



TARTU RIIKLIK ÜLIKOOI

J. JÜRGENSTEIN

PEAMISTE TREENINGUVAHENDITE KASUTAMINE NAISKESKMAAJOOKSJATE  
ETTEVALMISTUSES

DISSERTATSIOON

pedagoogikakandidaadi teadusliku kraadi taotlemiseks

TEADUSLIK JUHENDAJA bioloogiakandidaat  
dotsent A. VIRU

*Jügarva keskpäevikuga  
Arvob jaanilt.*

Tartu 1967

## SISUKORD

|   | Lk. |
|---|-----|
| Sissejuhatus .....  | 4   |
| I Ülevaade kirjandusest .....                                   | 6   |
| A. Keskmaajooksu treeningu füsioloogilised alused               | 6   |
| B. Keskmaajooksu treeningu meetodid ja vahendid ..              | 35  |
| 1. Ajalooline ülevaade .....                                    | 35  |
| 2. Intervallmeetod .....  | 40  |
| 3. Kestvusmeetod .....  | 57  |
| 4. Kordusmeetod .....   | 62  |
| 5. Vahelduvmeetod .....   | 69  |
| 6. Võistlusmeetod .....   | 77  |
| C. Põhiliste treeninguvahendite kasutamine .....                | 79  |
| D. Koormuse doseerimine .....                                   | 93  |
| E. Naiste keskmaajooksu treeningu iseärasusi .....              | 99  |
| II Töö eesmärk ja uurimise metoodika .....                      | 109 |
| A. Töö eesmärk .....  | 109 |
| B. Uurimise metoodika .....                                     | 112 |
| III Uurimise tulemused .....                                    | 122 |
| 1. Punane verepilt .....  | 122 |
| 2. Südame absoluutne ja suhteline maht ning keha-<br>kaal ..... | 148 |
| 3. Vere reservleelis .....                                      | 168 |
| 4. Kontrolljooksud .....  | 179 |
| 5. Kiiruse reserv .....   | 198 |

|   |            |
|---|------------|
| 6. Pulss .....  | 212        |
| 7. Laboratoorne tükatse .....                                   | 230        |
| 8. Ankeediandmed .....  | 262        |
| <b>IV Pedagoogilise eksperimendi tulemuste arutelu .....</b>    | <b>271</b> |
| 1. Erütrotsüüdid ja hemoglobiin .....                           | 271        |
| 2. Südame absoluutne ja suhteline maht ning keha-<br>kaal ..... | 283        |
| 3. Vere reservleelis .....                                      | 299        |
| 4. Kontrolljooksud .....  | 307        |
| 5. Kiiruse reserv .....   | 310        |
| 6. Pulss .....  | 314        |
| 7. Laboratoorne tükatse .....                                   | 327        |
| 8. Ankeediandmed .....  | 339        |
| <b>V Kokkuvõtte ja järeldused .....</b>                         | <b>342</b> |
| A. Kokkuvõtte .....   | 342        |
| B. Järeldused .....   | 359        |
| <b>Kasutatud kirjandus .....</b>                                | <b>361</b> |
| <b>Lisa 1. Katsealuste nimekiri, vanus ja osavõtt õppetööst</b> |            |
| <b>Lisa 2. Tunniplaanid</b>                                     |            |
| <b>Lisa 3. Kasutatud ankeediandmed</b>                          |            |

## SISSEJUHATUS

Naiste keskmaajooksu treeningumetoodikast on vähe teaduslikke uurimusi ja treeningukogemusi. Võrreldes teiste kergejõustikualadega lülitati naiste 400 ja 800 m jooks rahvusvaheliste võistluste kavva hiljem. Kaasaegsetest olümpiamängudest võtsid naised esmakordselt osa 1928. aastal, kus nad võistlesid ka 800 m jooksus. Järgmiste olümpiamängude programmist jäeti aga 800 m jooks välja. Uuesti võistlesid olümpiamängudel naised 800 m jooksus 1960. aastal Roomas. 1964. aastal lisandus Tokios sellele veel 400 m jooks. Naiste keskmaajooksu distantside lülitamisega olümpiamängude ja suuremate kergejõustikuvõistluste programmi on suurenenud keskmaajooksuga tegelejate arv. See tingib suurema huvi treeninguküsimuste uurimise vastu. Mõningaid probleeme on juba laialdasemalt käsitletud, kuid puuduvad ühtsed teaduslikult põhjendatud ja praktikas kontrollitud seisukohad.

On vaja hoolikalt koguda keskmaajooksu treeningu alaseid fakte, neid analüüsida-üldistada ja saadud tulemusi kasutada praktikas. Teadlaste ja praktikute koostöö võimaldab teha usaldusväärseid järeldusi ning luua efektiivset naiskeskmaajooksjate treeningumetoodikat. Eriti viimastel aastatel pööratakse suurt tähelepanu naiste treeningumetoodika uurimisele ja selle tulemuseks on tagajärgede kiire tõus. Treeningukoormuse suurenemine ja meeskeskmaajooksjate kaas-

aegse treeningumetoodika printsiipide ülekanmine naiste treenimisse lubab peatselt saavutada aegu alla 2.00,0 minuti. Selleks on vaja uurida üksikute treeninguvahendite spetsiifilist mõju naise organismile ja vastavalt sellele määrata nende optimaalne omavaheline suhe aastaringses treeningus. 1966. a. aprillis toimus Obertraunis (Austria) kergejõustikatreenerite rahvusvaheline kongress, kus arutati spetsiaalselt naiste keskmaajooksu treeningumetoodika probleeme. Kongress seadis eesmärgiks leida ühised seisukohad naiskeskmaajooksu treeningus ja määrata üldised suunad järgnevateks aastateks. Konstateeriti, et paljud küsimused on veel ebaselged ning kutsuti üles intensiivsele uurimistööle ja praktiliste kogemuste vahetamisele antud valdkonnas.

Antud töö oleks üks katse aidata lahendada Obertraunis üleskerkinud küsimusi. Rahvusvahelised statistilised andmed näitavad südame- ja vereringehaiguste pidevat suurenemist. Aastal 1900 suri 15% inimestest vereringehaiguste tagajärjel, 50 aastat hiljem - 60%. (123) Liikumisevaegus ja närvisüsteemi ülopingutus põhjustavad kaasajal südame-vereringe kahjustusi ning ohverdavad inimeste tervist. Vastupidavuse tõstamise suunaga kehalised harjutused on parimaks vahendiks selle vastu. Seega ei ole antud uurimusel ainult spetsiaalne tähtsus, vaid see on vajalik ka elanikkonna tervise seisukohalt.

Töö käigus saadud informatsioon on osa üldisest probleemist ja aitab orienteeruda edasistes otsingutes.

## I ULEVAADE KIRJANDUSEST

### A. Keskmaajooksu treeningu füsioloogilised alused

Jooksutreeningu metoodikas on palju erinevaid seisukohti. Sageli üksteisele vastukäivates arvamustes saab paremini orienteeruda, kui lähtuda sportliku treeningu füsioloogilistest alustest. Biokeemikud ja füsioloogid jagavad jooksa distantseid kahte gruppi:

1. Distantseid, kus hapnikuvajadus rahuldatakse jooksu ajal (aeroobne töö). Töö toimub püsivseisundis, kus hapniku tarbimine ja varustus on organismis tasakaalus. Aeroobne süsteem varustab organismi energiaga mõõduka intensiivsusega lihastegevuse puhul.

2. Distantseid, kus joostakse hapnikuvõla tingimustes (anaeroobne töö). (A. Hill, H. Mellerowicz, E. N. Jakovlev, A. N. Krestovnikov, N. I. Volkov, R. Margaria, E. H. Christensen, P. O. Åstrand jt.) Enamikus allikates väidetakse üksmeelselt, et organismi võime omastada hapnikku ja taluda hapnikuvõlga on kesk- ja pikamaajooksu tagajärgi määravaid faktoreid. Kesk- ja pikamaajooksu distantseidel on maksimaalne tähtsus anaeroobsetel ainevahetuse protsessidel. (5, 151, 152, 149, 162, 163, 325, 315, 31, 224, 144, 430, 421, 427, 432, 433, 434) T. Nett nimetab keskmaajooksu lihaste vastu-

pldavuse võimeks kõrge hapnikuvõla tingimustes. (149, 151, 152, 162, 163)

Et teha teatud ajavahemikul füüsilist tööd, selleks on vaja kindel hulk hapnikku. Hapniku hulka, mida on tarvis mingi töö tegemiseks, nimetatakse hapnikuvajaduseks. Eristatakse summaarset hapnikuvajadust ja vajadust ühe minuti vältel. (152, 343, 31, 68) Rahulikus olukorras tarbib inimese organism minutis 0,25-0,30 l hapnikku. (429, 343, 20) Lihas-tegevuse puhul hapnikuvajadus suureneb. E. Simonson ja G. Sirkina väidavad, et väsimuse tekke ja organismi hapniku omastamise võime vahel on suur seos. (245) Organismi varustamine hapnikuga on piiratud hingamise, südamel, vereringe ja hapniku utilisatsioonivõimega. (429, 152, 220, 206, 210, 66, 125, 52, 137, 205, 321, 431, 320, 312) Vähesel treenitusega inimene suudab omastada 2,5-3 liitrit hapnikku minutis (429) Treenitud sportlased on võimelised rohkem hapnikku omastama. G. O. Jefremova ja A. B. Borissova uurimused näitasid, et treenitud sportlased on võimelised omastama 4,5-5,5 l hapnikku minutis. (340, 304) S. A. Bakulini andmetel võisid parimad ujumised NSV Liidu III rahvaste spartakiadil omastada 5,7-6,1 liitrit hapnikku minutis. (302) Mitmekordne olümpiavõitja ja maailmameister suusatamises S. Jernberg oli suuteline minutis vastu võtma 5,88 liitrit hapnikku. P. O. Åstrand leidis rea testide põhjal, et naistel on tavaliselt hapniku omastamise võime 2,6 liitrit ja meestel 4,05 liitrit minutis. (8) J. Cooperi järgi võib organism tavaliselt omastada hapnikku 3,88 liitrit minutis. (31)

W. Heusner märgib, et hapniku omastamise määrab sportlase võimekus. Sobiva treeninguga saab hapniku omastamise võimet tõsta. Tema järgi on tavalistel inimestel hapniku omastamise võime 2,5 liitrit minutis ja hästi treenitud sportlasel 5,5 liitrit minutis. (58) W. Heusneri arvates määravad hapniku omastamise võime vere hulk ja kvaliteet, mis läbib kopsu kapillaare. H. Valentini ja H. Venrathi andmetel on tavalistel inimestel hapniku omastamise võime 3 liitrit minutis ja treenitud sportlastel 4,4 liitrit minutis. Maksimaalne suurus on 5,5 liitrit minutis ja seda esineb harva. (17)

Normaalsete tingimuste juures on veri kopsudest väljudes küllastunud 98% hapnikuga. Selles osas erinevad treenitud mittetreenituist vähe. Treenitud inimesed on suutelised saatma suuremat hulka verd läbi kopsude ühes ajahikus. Hästi treenitud sportlastel on rohkem hemoglobiini. Olles samauguse küllastustasemega (98%), kuid suurema hemoglobiini sisaldusega, kannab sama hulk treenitud inimese verd rohkem hapnikku edasi kui vähem treenitud. (58) Igasuguse füüsilise tegevuse korral treenitud organism töötab efektiivsemalt ja kasutab hapnikku ökonoomsemalt. Tavaline inimene on võimeline tõstma hapniku omastamise võimet füüsiliste harjutuste puhul 8-10 korda, treenitud sportlane aga 15-20 korda võrreldes puhkeolukorraga. (58)

A. N. Krestovnikov märgib, et keskmaajooksu distantsid on väga kõrge intensiivsusega ja südame- ning hingamisteguvus saavutavad oma maksimaalse piiri. Hapnikuvajadus kesk-

maajooksus on 10-30 liitrit, vastavalt distantsi pikkusele. Kopsude ventilatsioon on hästitreenituil 70-140 liitrit minutis, pulss 180-210 lööki minutis ja südame minutimaht suureneb 6-7 korda, tõustes kuni 30-40 liitrini. (364) L. Hermanseni andmetel on pulss maksimaalse pingutuse ajal R. Clarke'il 170 lööki minutis ja K. Keinol 195 lööki minutis. (253) Mida parem on hapniku omastamise võime, seda suurema võimsusega suudab inimene teha füüsilist tööd ja seda kiiremini toimub taastumine peale töö lõppu. (429) Vastupidavust nõudvatel spordialadel rõhutavad kõik kodumaised ja välismaised autorid hapniku omastamise võime suurt tähtsust.

Võime omastada hapnikku ja transportida lihaskudedesse sõltub kopsude ventilatsioonist, südame suurusest, tema võimsusest (minutimaht ja vere tsirkulatsiooni kiirus), vere hulgast, kvaliteedist ja kapillaaride võrgu tihedusest. A. N. Krestovnikovi järgi on rahuolukorras kopsude ventilatsioon naistel 3-5 liitrit minutis, füüsilise pingutuse puhul suureneb see kuni 20 korda. (364) H. K. Mukov märgib, et kopsude ventilatsioon võib tõusta kuni 150 liitrit minutis. (343) Suur kopsude ventilatsioon võimaldab paremini varustada organismi hapnikuga. Maksimaalne ventilatsioon ei ole peamine hapniku omastamise võimet määrav faktor. J. Cooperi järgi suudab organism 120 liitrist sissehingatavast õhust omastada 730. (31) T. Netti järgi seob veri 74-75 sissehingatud hapnikust. (152) V. S. Farfel märgib, et sissehingataav õhk sisaldab 21% hapnikku, väljahingatav 16-17%; organismi võime on seega siduda 4-5% hapnikku. (405) Kui hapniku

sidumise võime on 5%, siis 100-liitrise hingamise minutimahu puhul saab organism minutis 5 liitrit hapnikku, 120-liitrilise hingamise minutimahu puhul aga 6 liitrit. W. Bolti, H. W. Knippingi, H. Valentini, H. Venrath'i ja N. B. Zimkini andmetel võib maksimaalne kopsude ventilatsioon tõusta 120-200 liitrit minutis ja hapniku difusioon kopsudes võib olla kuni 6 liitrit minutis. (17, 346) R. Clarke'il on kopsude "õhuvahetuspiind" kaks korda suurem kui tavalistel inimestel. (253)

Intensiivse lihastöö puhul on hapnikuvajadus minutis suurem kui organismi võime seda väliskeskkonnast omastada. Näiteks 100 m jooksu puhul 12,0-13,0 sekundiga on hapniku vajadus üle 7 liitri. Jätkates tööd sellise intensiivsusega 1 minuti vältel, oleks hapnikuvajadus juba 33-35 liitrit. (343, 404) Hapniku vajadus oleneb kiirusest. B. Heusneri arvates vajab jooksja, kes läbib 100 m 10,0 sekundiga, 29 liitrit hapnikku. (58) Kui minutilise töö puhul on hapnikuvajadus 7 liitrit, siis 5-minutilise puhul juba 35 liitrit. Kui organism omastab minutis 5 liitrit hapnikku, siis 5 minuti jooksul on hapnikuvõlg 10 liitrit (35-25=10 liitrit). (343) Need 10 liitrit ongi hapniku defitsiit või -võlg, mis likvideeritakse puhkuse ajal. (343, 364, 405, 31, 58, 430)

Igasuguse lihastegevuse alguses tekib organismis hapnikuvõlg. E. A. Mulleri ja F. Hettingeri järgi tekib töös alguses esimese 10 sekundi jooksul hapnikuvõlg ja vastavalt töö raskusele on see 5-30% püsivseisundi hapnikuvajadusest. (143) Hapniku defitsiit on nende arvates tingitud mittekül-

laldasest lihaste verevarustusest töö alguses. Uurimuses jooksutreeningu füsioloogiliste aluste kohta toob T. Nett sellised andmed üksikute jooksudistantside hapnikuvajaduse ja -võla kohta (tabel 1). (152)

TABEL 1

Hapnikuvõlg ja -vajadus üksikutel distantsidel

| Ainevahetuse protsessid                        | D i s t a n t s i d        |                              |                               |
|--|----------------------------|------------------------------|-------------------------------|
|  | 400 m jooks<br>(45,0 sek.) | 800 m jooks<br>(1.45,0 sek.) | 1500 m jooks<br>(3.40,0 min.) |
| Organismi võime omanda da hapnikku jooksu ajal | 4,1 l = 18,5%              | 9,6 l = 35,0%                | 20,0 l = 52,5%                |
| Hapnikuvõla suurus jooksu ajal                 | 18 l = 81,5%               | 18 l = 65,0%                 | 18 l = 47,5%                  |
| Üldine hapnikuvajadus                          | 22,1 l = 100%              | 27,6 l = 100%                | 38 l = 100%                   |

J. H. Seropegin märgib, et 100 m jooksu ajal on hapnikuvajadus 7-8 liitrit ja hapnikuvõlg 6-7,5 liitrit. Kõige suurem hapnikuvõlg on 800 m jooksu ajal - 20 liitrit, summaarne hapnikuvajadus on 30 liitrit. (397) Hapnikuvõlg moodustab vajadusest 89-53%. (397)

V. S. Parfel toob järgmised andmed (1949) hapnikuvajaduse kohta (tabel 2). (404)

A. Hilli arvutuste põhjal suudab atleetlik inimene taluda 15-20-liitrist hapnikuvõlga. (327, 328, 59) K. Brechti järgi on 15 liitrit maksimaalne hapnikuvõla piir. (20) A. H. Krestovnikov märgib, et väga pingutava tegevuse järel võib

TABEL 2

Hapnikuvajadus jooksudistantsidel

| Ainevahetuse<br>protsessid                  | D i s t a n t s i d |                 |                 |                   |                    |
|---|---------------------|-----------------|-----------------|-------------------|--------------------|
|   | 100 m<br>(10,2)     | 200 m<br>(20,3) | 400 m<br>(46,2) | 800 m<br>(1.45,0) | 1500 m<br>(3.48,0) |
| Hapnikuvajadus<br>jooksu ajal<br>liitrites  | 7                   | 14              | 19              | 25                | 32                 |
| Hapnikuvajadus<br>minutis liitri-<br>tes    | 40                  | 40              | 25              | 14,5              | 8,5                |
| Hapniku tarbi-<br>mine jooksu ajal          | 0                   | 0,5-<br>-1,0    | 2               | 6                 | 15                 |
| Hapnikuvõlg jook-<br>su ajal liitri-<br>tes | 7                   | 13,5-<br>-13,0  | 17              | 19                | 17                 |

hapnikuvõlg olla kuni 19 liitrit. (364) T. Netti andmetel on inimene suuteline 100 m kiirusega läbima 200-250 meetrit ja siis tekib täielik väljakurnatus. 200 m jooksu ajal on hapnikuvõlg sama autori järgi 19 liitrit. (149) B. Heusneri arvates võib keskpärase inimene taluda ainult 7-9-liitrist hapnikuvõlga, tugeva treenitusega sportlased aga 18-22-liitrist. (58) S. M. Gordon, N. I. Volkov jt. said meistrite grupi ujujatel hapniku tarbimiseks 4,1-5,9 liitrit minutis ja suurimaks hapnikuvõlaks 12,2-18,6 liitrit. (330) Hapnikuvõla suuruse kohta üksikutel jooksudistantsidel ja organi-  
mi võime kohta seda taluda esineb kirjanduses erinevaid ar-  
vamusi. N. I. Volkovi ja tema kaastöötajate uurimuse järgi (1964) on aeroobsete ja anaeroobsete protsesside suhe erine-

vatel jooksudistantsidel selline (tabel 3). (324, 313)

TABEL 3

Aeroobsete ja anaeroobsete protsesside suhe erinevatel distantsidel N. I. Volkovi järgi

| Distantsid | Aeg     | Hapniku tarbimine (% üldisest vajadusest) | Hapnikuvõlg (hapniku % vajadusest) | Alaktaatse võla % | Laktaatse võla % | Piimhappe hulk veres mg% |
|------------|---------|---|------------------------------------|-------------------|------------------|--------------------------|
| 100 m      | 11,2    | 4   | 96                                 | 84                | 16               | 132                      |
| 200 m      | 23,6    | 6   | 94                                 | 49                | 51               | 198                      |
| 400 m      | 51,8    | 8   | 92                                 | 16                | 84               | 277                      |
| 800 m      | 1.56,1  | 26  | 77                                 | 26                | 74               | 211                      |
| 1500 m     | 3.58,3  | 49  | 51                                 | 33                | 66               | 163                      |
| 5000 m     | 16.10,1 | 73  | 27                                 | 54                | 45               | 109                      |
| 10000 m    | 33.13,6 | 87  | 13                                 | 69                | 29               | 64                       |

Tabelist selgub, et 100 m jooksu ajal on hapnikuvõlg 96% ja alaktaatne võlg (kreatiinfosforhappe lagundamise teel energia omandamine) 84%. 200 m puhul on fosforühendite ja glükolüüsi protsessid peaaegu tasakaalus. Kõige suurem laktaatne võlg on 400 m jooksu ajal - 84%. Distantside pikene misel glükolüüsi protsesside intensiivsus väheneb ja kasvab aeroobse tootlikkuse tähtsus. (313) Glükolüüsi protsessid toimuvad kõige intensiivsemalt treeningulõikudel 200-600 m ja seepärast soovitavad nimetatud tšü autorid anaeroobse tootlikkuse arendamiseks sellise pikkusega lühike kordusmeetodil

kasutada. (313) N. I. Volkov oma hilisemas uurimuses (1965) tõestab, et anaeroobne faktor on kõige suurema tähtsusega distantsidel kuni 800 meetrit, siit alates kasvab pidevalt aeroobse faktori mõju. Üksikutel jooksudistantsidel saavutatud tagajärgedega maksimaalse hapnikutarbimise ja maksimaalse hapnikuvõla vahel on selline korrelatsioon (tabel 4).

(325)

TABEL 4

Maksimaalse hapnikutarbimise ja maksimaalse hapnikuvõla korrelatsioon N. I. Volkovi järgi

| Distantsid | Maksimaalne hapnikutarbimine | Maksimaalne hapnikuvõlg |
|------------|------------------------------|-------------------------|
| 100 m      | 0,05                         | 0,56                    |
| 200 m      | 0,14                         | 0,59                    |
| 400 m      | 0,05                         | 0,72                    |
| 800 m      | 0,41                         | 0,60                    |
| 1500 m     | 0,48                         | 0,26                    |
| 3000 m     | 0,75                         | 0,29                    |
| 5000 m     | 0,84                         | 0,23                    |
| 10000 m    | 0,88                         | 0,14                    |

Kõige suurem hapnikuvõlg tekib 400–800 m distantsidel, kus anaeroobne tootlikkus on 62–86%. Vastavalt aeroobsele ja anaeroobsele tootlikkusele jagab N. I. Volkov jooksudistantsid 5 tsooni:

I 30–100 m

II 100–300 m

} Iseloomulik järjest suurenev anaeroobne tootlikkus, aeroobne osa on väike.

- |                |  |
|----------------|--|
| III 300-1000 m | Anaeroobsetel protsessidel on maksimaalne tähtsus.                                   |
| IV 1000-3000 m | Anaeroobse tootlikkuse osatähtsus langeb, maksimaalne osa on aeroobsel tootlikkusel. |
| V üle 3000 m   | Aeroobne tootlikkus.   |

800 m jooksu ajal on hapnikuvajadus 27 liitrit (tabel 1) ja hapnikuvõlg jooksu ajal 18 liitrit. Aeroobsete ja anaeroobsete protsesside suhe on 73:73. Organismi võime taluda hapnikuvõlga on 800 m jookseus kaks korda tähtsam kui võime hapnikku omandada. (149, 430, 322, 315, 316, 31)

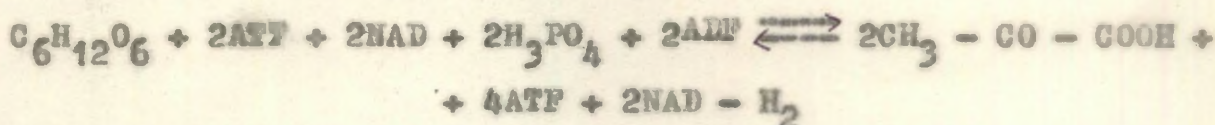
Kui töö intensiivsus pole suur, siis kohanevad südame-vereringe funktsioonid suuremale organismi talitlusele ja teatava aja pärast töö ajal hapnikuvõlg likvideeritakse - saabub nn. füsioloogiline püsivseisund, kus hapniku tarbimine on tasakaalus varustamisega. Maksimaalse, submaksimaalse ja suure intensiivsusega töö ajal hapnikuvõlg järjest suureneb kuni organismi võime piirini seda taluda. Hapnikuvõlg likvideeritakse taastumisperioodil puhkepausi ajal. (149, 150, 123, 55, 419, 248) P. M. Henry märgib, et esialgne mahajäämus hapniku tarbimises pole tingitud vereringe aeglasest kohanemisest, vaid sellest, et veel pole produtseeritud lihastöö poolt oksüdeeritavaid substraate. (55)

Et mõista paremini hapnikuvõla tekkemehhanismi, selleks on vaja teada energia vabanemist ainevahetusel. N. N. Jakovlev ütleb, et ainevahetus on kõigi eluliste protsesside ener-

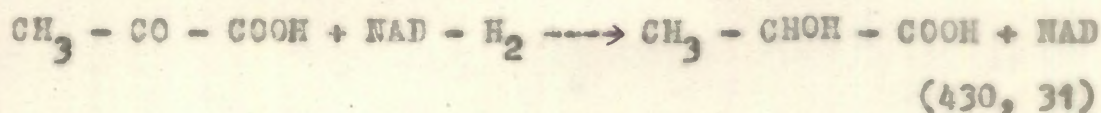
giaallikas. (430). Igasuguse energialiigi aluseks on organismi keemilise energia potentsiaal, mis ainevahetuse käigus võib muutuda teiseks energialiigiks. Nii muutub lihastegevuse puhul keemiline energia mehhaaniliseks. Peamiseks teeks keemilise energia lagundamisel on happelised reaktsioonid. Energia vabanemisel toimub organismis mitmesuguste ainete lagundamine, selliseid protsesse nimetatakse dissimilatsiooniks. Samaaegselt toimub ka organismi energiavarude taastamine - assimilatsioon. (3, 430) Igasugune lihastegevus on seotud dissimilatsiooniga. Bioloogiline hapendus on dissimilatsiooni keskne protsess. Et säilitada energia tasakaalu intensiivse lihastöö puhul, on vajalik organismi hea toitainetega varustamine. (430) Hapendusprotsessid võivad kulgeda kas hapniku osavõtul (aeroobselt) või ilma hapnikuta (anaeroobselt).

Inimorganismis on ülekaalus aeroobsed protsessid, kuid teatavatel juhtudel kulgevad hapendusreaktsioonid ka anaeroobselt. Intensiivse lihastegevuse puhul on organism suuteline teatava aja vältel energiat omandama anaeroobselt. Tänu sellele on võimalik teha lihastööd hapnikuvõla olukorras. (430, 74) Energia omandamise efekt anaeroobselt on palju väiksem kui aeroobselt. Näiteks glükoosi hapendumisel süsihappegaasiks ja veeks vabaneb 688 kcal energiat, hapendumisel piimhappeni eraldub energiat ainult 57 kcal. (430) Aeroobne energia omandamine on 12 korda efektiivsem anaeroobsest. Süsivesikute hapendumine anaeroobse lihastegevuse puhul toimub püroviinamarihappeni ja piimhappeni. Seda prot-

sessi nimetatakse glükolüüsiks. (430, 316, 31, 114) Jooksu-  
distsantsidel 100-400 m saadakse 95-60% energiat glükolüüsi-  
protsesside tagajärjel. (323) Glükolüüsi summaarne protsess  
püroviinamarihappeni kulgeb järgniselt:



Kodehüdraasi toimel reaktsioon hapnikuvõla seisundis kulgeb  
edasi ja lõpp-produktiks saadakse piimhape:



Püroviinamarihape allutatakse aeroobsele hapendusele. Kui ku-  
dedes on varem tekkinud piimhapet, siis hapendatakse see püro-  
viinamarihappeks ja siit kulgeb reaktsioon edasi nagu aerob-  
selt tekkinud püroviinamarihappega. Aeroobsel energia omanda-  
misel viiakse püroviinamarihappe molekulid nn. Krebsi tsük-  
lisse, kus lõpp-produktina eraldub  $\text{CO}_2$  ja  $\text{H}_2\text{O}$ . Hapendusreakt-  
siooni Krebsi tsükliis nimetatakse aeroobseks ehk hingamis-  
-fosforüleerimiseks (joonis 1).

Sahhariidide glükolüüsil tekib keskse vaheproduktina pü-  
roviinamarihape, mis ainevahetuses ei hüdrogeniseeru piimhap-  
peks, vaid lõhustub dekarboksüleerudes ja dehüdrogeniseerudes.  
Vabanev atsetüülradikaal ühineb kofermendiga  $\text{A}(\text{CoA} - \text{SH})$  ak-  
tiivseks atsetüülkofermendiks  $\text{A}(\text{CoA} - \text{S} - \text{CO} - \text{CH}_3)$ . Sidrun-  
hapest algab nn. sidrunhappe ehk trikarboonhappe tsükkel,  
mis kulgeb kudedes sisalduvate fermentsüsteemide katalüüti-  
lisel toimel. Tsükli lõpptulemusena hapendub püroviinamari-  
hapest pärinev atsetüülradikaal  $\text{CH}_3 - \text{CO} -$  veeks ja süsi-



happegaasiks. Kogu protsess lõpeb vähese energia ülejäägiga, sest eraldunud vesiniku hapendumisel veeks vabaneb suur hulk energiat. (243)

Käesoleval ajal on teada, et ka valgud ja rasvad lõhustuvad osaliselt sidrunhappe tsükliis. J. Cooperi järgi katab inimene kestvatel pingutustel suure osa energiakulust rasvade arvel. (430, 316)

Kui Krebsi tsükkel ei saa püroviinasaarihapet hapniku puudumisel vastu võtta, siis redutseerub ta piimhappeks, mis seguneb kehas leiduva veega ja vereplasmaga. Rahuolukorras on 100 cm<sup>3</sup> veres keskmiselt 10 mg piimhapet. (313, 31) Piimhape tekib füüsilise töö puhul hapnikuvõla olukorras; hiljem kui intensiivsus väheneb ja hapniku varustus on küllaldane, siis muutub 1/3 piimhappest CO<sub>2</sub> ja veeks, väike osa eraldub uriiniga ja enamik muutub uuesti glükoosiks. (31) O. Meyerhofi järgi 4/5 piimhapet resünteeritakse uuesti glükogeeniks. (128) R. Margaria leidis, et iga 5 kcal energia vabanemisel anaeroobsel teel tekib 22,5 g piimhapet. (114) A. V. Hilli arvates on hapnikuvõlg otseses seoses tekkiva piimhappega. (327, 328) O. Meyerhof eeldab, et lihaskontraktsioon tingib piimhappe formeerumise glükogeenist ja taastumisel kõrvaldavad oksüdatiivsed protsessid piimhappe ja resünteerivad glükogeeni. (128) Hill-Meyerhofi teooria sai 188gi E. Lunsgaardilt, kes mürgitas lihast monojodoatsetaadiga, mis takistas piimhappe formeerumist, kuid lihas oli vaatamata sellele suuteline töötama. (114) Lihaskontraktsioon saama kreatiinfosforhappe lagunemisest. Oletati, et see reaktsioon eelneb

piimhappe produtseerimisele. Üldiselt loetakse piimhappe moodustumist ja glükogeeni resünteesi ikkagi veel hapnikuvõla põhimehhanismiks. (114) Kerge töö puhul ei tõuse piimhappe hulk üle puhketaseme. Tõus algab tugevama intensiivsusega töö puhul ja piimhappe kõrvaldamine kulgeb aeglaselt. (114)

A. Hill märgib, et mehhaanilisel tööil toimub varem ulatuslik anaeroobne reaktsioon, mis pole glükogeeni lagundamine piimhappeks. See on kreatiinfosforhappe reaktsioon ja selle puhul tekib alaktaatne võlg. (59)

Töö ajal piimhappe hulk tõuseb pidevalt ja lineaarselt, seega on piimhappe seoses mingi energiat andva protsessiga. Piimhappe hulga tõus on seda suurem, mida suurem on töö intensiivsus. (114, 333) Püroviinamarihappe tõus on analoogiline, kuid kiiruse vähema intensiivsusega. R. Margaria väidab, et töö algul annab energiat alaktaatne mehhanism, hiljem lisandub sellele laktaatne mehhanism. Kõningate katsete puhul leidis R. Margaria, et enne kurnatust muutus piimhappe produktsioon nulliks. Seda võib seletada kui kreatiinfosforhappe edasist lagundamist, kui glükogeen on täielikult ammendatud. (114)

R. Margaria väidab kokkuvõttes, et hapniku tarbimine kasvab tööl 1-10 minutit eksponentsaalselt ajale. Saavutatud maksimaalne tase ei sõltu harjutuse intensiivsusest, vältja arvatud väga intensiivsed ja lühiajalised harjutused. Hapniku tarbimise tõusu kiirus kasvab koos harjutuse intensiivsusega. (114) Margaria järgi eksisteerib "püsiva energia" vorm, mis võimaldab lühiajalist intensiivset tööd. (114)

Seda kinnitavad ka E. Christenseni ja I. Åstrand'i uurimused.

