasemel tehtav treening väga korralikku soojendust aeroobse läve intensiivsusel ning sellist treeningut ei tohiks kombineerida jõu-vastupidavustreeninguga või veepeal võistluskiirusel tehtavate treeningutega. Tuleb arvestada, et liigne anaeroobse läve tasemel tehtav lihastöö, mis kasutab energiaallikana nii rasvu kui ka süsivesikuid, võib negatiivselt mõjuda aeroobse baasi loomisele sõudmises ja ülekoormusest väljatulek võib võtta nädalaid või isegi kuid. Sõudjatel võib olla isegi raskem sooritada treeninguid anaeroobse läve tasemel võrreldes võistluskiirusega treeningutele. Samas tuleb aga arvestada, et anaeroobse läve tasemel treeningute liigne vähendamine põhjustab ka treenituse edasise tõusu pidurdamise. Sõudmises üheks levinumaks meetodiks on 2 x 20 minutiline treening anaeroobse läve tasemel.

## *3. Ekstensivne intervalltreening ja kõrge intensiivsusega kestustöö*

Segarezhiimi kuuluv treeninguvahend. Treeningus kasutatakse keskmiseid (1-2 minutit) või pikki (3-6 minutit) intervalle. Efektiivne kogutöö maht vastavalt 15 ja 30 minutit. Südame löögisagedus jääb vahemikku 170-185 lööki minutis, laktaadisisaldus veres jääb tavaliselt vahemikku 4-10 mmol/l. Hapnikutarbimine maksimaalne või selle lähedase võimsusega. Intervalltreeningu puhul peaks minimaalne intervallide arv olema 4 ja maksimaalne 10, mis sõltub intervallide pikkusest. Samas ei pea ühes treeningus sooritatavad intervallid olema ühe

pikkusega, niisugusel juhul sooritatakse lühemad intervallid treeningu keskel või lõpus. Kõrge intensiivsusega kestustöö puhul kasutatakse sõudmises tavaliselt 20 minutit või isegi pikemat kestustööd, kus intensiivsus on anaeroobse läve intensiivsusest kõrgem. Sõudmise puhul tuleb arvestada, et enne intervalltreeningu kasutamist peab sportlastel olema välja arendatud piisav aeroobne baas. Üheks lihtsaks kontrollimise võimaluseks on sooritada 6000 meetri maksimaalne sõudmine ja vaadata iga 1000 meetri aega eraldi. Kui viimase 1000 meetri aeg on sarnane esimese 1000 meetri ajaga, siis on sõudja valmis intervalltreeninguteks, kui toimub aga viimase 1000 meetri ajas oluline langus, siis tuleks enam keskenduda *püsiseisundi* vastupidavustreeningutele.

#### *4. Intensiivne intervalltreening ja kordustöö*

Põhilised anaeroobsed laktaatsed treeninguvahendid. Lõikude pikkus kuni 60 sekundit. Lõikude läbimise summaarne toimeaeg ei tohiks ületada 5-6 minutit. Südame löögisagedus 180-200 lööki minutis ja vere laktaadisisaldus võib tõusta 20 mmol/l. Kasutatakse sõudjate kiiruse arendamiseks, mõned treenerid ei soovita kasutada liiga palju, kuna võib lõhkuda sõudjate tehnilisi oskusi. Samas on oluline, et kiiruse arendamiseks kasutatakse võistluskiirusest suurema kiirusega intervalle. Selliseid treeninguvorme peaks alguses kasutama ainult üks nädal esimesel kolmel nädalal ja kui sõudjad on sellega juba harjunud, siis lülitama veel teise treeningu nädalasse. Üle kahe treeningu nädalas ei ole tavaliselt vajalik kiiruse arendamiseks.

## **5.2 Jõuvõimete arendamine**

**Jõud** on võime ületada lihaskontraktsiooni abil välist vastupanu. Jõu arendamise aluseks on lihaste tööerakendamise koordinatsioonimehhanismi täiustamine ja kontraktsiooniaparaadi arenemine lihasrakus. Põhiteeks jõu arendamisel on harjutuste kordamine kordusmeetodil.

Sõudmine on unikaalne spordiala selle poolest, et mitte ükski teine spordiala ei nõua samaaegselt väga head aeroobset võimekust ja hästi arendatud jõuvõimeid. Sellepärast on sõudmises vajalik kasutada spetsiifilisi jõu arendamise programme, mis ei ole sarnased teiste spordialadel kasutatavate jõutreeninguprogrammidega.

Tuleb arvestada, et lihasjõu arendamine on väga spetsiifiline ja nõuab treenerilt väga häid teoreetilisi teadmisi. Lihastöö režiimid jõu arendamisel on isomeetriline, isotooniline ja isokineetiline lihaskontraktsioon. **Isomeetrilise režiimi** puhul avaldavad lihased pinget ilma oma pikkust muutmata. Suured staatilised pingutused on kõrge intensiivsusega ja kustuvad esile suhteliselt kiiresti väsimuse. Staatilised pingutused võimaldavad arendada lokaalselt üksikute lihasgruppide jõudu ning tunnetada erinevaid sporditehnika elemente. Isomeetriliste jõuharjutuste sooritamisel tuleb arvestada järgmiste põhipunktidega:

- suurendada pinget järk-järgult;
- mitte hoida maksimaalset pinget üle 6 sekundi;
- treeningu kestus mitte üle 10 minuti;
- treeningu lõppedes teha lõdvestusharjutusi.