(6) Anaeroobse iseloomuga töö sooritamisel 10 sekundi vältel 5-sekundiliste puhkepausidega piimhapet ei produtseeritud. Töö- ja puhkeperioodi tõstmisel vastavalt 20 ja 40 sekundile oli piimhappe kontsentratsioon veres tõusnud. (28) Töö ajal ei osastata vajalikul määral hapnikku, see toimub puhkeperioodil - on nagu "võla"-süsteem: energiat toodetakse tööperioodil ja antakse tagasi puhkeperioodil. Seda reservi jätkub maksimaalselt 10 sekundiks ja pärast seda on laktaatne mehhanism halvatud. (6, 115, 116, 117)

Inimene saab energiat kolmel erineval viisil: (31, 313, 325)

1. Energiat produtseeritakse hapniku osavõtul - aeroobne võimekus. Siin on määravad järgmised faktorid: a) kardiovaskulaarne süsteem (südame ja veresoonte süsteem); b) vere koostis (erütrotsüütide arv ja hemoglobiini protsent); c) ventilatsioon; d) hapniku utilisatsioon.

2. Energiat saadakse hapnikuvõla olukorras, mis on seoses piimhappe produtseerimisega - anaeroobne laktaatne võimekus. Peamiseks energeetiliseks protsessiks on glükolüüs. (31, 430)

3. Energiat omandatakse lühiajaliste pingutuste puhul kreatiinfosforhappe ühendest - anaeroobne alaktaatne võimekus (N. Volkov).

R. Margaria, P. Åstrand ja E. Christensen nimetavad siin töö teostamist "püsiva energia" vormi arvel. E. Christensen ja P. Åstrand peavad siin tähtsaks müoglobiini ja hapnikuga ühi-

nemisel tekkinud ühendit, mis on analoogne oksühemoglobiini-  
le. (6, 7, 29) Margaria arvab, et selline energia omandamise  
vorm on tingitud lihastes leiduvatest energiarikastest ühen-  
ditest. (114) Cooperi arvates pole täpselt teada, millest  
"püsiv energia" moodustatakse. (31)

Kaasaegsete seisukohtade põhjal on hapnikuvõlg hapniku  
hulk, mis on vajalik taastumisperioodil pärast lihastööd.  
Hapnikuvõla likvideerimine toimub kahes faasis. Esimene on  
kiire faas. Siin taastatakse lihastegovuse ajal lagundatud  
fosfororgaanilised üendid (ATP) - alaktaatne võlg. Teine on  
aeglane faas, kus eraldub glükolüüsil tekkinud piimhape -  
laktaatne võlg. (323, 364)

J. Cooper annab oma uurimuste põhjal järgmised energia  
produtseerimise teoreetilised suurused (tabel 5). (31)

J. Cooper väidab, et ainevahetuse protsessid võimaldavad  
sportlasel saavutada kiirust kuni 41,7 km tunnis. Praegune  
100 m jooksu maailmarekord (10,0) annab keskmiseks kiiruseks  
36 km tunnis. Seega on peale ainevahetuse veel teisi fakto-  
reid, mis mõjutavad alaktaatset anaeroobset tööd, ja esiko-  
hal on siin neuroloogiline lamiit. Anaeroobne mehhanism võib  
varuda energiat kuni 275 meetrini kiirusega 32 km tunnis.  
Edasist tööd pidurdab piimhappe suur kontsentratsioon. Tree-  
ninguga ei arenda laktataatse energia omandamise kulgu, vaid  
võib tõsta organismi võimet taluda hapnikuvõlga - suuremat  
piimhappe hulka veres. Cooperi uurimustest järeldub, et  
kiir- ja keskmaajooksjad peavad treeningutel arendama rohkem  
anaeroobset ja pikamaajooksjad aeroobset võimekust. (31)

TABEL 5

Teoreetiliselt võimaliku energia tootmine

J. Cooperi järgi

| Energia iseloom        | Energia produtsiooni määr (kcal/min.) | Teoreetiliselt võimalik kiirus (m/sek.) | Saavutatava energia üldsuurus (kcal) | Teoreetiliselt võimalik kestus (sek.) | Lübitav kaugus (meetrites) |
|------------------------|---------------------------------------|---|--------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|
| Aeroobsus              | 17,5                                  | 4,2                                     | P i r a m a t a                      |                                       |                            |
| Laktaatne anaeroobsus  | 25,1                                  | 5,9                                     | 15                                   | 35,8                                  | 211                        |
| Alaktaatne anaeroobsus | 52,5                                  | 11,3                                    | 7                                    | 8                                     | 91                         |

Samasugusel seisukohal on meie maa biokeemik N. N. Jakovlev. Ta märgib, et anaeroobsetel reaktsioonidel on otsustav tähtsus 400, 800 ja 1500 meetri jooksus. Nendel distantssidel on hapnikuvõlg 66-35% hapnikuvajadusest. Jakovlev peab raskeimateks jooksudistantsideks 400 ja 800 meetrit, kus tuleb taluda kõige suuremat hapnikuvõlga. (430)

B. Heusner leidis, et suurim hapnikuvõlg tekib 100-220 jardi ujumatel, 440-880 jardi jooksmistel ja teistel spordialadel, kus kestus on 40 sekundist kuni 2,5 minutini. (58)

B. Heusner rõhutab, et funktsionaalse võimekuse efektiivsus areneb harjutamisega. Hapnikuvõla talumise võime suureneb siis, kui sportlast viiakse treeninguga korduvalt intensiivsuse hülmise piirini. Mida sagedamini ja mida lähemale selle-

le piirile jõutakse, seda kiiremini saavutatakse kõrge hapnikuvõla talumise võime. (58)

Sportlane, kes talub suuremat hapnikuvõlga, võib arendada suuremat kiirust. Hapnikuvõla suurus oleneb paljudest faktoritest. V. S. Farfel rõhutab küllaltki tähtsana hingamist. Et minutis omastada 5 liitrit hapnikku, tuleb sisse hingata 100-125 liitrit õhku. Sellise taseme saavutab hingamine suurte füüsiliste pingutuste ajal. (405) Hapnikuvõlg oleneb hingamise ventilatsioonist, südame minutimahust, vere hapniku sidumise võimest ja lihaste utilisatsioonist. (429)

Kesk- ja pikamaajooksu tagajärgedest lähtudes määravad vere tähtsaima omaduse - hapniku omastamisvõime - punased verelibled. Hemoglobiin on erütrotsüütide koostisosa ja hapniku sidumine toimub hemoglobiinis oleva raua abil. Mida rohkem on jooksjal punaseid vereliblesid ja mida kõrgem on hemoglobiini protsent, seda paremini varustatakse organismi hapnikuga. K. Rompotti kirjutab, et vastupidavust nõudvatel spordialadel on eelisolukorras need, kellel on paremad verepildi näitajad hemoglobiini protsendi ja erütrotsüütide osas. (220) Kõrge treenituseastme saavutamiseks tuleb vastupidavuse treeningutel kasutada vahendeid, mis arendavad aeroobset võimekust. K. Rompotti rõhutab, et jooksjal peab olema palju verd ja see peab olema hemoglobiinirikas, siis on ta hästi vastupidav. Normaalselt on inimesel 14-16 grammi hemoglobiini 100 cm<sup>3</sup> vere kohta, mida arvestatakse kui 100%. Soomes on 100% naistel 14 grammi ja meestel 15,5 grammi. (226) W. Bolt, H. W. Knipping, H. Valentin ja H. Venrath annavad normaalselt 15

grammi hemoglobiini 100  $\text{cm}^3$  vere kohta. 1 gramm hemoglobiini on võimeline siduma 1,35  $\text{cm}^3$  hapnikku. (17) E. K. Zukovi arvates seob 1 gramm hemoglobiini 1,36  $\text{cm}^3$  hapnikku. (343) Soome kaulsal suusatajal E. Mäntyrantal oli tippvõrral ajal hemoglobiini 116-117% ja 6,5 miljonit erütrotsüüti 1  $\text{mm}^3$ -s. Kui H. McKenley püstitas uue maailmarekordi 440 jardi jook- sus (46,0), oli tal 6,8 miljonit erütrotsüüti. (220)

Verepildi normide kohta esineb kirjanduses erinevaid seisukohti. Näiteks A. P. Korjakina ja E. Zukovi järgi on meestel normaalselt 5,0 miljonit ja naistel 4,5 miljonit erütrotsüüti 1  $\text{mm}^3$ -s. (343, 358) I. N. Seropegin annab järg- mised arvud: erütrotsüüte meestel 4,5-5,5 miljonit, naistel 4,0-4,5 miljonit. Hemoglobiini on tema andmetel tavalistel inimestel 70-80%. (397)

A. I. Althausen märgib, et meestel on hemoglobiini protsent normaalselt 80-90 ja naistel 70-80. (1) L. Heilmeyer, uurides rahuolukorras verd, sai järgmised andmed erütrotsüütide kohta:

- naisvõimlejad - 5,0 miljonit,
- olümpiavõistlejad - 5,24 miljonit,
- sprinterid ja keskmaajooksjad - 5,33-5,56 miljonit,
- pikamaajooksjad - 5,06 miljonit. (53)

Kahjuks Heilmeyer ei märgi, mis alade olümpiavõistlejaid ta uuris. Erinevate spordialade esindajate uurimisel tuleks va- lida sportlikult tasemelt võrdne kontingent.

V. V. Vassiljeva esitab sellise kergejõustiklaste vere- pildi:

lühimaajooks - 4,76 milj. erütrotsüüti, 88% hemoglobiini,  
keskmaajooks - 4,98 milj. erütrotsüüti, 92% hemoglobiini,  
pikamaajooks - 4,89 milj. erütrotsüüti, 89% hemoglobiini,  
ulipikamaa-  
jooks - 4,86 milj. erütrotsüüti, 83% hemoglobiini.

(313)

Paljud autorid (K. Rompotti, W. C. Jameson jt.) soovita-  
vad treeningukoormuse doseerimisel lähtuda verepildi näita-  
jatest. K. Rompotti arvates võib treenida maksimaalse ja  
suure koormusega, kui erütrotsüüte on üle 4,7 miljoni ja he-  
moglobiini üle 87%. Kui erütrotsüütide arv on 4,2-4,5 miljo-  
nit ja hemoglobiini 78-84%, siis tuleb treenida keskmise  
koormusega ja olla ettevaatlik intensiivsusega. Kui erütrot-  
süüte on 4,0 miljonit ja hemoglobiini 75%, peab harjutama  
kerge koormusega. (220) W. C. Jameson annab järgmised kri-  
teeriumid: kui erütrotsüütide arv on 4,8-5,0 miljonit, võib  
treenida täie pingega, kui erütrotsüüte on aga 4,4-4,7 mil-  
jonit, tarvis treenida ettevaatlikult. Erütrotsüütide hulga  
vähenedes alla 4,4 miljoni soovib W. C. Jameson treenin-  
gud katkestada ja konsulteerida arstiga. (79)

W. C. Jameson annab väga kõrged normid ja võib arvata,  
et sealsetes tingimustes on ka normaalselt kõrgemad verepil-  
di näitajad. Ammust ajast on teada kõrgmäestiku mõju, mille  
tagajärjel erütrotsüütide arv suureneb ja tõuseb hemoglobi-  
ni protsent. (266, 267, 269) Nanga-Parbati ekspeditsioonist  
osavõtjail (1938. a.) tõusis erütrotsüütide arv 8,3 miljoni-  
le ja hemoglobiini protsent suurenes 24,5 võrra. Andides

4100 meetri kõrgusel paiknevail valgeil elanikel on hemoglobiini 84% ja erütrotsüüte 6,5 miljonit. (288) 4500 meetri kõrgusel elunevail peruulastel on samuti leitud 6,5 miljonit erütrotsüüti ja 81% hemoglobiini. (271) W. Thürneri järgi võib füüsilise tegevuse tagajärjel erütrotsüütide arv tõusta kuni 20%. See oleneb tegevuse kestusest ja intensiivsusest. (271)

Kirjanduses esineb ka vastupidiseid vihjaid. L. K. Andresen ja B. Heusner märkasid terava ning intensiivse treeningu puhul hemoglobiini vähenemist. (2, 58) Ka G. Schleusing ja W. Seifert said oma uurimustes treenitud naiskergejõustiklastel nõrgemad verepildi näitajad kui mittetreenituil. Treenituil oli erütrotsüüte 4,15 miljonit ja hemoglobiini 78%, mittetreenituil - 4,37 miljonit ja 88%. W. Thürner märgib, et pärast kurnavaid pingutusi märkasid Magliano, Cassinis ja Wiesinger verepildi näitajate langust. (271) Selles küsimuses pole veel tšit selgust.

Kodumaised autorid A. N. Krestovnikov, A. P. Korjakina, J. K. Seropegin jt. märgivad, et sportliku treeningu tagajärjel suureneb hemoglobiini ja erütrotsüütide hulk. A. N. Krestovnikovi seletust mööda võib treeningu mõjul erütrotsüütide arv tõusta 7,0 miljonini ja hemoglobiini hulk 600 grammilt kuni 800 grammini. (364, 73) E. K. Zukov aga arvab, et erütrotsüütide arv võib küündida kuni 6,0 miljonini. Tavaliselt ei ulatu erütrotsüütide nihked üle 10%. (342)

Et veri võib siduda sissehingetatavast õhust kõrge treenituse puhul 5-6 liitrit hapnikku, siis tuleb järeldada, et

väga suur tähtsus on hapniku omastamise võime seisukohast südametegevuse funktsionaalsel võimekusel. (429) Ka H. K. Zukov märgib, et südametegevuse tootlikkus on kõige tähtsam faktor, mis määrab hapnikuga varustamise suuruse rakukudedele. (343) Seega vere hulga ja kvaliteedi kõrval on hapniku omastamise seisukohalt väga tähtis südame suurus ja võimsus. Mida rohkem verd süda ajahhikus ringlusse paiskab ja mida kiirem on tsirkulatsioon, seda rohkem hapnikku saavad lihased ja seda suurem on vastupidavus. Hapniku omastamise võime oleneb vere omadustest siduda hapnikku ja südame minutimahust. Südame minutimaht tõuseb südame mahu suurenemise tagajärjel. (23, 92)

H. Reindelli (211, 205, 207, 209, 208), J. Nückeri (176, 177, 178, 179, 180, 182), H. Mellerowiczi (119, 120, 123, 124), W. Hollmanni (74), H. Roskammi, J. Keuli (221, 222), K. Mashoffi (136), E. van Aakeni (282) jt. üksikasjalised uurimused näitavad, et kestvad pingutused on sõltuvad südame suurusest. Doktor E. van Aaken kirjutab: "... Professor H. Reindelli (Freiburg) teaduslikud uurimused pluss minu üks (järele)uurimine tõestavad seda, et paromad pikemaajajooksjad on need, kellel suurem südame ruumala, kerge kehakaal ja tugevad ning võimalikult pikad jalad..." (282)

S. R. Kjellebergi, U. Rudhe, T. Sjöstrand, G. Liljestrand jt. uurimused näitavad, et töö ajal on tihe korrelatsioon hemoglobiini hulga, südame lööginahu ja südame mahu vahel. Totaalse vere hulga suurenemine parandab südame toitumist. (92, 93, 94, 95, 106, 249, 250)

Sportliku tegevuse tagajärjel südame mõõtmed suurenevad. Erinevad spordialad mõjutavad erinevalt südame suurust. Südame suurusole avaldavad kõige tugevamat mõju spordialad, mis on seoses vastupidavusega. (198, 32) Röntgeniülevõttel võib näha, et sportlik süda on suur, harmooniliselt arenenud. (198) Sportliku tegevuse tagajärjel võib süda laieneda paremale ja vasakule koos vasaku koja ning parema südameõhure pikenedamisega. (123)

Praktiline tähtsus on objektiveelisel südame suuruse mõtmisel. Laialdaselt kasutatakse Rohreri ja Kahlstorffi meetodit, mis on modifitseeritud Reindelli ja Mushoffi poolt. (198) J. Hückeri järgi on meestel tavaliselt Rohrer-Kahlstorffi meetodil südame maht 600-800 cm<sup>3</sup>. Sportlastel on südame maht üle 1000 cm<sup>3</sup>, vastupidavusaladel hõõritreenitudel võib see aga olla 1300-1400 cm<sup>3</sup>. (123) Suurema mahuga südameel on suurem minutimaht. Larsen, Kjellberg ja Rühde said keskmiseks südame mahuks treenitud sportlastel 1015 cm<sup>3</sup>, treenimata meestel aga 785 cm<sup>3</sup>. (123) E. van Aakeni järgi on meestel südame ruumala 600 cm<sup>3</sup>, keskmajooksjatel on 750-900 cm<sup>3</sup> ja pikemaajooksjatel 900-1200 cm<sup>3</sup>. Paljudel olukutselistel jalgratturitel on südame ruumala üle 1200 cm<sup>3</sup>. (282) H. Querg sai 25 naisespordilasel (õudjad) keskmiseks südame ruumalaks 842,74 cm<sup>3</sup>, piiriväärtustega 678,02-972,40 cm<sup>3</sup>. Tavalistel naistel keskmise kehakaaluga 66,5 kg on sama autori järgi südame ruumala keskmiselt 516,00 cm<sup>3</sup>. (198) H. Reindell annab järgmised südame mahud:

1) lühimaajooksjad (86) - 782 cm<sup>3</sup>,

2) keskmaajooksjad (66) - 876 cm<sup>3</sup>,

3) pikamaajooksjad (66) - 923 cm<sup>3</sup>,

4) elukutselised jalgratturid (18) - 1104 cm<sup>3</sup>. (212, 213)

S. V. Hruštšov ja S. Israel said naistel, kes ei sporti, keskmiseks südame mahuks 555,3 cm<sup>3</sup> ja naissportlastel 711,7. 414 juhul oli südame mahu suuruse parameetriteks 444-1071 cm<sup>3</sup>. (410)

K. Muchoff, H. Reindell ja H. Klepzig väidavad, et sportlastel on keskmine südame maht 986,2 ± 35,4; treenimata meestel - 760,8 ± 18,3; naistel - 587,5 ± 49,8. Samad autorid arvavad, et puhkeolukorras puudub oluline korrelatsioon südame mahu, löögimahu ja minutimahu vahel. Püsivseisundis järkjärgult progressseeruva töö puhul on aga oluline korrelatsioon südame mahu, löögimahu ja minutimahu vahel. (138)

V. Friedrich ja R. Medved said Jugoslaavia rahvusmeeskonna veepalluritel südame keskmiseks ruumalaks 1214 cm<sup>3</sup>. Koos südame suurenemisega täheldasid nad hapniku omastamise võime suurenemist ja nad järeldasid, et südame suurenemisega kaasnevad füsioloogilised ja funktsionaalsed muutused. (44) Samad autorid toovad absoluutselt suurima südame suuruse - 1700 cm<sup>3</sup>, mille nad leidsid Jugoslaavia rahvusmeeskonna veepalluril. Uurimuste põhjal järeldavad uurijad, et ujumine ja veepallimäng arendavad väga hästi südame ruumala ja vastupidavust. (44)

Sportmeditsiini paljude teaduslike uurimuste autorid (Reindell, Knipping, Nücker, Mellerowicz, Mies, Hollmann,

Keul, Roskamm, Åstrand, Christensen jt.) kinnitavad üksmeelselt, et tagajärje suurus vastupidavust nõudvatel spordialadel oleneb maksimaalselt omastatud hapniku hulgast. Maksimaalne hapniku hulk omakorda sõltub südame, vere ja hingamise funktsioonide ulatusest. Koos südame suurenemisega kasvab hapniku omastamise võime. (26, 69)

Südame absoluutne suurus ei iseloomusta täpselt vastupidavuse astet, seda mõjutab kehakaal. Spordimeditsiinis on kasutusele võetud selline mõiste nagu vastupidavuse jagatis

Q.

$$Q = \frac{\text{südame ruumala cm}^3}{\text{kehakaal kg}}$$

E. van Aaken soovitas seda jagatist kasutada kriteeriumina südame suuruse hindamisel. Treenimata naistel on normipiiriks 7,0 ja meestel 8,0-11,0. (282, 44) Kui naisel on Q alla 7,0 ja meestel alla 8,0, siis on süda liiga väike. Sportlastel on leitud palju suuremaid Q väärtusi. E. van Aakeni järgi on maailma parimatel pikemaajooksjatel Q 17,0 piirides, headel jooksjatel (mitte tipud) 12,0-14,0. Suurima jagatise sai E. van Aaken maratoni jooksejal S. Popovil - 22 (südame ruumala 1200 cm<sup>3</sup> ja kehakaal 54 kg). (282) H. Norpöthil oli Q 20,5 (1243:60). (282, 284) H. Quergi järgi on Lääne-Saksamaa rahvusnaiskonna suusatajatel Q 10,9, 800 m jooksejatel 11,9 ja sõudjatel 11,53. (204) V. Friedrich ja R. Medved said veepalluritel Q suuruseks keskmiselt 18,83. (44) H. Reindell, uurides koos kaastöötajatega mitmesuguse orialaga sportlasi, sai järgmised Q suurused:

1) normaalselt terved õpilased - 11,3

|                               |                 |
|-------------------------------|-----------------|
| 2) tõstjad                    | 11,6            |
| 3) võimlejad                  | 12,5            |
| 4) poksijad                   | 12,7            |
| 5) suusatajad                 | 13,1            |
| 6) maadlejad                  | 13,1            |
| 7) uisutajad                  | 13,3            |
| 8) viievõistlejad             | 13,8            |
| 9) elukutselised jalgratturid | 14,9            |
| 10) amatöörjalgratturid       | 15,3 (221, 222) |

R. Anastasijevitš, N. Novakovitš, S. Savitš ja V. Dzurazevitš said Jugoslaavias suhteliseks südame mahuks naissportlastel  $9,94 \text{ cm}^3$ . (300)

S. V. Hruštšov ja Z. Israel leidsid oma uurimustes, et naissportlastel on Q keskmiselt 11,38. (410) Suurim Q väärtus oli neil 16,14. Autorid on arvamisel, et südame maht ja suhteline maht (Q) peegeldavad hästi sportlase treenituse taset. Südame mahu suurenemine on seotud hapniku omastamise võime suurenemisega. Südame mahu muutused toimuvad 3-4-nädalase treeningu järel ka kõrge treenitusega sportlastel. (410, 209)

Treeninguga suureneb kapillaaride hulk lihaskudedes ja selle arvel paraneb organismi varustamine hapnikuga. Kapillaaride arv võib võrreldes algseisuga suureneda kuni 146%. (186, 189, 72, 287)

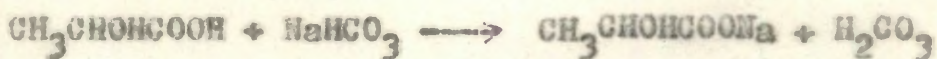
Välise hingamise kõrval on väga tähtis kudede hingamine. Hapnik läheb verest kudedesse läbi kapillaaride seinte erinevate partsiaalsete rõhkude tõttu. Arteriaalses veres on

hapniku partsiaalne rõhk 100 mm Hg, rakkudes oleval hapnikul on rõhk väiksem. Füüsilise tegevuse puhul intensiivselt kulgevate hapendusprotsesside tõttu võib hapniku partsiaalne rõhk väheneda kuni nullini. Seoses difusiooniga rakkudesse väheneb veres oleva hapniku partsiaalne rõhk ja võib langeda alla 40 mm Hg. Vere hingamise funktsiooni suurus näitab, kui palju hapnikku viiakse kudedesse iga 100 ml verega. Verest kudedesse mineva hapniku hulk arvutatakse hapniku kasutamise koefitsiendi põhjal (arteriaalse-venoosse erinevuse jagatis hapniku mahuprotsendiga veres). Rahuolukorras on hapniku kasutamise koefitsient 0,3, s.t. 1/3 arteriaalses veres olevast hapnikust läheb kudedesse. (343) Füüsilise töö puhul jäävad hapniku partsiaalne rõhk ja hapniku mahuprotsent arteriaalses veres samaks, mis rahuolukorras; venoosses veres nad aga vähenevad. Arteriaalse-venoosse erinevuse ja hapniku kasutamise koefitsiendi suurenemine toimub hapniku partsiaalrõhu vähenemisega tütavates lihastes, temperatuuri tõusuga ja pH nihkega happelises suunas. Suure intensiivsusega töö puhul kudede varustus hapnikuga suureneb ja hapniku kasutamise koefitsient on 0,7. (343)

Intensiivse lihastöö puhul tuleb verre ainevahetuse happelisi produkte, mis muudavad vere reaktsiooni liiga happeliseks. (71, 364, 387, 151, 400) Tavalise elutegevuse ajal on inimese veri kergelt leeliselise reaktsiooniga ja pH on keskmiselt 7,36. (397) Lihastöuga tekkinud happelisi produkte neutraliseerivad ja seovad endaga vere puhversüsteemid, mida tervikuna nimetatakse reservleeliseks (Nöcker, Serope-

gin, Kertovnikov). Reservleelise hulk on igal distantsil jooksjalle tähtis, 200-800 meetris aga otsustav. (151, 400) Jooksjatel, kelle lihased ei ole ette valmistatud suure hapnikuvõla talumiseks, on vähe reservleelist. Veri kaotab puhverdamise võime juba lühikesel lõigul. (151) Hästi treenitud sportlased taluvad pH 6,9, see on väärtus, mille järgi üldine meditsiin vaevalt elu eeldab. (123)

N. N. Krestovnikovi, N. Dolti, H. Valentini, H. W. Knippingu, H. Venrathi jt. järgi on vere vesinikuioonide kontsentratsiooni säilitamisel peamise tähtsusega vesinikkarbonaadi puhversüsteem. See kujutab endast nõrka süsihappet ja selle happe soola tugeva alusega  $\begin{matrix} \text{H}_2\text{CO}_3 \\ \text{NaHCO}_3 \end{matrix}$ . Veres on seega nõrk happeline ja nõrk leeliseline ühend, mis võib ühenedusse astuda leeliselega või happega ja pehmendab vere reaktsiooni. Näiteks kui verre satub lihastest piimhape, astub see reaktsiooni naatriumvesinikkarbonaadiga ( $\text{NaHCO}_3$ ), mille tulemusena tekib naatriumlaktaat (neutraalne sool) ja süsihape (nõrk hape).



Nii neutraliseeritakse piimhape naatriumiga. Tekkinud  $\text{H}_2\text{CO}_3$  ei suuda viia reaktsiooni happelises suunas, sest ta dissotsieerub nõrgalt ioonideks ja erilise fermenti anhidraasi abil laguneb veeks ja süsihappegaasiks. (17)

Beltoodud autorite järgi on vere tähtsamad puhversubstantsid:

## I Plasmas (primaarsed puhvrid)

- 1) vesinikkarbonaatne puhver;
- 2) fosfaatpuhver;
- 3) plasmaproteiinpuhver.

## II Erütrotsüütides (sekundaarsed puhvrid)

- 1) hemoglobiinpuhver;
- 2) fosfaatpuhver.

Vere puhverdamise jõudu hinnatakse süsihappe hulga järgi, mida seob 100 cm<sup>3</sup> verd 40 mm Hg rõhu juures. Seda suurt nimetataksegi vere reservleeliseks (Krestovnikov, Seropegin, van Slyke). Krestovnikovi andmeil on tavaliselt vere leelisreserv 50-60 cm<sup>3</sup> süsihappegaasi 100 cm<sup>3</sup> plasma kohta, treenituil on 10-20% võrra rohkem: 70-80 cm<sup>3</sup>. (364) I. M. Seropegini arvates on normaalselt leelisreserv 55-60 cm<sup>3</sup> CO<sub>2</sub> 100 cm<sup>3</sup> vere kohta. Treeningu tagajärjel võib see tõusta kuni 65-70 cm<sup>3</sup>. (397) H. Herzheimeri järgi tõuseb leelisreserv treeningu tagajärjel 10-20%. (57)

W. Bolti, H. W. Knippingu, H. Valentini ja H. Venrathi põhjal kõigub leelisreservi norm 40 ja 50 vahel. (17) K. Brechti andmeil on leelisreservi hulk hästi treenitud sportlastel umbes 65. (20) S. Robinson, H. T. Edwards, D. B. Dill said treenitud kesk- ja pikamaajooksajail leelisreservi hulgaks 48,1 ja mittetreenituil 48,0. Treenitute veri leelisreservi osas ei erinenud mittetreenitute omast. (219) Enamiku uurijate andmeil (H. N. Krestovnikov, I. M. Seropegin, K. Brecht, T. Nett) suureneb treeninguga reservleelise hulk. Sportlastel on rohkem puhversubstantse, mis neutraliseerivad tekki-

vaid happelisi produkte ja aitavad säilitada vere reaktsiooni ka intensiivse lihastöö puhul. Lihastöö tingib vere reservleelise hulga vähenemise, mis pärast töö lõppu taastub. (344) Treenituul toimub taastumine kiiremini. (392, 418, 397, 430) Mida rohkem on jooksjal reservleelist, seda paremad on tagajärjed keskmaajooksus. (151, 152)

## B. Keskmaajooksu treeningu meetodid ja vahendid

### 1. Ajalooline ülevaade

Enne Teist maailmasõda treeniti peamiselt kahe klassikalise meetodi järgi: 1) kombinatsioon kestavusjooksust ja kõnnist maastikul. Aeglasel ühtlasel tempos läbitud treeningulõigud muutusid pikemaks ja kasvas treeningute ajaline kestus. Hilisugune treening pärines Inglismaa olukutselistelt jooksjatelt XVIII sajandist; (160) 2) kombinatsioon kestavusjooksust, kõnnist ja kordusjooksudest. Ameerika ülikoolid võtsid inglaste treeningumeetodid üle ja arendasid neid edasi. Nad ühendasid mõlemad tuntud elemendid: kestavus- ja kordusjooksu. Kogemuste varal märkasid ameerika treenerid, et vastupidavust saab hästi arendada, joostes tugevas tempos lühikesi treeningulõike sagedaste korduste ja täielike puhkepausidega koos kestavusjooksuga. Sellise treeninguga kasvas Ameerikast rida olümpiavõitjaid (J. Lightbode, H. Shepard, J. Meredith). Selle treeningumetoodika loojateks on treenerid Mike Murphy, Lawson Robertson ja Dean Cromwell. Sarnane treening võeti kogu maailma jooksjate poolt üle.

(8) Kirjanduse andmeil hakkasid ameeriklased esimestena ker-  
gejõustiku ajaloos kasutama kordusjooksu. (164)

Järgnevalt sai maailmas juhtivaks jooksunaaks Soome.  
H. Kolehmainenil elas vend Ameerikas. Ta oli olukutseline  
jooksja ja saatis 1910-ndate aastate paiku Soome Ameerika  
olümpiavõistkonna peatreenerilt L. Robertsonilt pärinevaid  
treeninguplaane. L. Robertson kasutas kestvusjooksu-kõnni-  
-kordusjooksu kombinatsiooni. Sellise treeningu tulemusena  
võitis H. Kolehmainen Stokholmi olümpiamängudel 1912. aastal  
kõik kuldmedalid pikamaajooksudes. (160)

Nendelsamadel Soome jooksutreeningu traditsioonidel  
kasvasid P. Nurmi ja teised Soome kuulsad jooksjad. L. Pih-  
kala kohandas ameeriklaste treeningumetoodika Soome tingi-  
mustele ja seda kasutas ka P. Nurmi, kelle varasemaks nõu-  
andjaks oli Pihkala. L. Pihkala arvates on igapäevases tree-  
ningus suurem tähtsus lainekujulisel rütmil. 800-5000 m  
jooksjal on kasulikum läbida 130-200-meetrilisi lõike pausi-  
dega, kui 3000 või 5000 meetrit ühtlases, aeglasemas tempos.  
Treeninguprotsessis peavad koormused olema lühemad ja inten-  
siivsemad. (164, 190) L. Pihkala soovitatud treening oli  
järgmine: kestvusjooks vahelduvalt kõnniga maastikul ja kor-  
dusjooksud ning sprint rajal. (101, 190) Osaliselt kasutas  
seda treeningumetoodikat 1932. aasta olümpiavõitja J. Kus-  
cinski teiste treeninguvahendite hulgas. (164) W. Hollmann  
märgib, et L. Pihkala tunnetas rütmilise koormuse vaheldumi-  
se vajadust, seda arendas edasi T. Nett. (61)

K. Doherty viitas 1956. aastal Melbourne'is peetud et-

tekandes, et intervallmeetodi idee pärineb L. Pihkalalt.

(164) L. Pihkala ise ei pea end intervallmeetodi loojaks, kuid arvab, et sakslased võisid selle avastada Uhe tema kaastöö põhjal, mille ta tegi 1920. aastal saksa õpperaamatule "Athletik". (164)

Alates 1930-ndatest aastatest hakkas kogu maailmas huvi äratama Rootsi treenerite G. Holmeri ja G. Olanderi süsteem, mis tõi suurt edu nende jooksjatele. Nad lõid treeningumetoodika, mis arendas jooksjal Uheaegselt kiirust ja vastupidavust looduslikes tingimustes. Sellist treeningut nimetasid nad fartlekiks. G. Holmer kirjutab, et 1930-ndatel aastatel, kui soomlased neid kogu aeg võitsid, otsustas ta proovida midagi uut tolleaegses treeningumetoodikas, mis vastaks rootslaste vaimsetele võimetele ja maa iseloomule. (377, 403, 160, 375) G. Olander soovitas rajal treenimise asemel jooksmist raskendatud tingimustes: suvel pehmel pinnasel ja talvel sügavas lumes. Ta rõhutas hapnikuvõla talumise võime arendamise vajadust. Selliselt treenis G. Hagg. (160)

Vahetult enne Teist maailmasõda töusis juhtivaks treeneriks maailmas sakslane W. Greschler, kelle õpilane R. Harbig püstitas uned maailmarekordid 400 (46,0) ja 800 m (1.46,6) jooksus. R. Harbigi treening oli üles ehitatud lühikeste lõikude korduvalle läbimisele. Vahepealsed pausid olid 5-10 minutit või 20 minutit ja rohkemgi, vastavalt lõigu pikkusele ja tempole. (403)

Treeningumetoodika areng pärast Teist maailmasõda on

seotud kuulsa Tšehhoslovakkia jooksja E. Zatopekiga. Tema kasutas ehtsat intervalltreeningut lühikeste mittetäielike puhkepausidega. Ta jooksis 200 ja 400 m 45-60-sekundiliste pausidega, mille kestel sürkis aeglaselt edasi. Selliselt ilma katkestamiseta jooksis ta suure korduste arvuga (ühel treeningul kuni 60 x 400 m). (160) Jooksutreening sellisel kujul oli uus ja E. Zatopekil ei olnud siin ühtki eelkäijat. Ainult tõuke ja idee selleks sai ta Saksamaalt. (166) E. Zatopek saavutas suurt edu ja tõmbas endale kogu maailma jooksuspetsialistide tähelepanu. Uue treeningumetoodika võttis üle enamik maailma parimaid jooksjaid ja selle vastu hakkasid teadlased huvi tundma. Intervallkestvusjooksu rajajaks oli üksinda E. Zatopek. Tšehhoslovakkias propageeris intervallmeetodit ajakirjanduses K. Kerksenbrock T. Netti poolt 1940. a. kirjutatud artiklite põhjal. (160, 166)

Professor H. Reindell ja W. Gerschler arendasid E. Zatopeki intervalltreeningut edasi. H. Reindell põhjendas seda teaduslikult ja W. Gerschler rakendas praktikas. (164) Nende elukoha Freiburgi järgi nimetatakse kirjanduses sageli sellist treeningut intervalltreeninguks Freiburgi viisil. H. Reindell ja W. Gerschler kasutasid peaniste treeningulõikudena 100 ja 200 meetrit, sellepärast nimetatakse intervalltreeningut Freiburgi koolkonna järgi "lühivalltreeninguks". 200 meetri tempoks soovitasid H. Reindell ja W. Gerschler 33-34 sekundit. (213, 164) E. Zatopek kasutas põhiliselt 400-meetrilisi lõike ja kiirusliku vastupidavuse

arendamise eesmärgil läbis neid 66-68 sekundiga. (160) See-  
ga läbis E. Zatopek 2 x 200 m = 400 m vahepealse pausita  
H. Reindelli ja W. Gerschleri tempos, mis oli tunduvalt suu-  
rem pingutus. Selles E. Zatopeki ja Freiburgi koolkonna in-  
tervalltreeningu peamine erinevus seisnebki. Üldise vastu-  
pidavuse eesmärgiga treeningutel läbis E. Zatopek 400-meet-  
rilisi lõike 90 sekundiga vahepealsete lühikeste sürgipausi-  
dega. (160) T. Nett märgib, et senini on E. Zatopeki treenin-  
gute ja 400 m jooksu tempode kohta spordimeditsiinilises kir-  
janduses avaldatud valeandmeid. Eeltoodud ülevaade E. Zato-  
peki treeningutest on võetud tema kirjast 1964. a. T. Netti-  
le Duisburgi kongressi päevil. (160)

Viimastel aastatel on intervallmeetodi osatähtsus lan-  
genud ja ulatuslikult on hakatud uuesti kasutama kestvusmee-  
todit. Eriti laialdaselt on levinud Rootsi treenerite G. Olan-  
deri ja G. Holmeri printsiibid looduses treenimise kohta.  
Isikupärasel viisil arendas neid vaateid edasi P. Cerruty  
Austraalias. Ta kasutas eriti rohkesti tõuse ja raskendatud  
jooksu liivas. Sellise treeninguga saavutasid Austraalia  
jooksjad suurt edu. (H. Elliott, B. Cuthbert).

Keek- ja pikamaajooksu treeningumetoodika areng on vii-  
masel ajal seotud Uus-Meremaa treeneri A. Lydiardi ja tema  
õpilaste P. Snelli, H. Halbergi nimedega. Uus-Meremaa süs-  
teemis on koormuse järk-järguline tõstmine hästi ühendatud  
põhiliste kehaliste võimete arendamisega. Brillist rõhku pan-  
nakse tugeva aluspõhja rajamisele üldise vastupidavuse näol  
ja sellele põhinevale kiiruslikule vastupidavusele. A. Ly-

diardi seisukohtade rakendamisega on kaasajal pikamaajooksus tagajärjed tormiliselt edasi arenenud. (160, 293, 109, 110, 111, 88, 264)

R. Clarke deklareeris 1966. a. lõpul ajakirjanduses, et ta kavatses muuta oma senist treeningumeetodit ja rohkem rõhku panna kiiruse ning kiirusliku vastupidavuse arendamisele. (89) See näitab, et kaasajal ei osata veel eksimatult kombineerida kõigi treeningumeetoditega. Ka maailma parimad jooksupidajad eksivad treeninguvahenditega kombineerides, tõekspidamised aga muutuvad seoses praktiliste kogemuste ja teaduse arenguga.

## 2. Intervallmeetod

Osa autoreid soovib eristada ainult kahte põhilist treeningumeetodit: intervallmeetod ja kestvusmeetod. Kõik teised tuntud meetodid lasevad end paigutada nende alla. (159, 167) Praktika seisukohalt oleks selline lihtsustamine otstarbekas ja vähendada terminoloogilist segadust. Et meie kehalise kasvatuse teooria loeb põhimeetoditeks kestvus-, intervall-, kordus-, vahelduv- ja võistlusmeetodit, siis lähtutakse antud töös sellisest jaotusest. (359)

Uute treeningumeetodite areng on tekitanud jooksupidajate terminoloogias segadust. Eriarvamusi on tekkinud sõna "intervall" tõlgitsemisel, mis kahjuks on väga mitmesuguse tähendusega. Muusikateoorias tähendab ta vahepeala või kontrasti üksikute toonide vahel. Meditsiinis on ta rahulik vahepeala kahe ülemise nähtuse vahel. (153) Tõõfusioloogias

mõistetakse intervalltöö all tööd katkestamisega, nn. "tasuvpausidega". Pausi eesmärgiks on puhkus, mis tasub end järgneva suurema töötootlikkusega. (167) Ka kergejõustiku-teoorias ja praktikas kasutatakse terminit "intervall" mitmesuguses tähenduses. Ilma konkreetse piiritlemiseta ja sageli identsetena tarvitatakse mõisteid "intervallmeetod", "intervalltreening" ja "intervalltöö", sest puuduvad ühtsed ülemaailmsed terminoloogilised seisukohad erinevate maade kehalise kasvatuse teooriates.

Termin "intervalltöö" võeti spordispetsialistide poolt üle ja ta tähendab treeningut paljude katkestustega puhkepauside abil. Puhkepauside mõju täheldati esmajoones skeletilihaste ja närvisüsteemi juures: lihased vabanevad pingest ja osaliselt normaliseerub vere reaktsioon, närvisüsteem lähneb erutusolukorrast üle rahuolukorda. Intervalli ajal südamelihas ei puhka, vaid saab oma suurima treeningärrituse. (153, 213) See oli uus avastus ja ei ühtinud vana-de arvamustega intervalltöö kohta. H. Reindell nimetas sellist treenimisviisi intervalltreeninguks. (153) Teineteisega sarnased terminid "intervalltöö" ja "intervalltreening" on sisuliselt erinevad. Esimese mõiste puhul on intervall puhkuseks, teise puhul antakse intervalli ajal vajalikke treeningärritusi. Seega: intervalltreening on treening ärrituspausidega, mõju toimib pausi ajal ja intervalltöös antakse treeningärritused koormusega. (153, 209, 68) Treeningut puhkepausidega - intervalltööd - nimetab T. Nett kordustööks. (157) Treeningupraktikas kasutatakse selle asemel

mõistet "kordusmeetod".

Intervallmeetodi ja intervalltreeningu<sup>+</sup> olemuse selgitamisel lähtuvad H. Reindell, H. Roskamm ja T. Nett spordimeditsiinilistest uurimustest. Nende järgi etendab peamist osa treeninguprotsessis aktiivne paus. T. Nett soovitab intervallmeetodi all mõista sellist treeninguvahendite kasutamist, kus on mittetäielikud puhkepausid ja katkestuseta või vaevalt tajutava katkestusega tšü. (167, 158, 157, 148) Intervallmeetodi paremaks mõistmiseks toob ta järgmise skeemi (joonis 2). (163) Oma hilisemates esinemistes (1965. a.) lähtub T. Nett praktikutest ja annab intervallmeetodi definitsiooni väga lihtsalt: intervallmeetod on treenimine pausidega. Intervallmeetodi kohta toob ta nüüd niisuguse skeemi (joonis 3). (178, 167)

G. Hoffmann mõistab intervallmeetodi all plaanipärast koormuse ja puhkuse vaheldumist. Mõiste "intervallmeetod" alla lülitab ta ka kordustreeningu. Intervallmeetod on tema järgi üldterminike intervall- ja kordusjooksudele. (67, 60)

M. Scholichi järgi on treening intervallmeetodil pingutuse ja puhkuse vaheldumine. Skemaatiliselt oleks see järgmine (joonis 4). (243, 238)

R. Donath mõistab intervallmeetodi all kaasaja teaduslike saavutuste alusel loodud modernset treeningumetoodikat, mis baseerub rütmilisel vahelduse printsiibil pingutuse ja

<sup>+</sup> Arvukates allikates kasutatakse intervallmeetodit ja intervalltreeningut identsetena. (322, 311, 335, 309, 365, 41, 118)

lõdvestuse või töö ja puhkuse vahel. (39, 38)

J. Mulak väidab, et intervalltreening on korduv võistlusdistsantsist lühemate lõikude läbimine intensiivsusega, mille puhul ei teki hapnikuvõlga. Osa treeningulõike on seotud aktiivsete pausidega. Igal üksikul juhul võib pauside pikkus erinev olla. (147, 134)

Intervalltreeningu puhul jaotatakse võistlusdistsants lühikosteks lõikudeks, mis läbitakse suhteliselt aeglases tempos. Pausid ei ole pikad (W. Sidorowicz). (240, 241, 242)

NSV Liidu kehalise kasvatuse teooria mõistab intervallmeetodit järgniselt: "Intervallmeetod on füüsiliste harjutuste kordamine täpselt kindlaksmääratud puhkeintervallide, harjutuste sooritamise kestvuse ja intensiivsusega. Koormust suurendatakse puhkeintervallide arvu ja kestvuse vähendamisega ja katkestamatu töö suurendamisega." (359)

N. N. Jakovlev, A. V. Korobkov ja S. V. Jananis iseloomustavad intervallmeetodit kui füüsiliste harjutuste kordamist rangelt reglementeeritud pausiga - puhkeintervalliga. (429) Varem määratakse lõikude läbimise tempo ja pausid. Antud autorite järgi jaotatakse distants lühemateks lõikudeks ja need läbitakse kiiremini keskmisest võistlustempest. Töö intensiivsus on nii suur, et tekib hapnikuvõla seisund. Intervallmeetodi puhul võib pause vähendada ja lõigud jäävad samaks või jäävad pausid samaks ja lõike pikendatakse. Pauside ja lõikude forsseerimisega peab ettevaatlik olema, sellega võib kergesti üle pingutada. (149)

N. Ozolini järgi on intervallmeetodi sisuks võistluskiirusega lõikude läbimine, mis kokku moodustab võistlusdistantsi pikkuse. Pausid lühenevad järk-järgult. (378, 383) Sama autor väidab, et meil kasutatava vahelduvmeetodi sünonüümiks välismaal on intervallmeetod. (386)

D. A. Semjonov iseloomustab intervallmeetodit kui füüsiliste harjutuste kordamist, kus eriline tähelepanu on pööratud puhkeintervallile. Eesmärgiga reguleerida harjutuste toimet organismile määratakse puhkeintervallid eelnevalt ära. (396)

Kõigi erinevate arvamuste rügestikus on autori arvates õiged järgmised seisukohad: kaasajal on intervallmeetod üldmõiste ja selle all tuleb eristada kahte põhilist treeninguvahendit: 1) intervallkestvusjooksud, 2) intervalltempojooksud.

Intervallkestvusjooks on kestav jooks perioodilise vaheldumisega keskmise tugevusega koormuste ja aktiivsete pauside vahel edasi sürkimise näol 45-90 sekundit. Korduste arv on suur ja pauside pikkus  $\frac{1}{3}$  puhkepausist. Intervalltempojooks on kestav jooks perioodilise vaheldumisega suure tugevusega koormuste ja aktiivsete pauside vahel edasisürkimise näol 90-180 sekundit. Korduste arv on keskmine ja pausi pikkus  $\frac{1}{3}$  puhkepausist. (153, 152, 414)

M. Scholich ja R. Donath eristavad intervallmeetodi all sisuliselt neidsamu kahte treeninguvahendit, nimetades neid 1) intensiivsed intervalljooksud ja 2) ekstensiivsed intervalljooksud. (38, 238) Ekstensiivsed intervalljooksud

on 60-80% intensiivsusega maksimaalsest tulemusest. Korduste arv on suur (kuni saabub väsimus). Peamised lõigud on 100-400 m ja tempo 14-90 sekundit. Pausid on lühikesed ja sooritatakse sõrgi näol. Edasijõudnutel on paus 45-90 sekundit ja algajatel 60-120 sekundit (joonis 5). Pulsi normid: edasijõudnutel 125-130 ja algajatel 110-120 korda minutis enne uut kordust. (238)

Intensiivsed intervalljooksud toimuvad 80-90% intensiivsusega. Korduste arv on väiksem kui ekstensiivselt, pausid on pikemad: 90-180 sekundit edasijõudnutel ja 120-240 sekundit algajail (joonis 6). Pausid sõrgitakse ja kõnnitakse vahelduvalt. Pulsi normiks on 110-120 korda minutis pausi lõpus. (238) D. Salow (SDV Kergejõustiku Liidu treener) soovitatav intervallmeetodi puhul kolmeastmelist intensiivsust:

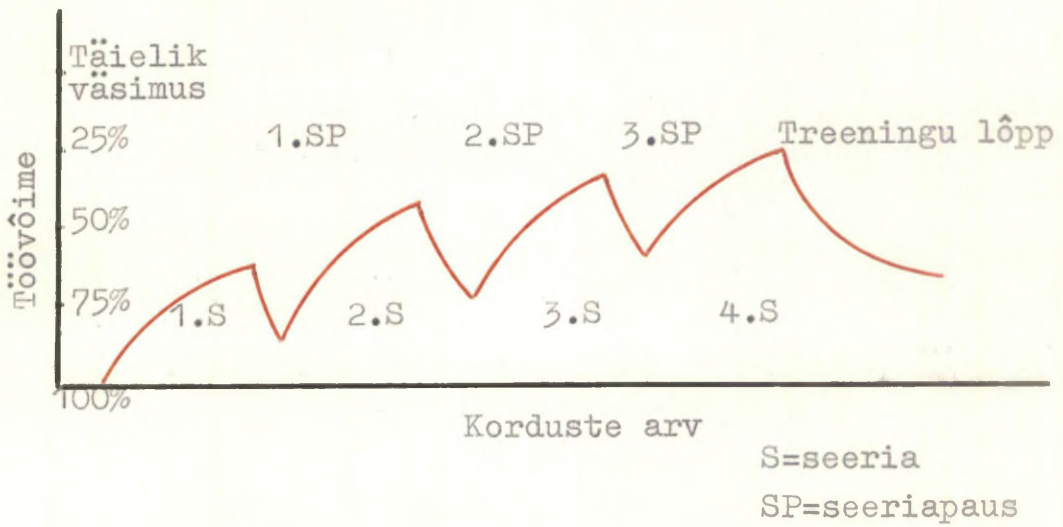
- 1) 60-79,9%;
- 2) 80-89,9%;
- 3) 90-100%<sup>†</sup>. (225)

Laialdaselt kasutatakse jooksutreeningus intervalljooksu seeriatena. Üks esimesi selle jooksuvormi rakendajaid oli Saksa Demokraatliku Vabariigi treener B. Mertens. (126) Seeriajooksud on kombinatsioon intervallkestvus- ja intervalltempojooksudest. Neid jaotatakse seeriate viisi: näiteks intervallkestvusjooksu vormis 5 x 200 m,

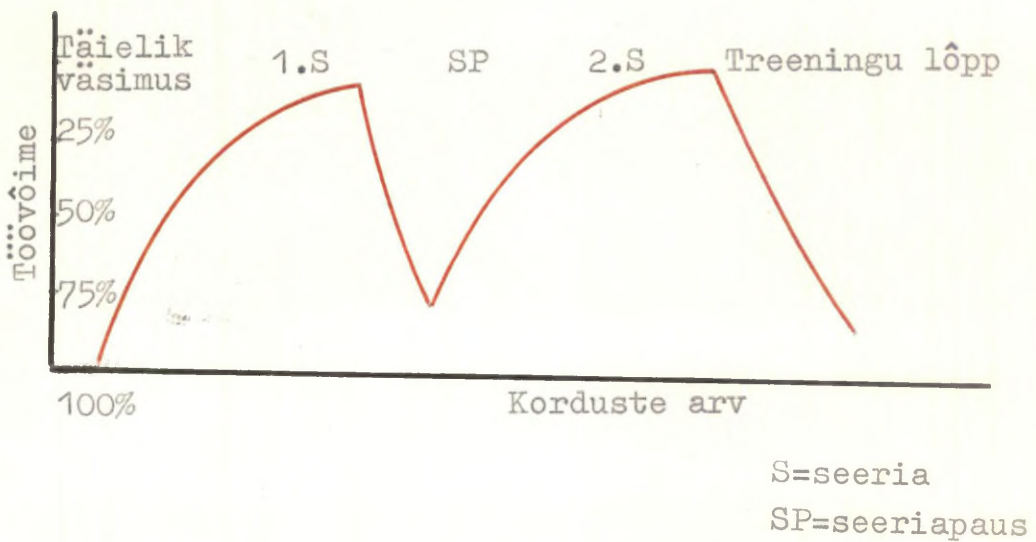
tempo (T) 32 sekundit,  
paus (P) 45-90 sekundit,  
seeriapaus (SP) 3-5 minutit.

---

<sup>†</sup> D. Salow paigutab kordusmeetodi intervallmeetodi alla.



Joonis 5. Ekstensiivsed intervalljooksud M.Scholichi järgi.



Joonis 6. Intensiivsed intervalljooksud M.Scholichi järgi.

Pärast seeriapausi järgneb intervalltempojooksu seeria kas samadel löikudel ja kõrgema tempoga või pikematel löikudel samas või nõrgemas tempos aktiivsete pausidega. Treeningu ülesehitus võiks olla järgmine:

- 1) intervallkestvusjooksu seeria, SP = 3-5',
- 2) intervalltempojooksu seeria, SP,
- 3) intervallkestvusjooksu seeria jne. (155)

M. Scholich viitab samuti seerijooksude tähtsusele.

Nad parandavad treeningute kvaliteeti ja suurendavad üldist koormust. Treeningud muutuvad vaheldusrikkamaks ja väheneb monotoonus. (238) Intervalljooksude kombinatsioonid M. Scholichi järgi:

1. Ekstensiivsed intervalljooksud seeriatena:

1. seeria: 10 x 200 m, T = 36", P = 45" sõrki, SP = 3' sõrki
2. seeria: 10 x 200 m, T = 32", P = 50" sõrki, SP = 3' sõrki
3. seeria: 10 x 200 m, T = 32", P = 55" sõrki, SP = 3' sõrki
4. seeria: 10 x 200 m, T = 34", P = 45" sõrki.

2. Intensiivsed intervalljooksud seeriatena:

1. seeria: 2 x 100 m, T = 13", P = 90" sõrki  
1 x 200 m, T = 27", P = 120" sõrki  
1 x 400 m, T = 63", P = 120" sõrki  
SP = 3' kõndi ja sõrki vahelduvalt.
2. seeria: 1 x 200 m, T = 27", P = 120" sõrki  
1 x 400 m, T = 60", P = 120" sõrki  
1 x 200 m, T = 28", P = 120" sõrki  
SP = 5' sõrki ja kõndi vahelduvalt.

3. seeria: 3 x 100 m, T = 13,5", P = 120" sürki  
T = 13,0", P = 120" sürki  
T = 12,8", P = 120" sürki.

3. Kombinatsioon ekstensiivsetest ja intensiivsetest intervalljooksudest seeriatena:

1. seeria: 8 x 200 m, T = 34", P = 90", SP = 10' kõndi ja sürki;
2. seeria: 1 x 100 m, T = 13,5", P = 90" sürki  
1 x 200 m, T = 36" , P = 90" sürki  
2 x 100 m, T = 15" , P = 90" sürki  
1 x 200 m, T = 30" , P = 90" sürki  
1 x 100 m, T = 15" , P = 90" sürki  
SP = 10' kõndi ja sürki;
3. seeria: 1 x 300 m, T = 55" , P = 120" sürki  
2 x 200 m, T = 30" , P = 120" sürki  
1 x 100 m, T = 13,5", P = 120" sürki  
3 x 50 m, täisjõuga, P = 90" sürki.

Intervallseeriajooksud moodustavad iseseisva treeninguvormi, mis koosneb kahest peamisest treeninguvahendist: ekstensiivsed intervalljooksud ja intensiivsed intervalljooksud. Üksikute korduste vahel on aktiivsed pausid ja seeriade vahel puhkepausid. (238, 155)

Autorid väidavad üksmeelselt, et treenimine intervallmeetodil arendab hästi südame-vereringesüsteemi. Ta on spetsiifiline südamelihase tugevdamise vahend. (149, 153, 161, 125, 213, 238, 209, 120, 51, 37, 207, 206, 208, 204, 231, 165, 81, 82, 62, 65). H. Reindell ja tema kaastöötajad, uuri-

des südame seisundit pärast treeningulõigu läbimist, intervalli ajal, leiaksid, et südamelihase saab just sellel ajal oma suurina venitusärrituse. Nad avastasid esimesena aktiivsete pauside mõju südamele. (120, 206, 207, 153) Sellel otstarbel kasutatakse treeningut aktiivsete pausidega. Mida täpselt kujutab aktiivne paus? Joonis 7 annab ülevaate, kuidas füsioloogid eristavad kahe koormusjooksu vahelist aktiivset ja puhkepausi (H. Reindell, J. Keul, H. Roskamm, H. Volkov, E. Christensen). Kui puhkepaus jagada kolmeks, siis pausi esimene kolmandik on eriti aktiivne - sellel ajal toimub  $\frac{7}{3}$  taastumisest. (155, 238, 153, 214) Puhkepausi esimesel kolmandikul säilib hapnikuvõla olukord, toimub aktiivne ainevahetuse taastumine, südamehaju suurenemise tõttu tekib tugev venitusärritus südamelihasele. Pärast jooksu lõppu täitub süda rütmiliselt verega, mis pausi ajal annab tugevaid kasvuärritusi südame mahu suurenemiseks. Puhkepausi ajal südame-vereringe näitajad taastuvad. Pulsid saavutavad teinise, mis oli enne treeningu põhiosa algust. Ainevahetuse protsessid taastuvad aeglasemalt ja puhkepausist selleks täielikult ei jätku. Ainevahetust sportliku tegevuse ajal ja sellele järgnevat taastumist on vähe uuritud ja kirjanduses puuduvad konkreetsemad andmed puhkepauside kohta.

Järgmised  $\frac{7}{3}$  pausist on väiksema aktiivsusega. (153, 206, 238) Professor H. Miesi järgi taastub esimesel puhkepausi kolmandikul 70%, teisel kolmandikul 20% ja viimasel kolmandikul 10%. (129) H. Reindell koos treener Gerschleriga lühendasid treeningulõigud 100 ja 200 meetrile, et saaks

anda suurem arv kordusi. Siit tulidki sellised treeningud nagu 50 x 100 m, 30 x 200 m jne. Tempo 100 m puhul oli 14-16 sekundit ja 200 m puhul 30-33 sekundit. Pausid olid lühikesed: kui pulss oli 140-120 piirides, siis toimus uus kordus. Koormusjooksude tempo pidi olema sellise tugevusega, et pulss ei tõuseks üle 150-180 löögi minutis. Sellise nn. Freiburgi intervallmeetodi järgi treenisid Pirie, Barris, Brenner jt. (160, 153, 46, 209)

K. Maidorn ja H. Mellerowicz said oma eksperimendil kõige suurema tõõvõime kasvu katsegrupis, mis treenis kõige suurema korduste arvuga. 32 katsealust treenisid 3 nädala vältel 3 korda nädalas intervallmeetodil. Koormuse kestus oli 30 sekundit ja korduste arv 1-10. Tõõvõime kasv oli katsegruppides järgmine: 1. grupp (1 x 30") + 8,5%; 2. grupp (3 x 30") + 16,3%; 3. grupp (6 x 30") + 17,2%; 4. grupp (10 x 30") + 26,9%. (112)

Osa intervallmeetodi pooldajaid arvab, et lühikeste lõikude (14-30") jooksmine arendab hästi vastupidavust. Lühikeste lõikude puhul on venoosne tagasivool südamesse suurem ja süda töötab tugevamalt. Müoglobiini katab lihastes lühikeste lõikude puhul 50% energiakulust, pikematel lõikudel (60") - 8%. 20-sekundiline paus pärast 10-sekundilist tööd on küllaldane, et taastada hapnik müoglobiini küljes. Liialt lühikese puhkepausi puhul suureneb piimhappe kontsentratsioon. (40) Viimasel ajal on selgunud, et parimaid tagajärgi võib saavutada pikk-intervalltreeninguga. W. Hollmann sai kõige suurema efekti 3-minutilise töökoormusega, ka P. O. Astran-

dil oli 3-minutilise koormusega suurem areng kui 1,5 minutiga. (161, 66, 13, 6, 31)

Ettekandes Schönekiis 1958. aastal mainis professor H. Reindell oma uurimuste põhjal, et meistritel on alati suurem süda. Südame suurenemine on intervalltreeningu poolt põhjustatud. Intervalltreeningu-eelsed treeningumeetodid ei põhjustanud südame suurenemist. Dr. Smith uuris 1906. a. Ateena vaheolümpiast osavõtnud Ameerika, Inglismaa, Saksamaa jt. maade sportlasi ja leidis, et parematel sportlastel on väiksem süda. Ta väitis, et südame suurenemine on haiguslik nähe ja on tingitud ebasobivast treeningust. (209) H. Reindell märkis, et dr. Smith on oma uurimustes ja järeldustes langenud eksituse ohvriks. H. Reindelli uurimused tõestasid vastupidist. R. Harbig'ilt enne Teist maailmasõda esinevad parematel keskmääjooksjatel oli ainult vähe suurenenud süda. Kaasaajal on tõestatud, et keskmääjooksjatel on süda tugevasti suurenenud. H. Reindell ütleb: "Suurenenud süda ei ole haige süda, vaid kohandatud suurema löögimahuga süda, sest ta peab sooritama suuremat tööd ja transportima rohkem verd." (209) Täpseid andmeid selle küsimuse kohta andsid tema röntgenoloogilised uurimused. (205, 206, 207, 208, 213, 209, 23) Treening peab toimuma võimete piiri lähedal. Liiga nõrkadel ärritustel pole mõju, koormus peab vastama atleedi võimetele. Intensiivselt treenida võib iga päev ja ärritusintensiivsust tuleb mõõdukal viisil pidevalt tõsta. Ainult tervele sportlasele ei tekita intervalltreening ja südame suurenemine kahjustusi. Varem arvati, et on vaja mitu kuud

või kuni aasta, et märgata südame suurenemist. H. Reindell sai kahekuulise intervallmeetodil treenimisega üle 100-cm<sup>3</sup>-lise südame mahu suurenemise. (209) Täisjõuga verd ringluse pumpav süda paiskab intervalli ajal verd perifeersetesse soontesse endise mahuga ja ärritus südamelihasele intervalli ajal säilib, skeletilihased aga puhkavad. (61, 209)

W. Holmann, H. Valentin ja H. Venrath väidavad, et intervalltreening arendab südame-vereeringe kõrval hästi ka ainevahetuse protsesse ja lihas-närvisüsteemi koostööd. (61, 209) Intervalltreeningul toimuvaid ainevahetuse protsesse uurisid Holmann, Venrath, Schild, Bolt ja Valentin. Katsed toimusid veloergomeetril. Kahekordseid ja korduvaid koormusi sooritati erineva tugevuse ja kestusega ning erinevate pauside pikkusega. Registreeriti bruto-hapnikutarbimine, hapniku tarbimise suurus püsivseisundis ja pauside ajal. Teiste samasuguste katsete puhul mõõdeti plimhappe ja püroviinamarihappe hulk venoosses veres. Ühe katsete seeria puhul sooritas katsealune kgm-tes fikseeritud töö kestvusmeetodil ja teisel juhul tehti vastava suurusega töö intervallmeetodil. Selgus, et intervallmeetodil oli bruto-hapnikutarbimine väiksem kui kestvusmeetodi puhul. Silt järeldati, et töö intervallmeetodil oli katsealustele optimaalsem. (61, 62, 63, 65)

Vastupidised tulemused said oma uurimuses I. Åstrand, P. O. Åstrand, E. H. Christensen ja R. Hedman. Nad laaksid katsealustel Kroghi veloergomeetril sooritada tööd 60 püs-  
ret minutis pidevalt ja vahepealsete puhkepausidega. Pideva

töö puhul oli koormus 1080 kGm minutis ja puhkepausidega töötamisel 2160 kGm minutis. Katsealustel mõndeti totaalne hapniku tarbimine töötunni kohta, hapniku tarbimine taastumistunni kohta, töö kasutegur jne. Selle uurimuse põhjal selgus, et hapniku tarbimine oli väiksem kestvusmeetodil nii töö kui ka taastumise ajal ja töö kasutegur oli pideva töö puhul suurem. Vahelduva meetodi puhul olid lühemate tööperioodide ja pauside vaheldumisel vastavad näitajad paremad kui 3-minutilise töö korral. (6, 7)