**Isotoonilise režiimi** puhul on harjutuse sooritamisel tegemist pideva vastupanuga kogu liigutuse kestel. Samal ajal muutub jõuvõimete rakendamine liigutuse eri faasides sõltuvalt keha asendist, kusjuures lõppfaasides ei ole lihased praktiliselt koormatud. Ületava (lihased lühenevad ehk **kontsentrilise**) ja järeleandva (lihased pikenevad ehk **ekstsentrilise**) lihastöö ühendamise võimaldab sooritada harjutusi suure amplituudiga, mis on lihasjõu arendamisel positiivne faktor. **Isokineetilise režiimi** puhul seisneb lihastöö selles, et spetsiaalse aparatuuriga muudetakse liigutuste välist vastupanu (limiteeritakse kiirust ja tagatakse lihaste maksimaalne koormus kogu amplituudi kestel). Aparaadil määratakse vastupanu suurus ja sooritamise kiirus. Kiiruse kasvuga väline vastupanu suureneb. Seda lihastöö režiimi

tänapäeva sportlaste treeningus praktiliselt ei kasutata. Segarezhiimi ehk staatilis-dünaamilise režiimi puhul on tegemist isotoonilise ja isomeetrilise lihastöörezhiimi ühendamine teatud harjutuste sooritamisel. Näiteks sellise harjutuse sooritamine, kus 2-3 sekundilisele isomeetrilisele pingutusele (80% maksimaalsest) järgneb plahvatusliku iseloomuga dünaamiline töö (30% maksimaalsest) või kus mõlema puhul on vastupanu 70-80% maksimaalsest (näiteks sportlane laskub kangiga poolkükki, hoiab seda asendit 2 sekundit ja seejärel sooritab maksimaalse kiirusega üleshüppe). Kõiki neid faktoreid tuleb arvestada sõudjate jõutreeningute planeerimisel. Samas toimub sõudjate jõutreening põhiliselt isotoonilises lihastöö režiimis.

Jõutreeningute aluseks on mõiste *ühe korduse maksimum (1 KM)*, mis on maksimaalne ületatava vastupanu suurus, mida sportlane jõuab ühes korduses tõsta. Kolm põhilist harjutust, mida sõudjad jõu arendamisel kasutavad on kangiga kükid, kangi rinnalevõtt ja kangi vastu lauda tõmme. Kõik need harjutused on tõstekangiga sooritatavad, ei nõua erilist aparatuuri ja kasutavad kõiki sõudmises vajaminevaid lihaseid. Aastane jõutreeninguprogramm sõudmises hõlmab kolme põhilist perioodi: hüpertroofia, maksimaalse jõu ja võimsuse perioodi. Iga järgmine periood põhineb eelmisel, seega ei saa alustada uut perioodi ilma eelnevat läbimata.

Ettevalmistusperioodil alustatakse jõutreeninguid eesmärgiga arendada lihashüpertroofiat. Lihashüpertroofia põhineb kontraktilsete valkude müosiini ja aktiini hulga suurenemisel müofibrillides ning ilmneb müosiini filamentide arvu suurenemine ühe pinnaühiku kohta. Lihashüpertroofia on eelduseks maksimaalse jõu ja võimsuse arendamiseks. Hüpertroofia treening on planeeritud ettevalmistusperioodi algusesse, kuna aeroobsed vastupidavustreeningud on siin veel suhteliselt väiksema osakaaluga kogu treeninguplaanis. Kui aeroobne vastupidavustreeningu maht suureneb rohkem kui 4 kuni 6 tunnini nädalas, siis ei

ole enam võimalik sõudjatel lihasmassi suurendada jõutreeningute käigus. Paljud kergekaalusõudjad on vastupidiselt mures lihasmassi juurdekasvu pärast, kuid unustavad fakti, et suurtes mahtudes tehtav aeroobse suunitlusega vastupidavustreening hoiab ära lihasmassi juurdekasvu. Normaalkaalu sõudjad saavutavad lihashüpertroofia perioodi jooksul lihasmassi juurdekasvu tavaliselt 1-2 kilogrammi, ilma milleta on hiljem väga raske saada juurdekasvu maksimaalses jõus ja võimsuses. Tavaliselt kestab lihashüpertroofia periood 8-12 nädalat ja sellesse perioodi planeeritakse 2-3 tsüklit kestusega 4 kuni 6 nädalat. Kogenud sportlaste puhul on väga levinud variandiks kaks 4 nädalast tsüklit. Tsükkel koosneb 3 arendavast nädalast koos treeningumahu suurenemisega, millele järgneb 1 nädal taastumist koos mahu ja intensiivsuse vähenemisega. Intensiivsuse all mõistetakse kasutatava raskuse protsenti 1 KM ja esimeses tsüklis, mis rõhutab lihaste sümmeetrilist arengut kasutatakse 60-70% 1 KM intensiivsust ja teine tsükkel, mille eesmärgiks on lihashüpertroofia areng, kasutatakse 70-80% 1 KM. Mahu all mõistetakse korduste arvu ühes seerias. Harjutuste sooritamise kiirus peaks sellel perioodil olema suhteliselt aeglane, minutis tehakse 18-22 kordust. Tuleb arvestada, et adaptatsioon jõutreeningus sõltub harjutamise sooritamise kiirusest. Kuna sõudjatel on suhteliselt palju aeglaseid lihaskiude, siis nende mõjutamiseks peakski antud perioodil treenima suhteliselt aeglaselt sooritades jõuharjutusi. Selle perioodi näidisprogramm on esitatud tabelis 6.1.