W. Hollmanni venoosse vere uuringud näitasid, et piimhappe reaktsioon intervallmeetodil väheneb kiiremini kui piiroviinamarihappe oma. Mõlema happe osas verepilt ei saavutanud juba teisel kordusel algaset ja langes pidevalt alla. (61) W. Hollmann järeldas selle põhjal, et see peaks intervallmeetodi soodsa toime arusaadavaks tegema. Esimesel puhkeminutil pärast töö lõppa töötanud lihaste vere ja hapnikuga varustamine väheneb suhteliselt aeglaselt. Liigne piimhape oksüdeeritakse ja resünteeritakse. Vastavalt sellele väheneb ta hulk veres. Enne kui südamel minutimaht rahuolekorraks kohaneb ja perifeersed veresoone ahenevad, toimub uus kordus ning hapnikuvõlg on võrreldes esimese koormusega väiksem, sest töö alustamisel on töötavate lihaste varustamine hapnikuga parem. (61) W. Hollmanni katsed kahekordse koormusega näitasid, et teise korduse ajal on tunduvalt parem hapnikuvarustus kui esimese ajal. Aeroobne ainevahetus võib seega alata varem ja suurema mahuga, mistõttu on aeroobsete ainevahetusprotsesside kahjunine väiksem. Anaeroob-

selt sooritatud töö toime tugevus on vähemalt 30% nõrgem kui aercobselt läbiviidul, see seletab ka väiksema hapniku tarbimise teisel kordusel. (61)

N. N. Jakovlev ja L. G. Leškevitš väidavad samuti, et lühiajalised kiirendused soodustavad kestva töö sooritamisel selle läbiviimist. Kiirenduse ajal tekib teataval määral hapnikuvõlg ja organismi kogunevad ainevahetuse vahetproduktid ning fosfaatide akseptorid. Need stimuleerivad kudede hingamisprotsesse ja paraneb organismi energeetiline varustatus järgneva tööks. (431, 369) Nimetatud autorite järgi kestva töö sooritamisel tempo kiirendus algul suurendab piimhappe kontsentratsiooni veres, kuid järgnevalt langeb ta madalamale kui ühtlase tempo kasutamisel. (431)

Samasugused tulemused olid ka H. Miesil. (61, 120) Selle põhjal eeldavad W. Hollmann, H. Valentin ja H. Venrath, et hea töö tõhusus, suhteliselt väike piimhappe hulk ja seetõttu väiksem pH nihe happelises suunas tõestavad, et treening optimaalsete intervallidega väsitab vähem ja võimaldab tavalisest rohkem treeningärritust anda. Intervallmeetod on suurepärase südame, vereringe ja närvisüsteemi regulatsiooni treening. (61) Ta avaldab soodsat mõju oma keskmise tugevusega treeningärritustega ka kapillaaride arengule. Perioodiliselt vahelduv pingutus ja lõdvestus mõjuvad hästi lihas-närvisüsteemi koostööle ning kõigi organismi talitluse funktsioonidele. Et intervalltreeningu toime oleks optimaalne, on vaja kasutada sobivat suhet koormuse kestuse, intensiivsuse ja pauside pikkuse vahel. (61)

H. Reindell viidab oma uurimuste põhjal, et intervall-treening mõjub hästi südame-vereringe süsteemile ja arendab samal ajal ka lihassüsteemi. Tuleb valida selliseid treening-ärritusi, mis mõlemat arendakoid. Praktika jaoks on väga tähtsad probleemid: treeningulõigud, intensiivsus ja pausid. (209, 213, 272, 273) W. Hollmann soovib treeningutel lõike-joosta vahelduva intensiivsusega. Näiteks algul 400 m aeglasemas tempos, paus 72 minutit, 400 m kiiremas tempos, peale pikemat pausi 100 m täisjõuga. Peale pausi algab toodud tsükkel otsast peale. (63) Professor J. Nöcker tootab selles osas H. Reindelli, väites, et intensiivsus on määrav. J. Nöcker peab sobivaks 60-70%-list jõu rakendamist ajahikus. Kõige otstarbekam on submaksimaalne tempo. (182)

J. Kaunselmani eksperimentaalsete uurimuste järgi on treening kõige efektiivsem 30-70% intensiivsusega, sest siis mõjutatakse kõige soodsamalt südame-vereringe süsteemi. Intensiivsusega üle 70% kuni 100% tekib suurem väsimus ja tegevused langevad. (355)

Professor H. Mies, uurides vegetatiivse närvisüsteemi reaktsioonide kulgu intervallmeetodi puhul, järeldas, et pauside doseerimisel on need tähtsamad kui vereringe näitajad. H. Miesi järgi on treenitusseisund seda parem, mida pikem on lihaskronaksia reaktsioon. Lihaskronaksiat kasutab H. Mies vegetatiivse närvisüsteemi näitajana. Kui praktikas soovitatakse seoses treenituse tõusuga pause lühendada, sest hingamine ja vereringe taastuvad parema treenituse puhul kiiremini, siis H. Mies arvab, et kui koormuse doseerimisel

lähutada ainult vereringe näitajatest, võib kergesti tekkida ületreeningu oht. (130) Kuidas täpselt pause doseerida intervallmeetodi puhul, seda on vaja veel uurida, arvab F. Nett. Lähtudes H. Miesi uurimustest, ei või pause liiga lühikesteks teha. (134, 147) Kõrgema treenitusega sportlased ei pea intervallpause lühendama, vaid vastupidi - pikendama. (130, 147) H. Miesi arvates on koormuse optimaalseks piiriks 90 180ki üle puhkeolukorra pulsi väärtuse. Näiteks kui puhkepuls on 40, siis treeningul peaks olema 130. (134) See H. Miesi seisukoht ei ole kooskõlas senise igapäevase praktilise treeningtööga. See viib E. van Aakeni seisukohtade juurde ja välistab kõiki teisi treeninguvahendeid peale aeglase kestvusjooksu. Enamik autoreid soovivad pausi ajal süstida. (23, 399, 407) Ainult H. Reindell on avaldanud arvamust, et lamamine oleks kasulikum, kuna siis puls taastub kiiremini. (209) E. Simonson märgib, et töö efektiivsus on suurem, kui pausi ajal istutakse. (245, 246, 247) Üldiselt arvatakse, et pausi ajaline optimaalne kestus kasvab koos pingutuse suurenemisega. (35, 247, 299, 286, 30, 414)

J. Nöcker näeb intervallmeetodi eelist selles, et siin treeningul läbitakse tunduvalt lühemaid lõike kui võistlusdistsants ja selle tagajärjel saavutatakse soodne mõju vegetatiivsetele protsessidele ja vereringele. Pikamaajooksjal on J. Nöckeri arvates kasulikum joosta 20 x 400 m kui 1 x 1500 m. "... sellepärast soovitatakse treeningulõigud võimalikult lühikesed valida ja sageli läbi joosta. Kesk- ja pikamaajooksja lõigud ei või olla alla 200 m, sest siis jääb

aeg kohanemisprotsessideks lühikeseks ja 200 m saab peaaegu täielikult läbida hapnikuvõla tingimustes. Üldiselt peavad intervalljooksude ajad olema kohandatud jooksja võimetele..."

(186) Praktikas soovitab ta intervalljookse läbida tõusva kiirusega: kui jooksja katab 1. seeria 6 x 200 m, siis tuleb seeriast esimene 200 m läbida 35 sekundiga ja iga järgnev lõik kuuest 2-3 sekundit kiiremini. Seeria lõpus teha pikem paus (umbes 5 min.) Selliselt vaja sooritada 3-4 seeriat.

(186)

Viimasel ajal on jõutud seisukohale, et intervalltreeningu mõju ainevahetusele ja lihaste kiirusjõu arendamisele ei ole nii efektne kui vereringe arendamisele. Ta ei suuda asendada nende omaduste arendamise spetsiaalseid treeninguvahendeid. Seda kinnitavad maailma parimate jooksjate kogemused, samuti teaduslikud tähelepanekud. Intervalltreening arendab kiirust ja kiiruslikku vastupidavust nõrgemini kui sprindi ja kordustreening. (151, 157) Intervalltreening pole kõikehaarav treeninguvorm, vaid üks treeninguvahend paljudest ja seepärast soovitatakse tema asemel kasutada mõistet "intervallkestvusjooksud". (153, 155) Intervalltreening on ajalugu, intervallkestvusjooksud eksisteerivad edasi.

Tänapäeval on jõutud selgusele, et intervallmeetodit hinnati üle pärast E. Zatopeki edu ja Freiburgi koolkonna avastusi. Intervallmeetodit peeti ideaalseks treeninguvormiks, mis võis kõiki teisi asendada. H. Reindelli ja W. Gerschleri intervalltreening oli liiga ühetooniline ja ei suutnud asendada teisi traditsioonilisi treeninguvahendeid,

nagu kordusjooksud, kestvusjooks ja sprint. Duisburgi kongressil 1964. aastal konstanteeriti, et intervallmeetod pole kõikehaarav. Ta on spetsiifiline südamelihase mõjutamise vahend. (164, 14) E. van Aakeni ja D. Berbeni uurimused näitasid, et intervallmeetodi kasutamisel võib tekkida suure intensiivsuse tõttu raku taastumisvõime vähenemine, piimhappe hulga suurenemine puhkeseisundis ja valgu vähenemine veres, puhverdusvõime langeb. (12, 283) Intervallmeetodil treenides ilmneb enamikul jooksaist ületreeningu tunnuseid (unepuudus, kiire väsimine, vähene kontsentratsioonivõime jne.) ja tulemused halvenevad. (283) D. Berben kinnitab, et intervallmeetodiga saavutatakse kiiremini tagajärgi, sportliku vormi püsivus on aga väike ja kaob sama kiiresti kui tekkis. (12)

Töö kirjutaja isiklikud tähelepanekud naiskeskmaajooksjate ettevalmistamisel kinnitavad, et intervallmeetodi kasutamisega võib lühikese ajaga saavutada suhteliselt kõrgeid tagajärgi, kuid sportlik vorm on lühiajaline ja edaspidi saabub arengus seisak või hoopis tagasimineku.

Edasised uurimised peavad näitama ja selgitama, millisele seisukohale intervallmeetodi suhtes asuda.

### 3. Kestvusmeetod

Kestvusmeetodi sisu seletab juba nimetus. Kestvusmeetod on treenimine pausideta, ühtlase või peaaegu ühtlase koormusega pikema aja vältel. (167)

B. Sumser mõistab kestvusmeetodi all ühesugust rahuliku jooksu metsas, maastikul pikematel lõikudel 1 tund ja

enam. (260)

NSV Liidu kehalise kasvatuse teooria alusel iseloomustatakse kestva meetodi<sup>+</sup> kui harjutuste sooritamist ühtlases tempos, kus koormus kasvab järk-järgulise kestvuse suurendamisega ja pärast ka intensiivsuse suurendamisega. (359, 379)

V. M. Djatškov ja N. Ozolin seletavad samuti kestva meetodi kui ühtlase kiirusega distantsi läbimist krossil, suusatamisel jne. Järk-järgult suureneb treeningu kestus. (338, 386)

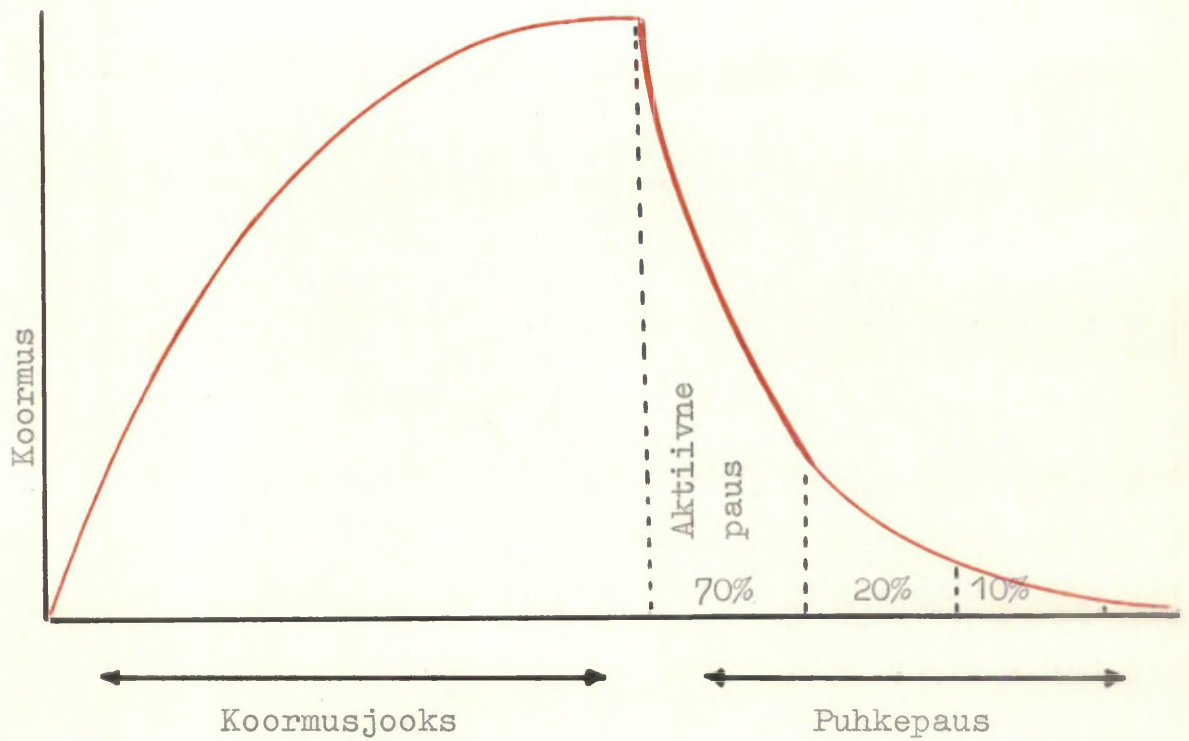
Kestva meetodi põhiliseks treeninguvahendiks on kestva jook, s.o. jookimine suhteliselt aeglasel tempos ilma katkestamiseta. Tempo võib olla ühtlane või kergesti varieeruv. (154) Kestva jooksu kui treeninguvahendit soovitatakse kasutada kahes vormis: 1) aeglane kestva jook; 2) kiirem kestva jook. (165) Kestva meetod koosneb kahest osast: 1) koormuse ajaline kestvus või lõigu pikkus - töö maht; 2) koormuse intensiivsus - lõigu läbimise tempo. (167)

Kestva meetodil treenides on maht väga suur ja intensiivsus 25-75% maksimaalsest. Mahtu piidatakse järk-järgult suurendada. Treeningut ei katkestata aktiivsete ega puhkepausidega (joonis 8). (238)

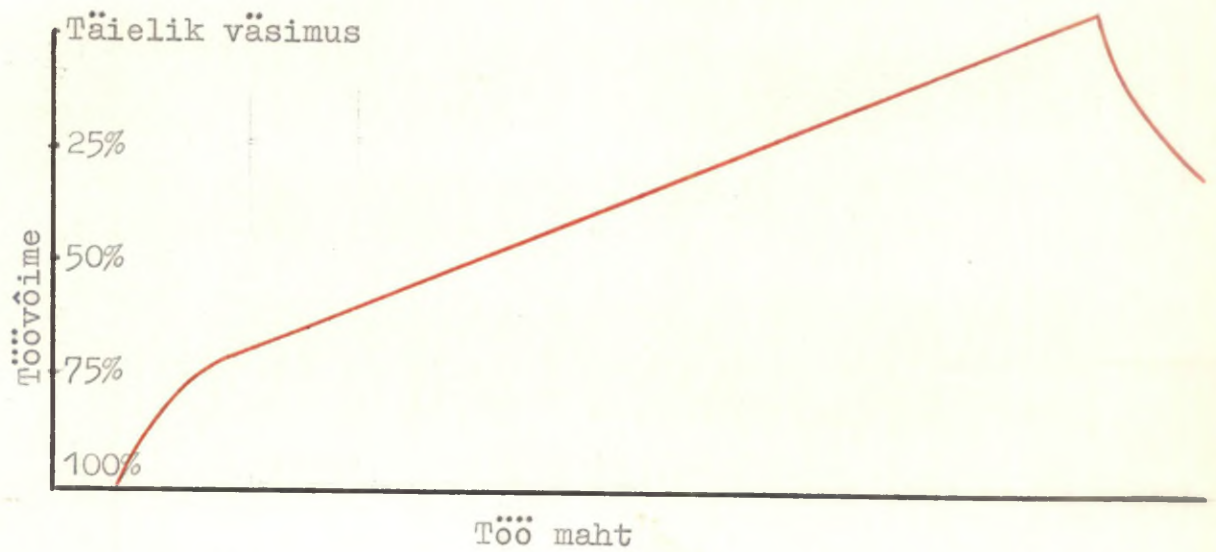
H. Henden peab vajalikuks kesk- ja pikamaajooksjail treeninguil läbida 6-40-kilomeetrilisi lõike. (54) D. Salovi järgi peab keskmaajooksja kasutama 5-30 km pikkusi lõike ja ajaline kestvus on 30-180 minutit. Keskmise tempo on seega

---

<sup>+</sup> NSV Liidu kehalise kasvatuse teoorias kasutatakse terminit "ühtsusmeetod".



Joonis 7. Aktiivne ja puhkepaus.



Joonis 8. Kestvusmeetod.

6 minutit kilomeetri kohta. (225) A. Lydiardi praktiline töö näitas, et tema õpilastel oli sobiv maht 160 km nädalas. Kui seda muudetakse eriliste pingutusteta läbida, siis soovitab Lydiard tösta tempot, mitte enam mahtu. (170)

T. Kett soovitab ettevalmistaval perioodil nädalas 100-160 km mahuga treeningut. Neil on kestvusjooksu maht väiksem ja tempo kiirem, kes suvel võistlevad lühematel distantidel. (172)

M. Szabo andmetel jooksis Z. Nagy (1966. a. Euroopa meistri võistluste hõbenedaliomanik naiste 800 m jooksus) 1964/65. a. talvel nädalas 70-86 km kestvusjooksu vormis. Ühel treeningul kattis ta 10-18 km. (256) H. Chamberlain (800 m - 2.01,4, Tokio olümpiamängude pronksmedaliomanik naiste 800 m jooksus) jooksis enne Tokio olümpiamänge 56-104 km nädalas, millest põhiline osa oli kestvusjooks. (21)

Kestvusmeetodi puhul antakse treeningärritust pika aja vältel, kasutatakse pikki lõike (5-50 km) vastavalt treenitusastmele ja tempotalumise tugevusele. Treening tuleb katkestada, kui tekib täielik väsimus. (216, 238)

H. Scholich soovitab koormust tösta järgniselt:

1) sama jooksulõik joosta kiiremini kui varem - ärrituse tugevus;

2) sama kiiruse juures pikendada jooksudistantsi või jooksu aega - ärrituse maht;

3) järjest pikenevad lõigud läbida suureneva kiirusega - ärrituse tugevus ja maht. (238)

Sobivaks treeningu intensiivsuseks soovitab H. Henden

40-60% maksimaalsest võimest. (54) D. Salow pakub 40-60% intensiivsust lühtudes 1000 m parimast ajast. (225) Intensiivsuse määramisel treeningul lühtutakse pulsi sagedusest. Aeglasem kestvusjooks toimub pulsi sagedusega 120-135 korda minutis ja kiirem 135-160 korda minutis. (165)

E. van Aaken soovib kestvusjooksu treeninguvahendina üldise vastupidavuse arendamiseks juba aastaid. Tema ei poolda jooksmist hapnikuvõla tingimustes. (281, 283) N. Jakovlevi uurimuste põhjal saab vastupidavust kõige paremini arendada, kui kasutada keskmise intensiivsusega tempot ja suurt mahtu. Selliselt areneb vastupidavus 40 korda, võrreldes algtasemega, kõrge tempo juures aga ainult 4,5 korda. (429)

Kestvusmeetod parandab südame-vereringe, vere hapniku omandamise ja ainevahetuse funktsioone. Suureneb kapillaaride võrk. (238, 80) Jooksmine toimub püsivseisundis: organism katab kogu tegevuse vältel hapnikuvajaduse ja hapnikuvõlga ei teki. (238) Kestvusjooksu alguses suurenevale hapnikuvajadusele reageerib vereringe sagedasema südame löökide arvuga minutis. Hiljem organism kohaneb (süda suureneb ja täitub rohkem verega), südame löögimaht suureneb ja löökide arv minutis väheneb. Pärast kohanemist pulsi sagedus väheneb teatava perioodi jooksul 30-40 lööki minutis. (238) Arenenud kapillaaride võrk soodustab paremat sidet vere ja kudede vahel, hapnikku on võimalik suuremal hulgal edasi anda. Kestvusjooks toimub suhteliselt pika aja vältel, mis tingib suure hulga vere läbivoolamise lihastest. See on soodne kapil-

laaride võrgu suurendamise ärritaja. (154) Kui kestavusjooksu ajal valida tempo, kus pulsi sagedus on 130-150 korda minutis (kõige soodsam intensiivsus südame löögimahule), siis arendab kestavusjooks nagu intervalljooksudki südame mahtu. (154)

M. Scholichi arvates toimub kestavusjooksu treeningute vahelisel perioodil kaaliumi-naatriumi potentsiaali ladestumine lihastes. Organism valmistab ette depood järgmisteks füsioloogilisteks pingutusteks. Kaalium on peamiselt raku sisemine koostisosa, naatrium asetseb rakkude välises plasmats ja teistes bioloogilistes vedelikes. Lihastes ajal kaalium ja naatrium vahetavad oma asukoha. Kaaliumioonid väljuvad läbi rakukesta plasmasse ja naatriumioonid lihevad asemele raku sisemusse. Puhkeperioodil toimub vastupidine protsess. (204, 61, 151)

Biokeemilised uurimused loomadega näitavad, et paremad eeldused aeroobeeteks hapendusprotsessideks on nendel, kellel suurem vastupidavus. (429) N. Jakovlevi, V. Leskevitsi, L. Makarova ja N. Popova uurimused tõestavad, et kestavustööle kohandatud lihastel on piisivseisundis rohkem müoglobiini, fosforlipiidide; kudede hingamine on intensiivsem ja dehüdraas aktiivsem. (428) Katsed loomadega selgitasid, et kestavustreening parandab aeroobeete hapendusprotsesside biokeemilisi näitajaid. (420) Uurimused sportlastega annavad tunnistust, et kestavustreeningu tagajärjel taluvad nad paremini hapnikuvõlga. (406, 303, 354, 366, 361, 363) Organismi energiaallikad kulgevad paremini ja ATP resünteesub

kiiremini. (429) Hapendusprotsesside suur intensiivsus nõuab ka organismi head hapniku omandamise võimet. Kestvustreeningu tagajärjel paranebki vereringe ja välise hingamise funktsionaalne võimekus. (361, 363)

Biokeemilised uurimused näitavad ka, et kestvustreeningu tagajärjel suureneb südamelihase mass ja glükogeeni hulk maksas, paranevad kesknärvisüsteemi ja vegetatiivse närvisüsteemi reaktsioonid. Paraneb kogu organismi energeetiline potentsiaal. (238, 420, 426, 380, 372) N. Jakovlevi arvates tuleb kestvusmeetodi kasutamisega optimaalne olla. Liigne püsivseisundis jooksmine võib anaeroobsele potentsiaalile kahjulikult mõjuda. Kauaaegne kestvusmeetodi kasutamine mõjutab organismi ühekülgselt. (430)

W. Hollmanni arvates on lihastes erilised kaitsekoed, mis kestvusjooksu ülepakkumise korral rikutakse. Lihaste mõjutamiseks tuleb kasutada mitmekülgseid treeninguvahendeid. T. Nett soovitab kestvusmeetodit kasutada nii palju, et omandada hea üldine vastupidavus, aga mitte kahjustada kiirusliku vastupidavust antud meetodiga liialdamisel. (154, 66)

Kestvusmeetod pole nii monotoonne ja ei kurna kesknärvisüsteemi sedavõrd, kui lühikeste treeningulõikude läbimine. (175)

#### 4. Kordusmeetod

Kordusmeetodil treenimine on harjutuste kordamine puhkepausidega. Puhkuse kestvus määratakse sportlase subjektiivse tunde järgi. Treeningute algetapil suurendatakse koor-

must mahuliselt, hiljem tõstetakse intensiivsust. (350)

N. N. Jakovlevi, A. V. Korobkovi ja C. V. Jananise järgi on kordusmeetod pidev õpitud liigutuste kordamine. (429) Üksikuid harjutusi võib korrata puhkepausidega ja ilma. Väidetakse, et kordusmeetod pideva tööna täieliku väsimuseni pole efektiivne ja teda sportlikus praktikas ei kasutata. (420)

D. A. Semjonov iseloomustab kordusmeetodit kui tegevuse ja liigutuste võimalikku standardset kordamist. (396)

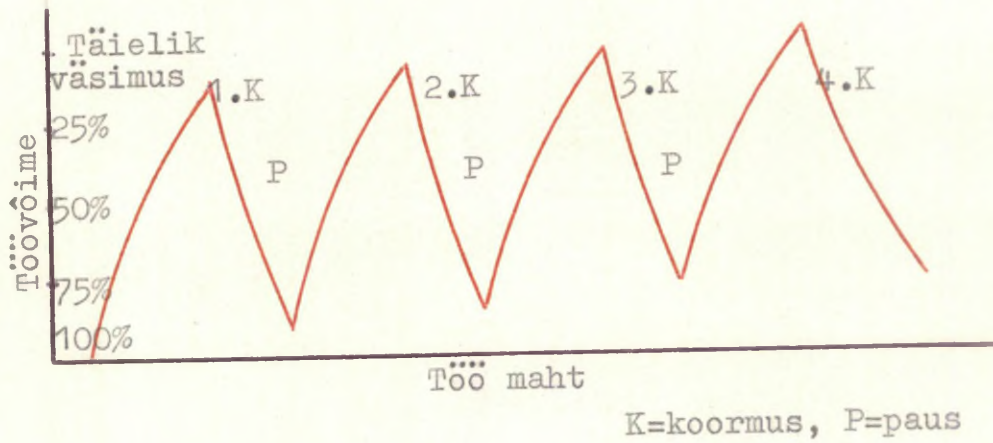
V. M. Djatškov ütleb, et kordusmeetod on jooksutreeningul ühesuguse või erineva pikkusega lõikude läbimine kõrgendatud tempos ja küllaldaste puhkepausidega. (347)

B. Sumser tähendab, et kordusjooksud on kõige suurema intensiivsusega ja täielike puhkepausidega treeningjooksud. (260)

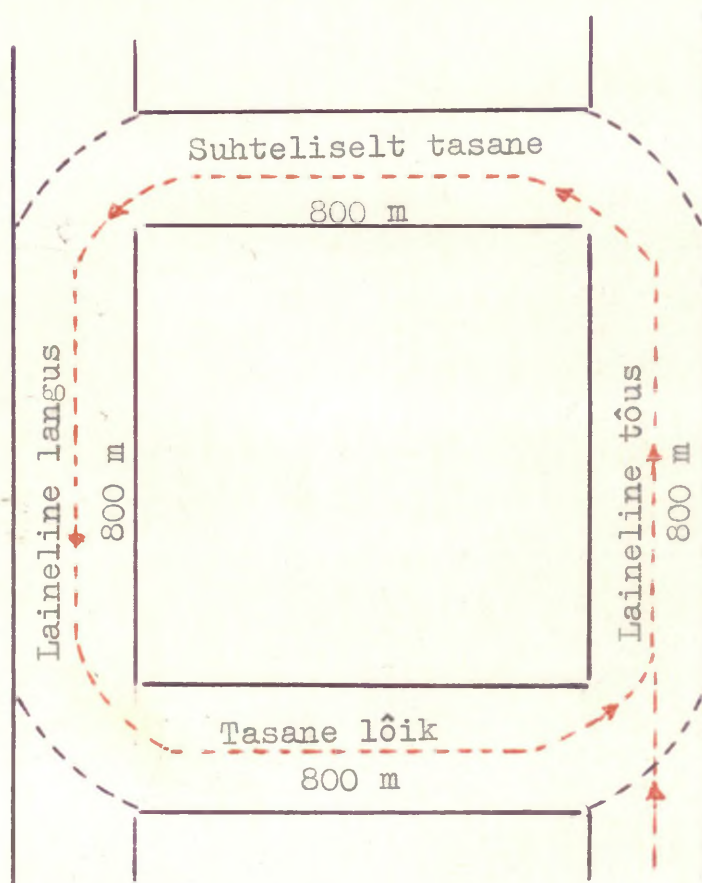
M. Scholich iseloomustab kordusmeetodit kui 90-100% intensiivsusega jooksutreeningut, kus korduste arv pole suur ja puhkepausid korduste vahel on 15-45 minutit (joonis 9). Aktiivseid puhkepause kordustreeningul ei kasutata. Üksikute treeningürrituste kestvus on 2-3 sekundit kuni 3 minutit. (238)

G. Hoffmann ja D. Salow paigutavad kordusmeetodi intervallmeetodi alla. Hoffmanni järgi pole olemas mittetäielikke või täielikke puhkepause, esinevad ainult optimaalsed pausid. (60, 225) D. Salow arvab, et kordusmeetod on intervallmeetodi kõrgeima intensiivsuse aste (90-100%). (225)

T. Nett väidab, et kordusmeetodil treenitakse täielike



Joonis 9. Kordusmeetod M.Scholichi järgi.



Joonis 10. Lydiardi mätreeningu skeem.

puhkepausidega. Korduste ja pauside vahel pole otsesest seost. Treeningu mõju avaldub korduvate koormuste ajal. Pausidel on puhke, mitte aga ärrituse väärtus. (157)

N. Ozolini ja J. Jelfimovi uurimuste põhjal peab pausi pikkus korduste vahel tempoga üle võistluskiiruse olema selline, et toimuks küllaldane taastumine. Nad tegid kindlaks, et 800 m jooksjal 400 m lõigu kordamisel kõrge intensiivsusega saavutatakse kõige suurem efekt 15-20-minutilise puhkepausiga. Järgmise korduse algus langeb peaaegu täielikult taastunud faasi. Kordus mittetäielikust puhkefaasist (näit. antud juhul pärast 7 minutit) ei too sellist edu treeningus. (384)

B. V. Tabartkiladze soovitab kasutada kõnnipause. Kõnnil on aktiivse puhkuse toime ja ta ei lase langeda keskmäärvisüsteemi erutustaset pärast koormusjooksu pinget. See soodustab omakorda kiiremat vabanemist hapnikuvõlast. (401)

Kiiremini vabaneda hapnikuvõlast ja seega suurendada korduste arvu saab hapniku täiendava manustamisega puhkepausi ajal. (429)

P. S. Vassiljev, N. I. Volkov ja N. N. Lavrentjeva märgivad, et kordusmeetod avaldab mõju korduste ning pausidega. (313) Pauside kohta puudub praktikas üldine seisukoht ja iga treener toimib oma äranägemise järgi. Samuti on erinevad teadlaste arvamused: ühed osutavad erilist tähendust lihaskoormusele (E. H. Christensen) ja teised näevad peamist tähtsust kordustreeningul puhkeintervallides (H. Reindell, H. Boskamm)<sup>+</sup>. (29)

<sup>+</sup> Autorid ei tee vahet kordus- ja intervallmeetodi vahel.

5. Duadze katsed tõstjatega näitavad, et tõevõime kasvab, kui pausi ajal sooritatakse erialaseid harjutusi. (306)

Jooksutreening kordusmeetodil sisaldab mõne autori arvates (M. Scholich, V. M. Djatškov, B. Mertens) ainult üht treeninguvahendit - kordusjookse, kus treeningärritused antakse ainult korduva jooksu tempoga. (238, 338, 126) Teine osa autoreid (T. Nett, B. Sumser, S. A. Vakurov) eristab kordusmeetodi puhul kahte põhilist treeninguvahendit: 1) kordus-tempojooksend ja 2) sprint lõikudel kuni 60 m. Esimese puhul treeningulõigud on 100-1000 m ja joostakse 90%-lise intensiivsusega ja täielike puhkepausidega. Korduste arv on väike. Need jooksud arendavad kiiruslikku vastupidavust ja tõstavad organismi võimet taluda suurt hapnikuvõlge. Kui kordus on väga pingutav, minnakse edasi sörkjooksuga. (155, 157, 17, 309, 311) Sprindi puhul on tempo maksimaalne, vormid on mitmekesised (stardid, spurdid, kiirendused jne.), Puhkepausid on pikad. Eesmärgiks on kiiruse arendamine, lihaskontraktsiooni koostöö ja lihaste ristlõike suurendamine. (155, 157, 17, 309, 311) Kiiruse arendamisel tuleb kasutada 90-100% tugevusega treeningärritajaid. Väsimuse korral pole närvirakud suutelised koordineerima lihaste tegevust, seepärast on kiiruse treeningul vaja pikki puhkepause ja väikest korduste arvu. (155, 157, 150) Kehaliste harjutuste kordamine kindlate puhkepausidega loob head tingimused pidevate liigutusvõimete kujundamiseks ja kinnistab vajaliku stereotüübi närviotsesele. Kordusmeetod on üks põhilisemaid kõigi spordialade juures. Tema kasutamisel nii

liigutusvilumuste kujunemiseks kui ka kehaliste võimete arendamiseks tuleb lähtuda sportlase treenitusest. (150)

M. Scholich soovitab sprinteritel ja 400 m jooksjatel järgmiselt kasutada kordusjookse (tempo 85-90%):

100 m - 10,8-11,4 sekundit;

150 m - 17,0-19,0 sekundit;

200 m - 22,0-23,5 sekundit;

300 m - 36,0-40,0 sekundit;

400 m - 49,0-52,0 sekundit;

30 m - 50 m - 80 m maksimaalses tempos.

400 m jooksjal on korduste arv 3-4 ja pausid 10-20 minutit.

800 m jooksja:

100 m - 11,5-12,2 sekundit;

150 m - 19,0-22,0 sekundit;

200 m - 23,5-25,0 sekundit;

300 m - 37,0-42,0 sekundit;

400 m - 53,0-57,0 sekundit;

korduste arv 4-5, paus 15-25 minutit.

500 m - 70,0-76,0 sekundit;

600 m - 80,0-110,0 sekundit;

korduste arv 3-4, paus 20-30 minutit.

800 m - 1.58,0-2.04,0 minutit,

korduste arv 2-3, paus 45-60 minutit. (238)

Kordusmeetodiga treenimisel antakse organismile väga tugevaid kasvürritusi (kuni 100% maksimaalsest võimest).

(238) Maksimaalse tugevusega ürritused kutsuvad esile kesk-

närvisüsteemi pidurduse ja tugeva väsimuse, seepärast soovitatakse kordusmeetodil treeningärrituste optimaalseks tugevuseks 80-90%. Tugeva tempo tõttu tekib hapnikuvõla seisund, lihased peavad energiat omandama põhiliselt anaeroobsetes protsessides. Kõrgendatud ainevahetuse tõttu vajavad lihased rohkesti reservleelist. Kordusmeetodil treenimisel paraneb organismi lokaalne ja tsentraalne võime avaldada vastupanu väsimuse tekkele. (238)

Kordusjooksu treeningu mõju seisneb tempos endas. Kõrge tempo on sobiv ärritus lihastele ja lihaste ainevahetusele. Pausidel on puhkuse eesmärk. (151)

Keskmaajooksu distantsidel omandatakse enamasti energiat anaeroobselt, seetõttu tuleb treeningutel lihaste ainevahetust arendada ja seda saab kõige paremini teha kordusmeetodi kasutamisega. (151) Kordusmeetodiga treenides suureneb lihastes kreatiinfosforhappe, adenosinfosforhappe, lihaste värvaine, kaaliumi ja fosfori hulk. Glükogeeni hulk suureneb kahekordselt. (322) Treenitud lihased kasutavad ratsionaalsenalt energilavarusid: nii resünteerib treenimata lihas 4/5 piimhapest glükogeeniks, treenitud kuni 6/7. Ka kaaliumi omandamine on treenitud lihastel parem ja t88 puhul on kaaliumi hulga osas erinevused. Treenimata lihases on rakusisese kaaliumi hulk puhkeolukorras 603 mg%, kurnava t88 lõpus 533 mg%. Treenitud lihastel on need arvud vastavalt 635 mg% ja 461 mg%. (151) Väsimusastme ja kaaliumi hulga vahel on tihe side: kaaliumi hulk määrab lihaste funktsiooni suuruse. Treenitud lihastel on suurem kaaliumi

algfase ja madalam lõpp-tase, sest ta kasutab suuremal hulgal oma kaaliumi reservi. T. Nett ütleb, et kordustreening on see, mis "laeb" meie kaaliumpatarsid. (151)

N. N. Jakovlevi uurimused näitavad, et fosforkreatiinhappe hulk lihastes suureneb kiiruse komponentide kasutamisega treeningul. (430)

Kordustreeninguga arendatakse ka aeroobset võimekust. Anaeroobselt toimunud protsessidel tekkinud produktide kuhjumine organismis (piimhape) tõstab kudede hingamistegevust puhkepausi ajal, sellele järgnevad biokeemilised protsessid rajavad aluse aeroobeale vastupidavusele. (430)

Kordusjooksu treeninguga omandatakse küllaldaselt energialadestust ja reservleelist. (151) Kordusmeetod arendab skeletilihaseid, neerupealse hormooni funktsionaalseid võimeid ja teisi organismi funktsioone, välja arvatud südamelihas, arvab J. Kamselman. Intensiivsus on üle 70% ja hapnikuvõlg suurem kui intervallmeetodi puhul. (355)

Tempo forsseerimisega tuleb lähtuda üldistest koormuse doseerimise põhimõtetest. Talvel ei tohi keskmaajooksja treeningut muuta liiga intensiivseks. Algul on lõigud pikemad ja aeglasemas tempos üldise vastupidavuse arendamiseks, selle baasil algab teravam jooks spetsiaalse vastupidavuse jaoks. Märtsikuust alustatakse tempotreeninguga. (151)

Lihaste ainevahetuse arendamiseks on vaja kõrget tempo, seda tõestavad ainevahetuse ja biokeemia valdkonnas tehtud uurimused ja maailma parimate keskmaajooksjate treeningukogemused. (152, 425, 423, 424)

## 5. Vahelduvmeetod

Vahelduvmeetod on füüsiliste harjutuste kasutamine vahelduva intensiivsuse ja kestvusega. (429) Teda kasutatakse jooksutreeningus kiiruse ja vastupidavuse arendamiseks. Vahelduva meetodi puhul tugevad pingutused vahelduvad nõrgematega (jooks kiires tempos vaheldub aeglase jooksuga). (359)

S. P. Letunovi uurimused näitasid, et efektiivne oli selline vahelduva treeningu variant, kus rahulik tempo treeningu alguses suureneb, kuid mitte maksimaalseni ja siis järkjärgult väheneb ja nii pidevalt vaheldub. (370) Samadel põhimõtetel on V. I. Sapošnikova kirjeldanud vahelduvmeetodi kasutamist suusatajate juures. (411)

D. A. Semjonov iseloomustab vahelduvat meetodit kui korduvat liigutuste ja tegevuse (füüsiliste harjutuste) muutmist. See meetod on kasutatav nii vastupidavuse, jõu kui ka kiiruse arendamiseks. (396)

N. Ozolin peab vahelduvaks meetodiks seda, kus kiirus ületab jooksul mõnevõrra võistluskiiruse ja see vaheldub aeglase jooksuga. (386)

Vahelduvat treeningumeetodit iseloomustab korduvate liigutuste ja tegevuse (füüsiliste harjutuste) muutumine. Spordipraktikas kasutatakse teda jõu, kiiruse, üldise ja erialase vastupidavuse arendamiseks. (350)

V. M. Djatškovi järgi on vahelduvmeetod pidev keskmise kiiruse või kõrgendatud kiirusega jooksu vaheldumine aktiivsete pausidega (sürkjooksuga). (338) Vahelduvmeetodi tree-

ninguvahenditeks on fartlek ja intervallsprint.

Fartlek on Rootsi päritoluga sõna ja tähendab "jooksmängu" või "mängu kiirusega". A. Makarov ütleb, et antud väljendid on liiga vabalt tõlgitud ja sobivam oleks kas "kiiruse vahetus", "vahelduv tempo" või midagi sarnast. (375)

Fartlek tekkis käesoleval sajandil pärast 30-ndaid aastaid Rootsis. Sellega püüti tõsta treeningu emotsionaalset külge ja säilitada närvienergiat. Suure eduga kasutasid fartlekki Rootsi jooksjad G. Hägg, A. Andresson jt. (374) Fartlek on muutunud ja sel ei ole enam palju ühist esialgsega. (403)

Fartlek on segu igasugu pikkusega lõikudest ja tempo viisidest. Fartlekiga püütakse arendada vastupidavust, kiiruslikku vastupidavust ja jalgade jõudu. Seega on fartlek kompleksne treeninguvahend. (160, 429)

N. Volkov kirjutab, et eriti efektiivne on vahelduv jookse fartleki-vormis maastikul. See mõjub hästi südame-vereringe, hingamise ja närvisüsteemi funktsioonidele. (322)

R. Donathi määrangu järgi on fartlek suur tempo vahetus, mis toimub pikematel distantsidel. Määratud võib olla distantsi läbimise aeg (näit. 45 minutit) või distantsi pikkus (näit. 8 km), või on määratud mõlemad (näit. 8 km 45 minutiga). Jooksja ise valib lõigud kiirendusteks ja tempo. Mõned treenerid määravad fartleki puhul kindlaks kõik: distantsi, koguaja, lõigud, tempo ja pausid. Teinekord lastakse aga kogu fartlek jooksjal endal sisustada. (38)

C. Schmolinsky iseloomustab fartlekki kui vahelduvas tempos jooksu - see on kauakestev jookse vahelduva kiiruse

ja lõikude pikkusega. Lõigud määrab jooksja ise ja need on seotud sürgipausidega puhkuse eesmärgil. (239)

B. Sumser märgib, et fartlek on kestvusjooks vahelduva pikkusega lõikudel erineva tempoga vastavalt maastikule. Alguses on lõigud pikemad ja tempo rahulikum. Näiteks novembri-detsembris on 2000-3000-3000-2000 m sürgipausidega puhkuseks. Tempo 1000 m kohta on umbes 4 minutit. Jaanuaris-märtsis muutuvad lõigud lühemaks ja tempo tõuseb. Näiteks: 1000-1600-2000-1600-1200-1000 m, puhkepaus on sörkjooksu näol. 1000 m tempo on 3 minuti piirides. Heade maastikutin-gimuste juures võib kasutada ka kergeid spurte. Puhkepausid peavad siis pikemad olema. (260)

Fartleki põhimõtetele on loonud poolakad oma nn. "Poola jooksuõingu". Poola suurt jooksuõingu iseloomustab J. Kulak järgniselt: treeningu koht on mets või pehme aluspinnaga park. Jooksuõing koosneb neljast osast:

I osa on sooendus: sooendusjooks koos võimlemise ja hüplemisharjutustega.

II osa - jooksurütmi arendamine: 1) 400-500 m lõtva sörki, kiirendus 150-200 m energilises 400 m jooksu rütmis. Seda korratakse kuni 4 korda. Selleks sobib ebatasane maastik:  $\frac{2}{3}$  lõigust allamäge ja  $\frac{1}{3}$  üleamäge; 2) venitusharjutused.

III osa - tempotreening: kergelt sörkjooksult soorita-takse 300-800 m lõike 1000-3000 m tempos 5-10 korda. Kiire-mate lõikude järel sürgitakse 500 m ulatuses.

IV osa - lõdvestus: sörkjooks ja lõdvestusharjutused,

kuni hingamine rahuneb.

Jooksumängu kohta annab J. Mulak järgmise treeningute  
Ülesehituse:

I osa: kestvus - 40-45 minutit, metraaž - 2800-3700 m;

II osa: kestvus - 1) 15-20 minutit, metraaž - 2500-3500 m;  
2) 10 minutit, metraaž - -----

III osa: kestvus - 15-25 minutit, metraaž - 2400-4000 m;

IV osa: kestvus - 15-30 minutit, metraaž - 1000-15000 m.

Jooksumängu metraažist moodustab suurema osa jooks kerges  
tempo, ainult 1/3 lõikudest joostakse 1/3 või 1/2 jõuga. Sel-  
list jooksumängu kasutavad Poolas kõik jooksjad pühapäeval.

Algajatele kesk- ja pikamaajooksjatele, sprinteritele,  
hüppajatele ja heitjatele soovitab J. Mulak väikest jooksu-  
mängu, mis koosneb I-III suure jooksumängu osadest. See  
treening kestab 60-75 minutit. Tehniliste alade esindajad  
teevad III osa asemel hüppevõimet ja jõudu arendavaid har-  
jutusi, treeninguga läbitakse 3,5-6 km ja tempo on selline,  
et seda taluvad nii mehed kui naised. (135)

Intervallsprint on treeninguvahendina juba ammu tuntud.  
Uus-meremaalaste edusammudega tuli ta viimasel ajal unesti  
kasutusele. Intervallsprint sooritatakse 400-meetrilisel ra-  
jal 4 x 45 meetriliste maksimaalses tempos lõikudega. Sprin-  
dilõikude vahel sürgitakse rahulikult. Maksimaalse koormuse  
kestvus on 6-7 sekundit, sürgipauside kestvus nende vahel  
on 10-12 sekundit. (14) See on ringi jooksmine vahelduvas  
tempo ajaga 64-76 sekundit. Uus-meremaalased sooritasid  
oma treeningutel Saksamaal viibimise ajal kuni 50 sellist

spurti (12,5 x 400 m eespool toodud vahelduvas tempos).

(14)

Intervallsprindi füsioloogilise iseloomu kohta on kaks seisukohta:

1. E. H. Christenseni uurimuste järgi on intervallsprint aeroobne treeninguvahend. (29, 14, 261, 7, 27, 28, 29) Hapnikuvõlg tekib intervallsprindi ajal aeglaselt ja kaob pausi jooksul. E. H. Christensen uuris piimhappe kontsentratsiooni suurust järgmise laboratoorse katse põhjal: katsealune tegi 5 sekundit tööd ja 5 sekundit puhkas (kiirus oli 20 km tunnis 30 minuti vältel). Hapniku vajadus 5 sekundilise töö puhul oli 0,710 liitrit, omandamine 0,363 liitrit. Hapniku defitsiit kadus järgneva 5-sekundilise pausi ajal. (261, 7, 14, 29) Piimhappe kontsentratsioon oli 10 minutit pärast tööd algust 23 mg%, 15 minuti pärast - 20 mg%, 20 minuti pärast - 22 mg% ja töö lõpus - 24 mg%. (14, 7) Olgugi et töö oma olemuselt oli anaeroobne, produtseeriti väga vähe piimhapet. Mõttes hapniku omastamist, leidis E. H. Christensen, et töö ajal ei omastatud seda vajalikul määral - enamik hapnikku võeti vastu puhkeperioodil ja rohkem kui sel ajal vaja läks. Jooksu puhul ilmneb, et sellist reservi jätkub 10 sekundiks või vähem. (31, 29, 28) E. H. Christenseni (1961) ja P. O. Åstrand (1960) järgi on lihaskuded müoglobiinil võime 6 korda rohkem hapnikku siduda kui hemoglobiinil. Lühikese pausi ajal laeb müoglobiin end hapnikuga ja selle arvel toimub järgnev lühiajaline töö põhiliselt aeroobselt. (14, 29, 28) Kui töö ja pausid on pikemad, siis on

hapniku transport lihastesse suurem, kuid mitteadekvaatne ja hapniku ühend müoglobiiniga, mis võib tekkida lühikest aega, jääb efektiivsusetu. (7, 28, 29) Tegelikult valitseb intervallsprindi ja E. H. Christenseni katse vahel sarnasus: koormused on enam-vähem võrdsed, pausid intervallsprindi ajal veidi pikemad ja intensiivsus suurem. Müoglobiin on kui hapniku ladestaja pausi ajal ja annab kiirendusel hapniku ära, seetõttu ei kasva hapnikuvõlg eriti suureks. D. Berbeni arvates müoglobiin ja puhversubstantsid koos kindlustavad aeroobse töö. (14)

2. R. Margaria ei ole nõus E. H. Christenseni (1960) ja P. O. Åstrand'i (1964) väidetega. Tema arvates ei anna mitte hapniku ja müoglobiini ühinemine lihaskudedes energiat lühiajaliste pingutuste puhul, vaid see on tingitud teiste kõrgenergiaga ühenditest lihaskudedes. (114, 115, 116, 117) Samal seisukohal on ka J. Cooper. R. Margaria järeldeb arvutuste põhjal (1962), et lühiajaliste pingutuste puhul on olemas "püsiv energia" vorm, kuid vähe on sellest rääkida - senini on teadmata, millest ta moodustub. (31)

B. Sumseri, K. F. Haasa, P. Schmidt'i ja T. Netti arvates on intervallsprint anaeroobne treeninguvahend. (261, 50, 235) Seda järeldavad nad praktiliste tähelepanekute põhjal. Teaduslikud uurimused neil puuduvad. B. Sumseri tähelepanekute järgi on intervallsprint optimaalne ärritusvahend, mis asetab lihased suurde hapnikuvõlga. Füsioloogilise toime kõrval arendab see suurepäraselt jooksjal tahtejõudu. (261)

K. F. Haas (tuntud 400 m jooksja, Melbourne'i olümpia-

mängude hõbemedaliomanik) tuli empiriliselt intervallsprindi 50-meetrise lõigu juurde. Igapäevases treeningutöös uuris ta lõikude kiirust, korduste arvu ja puhkepauside pikkust. Kiirust püüdis ta määrata matemaatiliselt. 46,0 sekundiga 400 meetrit läbiva jooksja kiirus on 8,7 meetrit sekundis, see vastab 50-meetrisel lõigul 5,7 sekundit "lendavalt". Hoolimata sagedastest kordustest, tundus koormus sellises tempos (5,7 sek. 50 m) liiga kergena. Haas tõstis kiirust umbes 10% võrra: 9,5-9,6 meetrit sekundis, see on 50 m 5,2 sekundiga. Nüüd oli sobiv korduste arv 10; 15 korduse puhul tekkis vastumeelsus. Pausi pikkus oli 90-100 m sörkjooksu (Haas ei jooksnud ringi, vaid sörkis tagasi pärast 50 m "lendavalt" läbimist). Pärast sellist treeningut oli tal enda tunde järgi väga tugev jalalihaste ülehapendus. (50)

P. Schmidt'i tähelepanekud räägivad, et intervallsprint on ainult raske anaeroobne töö. (235) Ka Uus-Meremaa jooksjad loevad intervallsprinti väga tugeva toimega treeninguvahendiks. Ainult M. Halberg olevat suutnud järjest 48 spurti teha, samal ajal P. Snell tegi kord nädalas poole sellest. (168) T. Netti arvates on intervallsprindi mõju vähe uuritud ja seetõttu midagi täpselt öelda ei saa. (168)

N. N. Jakovlevi arvates varutakse lühiajaliste pingutuste puhul energia kreatiinfosforhappe abil, seepärast ei suurene piimhappe hulk, olgugi et selle aja jooksul 5-7% hapnikuvajadusest rahuldatakse. (430) Samal seisukohal on ka N. I. Volkov. (323)

N. N. Jakovlevi ja L. G. Leskevitsi andmetel tekib va-

heldummeetodi kasutamisel kiirenduste tõttu kestva t88 seeritamisel lühiajaline hapnikuvõlg, mille tagajärjel kudedes tekkinud fosfaat ja hapendamata produktid stimuleerivad kudede hingamisprotsesse, paraneb järgneva t88 energeetiline varustamine. Kiirendused peavad olema lühiajalised, sest pikad kiirendused tekitavad liiga suure hapnikuvõla. (306, 309, 312)

N. N. Jakovlev märgib, et treeningu tagajärjel toimub lihastes palju biokeemilisi muutusi: suureneb müoglobiini hulk, millel on võime moodustada hapniku reservi, suureneb rea orgaaniliste ainete ja mineraalsoolade sisaldavus, mis võivad olla energიაallikateks, aktiveerida fermentatiivseid süsteeme ning anda materjali energiarikaste fosforühendite ehitamiseks ja kindlustada organismi puhveromaduste kasvu. Paljude nende ainete hulga suurendamise teed treeningu tagajärjel ei ole veel päris selged, õigesti saame otsustada nende muutuste üle siis, kui vaatame t88d ja puhkust koos. (430)

Diskussiooni kohta, kas intervallsprint on aeroobne või anaeroobne treeninguvahend, annab W. Hollmann järgmise üldistava seisukoha: intensiivsus ajahikus määrab, kas t88 on aeroobne või anaeroobne. Mida rohkem lihaskiude on ajahikus tegevusse rakendatud, seda suurem on hapnikuvõlg ja kõrgemale tõuseb piimhappe kontsentratsioon. Aeglasema tempo puhul on vähen lihaskiude tegevusse haaratud, selle tõttu hapnikuvõlg ja piimhappe hulk väiksem. (67) W. Hollmann märgib, et E. H. Christenseni katse puhul 5<sup>o</sup> t88d ja 5<sup>o</sup> puhkust kiiru-

sega 20 km/t. 30 minuti vältel on vaieldav, et see on sarnane koormus intervallsprindiga. Tempo 20 km/t. tähendab 100 m kiiruseks 18", 50 m peale 9"; K. P. Haasi näite puhul oli 50 m tempo 5,2". Seega K. P. Haasi puhul on intensiivsus palju suurem kui E. H. Christensil (vrdl. 5,2" ja 9,0"). (67)

Intervallsprindi puhul on vaja kiirendused läbida maksimaalse tempoga, et vältida arusaamatusi selle treeningu vahendi käsitlemisel. Väiksema intensiivsusega joostad lõikude puhul soovitab T. Nett kasutada nimetust "ins and outs" jooksud. (168) Meie võiksime neid nimetada "tuulesprindiks" või "lühikesteks lainelisteks jooksudeks".

## 6. Võistlusmeetod

Harjutusi võistlusmeetodil sooritatakse maksimaalse intensiivsusega võistlustingimustes kindlate reeglite järgi. Võistlused on alati seoses taotlusega saavutada kõrget tagajärge ja see sunnib mobiliseerima kogu jõudu. (378, 429, 405)

H. Ozolin ja D. Salow eraldavad kontroll- ja võistlusmeetodid. Kontrollmeetod on nende järgi 7/4-4/5 võistlusdistanti läbimine võistlustempos või kiiremini. Võistlusmeetod on kogu distantsi läbimine täisjõuga. (386, 225)

Võistlusmeetodit iseloomustab püüe saavutada sportliku võitu lähtudes võistlusmäärustest. Osavõtt võistlustest ei ole õppeprotsess, kuid üldises treeninguolustees planeeritakse ja vaadeldakse teda kui treeningut suurte koormuste-

ga. Seda meetodit kasutatakse ka tavalistel treeningutel kontrolljooksude näol. (359)

Treeningintensiivsus on 95-100%, puhkepausi pikkuseks viiekordne distantsi läbimise aeg. Kontrolljooksu pikkus keskmaajooksjatel on kuni 3 km. (225)

Võistlusmeetodiga arenevad füsioloogilised ja biokeemilised protsessid; keskmaajooksus arendab see põhiliselt anaeroobset tootlikkust. (126) Rida teaduslikke uurimusi näitab, et võistlusmeetodi puhul kesknärvisüsteemi tegevus ja kõik füsioloogilised funktsioonid kulgevad aktiivsemalt.

(363, 371, 324) Võistlusmeetod on seoses emotsionaalsuse kasvuga, emotsioonid aga tõstavad tugevõimet (313)

Võistlusmeetodi puhul on ka verepildi muutused tunduvalt suuremad kui sama töö puhul tavalistes treeningutingimustes. Süsivesikud lagunevad intensiivsemalt. Piimhappe ja püroviinamarihappe hulk suureneb, mis annab tunnetust glükolüüsi protsesside intensiivsest kulgemisest. (369, 343, 315, 325, 316)

L. G. Leškevitši, N. K. Popova, N. N. Jakovlevi ja L. I. Jampolskaja uurimused näitavad, et stardieelne seisund ja võistlusmiljöü tingivad suurehulgalise süsivesikute nobiliseerimise võrreldes tavaliste treeningutega. Seda kinnitab suhkru ja piimhappe hulga suurenemine veres. (422) Eeltoodud autorid ja A. P. Makarova ning T. V. Znamenskaja on teinud kindlaks, et võistluskorras on sportlaste biokeemilised muutused veres palju suuremad kui sama suure töö sooritamisel igapäevastes treeningutingimustes. Emotsioonid tingivad sü-

sivesikute intensiivsema mobiliseerumise. (422, 347, 368)

Võistlusmeetodi liigne kasutamine kutsub esile ülepinnutuse ja tagajärgede languse. Väsimus tekib eamajärjekorras kesknärvisüsteemis sagedaste tugevate ärritajate toimel.

Võistlusmeetodit on vaja kasutada optimaalselt. (340)

### C. Põhiliste treeninguvahendite kasutamine

Teaduslikud uurimused ja maailma parimate jookajate treeningukogemused võimaldavad tunnetada ja ettekujutust saada kaasaegsest keskmaajooksu treeningumetoodikast. (415, 416) 1964. aastal Duisburgis ja 1966. aastal Obertraunis toimunud ülemaailmsed kergejõustikutreenerite kongressid määratlesid üldised suunad ja printsiibid põhiliste treeninguvahendite kasutamiseks keskmaajooksja aastaringses harjutamises.

Keskmaajooksja üldist vastupidavust, kiiruslikku vastupidavust ja kiirust saab arendada aastaringses treeningus kaheastguse metoodikaga:

- 1) kolme põhivõime ühtne arendamine kogu aasta vältel;
- 2) kolme põhivõime järk-järguline arendamine: algul üldine vastupidavus, siis kiiruslik vastupidavus ja lõpuks kiirus.

Kirjanduse andmeil kasutatakse maailmas laialdaselt mõlemaid meetodeid. (236, 172, 110, 111, 108, 113, 407, 297, 376, 334, 367, 359, 18, 33, 296, 70, 84, 85, 86, 90, 192, 193, 194, 195, 294, 390, 351, 310, 262, 263, 274, 132, 146, 145, 256, 169, 171, 265, 298) Ka edu on saavutatud mõlemal

viisil treenides. Eriti toonitab üldise vastupidavuse, kiirusliku vastupidavuse ja kiiruse üheaegset arendamist intervallmeetod. (172, 360) Näiteks treenimisel 50 x 100 m tempoga 14-50 sekundit, lühikeste 45-60-sekundiliste sörgipausidega, peab arenema üheaegselt kiirus (suhteliselt kõrge tempo tõttu), kiiruslik vastupidavus (aktiivsete pauside tõttu) ja üldine vastupidavus (suure korduste arvu tõttu). (172)

S. V. Kaledin uuris oma kaastöötajatega treeninguvahendite omavahelist suhet kiiruse, jõu ja vastupidavuse arendamisel. Kokkuvõttes soovivad nad kasutada komplekselt kiiruse, jõu ja vastupidavuse harjutusi põhiliste omaduste arendamiseks. Vastupidavuse suunaga treening andis alguses häid tagajärgi ja kutsus organismis esile positiivseid nihkeid. Hiljem organism kohanes ja enam ei olnud nii suurt arenguefekti kui kiiruslike harjutuste puhul. (353) Sama kollektiiv uuris kehaliste võimete arendamist keskmaajooksu treeningus ja tuli järeldusele, et kiirust, jõudu, kiiruslikku ja üldist vastupidavust tuleb arendada erinevatel treeninguetappidel järk-järgult. (353)

Kaasajal on järk-järgulisest aastaringsest treeningute ülesehitusest levinuina A. Lydiardi variant, mida ta kirjeldas 1964. a. Duisburgis. A. Lydiard paneb peamist rõhku üldise vastupidavuse ja kiirusliku vastupidavuse arendamisele. Ta tõi näite, et jooksja, kes läbib 880 jardi 1.50,0 minutiga, peab mõlemad 440-jardised lõigud läbima keskmiselt 55 sekundiga. Uus-Meremaal on palju jooksjaid, kes suudavad 440 jardi läbida 50,0-52,0 sekundiga, aga 880 jardi jooksus

saavutavad suhteliselt nõrku aegu. Neil on küllaldaselt kiirust, puudub kiiruslik vastupidavus. Need jooksjad püüavad asjatult kiirustreeninguga oma tagajärgi 880 jardi jooksus parandada. Kui nad parandaksid enda vastupidavust ja kiiruslikku vastupidavust, siis saavutaksid need jooksjad palju suuremat edu. (109, 110, 111) Aastane treening A. Lydiardi järgi koosneb 6-st perioodist.

1. Uleminekuperiood - 2-4 nädalat aktiivset puhkust pärast võistlusperioodi. Sel ajal teevad jooksjad 6 korda nädalas kerge treeningu maanteedel või maastikul 60 minuti vältel. Jooksu tempo on 100 m kohta 26,0 sekundit ja 1000 m kohta 4.20 minutit. Seitsmendal päeval toimub 2-2,5 tunni pikkune kestvusjooks teedel, üle mägede ja läbi metsade.

2. Ettevalmistus mardmaavõistlusteks - 16 nädalat. Umbes 12 nädalat enne provintsi mardmaajooksu esivõistlusi algab plaanipärane treening. Iga jooksa peab võimalikult palju sõrkima erineva pinnasega maastikul ja plannis märgitud lõike läbima igasuguse ilaaga. Esimese 4 nädala vältel on tempo aeglane ja keskmine. Edasi lõigud muutuvad lühemaks ja tempo tõuseb.

3. Maratonitreening - 14 nädalat. See on ettevalmistus maantee jooksvõistlusteks ja järgnevateks rajal toimuvateks võistlusteks. Võetakse osa 2-3 maanteevõistlusest 16-24 km pikkusel distantsil. Jooksu üldine kilometraaž nädalas on 100 miili (160 km). Tempo tippjooksjatel 100 m kohta 20-22 sekundit ja 1000 m kohta 3.20-3.40 minutit. Laupäeval, mil joostakse väga pikk lõik, on 1000 m tempo 4.20 minutit.

Tempo valib iga jooksja ise vastavalt võimetele ja treenitusastmele. Toodud tempo andmed on umbkaudsed ja mõeldud orienteerumiseks. Näidala tsükkel maratonitreeningu perioodil on

A. Lydiardil järgmine:

Esmaspäev: 16 km üle mägede, maanteedel. Kestvus tippsportlastel 60 minutit.

Teisipäev: 24 km üle mägede ja teedel. Kestvus 90 minutit, maastik on tasasem kui esmaspäeval.

Kolmapäev: 19 km fartlekki. Kestvus 90 minutit.

Neljapäev: 29 km tasasel maastikul. Kestvus 7/4-2 tundi.

Reede: 16 km kiiremas tempos tasasel maastikul. Kestvus 60 minutit.

Laupäev: 32-42 km suhteliselt aeglasemas tempos tasasel maastikul. Kestvus kuni 3 tundi.

Pühapäev: 24 km aeglasemas tempos (sõrk). (109, 110, 111)

A. Lydiard arvab, et maratonitreening on tema edusammude aluseks meistrite kasvatamisel.

4. Mäetreening - 6 nädalat. Sellega alustatakse 18 nädalat enne Uus-Meremaa meistrivõistlusi. Mäetreening toimub A. Lydiardi maja lähedal asetseval künkal. Soojenduseks joostakse 2 miili (3200 m) treeningupaigani. Treeningukoht kujutab 2 miili pikkust nelinurka (joonis 10), mis joostakse läbi 4 korda, seega treeningu üldine maht on 8 miili (13 km). Sellele tuleb lisaks jooks treeningupaigale ja tagasi - üldine kilometraaž tuleb päevas 12 miili (19 km). Mäetreening nelinurgal kulgeb järgmiselt: esimene 800-meetrine lõik on tõus ja see läbitakse hüppetaolise jooksuga kõrge põlvetooste-

ga, ülal joostakse kergelt mõõdukas tempos umbes 800 m, kolmas 800 m on mäest alla ja see läbitakse maksimaalse kiirusega. Seda lõiku olevat P. Snell treeningutel läbinud kiiremini kui 1.46,0 (endine R. Harbigi maailmarekord). Neljandal 800 m lõigul tehakse tempojookse 100-400 meetrit või sooritatakse täisjõuga intervallsprinti. Järgnevat ringi alustatakse ilma puhkepausita.