Lihashüpertroofia perioodile järgneb maksimaalse jõu arendamise periood. Maksimaalne jõud on sõudjatele oluline stardis, kui võimalikult suur jõud on oluline, et paat seisvast asendist võimalikult kiiresti liikuma saada. Samuti on maksimaalne jõud sõudjatel oluline alus jõu-vastupidavuse arendamiseks. Tugevamad sportlased sõuavad madalama protsendiga maksimaalsest jõust võrreldes nõrgemate sõudjatega. Nii näiteks sõudja, kes peab igasse tõmbesse rakendama 60 kg jõudu ja tema kangiga küki 1 KM on 100 kg, siis ta töötab 60%

**Tabel 6.1. Hüpertroofia perioodi jõutreeninguprogramm**

<b>1. päev</b>	<b>2. päev</b>	<b>3. päev</b>	<b>4. päev</b>
Kükid	Kangiga üles astumine	Kükid	Kükid
Rinnale võtt	Rinnale võtt	Ülevalt kukla taha tõmme	Hantlitega istudes surumine
Vastu lauda tõmme	Hantlitega selili surumine	Hantlitega alt tõmme (tritseps)	Kerepöörded kettaga
Kükid ühel jalal	Ülevalt kukla taha tõmme	Hantlitega käte kõverdamine (biitseps)	Vastu lauda tõmme
Hantlitega käte kõverdamine (biitseps)	Istudes kätega kere vastu tõmbed	Rinnale võtt	Keretõsted
Kõhulihased		Kõhulihased	

<b>Nädal</b>	<b>Seeriad x kordused</b>	<b>Maht (kordused kokku)</b>	<b>Intensiivsus (% 1 KM)</b>	<b>Kiirus (korduste arv minutis)</b>
1	4 x 10	40	60	18
2	4 x 8	32	65	20
3	5 x 6	30	70	22
4	3 x 8	24	50	18
5	5 x 8	40	70	18
6	5 x 7	35	75	20
7	5 x 6	30	80	22
8	3 x 8	24	50	18
9	5 x 8	40	70	22
10	5 x 7	35	75	20
11	5 x 6	30	80	18
12	3 x 8	24	50	18

oma maksimaalsest jõust, mida on raske säilitada 210 tõmbeks. Samas sõudja, kelle 1KM on 150 kg töötab ainult 40% oma maksimaalsest jõunäitajast, kui ta rakendab igasse tõmbesse 60 kg, mida on oluliselt lihtsam säilitada kõigiks 210 tõmbeks. Samas, kui tugevam sõudja rakendab 60% 1 KM, siis on igasse tõmbesse rakendatav jõud 75 kg, millega suureneb ka paadi liikumise kiirus. Maksimaalse jõu arendamise perioodi kestus on sõltuvalt sportlase tasemest 4-6 või 8-12 nädalat. Sõudjad, kellel on vähemalt nelja aastane jõutreeningu kogemus, kasutavad 90-95% 1 KM intensiivsust. Tüüpiliseks võiks pidada programmi, kus esimesed 2 nädalat treenitakse 90% 1 KM, millele järgneb üks nädal taastavat treeningut raskusega 60% 1 KM. Järgmised 2 nädalat kasutatakse 95% 1 KM raskusi, millele järgneb samuti taastav nädal 60% 1 KM raskusega. Sellise tsükli järel tuleks hinnata uuesti oma 1 KM ning vajadusel korrata uuesti kogu tsükli. Korduste arv maksimaalse jõu perioodis on suhteliselt väike ja puhkeperiood harjutuste vahel suhteliselt suur võrreldes hüpertroofia perioodiga. Harjutuste sooritamise kiirus aga peaks olema suhteliselt suur, et stimuleerida neuraalset adaptatsiooni. Selle perioodi näidisprogramm on esitatud tabelis 6.2.



**Tabel 6.2. Maksimaalse jõu arendamise perioodi jõutreeninguprogramm**

1. päev	2. päev	3. päev	4. päev
Kükid	Kangiga üles astumine	Kükid	Kükid
Rinnale võtt	Rinnale võtt	Ülevalt kukla taha tõmme	Hantlitega istudes surumine
Vastu lauda tõmme	Hantlitega selili surumine	Hantlitega alt tõmme (tritseps)	Kerepöörded kettaga
Kükid ühel jalal	Ülevalt kukla taha tõmme	Hantlitega käte kõverdamine (biitseps)	Vastu lauda tõmme
Hantlitega käte kõverdamine (biitseps)	Istudes kätega kere vastu tõmbed	Rinnale võtt	Keretõsted
Kõhulihased		Kõhulihased	

Nädal	Seeriad x kordused	Maht (kordused kokku)	Intensiivsus (% 1 KM)	Kiirus (korduste arv minutis)
1	3 x 3	9	90	18
2	3 x 2	6	95	20
3	3 x 6	18	70	22
4	4 x 3	12	90	18
5	4 x 2	8	95	18
6	3 x 8	24	70	20

Maksimaalse jõu arendamise perioodile järgneb võimsuse arendamise periood, mille kestuseks on tavaliselt 6-8 nädalat ja mille jooksul arendatakse sõudmisspetsiifilist võimsust nii kangiga kui ka veepeal. Selle perioodi eesmärgiks on kangiga arendatud jõu ülekandmine veepeal paadis tõmbesse ja samuti rõhutada tugevamat jalgade tõuget tõmbetsükliks. Veepeal tuleks hakata trennima võimsust peale esimese kolme nädala treeningute lõppu. Alustada tuleks ühe treeninguga nädalas ja kuue nädala lõpuks peaks olema maksimaalselt kolm võimsustreeningut

veepeal nädalas. Veepeal tehtav võimsustreening on sarnane kangiga tehtavale jõutreeningule ja seega tuleks sarnaselt kasutada seeriaid ja kordusi ühes seerias. Kui põhirõhk on jõul, siis üks seeria on suhteliselt lühike, koosnedes 5-10 tõmbest, tõmbesagedus suhteliselt madal, 8-12 tõmmet minutis ja kogu tõmmete jääb 60 tõmbeni. Kangiga treeningutel on sellel perioodil kaks eesmärki: võimsuse parandamine ja saavutatud jõu säilitamine. Võimsuse parandamiseks tuleks kasutada kergemaid raskusi, 40-50% 1 KM ja harjutusi sooritada võimalikult plahvatuslikult. Soovitatakse ka kasutada plüomeetrilisi harjutusi topispalliga ja keha raskusega. Nädalas peaks jõu säilitamiseks olema üks treening, kus harjutuse raskuseks oleks 80% 1 KMst. Veepeal sooritatavatele harjutustele tuleks paadile lisada taksitust purgi jms näol, maapeal sooritatavateks harjutusteks sobivad samuti igasugused plüomeetrilise iseloomuga harjutused nagu sügavushüpped, jms. Võimsus on kombinatsioon jõust ja kiirusest. Esimesel neljal nädalal oleks tähelepanu jõu ja kahel viimasel nädalal kiiruse arendamisel. Kiiruse arendamise faasil ületaks liigutuste kiirus võistlustempot. Selle perioodi näidisprogramm on esitatud tabelis 6.3.

**Tabel 5.3.** Võimsuse arendamise perioodi jõutreeninguprogramm.

1. päev	2. päev	3. päev
Takistusega sõudmine	Kangiga kükid 4x6 80% 1 KM	Takistusega sõudmine
6x10 sagedusega 10 tõmmet minutis	Rinnalevõtt 4x6 80% 1 KM	6x10 sagedusega 10 tõmmet minutis
4x8 sagedusega 8 tõmmet minutis	Vastu lauda tõmme 4x6 80% 1 KM	4x250 m stardist
	Kangiga käte kõverdamine 4x6 80% 1 KM	

### 6.3 Painduvus ja koordinatsioon

**Painduvus** on tugi-liikumisaparaadi morfofunktsionaalne omadus, mis määrab liigutuste liikuvuse ulatuse (amplituudi), sõltudes liigese ehitusest, lihaste ja kõõluste venitatavusest.

Painduvus- (venitus-) harjutuste sooritamise täidab sporditreeningus järgmisi funktsioone:

1. venitamine suurendab vere tsirkulatsiooni lihastes ja kiirendab neist laguainete efektiivsemat väljaviimist, suurendades taastumisvõimekust;
2. kiirendab valgusünteesi ja tõstab toiduainete omastamise efektiivsust;
3. väldib vigastusi (lihaste ja liigeste ülevenitused, rebendid); regulaarselt venitusharjutusi sooritavatel sportlastel on vigastusi tunduvalt vähem kui neil, kes seda ei tee;
4. tõstab lihase kontraktsioonivõimet;
5. venitusharjutused on heaks eelsoojenduse vahendiks;
6. venitusharjutuste kasutamine stimuleerib kehaliste võimete arengut.

**Aktiivse painduvuse** all mõistetakse liigutuste ulatust, mis sportlane saavutab ilma kõrvalise abita, kasutades vaid nende lihasgruppide jõudu, mis võtavad otseselt osa vastava liigutuse sooritamisest. **Passiivne painduvus** tähendab liigutuste ulatust, mis saavutatakse välise jõudude abil (partner, inerts, mitmesuguste vahendite kasutamine). Aktiivse painduvuse ulatus on alati väiksem kui passiivse painduvuse ulatus. Painduvusharjutused võivad olla aktiivsed, passiivsed või segaiseloomuga. Passiivsete harjutuste puhul venitatakse lihaseid ja kõõluseid keha raskuse või välise vastupanuga (hantel, partner, trenadžöör, jne). Aktiivseid harjutusi võib sooritada vastupanuga ja ilma, siia kuuluvad ka staatilised asendid (hoidmised), hooliigutused.

Sportlase **koordinatsioonivõimete** all mõistetakse sportlase oskust kõige täiuslikumalt, kiiremini, täpsemalt, ökonoomsemalt ja leidlikumalt lahendada keerukaid ja ootamatult tekkinud liigutusülesandeid, välise ja seesmise jõudude kooskõlastatud tegevust organismi

motoorse potentsiaali täielikuks ärakasutamiseks. Koordinatsioonivõime määratakse rea psühhofüsioloogiliste faktoritega:

1. liigutusülesande mõistmine, üldplaani loomine ja konkreetse lahendustee leidmine;
2. lihasgruppide kooskõlastatud tegevus;
3. antagonistlike lihaste omavaheline koosöö;
4. lihaspinge kooskõlastus välise vastupanuga;
5. lihaste ja liigete tundlikkus;
6. elementaarne liigutusvilumuste hulk;
7. lihaste lõdvestumisvõime.

Koordinatsiooni ja painduvuse arendamiseks kasutatakse kõige sagedamini venitusharjutusi.

- Venitusharjutused jagunevad dünaamilisteks ja staatilisteks.
- Dünaamilised harjutused on hooliigutused, vibutused ja suure ulatusega ning jõuga sooritatud painduvusharjutused. (kasutatakse liigete liikuvuse ja liigutuste liikumisulatuse arendamiseks).
- Staatilised venitusharjutused on stretchinguharjutused. (kasutatakse lihaste elastsuse suurendamiseks ja kõõluste ning sidemete venitamiseks).