5. Maanteetreening - 4 nädalat. Siin toimub järk-järguline ettevalmistus rajatreeninguks. Jooksjate päevane kilomeetraaž on 8 miili (13 km). Treeninguprogrammi kuuluvad kestva- ja tempojooksud ja sprint. Neid sooritatakse 13 km sees. Esimese nädala tsükkel on järgmine:

Esmaspäev: 1 x 440 jardi, T = ¼

1 x 700 jardi intervallsprinti (30 jardised spurdid)

1 x 440 jardi, T = ¼

Teisipäev: 3 x 220 jardi tõusvalt, T = ½

4 x 50 jardi tõusvalt, T = ½

1 x 440 jardi, T = ¼

Kolmapäev: 2 x 220 jardi, T = ½

2 x 100 jardi, T = ½

1 x 100 jardi, T = ¼

2 x 50 jardi

Neljapäev: 1 miil intervallsprinti (50 jardi sprinti, 100 jardi sürki).

Reede: puhkus.

Laupäev: 4 x 220 jardi, T = ½

1 x 100 jardi, T = ¼

Pühapäev: pikk sörkjooks.

6. Rajatreening - 12 nädalat. Alustatakse 12 nädalat enne Uus-Meremaa meistri võistlusi. Iga jooksja treenib 1800 kudel vastavalt oma võistlusdistsantsile. 800 m jooksja esimese kuu esimese nädala tsükkel on järgmine:

Esmaspäev: 1 x 1 miil, T = 1/2

stardid 6 x 30 jardi.

Teisipäev: 6 x 380 jardi, T = 1/4

2 x 100 jardi, T = 1/4

Kolmapäev: start klubi kiirjooksu võistlustel, seega mõni 300-jardine lõik.

Neljapäev: 880 jardi intervallsprinti (50 jardised spurdid)

6 x 300 jardi tõusvalt

1 x 220 jardi, T = 7/8

Reede: 1 x 2 miili, T = 1/2

Laupäev: 6 x 50 jardi starte,

6 x 300 jardi tõusvalt,

1 x 300 jardi täisjõuga

Pühapäev: pikk sörkjooks. (109, 110, 111)

Tempode tugevus on toodud tabelites nr. 6-8

Vastavalt toodud põhimõtetele oli üles ehitatud A. Lydiardi kõige kuulsama õpilase P. Snelli treening. Seltest selgub, et Lydiardi treeningumetoodikas on kompleksne treeninguvahendite kasutamine aastaringses harjutamises, kusjuures suurt rõhku pannakse üldisele vastupidavusele. Vale on järeldada, et Lydiard pooldab ainult suuremahulist

TABEL 6

220 jardi tempod

| 220 j parim aeg | 7/4 tempo | 7/2 tempo | 7/4 tempo |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|
| 22              | 24        | 27        | 31        |
| 23              | 25        | 28        | 32        |
| 24              | 26        | 29        | 33        |
| 25              | 27        | 30        | 34        |

TABEL 7

440 jardi tempod

| 440 j parim aeg | 7/4 tempo | 7/2 tempo | 7/4 tempo |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|
| 52              | 55        | 58        | 61        |
| 54              | 57        | 60        | 63        |
| 56              | 59        | 62        | 65        |
| 58              | 61        | 64        | 67        |

TABEL 8

880 jardi tempod

| 880 j parim aeg | 7/4 tempo | 7/2 tempo | 7/4 tempo |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|
| 1.52            | 1.58      | 2.03      | 2.08      |
| 2.01            | 2.07      | 2.12      | 2.17      |
| 2.04            | 2.10      | 2.15      | 2.24      |
| 2.10            | 2.16      | 2.21      | 2.29      |

aeglast kehtsusjooksu. Kaasajal on Lydiardi seisukohti rakendatud paljude treenerite poolt kohandatuna vastavatele tingimustele.

Maailma parematest naiskeskmaajooksjatest eelistavad oma ettevalmistuses kestvusmeetodit H. Chamberlain ja Z. Szabo-Nagy, kes Tokios saavutasid vastavalt III ja IV koha. (21, 256).

Doktor H. Reiss on veendunud, et naised jooksevad peatselt 800 m alla 2.00,0 minuti. (205, 217) Senini ainukesena on suutnud seda teha Sin Kim Dan. Seda võimaldab A. Lydiardi seisukohtade ja kestvusmeetodi kasutamine. H. Reiss soovib kogu ettevalmistusest 80% kestvusmeetodile pühendada. (215, 217) Ta arvab, et alla 2.00 minuti jooksja naine peab suutma läbida 400-10 000 distantse järgmiste aegadega:

|          |           |
|----------|-----------|
| 400 m    | - 53,0    |
| 1000 m   | - 2.35,0  |
| 1500 m   | - 4.20,0  |
| 3000 m   | - 9.30,0  |
| 10 000 m | - 36.00,0 |

H. Reissi andmetel on Saksa Demokraatliku Vabariigi parimatest naiskeskmaajooksjatest H. Miedteke-Suppel ja G. Schmidtil antud distantssidel järgmised ajad: (215, 217)

|          | H. Miedteke-Suppe | G. Schmidt |
|----------|-------------------|------------|
| 400 m    | 54,5              | 53,8       |
| 800 m    | 2.04,3            | 2.07,0     |
| 1000 m   | 2.44,0            | 2.45,0     |
| 3000 m   | 9.50,0            | 9.48,0     |
| 10 000 m | 39.10,0           | 39.25,0    |

Ona ettekandes Obertraunsi märkisiid ka K. Danagaard, Z. Zarembo ja M. Jeibman, et aeroobse võimeluse arendamiseks

naiste keskmaajooksu treeningus kasutavad nad põhiliselt kestvaajooksu. (33, 263, 78) Poola naiste treeningumetoodika põhineb suurele kilomeetrite arvu jooksmisele püsivseisundis. Nädalas läbivad naised 50 km, treeningulaagrites viibides on maht 80-90 km nädalas. Kestvusmeetodit kasutavad poolakad fartleki sarnaselt ja nimetavad poola jooksuminguks. (263)

A. Lydiardile vastupidised seisukohad olid intervallmeetodi pooldajatel M. Igloi, W. Gerschleril, R. Donathil, S. Lüpferil, M. Syringil jt. (18, 38, 46, 70) M. Igloi oli selliste maailmakuulsuste treeneriks nagu S. Inaros, I. Rozavölgy, L. Tabori. M. Igloi süsteem oli puhas intervallmeetod: 2 korda päevas 40-50 x 100 m tempoga 14-15 sekundit, suure korduste arvuga. 200 m jooksud 30 sekundiga, sürgipausidega 100 ja 200 m vastavalt H. Reindellile ja W. Gerschlerile. M. Igloi saavutas edu oma teravatoimelise treeninguga ja ta ei avaldanud seda kellelegi. Tema õpilased treenisid miljõs, kus nad teadsid, et neil on kõige parem treeningumetoodika kogu maailmas ja see usk tegi nad tugevanaks. Oma jooksjaille ütles M. Igloi: "Mina saladus on minu kogemus." (18) Ta usub ainult kogemusi ja on arvanisel, et spordimeditsiin ja selle sugulusteadusharud ei paku eriti palju treeningumetoodikale. M. Igloi läheb 2 korda päevas treenida rajal ja kasutab selleks hommikul üht rada ja õhtupooleks teist, et vältida monotoonust. Suurem jagu treeninguist mõeldub murul, sõerada kasutatakse kontrolljooksudel ja tempo kontrollimisel. Treenitakse naelkingades, stopperit kasu-

tatakse harva. Võistlustel nõuab hea aja jooksmist. (13)

W. Gerschler oma ettekandes Duisburgis viitis, et es-  
mõrgile viivad nii kestvus- kui ka intervallmeetod. Ta eelista-  
tab tippsportlastel intervallmeetodit järgmistel põhjustel:  
1) vajab vähem aega kui kestvusmeetodil treening; 2) võimal-  
dab täpsemalt doseerida koormust; 3) annab tugevamaid ärrit-  
tusi lihastele. (46) Naiskeskmaajooksjatest kasutas treeningu-  
gutel põhiliselt intervallmeetodit U. Donath, kes sai parima  
tagajärje 1960. a. Rooma olümpiamängudel - 2.05,6, ja võiti  
pronksmedali. U. Donathi nädalatsükkel 1956. a. veebruaris  
oli järgmine:

**Konaspäev:** 20 minutit soojendusjooksu,

3 x 7 x 200 m, T = 39-40", P = 90", SP = 5',

**Telsipäev:** puhkus,

**Kolmapäev:** 5 x 6 x 50 m täisjõuga, P = 30", SP = 5',

**Neljapäev:** 6 x 450 m, T = 1.40-1.38-1.37-1.38-1.37-1.38,  
P = 3-3,5',

**Reede:** 10 x 10 x 100 m, T = 17,5", P = 100 m sürkjooksu,  
SP = 5',

**Lampäev:** puhkus,

**Pühapäev:** 3 x 7 x 200 m, T = 39", P = 90", SP = 5'. (38)

Enamik treenereid ja endisi silmapaistvaid jooksjaid  
rõhutasid Duisburgis, et kaasaegne moderne treeningumeto-  
dika peab koosnema mitmesuguste tuntud treeningumeetodite  
optimaalsest segust. Kes tänapäeval ei treeni komplekselt,  
see ei ole moodne, vaid on vananenud - selline oli Duisbur-  
gi kongressist osavõtnud jooksurennerite seisukoht. (161,

293) Kompleksmeetod, hea üldise vastupidavuse baas ja sellele rajatud erialane vastupidavus on peamiseks kaasajal keskmajooksjate ettevalmistuses.

R. Moens, endine maailmarekordiomanik 800 m jooksus (1.45,7) märgib, et oma 8-aastase treeninguperioodi kestel saavutas ta alati parimaid tagajärgi siis, kui treeninguil jooksis pikemaid lõike. Aastatel, mil ta kasutas ainult intervallmeetodit, olid tulemused alati nõrgemad. R. Moens on veendunud, et ainult kompleksne treeninguvahendite kasutamine toob edu. (138)

Maailma parimatest naiskeskmajooksjatest on tüüpilisemad kompleksmeetodi kasutajad Tokio olümpiamängude hõbemedaliomanik 800 m jooksus M. Dupureur, A. Gleichfeld, G. Kraan, I. Laamann jt. Ettevalmistaval perioodil enne Tokiot olid Dupureur'il peamised treeninguvahendid:

- 1) kerge kestvaajajooks 3-6 km;
- 2) pikk aeglane kestvaajajooks vahelduval maastikul;
- 3) intervalltreening lõikudel 100-150-200 m;
- 4) lõigud tugevamas tempos.

Ta treening oli väga varieeruv ja läks järk-järgult üle kiirusliku vastupidavuse arendamisele. Alates maist (1964) olid tüüpilised treeningud:

- 1) 4-5 x 200 m, T = 28/29", P = 5',
- 2) 3-4 x 300 m, T = 44/45", P = 8',
- 3) 2-3 x 400 m, T = 59/60", P = 12-14'.

Ta tegi veel 2 korda nädalas kestvaajajooksu aeglases tempos kuni 12 km 3-kilomeetrise lõikudena, lõigu lõpus 400 m 12-

biti kiires tempos, et tekitada hapnikuvõla seisundit. (113)

Põhinõtteliselt samuti on üles ehitatud A. Gleichfeldi treening. Ettevalmistaval perioodil sooritab ta intervalltreeningut pikematel lõikudel kui M. Dupureur. (47)

Analoogset segatreeningut teevad Hollandi naiskeskmaajooksjad G. Kraan (2.02,8) ja I. Laaman (2.04,6). Talvel jooksevad nad palju maastikul kestvusmeetodil ja peamiseks eesmärgiks on aeroobse tootlikkuse arendamine. Alates varakevadest on treeningute raskuspunkt anaeroobsel tüübil. Tõstetreeningut ja mäetreeningut nad ei praktiseeri. (285)

Osa maailma parimaid keskmaajooksjaid panevad peamist rõhku kordusmeetodile. (356) Väga palju silmapaistvaid keska- ja pikamaajooksjaid on andnud Inglismaa. Kaasaegsetel olümpiamängudel on inglased võitnud 800 m jooksus kuldmedali viiel korral (Tysol, Hiel, Lowe kahel korral ja Hampson). Ka naised on keskmaajooksus kogu aeg tugevad olnud. Inglaste treeningus on suur osatähtsus kordusmeetodil. (373) Praeguse aja treeningut iseloomustas täpsenalt B. Tulloh Duisburgis. Inglased arendasid oma süsteemi välja viimase 10 aasta jooksul. See koosneb teistest treeningumeetoditest, mis on täiustatud ja edasi arendatud inglaste kogemustega. Inglaste süsteemi võib nimetada kompleksmeetodiks, kus peamine rõhk on kordusjooksudel. B. Tulloh märgib, et Inglismaal ei kasutata planeerimisel nädalatsükli, vaid kahepäevast tsükli. See väldib ühetoonilisust treeninguil. Oma ettekandes rõhutas B. Tulloh kordustreeningu tähtsust järgmiselt: "Ma pean väga tähtsaks, et talvel kiires tempos joos-

takse. Maht määratakse enesetunde järgi. Kõige tähtsam on minu arvates kordustreening, sest see on kõige lähedasem pingutus, mis võistlusel avaldub." (274)

Ka tuntud jooksupetsialist ja omaaegne maailma parimaid 800 m jooksjaid P. Schmidt (1.46,2) ütles Duisburgis oma ettekandes: "... kui 800 m jooksa tahab saavutada aega 1.48,0 minutit, siis peab ta suutma taluda suurt hapnikuvõlga. Sellise tagajärje puhul on hapnikuvajadus umbes 27 liitrit, hõltsi treenitud atleet on võimeline omandama selle aja vältel 9-10 liitrit - selgub, et 18 liitrit hapnikuvajadusest jääb rahuldamata. Jooksja peab arendama suure hapnikuvõla talumise võimet ja seda arendab kõige paremini tempojooksutreening..." (235) Lõpuks ta väitis, et Duisburgis leidsid külallast käsitlemist intervalljooksud ja kestvusjooks, tempojooksude tähtsust toodi vähe esile.

1966. a. Obertraunis esines ettekandega Inglismaa koondvõistkonna treener D. Watts, kes andis ülevaate oma hoolealuse A. Packeri treeningust (ka D. Hyman treenis D. Wattsi juures). Treener avaldas arvamust, et jooksa peab aastaringelt kiiret tempos jooksa. (294) A. Packer võitis Tokio olümpiamängudel naiste 800 m jooksus kuldmedali ja on ametlik maailmarekordihoidja sellel distantsil, seega on huvitav tutvuda tema treeningutega lähemalt. A. Packer sündis 8. III 1942. a. Pikkus on 169 cm ja kaal 56,5 kg. Paremad tagajärjed: 400 m - 52,2; 800 m - 2.01,1; kaugushüpe - 5,92; kõrgushüpe - 1,60; 80 m tõkkejooks - 11,4, juba koolitüdrukuna jooksis 100 jardi 10,8-ga.

Ettevalmistust Tokio olümpiamängudeks alustas A. Packer 1963. a. talvel. Ta jooksis sageli 660-jardisi lõike, et omandada paremat kiiruslikku vastupidavust. Nii jooksis ta sageli 2-3 x 660 jardi vahopausidega 8 minutit. Näiteks ühel treeningul jooksis ta 2 x 660 j, T = 96,8 ja 97,7". Teisel treeningul 440 j lõike; eesmise poole läbis aeglasemalt, teise poole aga maksimaalses tempos. Pausid olid jälle 8 min. Näide ühest treeningust:

- 1) 440 jardi: 1. 220 j - 33,5" + 2. 220 j - 29,5" = 63,0",
- 2) 440 jardi: 1. 220 j - 35,0" + 2. 220 j - 27,8" = 62,8",
- 3) 440 jardi: 1. 220 j - 33,8" + 2. 220 j - 27,7" = 61,5".

Üheks treeninguvormiks oli A. Packeril 10 x 150 jardi, T = 18,5", P = 90". Tegelikud ajad olid: 19,2-19,6-18,2-17,9-18,6-18,5-18,3-18,3-18,4-18,3 (see vastab 100 m tempole 13,7).

Kõnel päeval jooksis ta 100-jardisi lõike teravas tempos, kus paus oli 90 sekundit. Näiteks 10 x 100 jardi kaeti järjekordselt: 12,5-12,8-12,2-11,6-11,7-11,7-11,3-11,4-11,6-11,3. Treeningu lõpus tegi tõstmist. (297)

Varakevadisel perioodil sama treening põhijoontes jätkus. Eelistatud olid 220-jardised jooksud 5-6-minutiste pausidega. Näiteks jooksis ta järkjärgise tempoga: 24,8-27,1-27,3-27,5-26,7-26,5. Need ajad on tegelikult joostud, mitte niisama päevikusse kirjutatud. Igal treeningul ei kontrollitud aegu. Vastupidavuse eesmärgil sooritas ka fartlekke. (294)

Kordustreening on aastaringses tsüklis ülekaalus ka

Hollandi treeneril J. Veereschildil, kelle paremaks õpilaseks on J. van Eyck (400 m - 55,7, 800 m - 2.05,7). (285)

Suhteliselt intensiivset treeningut naistele soovitab NSV Liidu treener P. Djomin, kellel on just pausid lühemad ja aktiivsemad. (336, 335) Tema treening kujutab rohkes intervall-kordusmeetodit. Kuulus korealanna Sin Kim Dan treenis P. Djomini juhendamisel ja siinases treeningus oli samuti esikohal intervall- ja kordusmeetodi segu.

Meie maa treener E. Košlakov märgib, et on vale ettevalmistaval perioodil rõhutada ainult suurt mahtu ja väiksemat intensiivsust ning kiiruslikku vastupidavust hakata alles kevade poole silmas pidama. E. Košlakov soovitab ettevalmistaval perioodil paralleelselt üldise vastupidavuse arendamisega teha ka kiirusliku vastupidavuse ja kiiruse treeninguid. Tema järgi tuleb 100 m lõike talvel joosta 1-1,5 sekundit nõrgemini kui suvel. (360) Lisaks sellele soovitatakse treeningutel teha tõstmist ja hüppeharjutusi. Koormus olgu keskmine.

Oma uurimuste põhjal soovitab H. N. Volkov 800 meetri jooksjatel intensiivset intervalltreeningut<sup>+</sup>. Tema järgi tuleb selliseid treeninguid sooritada 3-4-korduseliste seeriatena. (322)

#### D. Koormuse doseerimine

Igapäevases praktikas on treeneritel kõige lihtsam

---

<sup>+</sup> H. N. Volkov nimetab sellist treeningut kordustreeninguks lühenevate pausidega.

treeningukoormust määrata minutipulsi järgi. Otsest jooksmise ajal on pulsi mõttaine seotud tehniliste raskustega ja selleks kasutatakse hommikuse puhkepulsi, koormuse lõpul saadud pulsi ja taastumispulsi andmeid. Jälgides nende dünaamikat, saab iga jooksja olulist informatsiooni oma treeningukoormuse reguleerimiseks. H. Jameson oma uurimuses pulsi näitajaist seoses treeninguga väidab, et umbes kuujalitse vaatluse tulemusena võib kindlaks määrata individuaalsed pulsi andmed. Pulsi mõttaine aitab vältida ületreeningut.

(79)

Paljude kirjandusallikates on antud ülevaade pulsi sagedusest sportliku tegevuse puhul. (317, 331, 391, 362, 301, 218, 105, 202, 210, 191) Viimasel ajal on saadud andmeid südame töö kohta sportliku tegevuse kestel telemeetrilisel meetodil. (301, 395, 392, 389) Nende allikate alusel on jooksja pulss rahuolukorras 52-60 lööki minutis. Pärast treeninguülikonna selgapanemist ja ettevalmistust treeninguks pulss tõuseb 70-80 korraks minutis, peale soojendust ja pausi, vahetult enne põhiosa on pulss üle 100 korra ja mõningatel juhtudel 116-132 korda minutis.

Üksikute jookseidistantside lõpul on mõõdetud väga erinevaid pulsi suurusi. V. S. Farfeli mõõtmiste järgi oli krossijooksjatel pärast 1000, 3000, 5000 ja 10 000 m lõppu pulss keskmiselt 210 lööki minutis. Jooksjatel, kes olid kõrgema treenitusega ja saavutasid paremaid kohti, täheldati finišis suuremat pulsi sagedust: 220, 240, mõnikord ise-

gi 260, Üksikutel juhtudel 276 korda minutis. (404) V. S. Farfel väidab, et mida kõrgem treenitus, seda suurem on pulsi sagedus pärast jooksu lõppu.

A. H. Krestovnikov, J. Nöcker, H. Reindell, H. Mellerowicz, Delius ja Sidorowicz on vastupidisel arvamusel - treenitud on võistlusdistantsi lõpul pulsi sagedus väiksem kui treenimatul. Treenitud on suurem minutimaht ja tugevam südamelihase ja seetõttu paiskab süda korraga rohkem verd ringlusesse. Väiksema treenitusastmega sportlase süda kompenseerib oma südamelihase nõrkust suurema löökide sagedusega. (242, 202, 202, 203, 123, 186, 364, 371)

Meditsiiniliste uurimuste järgi südame löögi sageduse piiriväärtuseks on 180 lööki minutis. Seda ületades on takistatud korralik südame täitumine verrega, jääb puudulikuks südame enda toitumine. Südame löökide arv üle 180 korra minutis on organismile ebasoodsam ja sellises olukorras treenides väheneb südame löögimaht, mis mõjub tulemustele negatiivselt. (242) On väga vajalik pulsi mõõtmine treeninguil, et õigesti doseerida koormust.

V. V. Vassiljeva koos kaastöötajatega viis läbi telemetrilisi uurimisi südame sageduse suuruse kohta üksikutel jooksdistantsidel. 100 m jooksu puhul 12-13 sekundiga oli pulsi sagedus 156-180 lööki minutis. Pidevate korduste puhul löökide arv suurenes. 400 m jooksu ajal (52-54 sekundiga) oli pulsi sagedus 180-198 lööki minutis. Pulsi sagedus suureneb järk-järgult ja saavutab maksimumi enne finišist.

800 m jooksus (aeg 2.04,0) oli pulsi sagedus distantel lõpus 192 lööki minutis, 1500 m jooksus oli pulss esimesel minutil 170 lööki ja distantsti lõpus tõusis 204-le. 5000 m jooksus - esimesel minutil tõusis 158, 163, 166 lööki minutis ja jäi püsima 171-174, viimasel minutil oli 177 lööki ja viimase 10 sekundi ajal 186 lööki. 10 000 m jooksus oli pulsi dünaamika analoogiline 5000 m jooksega, tõus oli vähem terava iseloomuga ja viimase 10 sekundi ajal 180 lööki. Järgneva 10 minuti vältel täielikku taastumist ei toimunud. Uurimine näitas, et pulsi kiirenemine toimub paljudel juhtudel distantsti lõpus ja pausi esimese 5 sekundi vältel on pulss sageli võrdne t88 lõpul olnud löökide arvuga. (317)

Sidorowiczi seletust mõõda on pulsi sagedus 170-200 lööki minutis sobiv treeningutel, et kindlustada soodsat mõju organismi tegevusele. Pulsi sagedus 200-220 lööki minutis on organismi ebasoodne reaktsioon ja näitab mitteküllaldast südame-vereringe ettevalmistust. (242) Sama autor on mõelnud paljude rahvusvahelise kuulusega jooksejate pulssi pärast jooksu lõppu ja üle 186 löögi minutis pole saanud, ainult sprinteritel oli see üle 200 löögi minutis. (242) Sidorowicz järeldab, et forsseerimine ja terav tempotreening tingivad südame-vereringe ülepingutuse ning viivad sportliiku vormi halvenemisele. Kui pulss on korduste lõpul üle 200 ja taastumine kulgeb halvasti, siis jookseja organism on ülepingutatud või püüdnud vajalik ettevalmistus. Ületreeningu seisundis sportlane peab pöörduma arsti poole, treeningud katkestama. (242)

H. Reindelli jt. uurimused näitavad samuti, et intervallmeetodil treenimisel saavutatakse kõige suuremat edu siis, kui pulss on koormuste ajal 150-180 lööki minutis ja pausi lõpus 120-140 lööki minutis. (213)

W. Hollmann märgib, et 5-nädalase eksperimendi käigus kahe üliõpilaste grupiga, kus üks grupp tegi tööd veloergomeetril pulsi sagedusega 125 lööki minutis ja teine grupp 150 ja rohkem korda minutis, oli parem areng sellel grupil, kus töö intensiivsus oli suurem. (66)

G. Schleusing ja H. Pissarek oma laboratoorsete katsetega veloergomeetril said naiskatsealustega järgmisi pulsinäitajaid (tabel 9). Tööd tehti kuni subjektiivse kurnatuseni. (230)

TABEL 9

Pulsinäitajad katsetega veloergomeetril naistel

| Treenitus   | Pulss rahuolukorras | Pulsi maksimaalne sagedus katsel |
|---|---------------------|----------------------------------|
| Treenimata naised (21)                              | 92                  | 164                              |
| Hästitreenitud suusatajad (16)                      | 69                  | 167                              |
| Keskmise treenitusega noored kergejõustiklased (13) | 86                  | 171                              |

G. Schleusing sai laboratoorsetel uurimustel veloergomeetril subjektiivse kurnatuseni erineva kontingendi juures järgmisi tulemusi (tabel 10). (233)

T A B E L 10

Pulsinäitajad erineva kontingendiga

|                           | Treenimata katsealused | Jalgpallurid     |                  | Kergejõustiklased | Suusatajad | Jalgratturid | Sõudjad |
|---------------------------|------------------------|------------------|------------------|-------------------|------------|--------------|---------|
|                           |                        | kõrge ma järguga | madal ma järguga |                   |            |              |         |
| Katsealuste arv           | 26                     | 17               | 18               | 23                | 26         | 21           | 12      |
| Pulss rahuolukorras       | 85                     | 66               | 72               | 71                | 62         | 68           | 82      |
| Pulsi maksimaalne sagedus | 174                    | 177              | 168              | 180               | 164        | 169          | 180     |

Mõlemal juhul oli treenimata katsealustel pulss rahuolukorras kõrgem. Maksimaalse töö puhul on suusatajatel ja jalgratturitel pulss alla 170 - neil on arenenud hästi südame löögimaht. (233)

Pulsi mõõtmise tehnika täieneb. Juba praegu võib kirjanduses leida hulgaliselt andmeid elektrooniliste südame tegevuse uurimise vahendite kohta. (233) Mida rohkem tehnikat antakse treenerite ja jooksjate käsutusse, seda rohkem saame informatsiooni ja muutub kergemaks koormuse doseerimise probleem. (275, 87, 290) Igal juhul on vaja treeningutel lugeda pulssi ja kuni pole paremat moodust treenerite käsutuses, tuleb lähtuda palpatoorsest minutipulsist. (277)

### B. Naiste keskmaajooksu treeningu iseõrasusi

Kirjanduses puuduvad kindlalt väljakujunenud seisukohad naiste treeningukoormuste kohta. T. Netti järgi on vaja teaduslikult uurida ja faktidega põhjendada 3 praktikas esinevat seisukohta:

1. Naised ei kohane treeningärritustele nii nagu mehed ja seepärast on naistele vaja kõrgema intensiivsuse ja suurema mahuga treeningut.

2. Naised treenivad samacuguse intensiivsuse ja mahuga kui mehed.

3. Naiste treeningu intensiivsus ja maht peab olema 30-40% väiksem kui meestel. (152)

Üksmeelselt viitavad kõik kirjandusallikad sellele, et mehed ja naised kasutavad ühesuguseid põhilisi treeninguvahendeid. Palju erinevaid arvamusi on nende kasutamise metoodikas. (152, 183, 174, 280, 158, 254) Millise pikkusega treeningulõike, kui suurt korduste arvu, tempot ja pause naised peavad kasutama - need on probleemid, milles on palju eriarvamusi.

Naiskeskmaajooksu treeningumetoodika rahvusvahelises praktikas võib eristada kolme põhilist suunda:

1) kiirusliku kallakuga treening, kus aasta läbi joostakse suhteliselt lühikesi lõike tugevas tempos (A. Düser).

2) kiirusliku vastupidavuse suunaga aastaringne treening. Raskuspunkt on kordusjooksudel 100-600 m puhkepausidega koos mõõduka intervallmeetodi kasutamisega (A. Packer).

3) vastupidavuse kallakuga treening, kus aastaringselt kasutatakse komplekselt treeninguvahendeid (Z. Nagy, A. Gleichfeld). (152, 108, 183, 172, 294, 113, 256, 47, 414)

R. Donath, H. Gralka, S. Vakurov on seisukohal, et naised peavad kasutama meestega ühesuguseid treeninguvahendeid ja metoodikat, erinev on ainult maht ja intensiivsus. (188, 309) G. Turova väidab, et varem treenisid NSV Liidu naised meestega ühtmoodi, kaasajal on vaja eristada naiste spetsiifikat üldise koormuse osas. Rahvusvahelise tasemega meeskergejõustiklaste treeningumaht ja intensiivsus pole enam sobiv naistele. (402)

J. Nöcker märkis 1959. a., et Saksa Demokraatliku Vabariigi parimad naiskergejõustiklased G. Birkemeyer, G. Stubnick, U. Donath jt. treenisid meestega ühtmoodi ja jõudsid selliselt maailma paremiku hulka. Meditsiinilistel uurimustel olid kõik näitajad analoogilised meestega. Selle alusel soovitabki J. Nöcker naistel meestega põhiliselt ühtmoodi treenida. Maht võiks ainult veidi väiksem olla. Mehed ja naised, kelle aeg on 2.10,0, peaksid sarnaselt treenima. (183)

I. Gaislova arvates peab naiste treening erinema meeste omast. Seda tingivad naiste ja meeste funktsionaalsed-anatoomilised erinevused. Naistel on südame maht  $200 \text{ cm}^3$  väiksem kui meestel, kehakaalu ja südame mahu jagatis ebasoodsam ja südamelihase treenitavus väiksem. Naistel on 20% jõudu vähem kui meestel. Autor järeldab, et naised peavad treenima väiksema koormusega. (45)

Sveitsi spordiaretid Schönholzen ja Frey toovad järgmi-

sed meeste ja naiste vahelised erinevused:

- 1) vastavalt rekordtulemustele on naiste lihasvõimsus 33% ja meestel 40%;
- 2) kehakaalu ja südame suuruse jagatis on naistel ebasoodsam;
- 3) kilogramm/kehakaalu kohta on naistel väiksem hapniku omandamise võime. (183)

R. Donathi järgi on mees- ja naisjooksjate treenitavuse vahel sellised erinevused:

1. Naistel on väiksem kopsude pind. Meeste kopsud kaaluvad keskmiselt 1350 g, naistel 1050 g. Meeste kopsude väline pindala on  $90 \text{ cm}^2$ , naistel aga  $80 \text{ cm}^2$  ja vähem. Meestel on kehakaalu iga kilogrammi kohta  $70\text{--}80 \text{ cm}^3$  verd, naistel  $60\text{--}70 \text{ cm}^3$ . Meestel on  $1 \text{ mm}^3$ -s veres hapnikku kandvaid punaseid vereliblesid 5,0 miljonit, naistel 4,5 miljonit. Naistel on seega väiksem hapniku omastamise võime.

2. Südame võimekus on naistel väiksem kui meestel. Meeste südame keskmine kaal on 366 g, naistel 230 g. Naistel on väiksem löögimaht ja seda pundujääki kompenseeritakse suurema löökide arvuga, mis on ebaökoonoomsem kui löögimahu suurenemine.

3. Naistel on halvemad anatoomilised näitajad kui meestel. (39, 289) Nende keha koostises on vähem kui 5% luid, 4% lihaseid ja 1% verd. Rasvkude on naistel 10% võrra suurem.