Venitusharjutuste tähtsus:

- Vähendada lihaspinget ja võimaldada organismil lõõgastuda.
- Arendada koordinatsiooni, võimaldades sooritada liigutusi vabamalt ja lihtsamalt.
- Parandab säästvalt liigete liikuvust ning võimaldab sooritada vajalikke liigutusi ökonoomselt ja koordineeritult.
- Parandab individuaalset lihaste koormustaluvust.
- Tänu verevarustust ning ainevahetust kiirendavale toimele aitab viia organismist välja mürgiseid ainevahetuse lõppprodukte ja sellega sellega vähendada lihaskrampide riski.

- *Stretching* tagab optimaalse lihaste venituse kuni neljaks tunniks (aktiivsed venitused kuni kümneks minutiks).
- Valmistab lihased ette järgneva kehaliseks koormuseks.
- Parandab nii lihaskõhustust kui psühhilist lõdvestust, tagab hea enesetunde.

Harjutuste sooritamisel on oluline teada:

- Oma lihassüsteemi eripära.
- Painduvuse astet.
- Lihassüsteemi hetkeseisundit.

*Stretching* on venitusharjutus, kus toimub aeglane (umbes 5 s) venitusasendisse minek ning järgnev staatilise asendi hoidmine (10-60 s).

Venitusharjutuse faasid:

- Esimene faas- kerge venitus:
  - Rahulik asendi võtt.
  - Kestvus 10-15 s.
  - Sooritus kuni mõõduks pingeni, siis lihase lõdvestus.
  - Lihaspinge vähenemisel vähendada veidi amplituudi.
  - Tunnete lihaspinget kuid ei tunne valu.
- Teine faas- arendav venitus:
  - Rahulik asendi võtt.
  - Suurendada lihase venitusamplituudi sentimeetri kaupa, kuni lihaspinge tekkeni.
  - Püsida selles asendis 10-15 s.
  - Keskendumine hästi oluline.
  - Lihaspinge väheneb, kui ei vähene, vähendage ise lihaspinget.
  - Kui lihaspinge suurenes, oli amplituud liialt suur.

*Stretchingut* tehes tuleb meeles pidada:

- Harjutustele peab eelnema soojendus vähemalt 5 min.
- Jäigemat kehapoolt tuleb venitada esimesena.
- Erineva elastsusega lihaseid ei tohi venitada koos (nt. reie tagumised lihased).
- Venitada võimalikult lõdvestunud lihast.
- Hoiduda valust- valu näitab, et midagi on valesti.
- Kunagi ei tohi ületada valuläve.
- Vältida vääraid ja äärmuslikke piirasendeid.
- Venitustreening pole võistlus kaaslasega.
- Keskenduda korraga ühele lihasele.
- Venituse tugevus peab venituse jooksul tõusma- kuid äkilisi ja järske liigutusi ei tohi teha.
- Venitusasend tuleb sisse võtta aeglaselt ja seejärel hoida asendit.
- Õieti õpitakse venutama regulaarselt venitades.

## 7. Vetelpääste

Sõudmine on spordiala, mida harrastatakse veekogul ja veekogu ääres, seega vetelpääste oskus on treeneril väga tähtis. Käesolevas peatükis on kasutatud Eesti Vetelpääste Seltsi materjale (<http://www.evp.ee>), kus on võimalik täpsemalt lugeda vetelpääste materjale. Lastega laagris olles ollaksegi peamiselt kogu aeg veekogu läheduses. Siis tuleb kindlasti korraldada millal ja kus võib ujuma minna ning mis tegevused veekogu ääres on lubatud ja mis mitte. Veekogud on üsna tihti ettearvamatud ja lastega veekogu äärde minnes või veekogul treeninguid läbi viies tuleb arvestada mitmete asjaoludega ja reeglitega. Järgnevalt juhime tähelepanu põhilistele ohtudele, mis võivad veekogu ääres olles tekkida ja kuidas sellisel juhul käituda.

### ***Enamlevinud põhjusteks, miks õnnetused tihti korduvad on:***

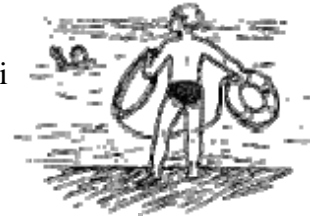
- nõrk ujumisoskus või ujuda mitteoskamine;
- oma võimete ülehindamine ujumisel;
- ujumine joobeseisundis;
- ujumine (napi ujumisoskusega inimestel ja lastel) võõrastes või ohtliku põhjaga veekogudes;
- laste kehv järelvalve veekogude ääres;
- vees hätta sattunud kaaslase abistamise oskuste puudumine;
- nõrk jää, kalameeste hoolimatus, ahnus ja hoiatuste eiramine ning esmaabioskuste napp tundmine.
- ohutusnõuete mittejärgimine paadisõidul, (ei arvestata tuult ega lainekõrgust, paadi kandevõimet ning sõidu ajal ei kanta päästeveste).

***Uppumisohus kaaslase abistamiseks tuleb kasutada järgmiseid põhilisi võtteid:***



Väsinud kaaslase abistamisel ujudes nõua, et ta asetaks sirged käed sinu õlgadele ja sirutaks jalad ning rinnuli brassi ("konna") ujudes vii ta ohutusse kohta.

kõie või päästerõnga viskamisega, jättes kõie ühe otsa või päästerõnga ühendusnööri vaba otsa enda kätte;



Kui oled ise kaldal, sillal või madalas vees, abista sügavas vees hädahoitu sattunud kaaslast pikema eseme (rätik, oks, rity, jt.) ulatamisega;



- sügava vee piiril inimahelikuga, kus esimene haarab sügavas vees hädasolija käerandmest ja ühiselt tõmmatakse ta madalasse vette.

Paadiga abistades pead oskama hädasolijale läheneda vastu tuult ja lainet või vastuvoolu ning teda ahtrist paati tõmmata.





Kui kaaslane on sattunud ohtu, siis saad ka sina teda aidata ja päästa. Vali kiiresti turvaline päästmisviis. Rahusta päästetavat ja anna talle selgeid soovitusi.

Kasuta ujuvaid esemeid, riideid, nööri, päästerõngast jt. ning hoia need enda ja päästetava vahel. Väldi kokkupuudet päästetavaga ja ilma kohata, kust saaksid ise tugevalt kinni hoida, ära ulata kunagi paljast kätt. Jälgi olukorda päästmisel ja aita päästetav veest välja. Väldi riske, kus on ohus sinu enda turvalisus.

### ***Kuidas uppujat päästa?***

Uppumisohus ujujat tuleb abistada kiiresti (igal sekundil on elu hind), kuid läbimõeldult. Kui oled hea ujuja ja tunned vetelpäästevõtteid, mine ujudes päästma. Kui kahtled oma võimetes, leia hädasolija abistamiseks muu lahendus. Sobivaks võib osutuda mõni pikem oks või ujuv vahend.

Päästmisel tuleb kiiresti hinnata situatsiooni ja sinu võimalusi:

- uppuja kaugus kaldast;
- päästetava seisundit (üleväsimus, lebab veepinnal, rabeleb, on vee alla vajumas, käed on veel veepinnal jm.);
- käepäraseid päästevahendeid (paat, lauatükk, käterätik, trikoo, viskeliin, päästerõngas või muu ujuv ese);
- teised kaldal viibivad abistajad (kutsu appi, lase kutsuda kiirabi, päästeteenistus või vetelpääste).

### ***Päästmisviisid***

#### Päästmine ujudes

Ujudes õnnetuspaigani, tuleb uppujal silm peal hoida (jätta meelde paik, kus kannatanu vee alla vajus jm.). Uppujale tuleb püüda läheneda selja tagant. Kui see pole võimalik, tuleb 3-4 m

kaugusel temast sukelduda ja läheneda vee alt. Seejärel haarata reitest, pöörata uppuja seljaga enda noole ja haarates kätest vedada pinnale ning haardega lõuast või juustest transportida kaldale (NB! Jälgi, et päästetava nägu oleks pidevalt veepinnal ja hingamisteed avatud, pea õiges asendis). Väga ohtlik on, kui uppuja klammerdub päästja külge. Parim viis haarest vabanemiseks on hingata sügavalt sisse ja sukelduda koos uppujaga. Et mitte uuesti vee alla sattuda, laseb uppuja end tavaliselt lahti. Juhul, kui ta seda siiski ei tee, tuleb kasutada teisi haarest vabanemise võtteid.

### Päästmine käepäraste vahenditega

Paadiga päästmisel tuleb ohtusattunu tõmmata paati ahtrist, mitte küljelt (muidu võib paat ümber minna). Mootorpaadiga päästmisel aga küljelt või vöörist. Päästevahenditeks sobivad kõik küllaldase ujuvusega esemed. Kui ujudes abistada ei suudeta, tuleb leida esemeid, mida abivajajale heita või ulatada (päästeliin, rõngas, köis, aer, lauatükk, käterätik, trikoo vms.). Käe võib ulatada vaid lastele ja neile, kes jääaugust enam omal jõul välja ei pääse. Kätt andes, hoiatage ise mõnest tugevalt kinnitatud esemest või otsi endale korralik toetuspind.

***Teadvusetu uppuja tõstmine*** basseini äärel on raskem kui merekaldale, kuid õpitav. Päästja tõstab uppuja käed basseini äärel, asetab need üksteise peale. Seejärel ronib päästja veest välja, võtab mõlema käega päästetava randmetest kinni ja tõstab kannatanu pool keha veest välja ning asetab tasakesi basseini äärel. Lõpuks tõstab päästja uppuja jalad äärel ja järgnevalt võib teostada elustamist ja esmaabi.

### ***Uppuja transportimine***

#### Peastvõte

Päästja võtab päästetaval kätega mõlemalt poolt lõuast nii, et keskmine sõrm toetab

lõuapärasid. Päästja ujub selili.

#### Juustestvõtte

Päästja võtab oma vaba käega päästetava juustest, libistab käe otsmikuni ja haarab pihku eesmise juuksetuka (sel viisil ei vaju päästetava nägu vette). Päästja ujub külili.

#### Ülerinnavõtte

Päästja asetab oma käe risti üle päästetava rinna nii, et viimase õlg jääb päästja kaenlaauku, seejärel haarab ta päästetu vasakpoolsest kaenlaaugust. Transport toimub külili ujudes.

#### Transport käsivarre lukuga

Selle võtte sooritamiseks haarab päästja päästetaval õlavartest nii, et päästja käsi jääb päästetava selja taha. Päästja ujub külili. Kahekesi päästes ujuvad mõlemad külili, mõlemad toetavad uppujat kaenla alt.