4. Naiste absoluutne lihasvõimsus  $1 \text{ cm}^2$  kohta on väiksem kui meestel.

5. Raskuskese on naistel madalamal kui meestel.

6. Naised on 10 kg kergemad ja 10-12 cm lühemad kui mehed. (39)

Kuue parema 800 m meesjooksja keskmine pikkus Rooma olümpiamängudel oli 1,78 m ja kaal 67,3 kg. Naistel olid need näitajad vastavalt 1,67 m ja 56,8 kg. (49)

8. Mipfert arvab, et naistel on keskmaajooksu treeningus vaja optimaalsete kasvuhärritajatena intensiivsemat treeningukoormust kui meestel, kellel on samasugune põhikiirus ja 800 m jooksu aeg. Ta pooldab naiste treeningus lühemaid lõike tugevas tempos ja pikemate puhkepausidega. Üldine maht võrreldes meestega peaks naistel väiksem olema. Oma treeningukogemuste põhjal väidab ta, et naised suudavad lühikesi lõike (kuni 200 m) tugevas tempos kordusmeetodil rohkem läbida kui mehed. Näiteks läbis A. Düser 1958. a. (800 m parim aeg 2.08,2, 100 m 12,6) treeningul 10 x 200 m keskaiselt 28,2-sekundilise tempoga, paus oli 5 minutit kõndi. Samasugust 100 m aega, kuid 800 m 2.00,0-ga jooksnud mees oli sama treeningu puhul suurtes raskustes. Kuul aga suutis ta joosta 3 x 1000 m tempoga 2.50-2.55 10-minutiliste sürgipausidega. A. Düser jooksis kõige paremal juhul 3 x 1000 m 3.15,0 minutiga. Autor väidab edasi, et kui A. Düserile heidetakse ette ühekülgselt kiiruse treeningut ja vähest kiiruslikku vastupidavust, siis kummutab ta selle kohe. Nimelt on A. Düseril vastupidavusfaktor (400 m parim aeg korrutatud kahega ja lahutatud 800 m parimast ajast) 13,8 sekundit, mis on parem tolleaegse maailmarekordiomaniiku N. Otkalenko (15,0)

omast. S. Lüpfer eeldab praktiliste kogemuste alusel, et naised lühikestel tugevas tempos joostud lõikudel kiiremini taastuvad kui mehed ja on selles osas meestest vastupidavamad. Selle tõttu ta arvabki, et naised peavad jooksmas lühemaid lõike, intensiivsus olgu suurem ja treening kiirusliku kallakuga. (100)

Poola naiskeskmaajooksjate treener H. Gralka väidab kogetu põhjal, et naiste treenimine sarnaneb meeste omaga. Et naistel on lihased teistsuguse struktuuriga, siis peavad naiste treeninguil olema intensiivsus ja maht suuremad. Naiste lihased vajavad pikemat ja pingelisemat "tõutlemist" kui meestel. 800 m jooksja naine, kellel on aeg 2.10,0, peab treenima nii nagu mees ajaga 1.52,0 minutit. (183)

E. van Aaken rõhutab aastakümneid keskmaajooksu treeningu metoodikas vastupidavuse esmast tähtsust. Ta ei poolda teravat sprinti ja intervallmeetodi ulatuslikku kasutamist. E. van Aaken asetab raskuspunkti lõikudele 600 m alates. Tema arvates on naistel väga kasulik joosta pikki vastupidavust arendavaid lõike, mis vähendab kaalu ja arendab kaalu-jõu vahelist suhet. Ta tegi elektronmikroskoobi abil kindlaks, et naistel on rohkem punaseid vastupidavuse lihaskiude ja seepärast peavad nad kasutama ka vastupidavuse kallakuga treeningut. (281) Samal ajal näitavad katsed lindudega, et neil on valged lihased tiivanukidel ja punased jalgadel. Tiivad sooritavad palju suuremat vastupidavuse iseloomuga tõud kui jalad. Seega polegi kindel, millise värvusega lihaskiud on suutelised rohkem kestvat tõud tegema.

Vastupidavuse suunaga treeningut naiste keskmaajooksus pooldavad ka T. Kepka, M. Reiss jt. (221, 102) Omaaegne E. Harbigi konkurent M. Lanzi treenib Itaalias naiskeskmaajooksjaid ja ühe tema õpilane E. Pasqual läbis 30 km 2.03.00,4 tunniga. Vaheajad olid järgmised:

- 5 km - 16.45 minutit,
- 10 km - 35.30 minutit,
- 20 km - 1.16,0 tundi (1. 10 km - 35.30, 2. 10 km - 40.30),
- 30 km - 2.03.00,4 tundi. (102)

Obertraumis diskuteeriti spetsiaalselt küsimuse üle, kas naistel võrreldes meestega peab intensiivsus olema suurem, samaväärne või madalam. Kongressist osa võtnud maailma juhtivate treenerite poolt antud vastused olid järgmised:

Pattot (Holland): "Naistel peab olema samasugune intensiivsus nagu meestel." (34)

Tagaraki (Poola): "Minu arvates peavad naised niisama tugevasti treenima kui mehed." (34)

Hallejas (Prantsusmaa): "Intensiivsust tuleb naistel doseerida vastavalt psüühilisele ja füsilisele tugevusele, arvestades ka elu-olustikulisi ja sotsiaalseid külgi." (34)

Prof. Kurelio (Jugoslaavia): "Intensiivsuse küsimust on vaja veel uurida, ühekülgset ei saa vastata." (34)

Prof. Hollmann (Lääne-Saksamaa): "Arstlikust seisukohtast lähtudes võin seniste uurimistulemuste põhjalhelda, et määrav on kriitilise härrituslõve suurus ja optimaalne treeninghärritus. Seniste arstlike seisukohtade järgi on naiste

ja meeste vahel Uhesugune relatiivne seos. Praktikas tähendab see seda, et kui 80%-line treeninguintensiivsus on meestele sobiv, siis naistel peaks ta samuti olema 80% maksimaalsest tulemusest. Need on loomulikud põhilised seosed, kus pole silmas peetud individuaalseid iseärasusi." (34)

Antud küsimuses kokkuvõtet tehes oli üksmeelne seisukoht, et naised peavad relatiivselt samasuguse koormusega treenima kui mehed. (34) Juba 1964. a. kirjutas J. Bellwood, et Uus-Meremaal treenivad parimad naiskeskmaajooksjad suhteliselt niisama tugevasti kui mehed. (10)

Prof. W. Hollmann selgitab mõistete "absoluutne" ja "relatiivne" sisu naiste ja meeste treeninguintensiivsuste võrdlemisel. Absoluutsed ajad on meestel ja naistel erinevad, optimaalseid treeningürritusi saavad nii mehed kui naised treenides 80%-lise pingega. Kui mehed ja naised treenivad Uhesuguse intensiivsusega, siis tähendab see seda, et treeninguintensiivsus 80% peab neil Uhesugune olema. Kellel aga on absoluutselt parim aeg, see jookseb ka oma treeninglõike kiiremas tempos. Seega - naistel on meestega koormuse intensiivsus relatiivselt Uhesugune, kuid absoluutselt erinevate aegadega. (34)

T. Nett väitis samal diskussioonil, et kui naistel ja meestel on Uhesugune relatiivne intensiivsus, siis peavad puhkepausid olema naistel pikemad. Näiteks meeste 800 m maailmarekord ümardatult on 1.44,0 ja naistel 2.01,0. Naiste rekord on 17 sekundit absoluutselt nõrgem (ca 15%). Mees jookseb 800 m aja 2.05,0 sekundit erilise treeninguta, ande-

kas naisjooksja jõuab selleni pikaajalise treeninguga. Ajad on absoluutselt võrdsed, kuid relatiivselt erinevad. Antud aeg on meeste maailmarekordist 21 sekundit nõrgem, naiste maailmarekordist aga ainult 4 sekundit kehvem. Relatiivselt on naiste aeg 2.05,0 sekundit palju väärtuslikum. Kui tempo-treeningul nõuane 90%-list intensiivsust 2.05,0 puhul, siis oleks 800 m lõigu tempoks 2.17,5 sekundit. Absoluutselt arvude poolest on tempo ühesugune, kuid intensiivsusest erinev. T. Nett arvab, et 2.05,0 sekundiga 800 m jooksnut meest ja naist võrreldes on naisel tempo intensiivsus tunduvalt kõrgem. (34) On vaja, et naistel oleksid pikemad puhkepausid või väiksem korduste arv või tuleks mõlemaid võimalusi korraga kasutada. Üheks võimaluseks on veel see, kui vähendada tempot 15-20% võrra ja sooritada rohkem kordusi. (34) Absoluutselt ühesuguste koormuste puhul vajab naine pikemat puhkeaega kui mees. Saksa ja Rootsi füsioloogide uurimuste järgi on naistel ja meestel maksimaalne pulsi sagedus 30-ndast eluaastast alates 195 korda minutis  $\pm$  10-15. Selles osas on nad võrdsed. Lõugimaht on naistel tunduvalt väiksem kui meestel. Seega naisel, kes treenituselt on mehega võrdne, ei ole sellist minutimahtu kui mehel. Kui koormus oleks absoluutselt ühesugune, peaks naisel olema ka sama suur minutimaht. Tegelikult läheb naine suuremasse hapnikuvõla seisundisse ja vajab seetõttu pikemat puhkeaega, et uuesti taastuda. (34)

Relatiivse koormuse puhul on aga olukord teine: kui naine on koormatud 30% väiksema intensiivsusega, siis on

tal ainult veidi pikema puhkepaus, sest naised ei muutu nii vagutoonseks kui mehed. (34) Need on üksikud pidepunktid naiskeskmaajooksjate koormuse osas. Seni puudub täielik selgus antud küsimuses.

Kuidas naised peavad treenima menstruatsiooni ajal? Hollmann arvab, et see on individuaalne. Normaalse menstruatsiooni reaktsiooni puhul arstlikust küljest takistusi pole, pole vaja vähendada treeningu intensiivsust ega muuta treeningute üleschitust. (34) H. Birkeneyer, kes aastaid treenib naisi, arvab, et seda probleemi pole üldse vaja üles tõsta, kui ei teki tervislikke häireid. (34) Paljude autorite arvates võib kiiruse iseloomuga aladel menstruatsiooni ajal saavutada kõrgeid tagajärgi, vastupidavust nõudvatel aladel aga naiste võimekus langeb. (412, 381, 418, 417) Osa kodumaiseid autoreid ütleb, et menstruatsiooni ajal tuleb lähtuda individuaalsetest iseloomustest. Mõned keelavad kategooriliselt suure intensiivsusega treeningu, teised on erapooletud ja põhjendavad seda väheste uurimustega antud valdkonnas. (305, 357, 381, 417) O. D. Zinovataja väidab, et suured koormused menstruatsiooni-päevadel mõjuvad ebasoodsalt organismi funktsionaalsetele talitlustele. (341)

A. Makarov märgib, et sellel perioodil peab koormust vähendama. Jooksutreening ja võistlused on vastunäidustatud. Treening sellel ajal rikub organismi talitluste normaalset kulgu ja eamajoones närvisüsteemi. (377)

A. Gandelman ja K. Smirnov lähtuvad praktikast ja spetsiaalsetest uurimustest ning toovad välja 6 punkti, mis

on seotud naissportlaste treeninguküsimustega menstruaaltsiooni ajal:

1. Algajatel naissportlastel tuleb menstruaaltsiooni-päevadel treeningukoormust vähendada. Võistlemine on keelatud.

2. Treenitud naised võivad järk-järgult koormust suurendada, kuid üldiselt on koormus väiksem kui tavalistel päevadel. Võistlustest osavõtt on lubatud, kui eelnevalt sellel ajal taluti treeningukoormusi häireteta, kui menstruaaltsioon kulgeb valudeta ja ei esine günekoloogilisi haigusi.

3. Günekoloogiliste põletikkude esinemisel antud perioodil ja valulike pikaajaliste menstruaaltsioonide esinemisel pole soovitatav võistelda ja treeningukoormust tuleb tunduvalt vähendada.

4. Välja lülitada või minimaalsel määral teha staatilise iseloomuga harjutusi, kõhulihaste harjutusi, kestvaid vastupidavusega seotud harjutusi. Vältida külmetumist ja liigset kuumust.

5. Teatavatel tingimustel võib menstruaaltsiooni ajal tegeleda kehaliste pingutustega, kuid ei tohi sundida ja kohustada treenima ja võistlema, kui puudub selleks soov.

6. Kehaliste harjutustega tegelemise küsimust menstruaaltsiooni-päevil peab tutvustama iga arst naiste arstliku kontrolli ajal. Vajaduse korral suunab arst naiskergejõustiklasi günekoloogi juurde. (326)

## II TÜÜ NBSMÄRK JA UURIMISE METOODIKA

### A. TÜÜ eesmärk

Seni on vähe uuritud erinevate treeningumeetodite ja -vahendite toimet üksikutel spordialadel. Keskmääjooksu põhislistest treeninguvahenditest on kõige rohkem vaadeldud intervalljookse seoses südame-vereringe mõjuga. Pole täpselt teada, millise toimega on kestvusjooksud, kordusjooksud, määjooksud ja intervallsprint punase verepildi näitajatele ning südame võimekusele. Intervalljooksude efektsne mõju suure sportliku südame arendamisel on teada, kuid on napilt andmeid selle mõjust erütrotsüütide arvule ja hemoglobiini protsendile. Üksikute treeninguvahendite toimet aeroobse ja anaeroobse võimekuse seisukohalt on vähe uuritud ning seetõttu paljud sportliku treeningu küsimused ebaselged. Mitme treeninguprotsessi kohta puudub teaduslik põhjendus. Täielikult on uurimata põhiliste treeninguvahendite toime naisorganismile. Naiste keskmääjooksutreeningu kohta leidub peamiselt empiirilist materjali, teaduslikud faktid puuduvad. Meeste treeningukogemused on suvaliselt üle kantud naiste treeningusse, kuid me ei tea, millise biokeemilis-füsioloogilise toimega nad on. Keskmääjooksutreeningust lähtudes on vaja teada, millised treeninguvahendid arendavad hapniku omastamise suutlikkust ja millised organismi võimet taluda hapni-

kuvõliga.

Antud töö kirjutaja on seadnud eesmärgiks selgitada keskmaajooksu põhiliste treeninguvahendite toimet naisorganismile, et selle alusel paremini doseerida ja programmeerida treeningut naiskeskmaajooksjatega. Selle probleemi püstitas praktiline töö naiskeskmaajooksjatega. Juhendades küllaltki kõrge klassiga naiskeskmaajooksjate treeninguid (1964. a. NSV Liidu ja 1965. a. Ülemaailmne Üliõpilaste meister L. Erik, NSV Liidu 1964. a. juunioride 1000 m krossijooksu hõbemedali võitja T. Ristisaar, 1966. a. NSV Liidu maanoorte esivõistluste auhinnaliste kohtade omanikud H. Volmer ja E. Hansumäe), kerkisid üles küsimused, millele pole võimalik vastata ilma spetsiaalse teadusliku uurimistööta. Uurimuses lähtutakse südametegevuse, vereringe ja ainevahetusega seoses olevast protsessidest. Esmaseks eesmärgiks on selgitada üksikute treeninguvahendite mõju aeroobsele ja anaeroobsele tootlikkusele, samuti seda, millist füsioloogilist ja biokeemilist toimet avaldavad põhilised keskmaajooksu treeninguvahendid:

- 1) erütrotsüütide arvule;
- 2) hemoglobiini protsendile;
- 3) südame absoluutsele mahule;
- 4) südame suhtelisele mahule;
- 5) reservleelise hulga;
- 6) doseeritud töö suurusle;
- 7) 100, 400 ja 800 m jooksu tulemustele;
- 8) 400 ja 800 m kiiruse reservile;

- 9) minutipulsile 100, 400 ja 800 m lõpetamisel;
- 10) tšümpulsile;
- 11) südame löögisagedusele enne tšü;
- 12) süstoolsele vererõhule;
- 13) diastoolsele vererõhule;
- 14) kõrgemale südame löögisagedusele tšü ajal;
- 15) maksimaalsele vererõhule tšü ajal;
- 16) maksimaalse vererõhu ja kõrgema löögisageduse jagatisele;
- 17) minimaalsele vererõhule tšü ajal;
- 18) minimaalsele vererõhule pärast tšü;
- 19) taastumispulsi summale;
- 20) kõrgema löögisageduse ja tehtud tšü jagatisele;
- 21) taastumispulsi ja tehtud tšü jagatisele;
- 22) EKG P-Q intervallile;
- 23) EKG S-T segmendile;
- 24) EKG T-sakile tšü lõpus;
- 25) EKG suurimale T-sakile;
- 26) süstoolsele näitajale tšü lõpus;
- 27) 3-minuti suurimale süstoolsele näitajale;
- 28) 3-minuti väiksemale süstoolsele näitajale;
- 29) koguda ankeediandmeid maailma ja NSV Liidu parimatelt naisjooksjatelt.

Teiseks eesmärgiks on aidata võidelda kaasaja Ühe kurjana inimkonna vaenlase - südame-vereringe kahjustuste vastu. Kehaliste harjutuste kompleksi on vaja esmajärjekorras

rakendada elanikkonna tervise profülaktika eesmärgist lähtudes ja alles seejärel arendada tippsporti. Kogemused näitavad, et vastupidavuse treening on heaks vahendiks südame-vereringe häirete vältimisel. (252)

Autor ei alahinda närvisüsteemi, siseorganite, hormoonide ja psühholoogiliste tegurite osatähtsust. Üksikute funktsioonide kompleks moodustab inimese funktsionaalse jõudluse terviklikult. Töö metoodika ei võimalda tegelda kõigi organismi talitlusega seoses olevate protsessidega. Eesmärgiks pole seatud kõigi keskmaajooksu treeninguga seoses olevate probleemide lahendamist. Seda on võimalik teha koos spordimeditsiini alal töötajate, biokeemikute, füsioloogide ja treeneritega. Komplekssete uurimuste põhjal saadud materjali abil võib tulevikus luua küberneetilise mudeli, mis aitab ratsionaalselt programmeerida keskmaajooksjate treeningut.

### B. Uurimise metoodika

Antud uurimuse eksperimentaalne osa viidi läbi 106 katsealusega, kellest moodustati 10 katsegruppi. Üksikute treeninguvahendite mõju selgitati randoomselt valitud katsegruppide alusel. Niisugune valikumeetod on antud juhul eelistatavam, kui see osutub statistiliselt tõenäoseks (mõju võrreldakse iga katsealuse puhul tema enda vastava näitaja katseelise seisundi suhtes) ja võimaldab üldistada massilisemalt kui homogeensete gruppidega katsetamisel. Bran-

diks oli 10. katsegrupp, kuhu kuulus 12 naiskeskmaaajooksjat-järgusportlast, nende hulgas NSV Liidu tšempion 800 m jooksus L. Erik ja 5 vabariigi kergejõustiku koondvõistkonna liiget. Katsealused olid üliõpilased, kes eelnevalt läbisid arstliku kontrolli ja määrati põhigruppi. Esimesed 9 katsegruppi sooritasid jooksutreeningut 6 nädalat 3 korda nädalas. 10. katsegrupi eksperiment kestis 12 nädalat. Siin määrati treeningute maht ja intensiivsus igale katsealusele individuaalselt, vastavalt spordimeisterlikkusele ja aasta-plaanis püstitatud ülcsannetele.

1. katsegrupp kasutas kestvusjooksu, joostes aeglase ja ühtlase kiirusega 25-40 minutit. Püüti saavutada füsioloogiliselt kõige ökonoomsem tempo, et oleks tasakaal hapniku omandamise ja tarbimise vahel.

2. grupp kasutas ekstensiivset intervalljooksu, s. o. pidevat jooksu, kus vaheldusid keskmise tugevusega koormusjooksud (60-80%-lise jõu rakendamisega ajaühikus) aktiivsete 1-2-minutiliste sürgipausidega. Lõikude pikkus oli 100-200 m ja korduste arv suur (10-15).

3. grupp kasutas intensiivset intervalljooksu, kus perioodiliselt vaheldusid suure tugevusega koormusjooksud (80-90%-lise jõu rakendamisega ajaühikus) aktiivsete 1/2-3-minutiliste sürgipausidega. Lõikude pikkus oli 100-200 m ja korduste arv keskmine (6-10).

4. grupp kasutas ekstensiivsete ja intensiivsete intervalljooksude kombinatsiooni - intervalljookse seeriadena. Korduste vahel olid aktiivsed pausid ja seeriade vahel

puhkepausid.

5. grupp kasutas kordusjookse (tempojookse) lühikudel 200-600 m. Lõigud läbiti kõrge intensiivsusega (90-100%-lise jõu rakendamisega ajahikua). Korduste vahel olid pikad puhkepausid (kuni täieliku taastumiseni südame-vereringe osas) ja korduste arv oli väike (1-5).

6. grupp kasutas intervallsprinti - jooksu vahelduvas tempos, kus 40-50-meetrised maksimaalsed spurdid vaheldusid aeglase sörkjooksuga. Eksperimendi käigus joosti 1-3 x 2-3 ringi ja igal ringil sooritati 3 x 50 m kiirendusi maksimaalses tempos. Seeriapaus oli 8-12 minutit.

7. grupi kavas olid mäejooksud, mida tehti 1200-meetrisel ringil. 200-meetrine tõus (15°) treeningu alguses läbiti pika sammu ja kõrge põlvetoostega; järgmised 200 m olid tõusuta ja seal liiguti aeglaselt; järgnes 200 m langust, mis läbiti maksimaalses tempos. Viimased 600 m olid tõusuta ja seal sooritati 4 x 25 m intervallsprinti. Niisugune ring läbiti igal treeningul 1-2 korda.

8. grupp kasutas fartlekki - pidevat jooksu maastikul vahelduvas tempos. Määratud oli fartleki kestvus, kiirendused ja pausid. Kestvus 20-35 minutit, kiirendused üks, kaks või kolm minutit. Kiirenduste tempo määrati enesetundega, kiirendustevahelise pausi ajal sörgitati.

9. grupp treenis kompleksmeetodil üldisa vastupidavuse arendamise eesmärgil. Treeninguvahendeist kasutati kestvusjooksu, fartlekki ja ekstensiivseid intervalljookse seeriameetodil. 7/3 üldmahust moodustasid kestvusjooksud ja fartle-

kid ning ⅓ intervalljooksud.

10. grupp treenis kompleksmeetodil ja treeninguvahendite omavaheline suhe oli analoogiline 9. katsegrupiga. Uuringud tehti ettevalmistava perioodi esimese etapi treeningute põhjal. Eesmärgiks oli kontrollida 9. katsegrupis kasutatud kompleksmeetodi efektiivsust aeroobse võimekuse arendamisel kõrgema järguga naiskeskmaajooksjate ettevalmistamisel.

Koormuse doseerimisel loeti kõigis gruppides pulsse 10 sekundi vältel. Selle põhjal arvutati välja minutipulsse. Kestvusjooksul oli pulsi parameetriteks 120-150 lööki minutis. Partleki ajal ei võinud pulss tõusta üle 180. Ekstensivsete intervalljooksude puhul koormusjooksude lõpul võis pulss tõusta 160-170 korrani minutis ja pausi lõpul enne järgmist kordust pidi see olema alla 130 korra minutis. Intensiivsete intervalljooksude treeningul võis pulss koormusjooksu lõpul olla kuni 180-190 korda minutis ja pausi lõpul enne uut kordust pidi olema alla 130 korra minutis. Kordusjooksude, mäetreeningu ja intervallsprindi ajal pulsi suurus ei piiratud ega mõõdetud, korduste vahel olid täielikud puhkepausid ja pulss pidi langema alla 100 korra minutis.

Enne ja pärast eksperimenti tehti järgmised uuringud:

1. Hemoglobiini protsent (Sahli järgi) ja erütrotsüütide arv määrati kliinilis-laboratoorsete meetoditega Tartu Linna Kehakultuuridispanseris.

2. Südame absoluutse mahu määramisel kasutati suureformaadilist (70 x 70) fluorogrammi. Seni südame suuruse määramise meetodeid - teleröntgenograafiat ja kümnograafiat - ei

kasutatud, kuna nad on seoses suure kiirguskoormusega. Igast uuritavaest tehti Tartu Linna Polikliinikus fluorogrammide püsti eesmisest ja vasemkülgsisest projektsioonis. Südame maht mõõdeti Kahlstorff-Rohreri järgi (joonis 11).

$$V = 0,63 \times P \times T$$

$$P = \frac{\pi}{4} \times L \times (r + 1)$$

V - südame maht  $\text{cm}^3$ ;

0,63 - konstant;

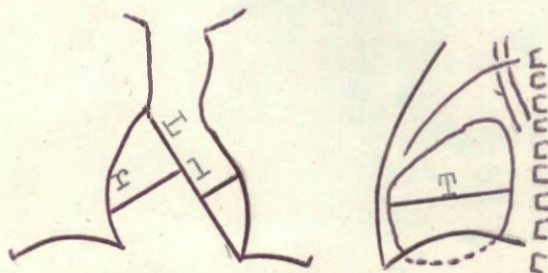
T - südame suurim horisontaalne diameeter eest taha vasemas projektsioonis;

P - südame pindala;

L - südame pikkus;

$r + 1$  - südame kaldidiameeter.

Mõõtmise tegi polikliiniku arst A. Napa fluoroskoobil varbsirkliga. Fluorogrammil oli südame suurus vähendatud. Vähenduskoefitsiendi leidamiseks valmistas arst H. Sachris maketi, millest tehti teleröntgenogramm ja fluorogramm.



JOONIS 11. Südame mahtu mõõtmine Kahlstorff-Rohreri järgi.

Teleröntgenogrammi ja fluoroogrammi mõõtude suhtest arvutati matemaatiline keskmine ning vähenduskoefitsiendiks saadi 5,75. Vea suurus fluoroogrammide puhul südame mahtude määramisel on võimalik  $\pm 3,7\%$ . (348, 349, 382, 185) Südame suhtelise mahu leidmisel jagati absoluutne südame maht  $\text{cm}^3$  keha-kaaluga kilogrammides.

3. Vere reservleelis määrati Tartu Riikliku Ülikooli lihastalitluse teadusliku uurimise problemlaboratooriumis. V. cubitalisest võetud vere plasmas määrati reservleelise hulk van Slyke meetodil, kasutades volummeetrilist aparati. (188)

4. Kontrolljooksud toimusid 100, 400 ja 800 m distantsidel kahel päeval staadionil võistluskorras. Esimesel päeval oli kontrolljooks 800 m, teisel päeval 100 m ja 40 minutit hiljem 400 m jooksus.

5. Kiiruse reservi näitaja arvutati kontrolljooksude tulemuste põhjal N. G. Ozolini järgi:

$$KR = \frac{t_d}{n} - t_e$$

$t_d$  - distantsi läbimise aeg (antud uurimuses 400 ja 800 meetri ajad);  $t_e$  - parim aeg etaloonõigul (kässolevas tšüd katsealuste 100 m jooksu ajad);  $n$  - distantsi jagamisel saadud osa, mis võrdub etaloonõigu pikkusele. Näiteks jooksjal, kes läbib 400 m 60,0 sekundiga ja 100 m 13,5 sekundiga, on kiiruse reserv 1,5 sekundit ( $KR = \frac{60}{4} - 13,5 = 1,5$ ). (345, 385)

6. Iga jooksudistantsi lõpul määrati vahetult palpatoorsel teel unearteri piirkonnas südamelüükide sagedus 10 sekun-

di vältel, mille põhjal arvutati minutipules.

7. Laboratoorne tšükatse viidi läbi Tartu Riikliku Üli-  
kooli lihastalitluse aluste teadusliku uurimise probleemla-  
boratooriumis. Koormuseks oli 3-minutiline tšü veloergomeet-  
ril, mida katsealune püüdis sooritada võimalikult maksimaal-  
ses tempos. Elektrilise loendaja abil registreeriti kolme  
minuti vältel sooritatud pedaalipöürete arv. Sõltuvalt tem-  
post varieerus tšü võimsus 130-200 W vahel. Enne tšü algust  
3 minuti vältel, tšü ajal ning 3 minuti vältel pärast tšü  
lõppu registreeriti kardiotahhograafi abil pidevalt löögisa-  
gedus ning mõõdeti arteriaalset vererõhku Korotkovi järgi  
sagedusega 6 korda minutis. Vererõhu mõõtmisel kasutati man-  
setirõhu kiireks tõstmiseks tavalise kummiballoonikese ase-  
mel suurema võimsusega pumpa, mis võimaldas 1-2 sekundiga  
tõsta rõhku mansetis tasemele 200-240 mm Hg. Enne tšüd, tšü  
ajal iga 30 sekundi järel, vahetult pärast tšü lõppu ja eda-  
si iga 30 sekundi järel registreeriti elektrokardiogramm  
Butšenko rinnalülituses  $H_1$ . Viis minutit pärast tšü lõppu  
võeti v. cubitalisest vereproov reservleelise määramiseks.  
(393, 307)

8. Ankeediandmete kogumine maailma ja NSV Liidu parima-  
te naiskoskmaajooksjate kohta. Saadud informatsiooni alusel  
püüti välja selgitada, kuidas juhtivad naiskeskmaajooksjad  
kasutavad põhilisi treeninguvahendeid aastaringse treeningu  
ülesehitamisel. Ankeedid olid kaheksa:

Ankeet vora nr. 1

- 1) perekonna-, ees- ja isanimi . . . . .
- 2) spordijärk ja parimad tulemused 400 ja 800 m jooksus  
(treeneritel näidata parimad õpilased ja nende tulemused).  
.....
- 3) kuidas arendate üldist vastupidavust? . . . . .
  - a) millistel perioodidel ja etappidel aastaringses tsük-  
lis?
  - b) mitu kuud kestab üldise vastupidavuse arendamise etapp  
aastas?
  - c) milliseid põhilisi treeninguvahendeid kasutate selleks  
(kestvusjooks, fartlek, intervalljooksud jne.)?
  - d) kuidas kasutate nädalatsüklis põhilisi treeninguvahen-  
deid (näidata maht ja intensiivsus)?.....

Kaupäev:

Allkiri:

Ankeet vora nr. 2

- 1) perekonna-, ees- ja isanimi . . . . .
- 2) spordijärk ja parimad tulemused 400 ja 800 m jooksus.  
.....
- 3) kuidas arendate kiiruslikku vastupidavust? . . . . .
  - a) milliseid põhilisi treeninguvahendeid kasutate selleks  
(mäejooksud, intensiivsed intervalljooksud, kordusjook-  
sud, intervallsprint jne.)?
  - .....
  - b) millistel perioodidel ja etappidel aastaringses tsük-

lis arendate kiiruslikku vastupidavust?

.....

c) kuidas kasutate nädalatsükli põhilisi treeninguvahendeid (näidata maht ja intensiivsus)?

.....

Kauphev:

Allkiri:

Ekspriimendi materjalide lübitõutamisel kasutati t-tes-  
ti Studenti järgi. Statistiline usaldatavus on antud P%  
nõol. Statistiline usaldatavus:

$$\text{standardhälve: } s = \sqrt{\frac{S_x^2 - (s_x)^2}{n - 1}}$$

$$\text{standardviga: } s_{\bar{x}} = \frac{s}{\sqrt{n}} = \sqrt{\frac{s^2}{n}}; \quad t = \frac{d}{s_{\bar{x}}};$$

Kasutatud sümbole tähendused:

$S_x$  - rea summa;

$\bar{x}$  - rea keskvaartus;

$S_x^2$  - rea üksikliikme ruutude summa;

$C = \frac{S_x^2}{n}$  - korrektuurliige;

$n$  - liikmete arv reas;

$SQ = S_x^2 - C$  kvadraatsumma;

$f = n - 1$  vabadusastmete arv;

$s^2 = \frac{SQ}{f}$  dispersioon;

$s$  - standardhälve;

$s_{\bar{x}}$  - standardviga;

$t = \frac{d}{s_{\bar{x}}}$  (t-väärtus);

F - tõenäosus Studenti tabelist:

$F > 0,05$  erinevuse tõenäosus on alla 95% (statistika ei loe neid tulemusi usaldusväärseiks);

$F < 0,05$  erinevuse tõenäosus on 95-98%;

$F < 0,01$  erinevuse tõenäosus on 99-99,89%;

$F < 0,001$  erinevuse tõenäosus on üle 99,9%.