### ***Uppuja haardest vabanemine***

#### Kaelasthaardest vabanemine

Kui uppuja on haaranud päästjal kaelast, haarab see uppuja õlavarrest, teise käe asetab põsele ja järsu liigutusega vabastab enda ning laskub vee alla. Kui haardest vabanemine ei õnnestunud, tuleb päästjal kõverdada oma jalad, suruda need päästetavale vastu puusi, kõhtu või rinda ning siis jõulise tõukega ta endast eemale lükata (NB! Ära kaota kontakti, püüa päästa!).

#### Eesthaardest vabanemine

Eesthaardest vabanemiseks haarab päästja ühe käega päästetava küünarnukist, teise käe surub vastu tema põske. Seejärel laskub päästja koos uppujaga vee alla (haare lõdvene) ning keerab uppuja seljaga enda poole ja vabaneb haardest. Samas võtab päästja uppuja lõuast, tõstab ta horisontaalasendisse ja toob kaldale.

Kui uppujal on õnnestunud haarata päästjal ümber keha või puusade, haarab päästja temal ühe käega lõuast, teisega kuklast ja pöörab uppuja pea kõrvale. See vabastab haarde.

### Peasthaardest vabanemine

Peasthaardest vabanetakse nii, et toetatakse käed vastu päästetava puusi ning lükatakse ta eemale. Järgneb uppuja transport.

### Taganthaardest vabanemine

Kui uppuja on klammerdunud päästjal selja tagant kaelast, siis peab päästja võtma ühe käega uppuja alumise käe randmest, teise käega küünarnukist ning laskuma vee alla. Samal ajal surub päästja uppuja randme alla ja õlavarre üles ning asub päästetava selja taha. Teise käega võtab ta päästetava lõuast. Järgneb uppuja horisontaalasendisse tõstmine ja transport.

Aga kui uppuja on haaranud päästjal ümber keha, tuleb haardest vabanemiseks võtta kinni uppuja väikestest sõrmedest. Järsu tõmbega vabanetakse haardest. Juhul, kui uppuja on päästja käed haardesse võtnud, peab päästja laskuma vee alla ning samaaegselt suruma kannatanu õlavarred oma kehast eemale.

### Käehaardest vabanemine

Kui uppuja haarab päästja kätest, saab käsi vabastada järsu liigutusega abivajaja põialde suunas. Kui uppuja haarab ühest käest ja läheneb päästja kehale, võtab päästja mõlema käega uppuja haardekäest kinni, surub jalgadega uppuja õlale, vabastades end niiviisi. Haarab siis uppuja lõuast või juustest ning tirib ta kaldale.

### Kahe uppuja lahutamine

Päästja ujub viletsama ujuja selja taha, haarab kätega tema lõuast. Samas surub sirge jala teise hädasolija õlale, tõmmates lõuast haaratut enda poole. Niiviisi eemalduvad teineteise külge klammerdunud uppujad.

## Uppunu elustamine

Uppumise põhjuseks on lämbumine, mis on tingitud hingamisteede sulgusest vedelikuga. Uppunu elustamine koosneb kolmest põhilisest võttest: hingamisteede avamine; kunstlik hingamine; südame kaudne massaaž.

### ***Hingamisteede avamine***

Aseta uppunu lamama paremale küljele, ava suu ja kontrolli, kas suus ja neelus ei ole võõrkeha (okse, pori, jm.). Võõrkeha olemasolul kõrvalda see oma kahe sõrme pühkiva liigutusega läbi suu ja neeluõõne.



Kui uppunu lähima kümne sekundi jooksul ei hakka hingama, pööra ta seliliasendisse. Lasku põlvili tema õla juurde ning aseta üks käsi tema kaela alla ja teine otsmikule. Suru uppunu pea sujuvalt, kuid maksimaalselt kuklasse ja aseta tema suule õhku läbilaskev riie (taskurätt, jt.). Samal ajal kutsu appi inimesi kiirabile ja vetelpäästele teatamiseks ning järgneva elustamise abistamiseks.



### ***Hingamise taastamine kunstliku hingamisega***

Hinga sügavalt sisse, aseta oma suu tihedalt uppunu avatud suule. Suru otsmikul oleva käe nimetissõrme ja pöidlaga uppunu ninasõõrmed kinni. Puhu õhku tema kopsudesse jõuliselt nii, et rindkere tõuseks 3-4 cm ulatuses.

Järgnevakts uppunu passiivseks väljahingamiseks eemalda oma suu ja vabasta ninasõõrmed. Soorita järjest 5 hingamist. Kontrolli, kas uppunu hakkab ise hingama ning kas kaela unearteril on tunda pulssi. Kui need puuduvad, jätkka kunstlikku hingamist, kuid juba koos südame massaažiga.



### ***Vereringe taastamine südame kaudse massaažiga***

Aseta enda üks käsi uppunu rinnakule nii, et randme piirkond toetub 2-3 sõrme laiuselt kõrgemale rindmiku alumisest tipust ning sõrmed on risti tema rindmikuga. Teine käsi aseta risti enda alumisele käele.

Uppunu rindmikule suru sirgete kätega ja ülakeha raskusega koos kasvava jõu ja kiirendusega otse ülalt alla tema lülisamba suunas 3-4 cm ulatuses. Järgneb käte kiire ja järsk lõdvestus, kuid mitte nende eemaldumine uppunu rindkerelt. Survet uppunu rinnakule soorita tempoga kord sekundis



### ***Elustamisvõtete seostamine***

Jälgi, et sissepuhutava õhu kogus ja surve tugevus rinnakule oleks vastavuses uppunu eale ja kehaehitusele. Kuigi on mõningaid ealisi erinevusi elustamisel hingamise ja rinnakule surve sooritamise vahekorras, võid 1 : 5-le, s.o. üks hingamine, millele järgneb 5 survet rinnakule.



## KIRJANDUS

Bourgeois J, Claessens AL, Vrijens J. Hazewinkel anthropometric project 1997. A study of world class male and female junior rowers. Vlaamse Trainerschool, BLOSO, Brussels, 1998.

Eesti Vetelpääste Selts (<http://www.evp.ee>)

Grabow, V. Grundkurs Rudern. Materjalien für Ruderausbildung. Universität Dortmund, 2003.

Hagermann FC. The Physiology of competitive rowing. In: Garrett Jr. W & Kirkendall DT (eds). Exercise and Sport Science, pp. 843-873. Lipincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2000

Jürimäe J. Akadeemilise sõudmise bioloogiline iseloomustus. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus, 2001.

Jürimäe J, Mäestu J, Jürimäe T. Biological basis of rowing. In: Secher N & Volianitis S (eds) Rowing. IOC Handbook of Sports Medicine and Science. Blackwell Publishing, UK, 2006 (In Press).

Klooster, T., Paulus, I. Vetelpääste. Sisekaitseakadeemia, 2005.

Nolte V (eds). Rowing Faster. Human Kinetics, Champaign, IL, 2005

Roth, K. (eds). Techniktraining im Spitzensport - Alltagstheorien erfolgreicher Trainer, 1996.

Steinacker JM. Physiological aspects of rowing. International Journal of Sports Medicine 1: S3-S10, 1993.

The FISA Coaching Development Programme Course, Lausanne, Switzerland, 2002

Tölp Ü. Akadeemilise sõudmise tehnika. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus, 1990.

Viru A. Sportlik treening. Tallinn: Valgus, 1987.

## LISAD

### Lisa A. Põhilised tegevused paatide remondiks ja seadistamiseks.

:

- Paat asetada pukkidele lahtisesse tööalasse;
- Puhastada paat ja paadi komponendid;
- Kontrollida paadi kõik liikuvad ühendused;
- Kontrollida ja tugevdada kronsteinide mutrid;
- Kontrollida ja tugevdada siinide asetus;
- Asetada õigeks jalatugede nurk ja kõrgus, kui nad on paigast nihkunud,
- Kontrollida tullide vahelist kaugust või tulli kaugust paadi keskkohast;
- Kontrollida tullide kõrgust;
- Kontrollida aeru siseõla ja välisõla pikkust;
- Kontrollida paadi loodis olekut pikki ja risti paati;
- Asetada aer tulli ja toetada puki peale ning määrata aeru kaldenurka aerulabal;
- Kontrollida uuesti tullide kõrgust;
- Kontrollida tulli liikuvaid osi;
- Kontrollida kas tull liigub vabalt;
- Kontrollida, kas kõik kronsteini mutrid ja osad on kinni;
- Kui paat on vees, kontrollida, kas jalatoed on õiges asendis ja vajadusel muuta asendit.



**Lisa B. Aerude kaldenurga mõõtmine.**

Aer	Kaldenurk				
cm	4	5	6	7	8
13	9,1	11,3	13,6	15,8	18,2
14	9,8	12,2	14,6	17,1	19,6
15	10,5	13,0	15,7	18,3	21,0
16	11,2	13,9	16,8	19,5	22,4
17	11,9	14,8	17,8	20,7	23,7
18	12,6	15,6	18,8	21,9	25,0
19	13,3	16,5	19,9	23,2	26,5
20	14,0	17,4	20,9	24,3	28,0
21	14,7	18,3	21,9	25,5	29,5
22	15,4	19,2	22,9	26,7	31,0
23	16,1	20,1	23,9	27,9	32,5

**Lisa C. Aerude pikkuste ja tullide kauguste mõõdud.**

**Paarisaer**

Sõudmine	Tullidevaheline kaugus	Välisõlg	Siseõlg	Pikkus	Üleminek
Mehed	158-160	212-210	86-88	298	18-22
Naised	156-158	211-209	85-87	296	18-22

Klubitasemel sõudjad, kasutades kulpaere (mõõdud sentimeetrites).

Sõudmine	Tullidevaheline kaugus	Välisõlg	Siseõlg	Pikkus	Üleminek
Mehed	158-160	204-202	86-88	290	18-22
Naised	156-158	200-202	85-87	288	18-22

Klubitasemel sõudjad, kasutades kirvesaere (mõõdud sentimeetrites)

## Üksikaer

Sõudmine	Tullide kaugus	Välisõlg	Siseõlg	Pikkus	Üleminek
Mehed					
2-	87	265	117	382	30
2+	88	264	118	382	30
4-	85	267	115	382	30
4+	86	266	116	382	30
8+	84	268	114	382	30
Naised					
2-	86	264	116	380	30
4-	85	265	115	380	30
8+	84	266	114	380	30

Klubitasemel sõudjad, kasutades kulpaere (mõõdud sentimeetrites).

Sõudmine	Tullide kaugus	Välisõlg	Siseõlg	Pikkus	Üleminek
Mehed					
2-	87	257	117	374	30
2+	88	256	118	374	30
4-	85	259	115	374	30
4+	86	258	116	374	30
8+	84	260	114	374	30
Naised					
2-	86	256	116	374	30
4-	85	257	115	374	30
8+	84	258	114	374	30

Klubitasemel sõudjad, kasutades kirvesaere (mõõdud sentimeetrites)