Treeninguvahendite võrdlemine:

$$s^2 = \frac{\sum SQ}{\sum f} ; \sqrt{s_0} = s^2 ; t = \frac{\bar{d}}{s_0} \cdot w ;$$

$$\bar{d} = \bar{x}_1 - \bar{x}_2 ; w = \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2}{n_1 + n_2}} ; (187, 295, 398, 263, 292)$$

III UURIMUSE TULEMUSED

1. Punane verepilt

(erütrotsüütide arv ja hemoglobiini protsent)

TABEL 11

1. Katsegrupp - kestvusjooksud

| Katse-<br>aluse<br>num-<br>ber | Erütrotsüütide arv |         |        | Hemoglobiini protsent |        |      |
|--------------------------------|--------------------|---------|--------|-----------------------|--------|------|
|                                | Enne               | Pärast  | Iive   | Enne                  | Pärast | Iive |
| 1                              | 3980000            | 4250000 | 270000 | 68                    | 70     | 2    |
| 2                              | 3740000            | 3920000 | 180000 | 67                    | 69     | 2    |
| 3                              | 4210000            | 4450000 | 240000 | 69                    | 72     | 3    |
| 4                              | 3680000            | 3730000 | 50000  | 68                    | 69     | 1    |
| 5                              | 4030000            | 4160000 | 130000 | 77                    | 77     | 0    |
| 6                              | 3850000            | 4170000 | 320000 | 75                    | 76     | 1    |
| 7                              | 3700000            | 3980000 | 280000 | 67                    | 70     | 3    |
| 8                              | 3480000            | 3840000 | 360000 | 68                    | 71     | 3    |
| 9                              | 3830000            | 4020000 | 190000 | 68                    | 72     | 4    |
| 10                             | 3920000            | 4560000 | 640000 | 69                    | 74     | 5    |
| $\bar{x}$ :                    | 3842000            | 4108000 | 266000 | 69,6                  | 72,0   | 2,4  |

Esimeses katsegrupis enne eksperimenti oli keskmine erütrotsüütide arv 3,842 miljonit ja hemoglobiini 69,6%. Pärast eks-

perimenti oli erütrotsüüte keskmiselt 4,408 miljonit ja hemoglobiini 72,0%. Kestvusjooksu treeningu toimet erütrotsüütide arv suurenes keskmiselt 0,266 miljoni võrra ja hemoglobiini hulk 2,4%. Negatiivseid nihkeid ühelgi katselusel antud grupis ei esinenud.

TABEL 12

2. Katsgrupp - ekstensiivsed intervalljooksud

| Katseluse number | Erütrotsüütide arv |         |         | Hemoglobiini protsent |        |      |
|------------------|--------------------|---------|---------|-----------------------|--------|------|
|                  | Enne               | Pärast  | Iive    | Enne                  | Pärast | Iive |
| 11               | 4530000            | 4380000 | -150000 | 76                    | 72     | -4   |
| 12               | 4450000            | 5050000 | 600000  | 72                    | 77     | 5    |
| 13               | 4750000            | 4010000 | -740000 | 77                    | 75     | -2   |
| 14               | 4970000            | 4380000 | -590000 | 74                    | 73     | -1   |
| 15               | 4450000            | 5050000 | 600000  | 74                    | 78     | 4    |
| 16               | 4320000            | 4810000 | 490000  | 74                    | 78     | 4    |
| 17               | 3960000            | 4260000 | 300000  | 67                    | 70     | 3    |
| 18               | 4130000            | 4560000 | 430000  | 69                    | 73     | 4    |
| 19               | 4580000            | 4710000 | 130000  | 70                    | 77     | 7    |
| 20               | 4410000            | 4060000 | -350000 | 73                    | 71     | -2   |
| $\bar{x}$ :      | 4455000            | 4527000 | 72000   | 72,6                  | 74,4   | 1,8  |

Teises katsgrupis oli enne eksperimenti keskmine erütrotsüütide arv 4,455 miljonit ja hemoglobiini 72,6%. Pärast eksperimenti oli erütrotsüüte keskmiselt 4,527 miljonit ja hemoglobiini 74,4%. Ekstensiivsete intervalljooksude treenin-

gu toimet suurenes keskmiselt erütrotsüütide arv 0,072 miljonit ja hemoglobiini hulk 1,8%. Antud katsegrupis olid neljal katsealusel nihked negatiivsed.

T A B E L 13

3. Katsegrupp - intensiivsed intervalljooksud

| Katsealuse number | Erütrotsüütide arv |         |         | Hemoglobiini protsent |        |      |
|-------------------|--------------------|---------|---------|-----------------------|--------|------|
|                   | Enne               | Pärast  | Iive    | Enne                  | Pärast | Iive |
| 21                | 4870000            | 4690000 | -180000 | 80                    | 77     | -3   |
| 22                | 4070000            | 4630000 | 560000  | 76                    | 76     | 0    |
| 23                | 4720000            | 3750000 | -970000 | 76                    | 67     | -9   |
| 24                | 4770000            | 4640000 | -130000 | 69                    | 70     | 1    |
| 25                | 3860000            | 4510000 | 650000  | 70                    | 70     | 0    |
| 26                | 4230000            | 4210000 | -20000  | 78                    | 70     | -8   |
| 27                | 4230000            | 4010000 | -220000 | 70                    | 68     | -2   |
| 28                | 4540000            | 4170000 | -370000 | 71                    | 66     | -5   |
| 29                | 4340000            | 3780000 | -560000 | 82                    | 71     | -11  |
| 30                | 4700000            | 4310000 | -390000 | 78                    | 70     | -8   |
| $\bar{x}$ :       | 4433000            | 4270000 | -163000 | 75,0                  | 70,5   | -4,5 |

Enne eksperimenti oli kolmandas katsegrupis keskmine erütrotsüütide arv 4,433 miljonit ja hemoglobiini 75,0%. Pärast eksperimenti oli erütrotsüüte keskmiselt 4,270 miljonit ja hemoglobiini 70,5%. Intensiivsete intervalljooksudega erütrotsüütide arv vähenes keskmiselt 0,163 miljonit ja hemoglobiin 4,5%. Erütrotsüüdid vähenesid 8 katsealusel ja he-

hemoglobiini protsent langes 7-1.

T A B E L 14

4. Katsegrupp - intervalljooksud seeriatena

| Katse-<br>aluse<br>num-<br>ber | Eritrotsüütide arv |         |         | Hemoglobiini protsent |        |      |
|--------------------------------|--------------------|---------|---------|-----------------------|--------|------|
|                                | Enne               | Pärast  | Iive    | Enne                  | Pärast | Iive |
| 31                             | 3890000            | 4010000 | 120000  | 70                    | 74     | 4    |
| 32                             | 3640000            | 3700000 | 60000   | 65                    | 70     | 5    |
| 33                             | 4710000            | 3850000 | -860000 | 73                    | 71     | -2   |
| 34                             | 3750000            | 3810000 | 60000   | 71                    | 75     | 4    |
| 35                             | 3670000            | 3910000 | 240000  | 70                    | 75     | 5    |
| 36                             | 3560000            | 3720000 | 160000  | 68                    | 68     | 0    |
| 37                             | 3650000            | 3740000 | 90000   | 72                    | 72     | 0    |
| 38                             | 4300000            | 4450000 | 150000  | 75                    | 79     | 4    |
| 39                             | 3580000            | 4010000 | 430000  | 67                    | 68     | 1    |
| 40                             | 3480000            | 3680000 | 200000  | 66                    | 68     | 2    |
| 41                             | 3760000            | 4250000 | 490000  | 67                    | 74     | 7    |
| 42                             | 3900000            | 3770000 | -30000  | 74                    | 70     | -4   |
| $\bar{x}$ :                    | 3816000            | 3908000 | 92000   | 69,8                  | 72,0   | 2,2  |

Neljandas katsegruppis oli enne eksperimenti keskmine eritrotsüütide arv 3,816 miljonit ja hemoglobiini 69,8%. Pärast eksperimenti oli eritrotsüütide keskmiselt 3,908 miljonit ja hemoglobiini 72,0%. Katsegruppis intervalljooksudega seeriatena suurenes eritrotsüütide arv keskmiselt 0,92 miljonit ja hemoglobiin 2,2%. Eritrotsüütide arvu nihe 2-1 katsealu-

sel langes ja kahel oli nihe 0.

T A B E L 15

5. Katsegrupp - kordusjooksud

| Katse-<br>aluse<br>num-<br>ber | Erütrotsüütide arv |         |         | Hemoglobiini protsent |        |      |
|--------------------------------|--------------------|---------|---------|-----------------------|--------|------|
|                                | Enne               | Pärast  | Iive    | Enne                  | Pärast | Iive |
| 43                             | 3970000            | 4050000 | 80000   | 73                    | 80     | 7    |
| 44                             | 4490000            | 4720000 | 230000  | 69                    | 80     | 11   |
| 45                             | 4700000            | 4400000 | -300000 | 68                    | 66     | -2   |
| 46                             | 3910000            | 4400000 | 490000  | 74                    | 79     | 5    |
| 47                             | 4430000            | 4480000 | 50000   | 70                    | 72     | 2    |
| 48                             | 3930000            | 4120000 | 190000  | 64                    | 69     | 5    |
| 49                             | 4210000            | 4150000 | -60000  | 69                    | 68     | -1   |
| 50                             | 4350000            | 4890000 | 540000  | 66                    | 74     | 8    |
| 51                             | 4540000            | 4770000 | 230000  | 69                    | 76     | 7    |
| 52                             | 4700000            | 4820000 | 120000  | 82                    | 83     | 1    |
| $\bar{x}$ :                    | 4323000            | 4480000 | 157000  | 70,4                  | 74,7   | 4,3  |

Enne eksperimenti oli 5. katsegrupis erütrotsüütide keskmine arv 4,323 miljonit ja hemoglobiini 70,4%. Eksperi-  
mendi tulemusena oli erütrotsüütide hulk keskmiselt 4,480  
miljonit ja hemoglobiini 74,8%. Kordusjooksude toimel erüt-  
rotsüütide arv suurenes keskmiselt 0,157 miljonit ja hemo-  
globiin 4,3%. Kahel juhul olid nihked negatiivsed.

Enne eksperimenti oli 6. katsegrupis keskmine erütrot-  
süütide arv 4,457 miljonit ja hemoglobiini 70,3%. Pärast

6. Katsesgrupp - intervallsprint

| Katses-<br>aluse<br>num-<br>ber | Erütrotsüütide arv |         |         | Hemoglobiini protsent |        |      |
|---------------------------------|--------------------|---------|---------|-----------------------|--------|------|
|                                 | Enne               | Pärast  | Iive    | Enne                  | Pärast | Iive |
| 53                              | 4810000            | 4650000 | -160000 | 80                    | 78     | -2   |
| 54                              | 4890000            | 4990000 | 100000  | 68                    | 77     | 9    |
| 55                              | 4580000            | 4700000 | 120000  | 66                    | 70     | 4    |
| 56                              | 3670000            | 3960000 | 290000  | 65                    | 67     | 2    |
| 57                              | 4580000            | 4590000 | 10000   | 68                    | 74     | 6    |
| 58                              | 4660000            | 4700000 | 40000   | 72                    | 80     | 8    |
| 59                              | 4700000            | 4630000 | -70000  | 70                    | 74     | 4    |
| 60                              | 4380000            | 4400000 | 20000   | 63                    | 65     | 2    |
| 61                              | 4680000            | 4970000 | 290000  | 83                    | 84     | 1    |
| 62                              | 3620000            | 3950000 | 330000  | 68                    | 72     | 4    |
| $\bar{x}$ :                     | 4457000            | 4554000 | 97000   | 70,3                  | 74,1   | 3,8  |

eksperimenti oli erütrotsüüte keskmiselt 4,554 miljonit ja hemoglobiini 74,1%. Intervallsprindi treeningu toimet eksperimenti vahel suurenes katsesgrupis erütrotsüütide arv 0,097 miljonit ja hemoglobiin 3,8%.

7. katsesgrupis oli enne eksperimenti keskmine erütrotsüütide arv 4,496 miljonit ja hemoglobiini hulk 75,1%. Pärast eksperimenti oli erütrotsüüte 4,394 miljonit ja hemoglobiini 70,7%. Mitreeningu mõjul vähenes erütrotsüütide arv keskmiselt 0,102 miljonit ja hemoglobiini protsent lan-

TABEL 17

7. Katsegrupp - mätreening

| Kats-<br>aluse<br>num-<br>ber | Erütrotsüütide arv |         |         | Hemoglobiini protsent |        |      |
|-------------------------------|--------------------|---------|---------|-----------------------|--------|------|
|                               | Enne               | Pärast  | Iive    | Enne                  | Pärast | Iive |
| 63                            | 3520000            | 3970000 | 450000  | 68                    | 69     | 1    |
| 64                            | 4600000            | 4520000 | -80000  | 78                    | 80     | 2    |
| 65                            | 5040000            | 4800000 | -240000 | 76                    | 73     | -3   |
| 66                            | 4700000            | 4320000 | -380000 | 80                    | 68     | -12  |
| 67                            | 4470000            | 4870000 | 400000  | 74                    | 75     | 1    |
| 68                            | 4770000            | 4480000 | -290000 | 80                    | 67     | -13  |
| 69                            | 5020000            | 4390000 | -630000 | 78                    | 69     | -9   |
| 70                            | 4540000            | 4450000 | -90000  | 78                    | 76     | -2   |
| 71                            | 3970000            | 3910000 | -60000  | 65                    | 64     | -1   |
| 72                            | 4330000            | 4230000 | -100000 | 74                    | 66     | -8   |
| $\bar{x}$ :                   | 4496000            | 4394000 | -102000 | 75,1                  | 70,7   | -4,4 |

ges 4,4%. Erütrotsüütide nihe oli 8 korral negatiivne ja ainult kahel korral positiivne. Hemoglobiini protsent langes seitsmel katsealusel, kolmel oli nihe positiivne.

8. katsegrupis oli enne eksperimenti keskmine erütrotsüütide arv 4,441 miljonit ja hemoglobiini 69,9%. Pärast eksperimenti oli erütrotsüüte 4,826 miljonit ja hemoglobiini 75,5%. Partleki toimel suurenes eksperimendi vältel erütrotsüütide hulk 0,385 miljonit ja hemoglobiini protsent tõusis 5,6 võrra. Punase verepildi nihked olid kõigil juhtudel positiivsed.

8. Katsegrupp - fartlek

| Katse-<br>aluse<br>num-<br>ber | Erütrotsüütide arv |         |        | Hemoglobiini protsent |        |      |
|--------------------------------|--------------------|---------|--------|-----------------------|--------|------|
|                                | Enne               | Pärast  | Iive   | Enne                  | Pärast | Iive |
| 73                             | 4680000            | 5260000 | 580000 | 73                    | 81     | 8    |
| 74                             | 4070000            | 4340000 | 270000 | 68                    | 75     | 7    |
| 75                             | 4620000            | 4900000 | 280000 | 67                    | 78     | 11   |
| 76                             | 4820000            | 5020000 | 200000 | 65                    | 75     | 10   |
| 77                             | 4060000            | 4700000 | 640000 | 70                    | 73     | 3    |
| 78                             | 4110000            | 4740000 | 630000 | 75                    | 82     | 7    |
| 79                             | 4560000            | 4630000 | 70000  | 67                    | 68     | 1    |
| 80                             | 4640000            | 4700000 | 60000  | 66                    | 69     | 3    |
| 81                             | 4670000            | 5010000 | 340000 | 78                    | 78     | 0    |
| 82                             | 4180000            | 4960000 | 780000 | 70                    | 76     | 6    |
| $\bar{x}$ :                    | 4441000            | 4826000 | 385000 | 69,9                  | 75,5   | 5,6  |

9. katsegrupis oli enne eksperimenti erütrotsüütide arv keskmiselt 3,798 miljonit ja hemoglobiini protsent 68,6. Pärast eksperimenti olid samad näitajad vastavalt 4,013 miljonit ja 71,9%. Kompleksmetodil treenides suurenes erütrotsüütide arv 0,215 miljonit ja hemoglobiini hulk kasvas 3,3%. Nihked olid kõigil katsealustel positiivsed.

Enne eksperimenti oli 10. katsegrupis keskmine erütrotsüütide arv 4,200 miljonit ja hemoglobiini protsent 76,4. Pärast eksperimenti oli erütrotsüüte 4,663 miljonit ja hemo-

T A B E L 19

9. Katsegrupp - kompleksmeetod algajatega

| Katse-<br>aluse<br>num-<br>ber | Erütrotsüütide arv |         |        | Hemoglobiini protsent |        |      |
|--------------------------------|--------------------|---------|--------|-----------------------|--------|------|
|                                | Enne               | Pärast  | Iive   | Enne                  | Pärast | Iive |
| 83                             | 3820000            | 4020000 | 200000 | 70                    | 73     | 3    |
| 84                             | 3940000            | 4400000 | 460000 | 75                    | 79     | 4    |
| 85                             | 3730000            | 4010000 | 280000 | 66                    | 72     | 6    |
| 86                             | 3940000            | 4260000 | 320000 | 70                    | 70     | 0    |
| 87                             | 3710000            | 3750000 | 40000  | 66                    | 69     | 3    |
| 88                             | 4160000            | 4200000 | 40000  | 72                    | 73     | 1    |
| 89                             | 3720000            | 3760000 | 40000  | 67                    | 69     | 2    |
| 90                             | 3650000            | 3910000 | 260000 | 65                    | 74     | 9    |
| 91                             | 3870000            | 4020000 | 150000 | 71                    | 72     | 1    |
| 92                             | 3960000            | 4280000 | 320000 | 69                    | 70     | 1    |
| 93                             | 3320000            | 3640000 | 320000 | 65                    | 70     | 5    |
| 94                             | 3760000            | 3910000 | 150000 | 67                    | 72     | 5    |
| $\bar{x}$ :                    | 3798000            | 4013000 | 215000 | 68,6                  | 71,9   | 3,3  |

globiini 82,5%. Eksperimendi vältel suurenes erütrotsüütide arv 0,463 miljoni võrra ja hemoglobiini hulk kasvas 6,1%. Nihked olid kõigil juhtudel positiivsed.

Aritmeetiliste keskmiste koondtabel näitab, et erütrotsüütide keskmine hulk algajate kontingendiga enne eksperimenti oli piiriväärtustega 3,798-4,496 miljonit. Järgusportlastel oli erütrotsüüte 4,200 miljonit. Pärast eksperimenti

TABELL 20

10. Katsegrupp - kompleksmeetod järgusportlastega

| Katse-<br>aluse<br>num-<br>ber | Eritrotsüütide arv |         |        | Hemoglobiini protsent |        |      |
|--------------------------------|--------------------|---------|--------|-----------------------|--------|------|
|                                | Enne               | Pärast  | Iive   | Enne                  | Pärast | Iive |
| 95                             | 4590000            | 5300000 | 710000 | 81                    | 86     | 5    |
| 96                             | 3730000            | 3900000 | 170000 | 82                    | 88     | 6    |
| 97                             | 4700000            | 4980000 | 280000 | 76                    | 79     | 3    |
| 98                             | 4800000            | 4960000 | 160000 | 80                    | 90     | 10   |
| 99                             | 4750000            | 4930000 | 180000 | 72                    | 76     | 4    |
| 100                            | 4550000            | 4860000 | 310000 | 88                    | 89     | 1    |
| 101                            | 3770000            | 4340000 | 570000 | 67,2                  | 78     | 10,8 |
| 102                            | 3720000            | 4540000 | 820000 | 74,4                  | 76,5   | 2,1  |
| 103                            | 3780000            | 4230000 | 450000 | 74                    | 79     | 5    |
| 104                            | 4010000            | 4860000 | 850000 | 74                    | 82     | 8    |
| 105                            | 3800000            | 4320000 | 520000 | 76                    | 82     | 6    |
| 106                            | 4200000            | 4730000 | 530000 | 72                    | 84     | 12   |
| $\bar{x}$ :                    | 4200000            | 4662500 | 462500 | 76,4                  | 82,5   | 6,1  |

olid piiriväärtused vastavalt 3,908-4,826 ja 4,663 miljonit. Positiivne nihe toimus 6 treeninguvahendi ja kompleksmeetodi toimel mõlemal juhul. Eritrotsüütide arv vähenes mäejooksude ja intensiivsete intervalljooksude kasutamisel.

Hemoglobiini piiriväärtusteks enne eksperimenti algajatega olid 68,6-75,1%. Järgusportlastel oli hemoglobiini keskmiselt 76,4%. Pärast eksperimenti olid piiriväärtused vastavalt 70,5-75,5% ja 82,5%. Mäejooksude ja intensiivsete inter-

TABEL 21

## Aritmeetiliste keskmiste koondtabel

|                          |        | K a t s e g r u p i d |       |        |       |       |       |        |       |       |       |
|--------------------------|--------|-----------------------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|
| Proovi võtmise seeg      |        | 1.                    | 2.    | 3.     | 4.    | 5.    | 6.    | 7.     | 8.    | 9.    | 10.   |
| Eritrotsul-<br>tide arv  | Enne   | 3,842                 | 4,455 | 4,433  | 3,816 | 4,323 | 4,457 | 4,496  | 4,441 | 3,798 | 4,200 |
|                          | Pärast | 4,108                 | 4,527 | 4,270  | 3,908 | 4,480 | 4,554 | 4,394  | 4,826 | 4,013 | 4,663 |
|                          | Iive   | 0,266                 | 0,072 | -0,163 | 0,092 | 0,157 | 0,097 | -0,102 | 0,385 | 0,215 | 0,463 |
| Hemoglobiini<br>protsent | Enne   | 69,6                  | 72,6  | 75,0   | 69,8  | 70,4  | 70,3  | 75,1   | 69,9  | 68,6  | 76,4  |
|                          | Pärast | 72,0                  | 74,4  | 70,5   | 72,0  | 74,7  | 74,1  | 70,7   | 75,5  | 71,9  | 82,5  |
|                          | Iive   | 2,4                   | 1,8   | -4,5   | 2,2   | 4,3   | 3,8   | -4,4   | 5,6   | 3,3   | 6,1   |

## Statistiline koondtabel

|                       | Statistilised sümboolid | Katsegrupid |        |        |        |        |        |        |         |         |         |
|-----------------------|-------------------------|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
|                       |                         | 1.          | 2.     | 3.     | 4.     | 5.     | 6.     | 7.     | 8.      | 9.      | 10.     |
| Eritrotsuutide arv    | n                       | 10          | 10     | 10     | 12     | 10     | 10     | 10     | 10      | 12      | 12      |
|                       | $\bar{x}$               | 0,266       | 0,072  | -0,163 | 0,092  | 0,157  | 0,097  | -0,102 | 0,385   | 0,215   | 0,463   |
|                       | $S_{\bar{x}}$           | 0,051       | 0,050  | 0,153  | 0,105  | 0,078  | 0,071  | 0,088  | 0,081   | 0,028   | 0,038   |
|                       | t                       | 5,21        | 1,44   | -1,06  | 0,88   | 2,01   | 1,37   | -1,16  | 4,75    | 7,68    | 12,17   |
|                       | P                       | < 0,001     | > 0,05 | > 0,05 | > 0,05 | > 0,05 | > 0,05 | > 0,05 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| Hemoglobiini protsent | n                       | 10          | 10     | 10     | 12     | 10     | 10     | 10     | 10      | 12      | 12      |
|                       | $\bar{x}$               | 2,4         | 1,8    | -4,5   | 2,2    | 4,3    | 3,8    | -4,4   | 5,6     | 3,3     | 6,1     |
|                       | $S_{\bar{x}}$           | 0,465       | 1,170  | 1,360  | 0,974  | 1,327  | 1,039  | 1,778  | 1,170   | 0,824   | 1,097   |
|                       | t                       | 5,16        | 1,54   | -3,31  | 2,26   | 3,24   | 3,66   | -2,47  | 4,78    | 4,00    | 5,56    |
|                       | P                       | < 0,001     | > 0,05 | < 0,01 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,01 | < 0,05 | < 0,001 | < 0,01  | < 0,001 |

valljooksude kasutamisel hemoglobiini protsent langes.

Statistiline koondtabel näitab, et erütrotsüütide nihete puhul on vea piiriväärtused  $\pm 0,028-0,158$  miljonit. Kõige väiksemad vea võimalused on algajate kompleksmeetodi grupis ( $\pm 0,028$  milj.), järgusportlaste kompleksmeetodi grupis ( $\pm 0,038$  milj.) ja kestvusjooksu grupis ( $\pm 0,051$ ). Edasi järgnevad intervallsprint ( $\pm 0,071$  milj.), kordusjooksud ( $\pm 0,078$  milj.), fartlek ( $\pm 0,081$  milj.), mäejooksud ( $\pm 0,088$  milj.), intervallseeriajooksud ( $\pm 0,105$  milj.), intensiivsed intervalljooksud ( $\pm 0,153$  milj.) ja ekstensiivsed intervalljooksud ( $\pm 0,158$  milj.). Statistiliselt usaldusväärsed nihked toimusid kestvusjooksu, fartleki ja mõlema kompleksmeetodi grupis, ülejäänud katsegruppide erütrotsüütide nihked ei olnud statistiliselt usutavad.

Hemoglobiini protsendi nihete vea piiriväärtused on  $\pm 0,465-1,778$ . Kõige väiksem vea võimalus esineb kestvusjooksu puhul  $\pm 0,465\%$ . Edasi järgnevad kompleksmeetod algajatega ( $\pm 0,824$ ), intervallseeriajooksud ( $\pm 0,974$ ), fartlek ( $\pm 1,175$ ), kordusjooksud ( $\pm 1,327\%$ ), intensiivsed intervalljooksud ( $\pm 1,360\%$ ) ja mäejooksud ( $\pm 1,778\%$ ). Hemoglobiini protsendi nihked on usaldusväärsed 9 katsegrupis, ekstensiivsete intervalljooksude grupis puudub statistiline tõenäosus.

Treeninguvahendite võrdlemine (tabel 23) näitas, et kestvusjooksud erinevad oma teinelt erütrotsüütide arvu ja hemoglobiini protsendi osas intensiivsetest intervalljooksudest ja mäejooksudest. Viimased treeninguvahendid olid negatiivse toimega punase verepildi näitajatele. Ekstensiivsed

TABELL 23

Treeninguvahendite võrdlemine

| Treeninguvahendite paarid   | Eritrotsu-<br>tide arv |        | Hemoglobiini<br>protsent |         |
|---|------------------------|--------|--------------------------|---------|
|   | t                      | P      | t                        | P       |
| 1   | 2                      | 3      | 4                        | 5       |
| Kestvusjooks-ekstensiivsed<br>intervalljooksud                    | 1,29                   | > 0,05 | 0,36                     | > 0,05  |
| Kestvusjooks-intensiivsed<br>intervalljooksud                     | 2,86                   | < 0,01 | 4,04                     | < 0,001 |
| Kestvusjooks-intervalljooksud<br>seeriatena                       | 1,21                   | > 0,05 | 0,12                     | > 0,05  |
| Kestvusjooks-kordusjooksud  | 0,73                   | > 0,05 | 1,11                     | > 0,05  |
| Kestvusjooks-intervallsprint                                      | 1,13                   | > 0,05 | 0,46                     | > 0,05  |
| Kestvusjooks-mäejooksud   | 2,45                   | < 0,05 | 3,98                     | < 0,001 |
| Kestvusjooks-fartlek  | 0,79                   | > 0,05 | 1,87                     | > 0,05  |
| Ekstensiivsed intervalljooksud-<br>-intensiivsed intervalljooksud | 1,56                   | > 0,05 | 3,69                     | < 0,01  |
| Ekstensiivsed intervalljooksud-<br>-kordusjooksud                 | 0,57                   | > 0,05 | 1,46                     | > 0,05  |
| Ekstensiivsed intervalljooksud-<br>-intervallsprint               | 0,17                   | > 0,05 | 1,17                     | > 0,05  |
| Ekstensiivsed intervalljooksud-<br>-mäetreening                   | 1,16                   | > 0,05 | 3,63                     | < 0,01  |
| Ekstensiivsed intervalljooksud-<br>-fartlek                       | 2,09                   | < 0,05 | 2,22                     | < 0,05  |
| Intensiivsed intervalljooksud-<br>-kordusjooksud                  | 2,13                   | < 0,05 | 5,15                     | < 0,001 |
| Intensiivsed intervalljooksud-<br>-intervallsprint                | 1,73                   | > 0,05 | 4,86                     | < 0,001 |
| Intensiivsed intervalljooksud-<br>-mäejooksud                     | 0,41                   | > 0,05 | 0,06                     | > 0,05  |

|  | 1 | 2    | 3      | 4    | 5       |
|--|---|------|--------|------|---------|
| Intensiivsed intervalljooksud-fartlek                      |   | 3,32 | < 0,01 | 5,91 | < 0,001 |
| Intervalljooksud seeriatena-ekstensiivsed intervalljooksud |   | 0,14 | > 0,05 | 0,24 | > 0,05  |
| Intervalljooksud seeriatena-intensiivsed intervalljooksud  |   | 1,77 | > 0,05 | 4,09 | < 0,001 |
| Intervalljooksud seeriatena-kordusjooksud                  |   | 0,45 | > 0,05 | 1,28 | > 0,05  |
| Intervalljooksud seeriatena-intervallsprint                |   | 0,04 | > 0,05 | 0,98 | > 0,05  |
| Intervalljooksud seeriatena-mäejooksud                     |   | 1,35 | > 0,05 | 4,03 | < 0,001 |
| Intervalljooksud seeriatena-fartlek                        |   | 2,04 | > 0,05 | 2,07 | > 0,05  |
| Kordusjooksud-intervallsprint                              |   | 0,40 | > 0,05 | 0,29 | > 0,05  |
| Kordusjooksud-mäejooksud                                   |   | 1,73 | > 0,05 | 5,09 | < 0,001 |
| Kordusjooksud-fartlek                                      |   | 1,52 | > 0,05 | 0,76 | > 0,05  |
| Intervallsprint-mäejooksud                                 |   | 1,33 | > 0,05 | 4,79 | < 0,001 |
| Intervallsprint-fartlek                                    |   | 1,92 | > 0,05 | 1,05 | > 0,05  |
| Mäejooksud-fartlek   |   | 3,22 | < 0,01 | 5,85 | < 0,001 |

intervalljooksud erinevad mõjult erütrotsüütide arvule ainult fartlekiga, fartlek oli efektiivsem. Hemoglobiini protsendi osas ekstensiivsed intervalljooksud erinevad intensiivsetest intervalljooksudest, mäejooksudest ja fartlekist. Kaks esimest treeninguvahendit (intensiivsed intervalljooksud, mäejooksud) olid negatiivse toimega punasele verepildile, fartlekil oli suurem mõju kui ekstensiivsetel intervalljooksudel. Intensiivsed intervalljooksud erinesid erütrotsüütide osas kestavusjooksust, kordusjooksust ja fartlekist. Hemoglobiini

hulga suurendamisel oli erinevus kestvusjooksuga, ekstensiivsete intervalljooksudega, kordusjooksudega, intervallsprintiga ja fartlekiga. Kõigil juhtudel intensiivsed intervalljooksud olid negatiivse toimega punase verepildi näitajatele. Intervallseeriajooksud erütrotsüütide arvu nihke järgi ei erine teistest treeninguvahenditest; hemoglobiini protsendi puhul on erinevus intensiivsete intervalljooksude ja mäejooksudega. Intervallseeriajooksud arendavad hemoglobiini neist paremini.

Kordusjooksud erinesid erütrotsüütide osas intensiivsetest intervalljooksudest. Hemoglobiini puhul on erinevus mäejooksude ja intensiivsete intervalljooksudega. Kordusjooksud on parema toimega kui intensiivsed intervall- ja mäejooksud.

Intervallsprint erütrotsüütide osas ei erine teistest treeninguvahenditest, hemoglobiini osas aga erineb intensiivsetest intervalljooksudest ja mäejooksudest, mis ei soodusta hemoglobiini hulga suurenemist.

Mäejooksud erütrotsüütide osas erinevad kestvusjooksust ja fartlekist, mis arendavad paremini erütrotsüütide hulka. Hemoglobiini protsendi puhul oli erinevus kestvusjooksuga, ekstensiivsete intervalljooksudega, intervallseeriajooksudega, kordusjooksudega, intervallsprintiga ja fartlekiga - kõigil juhtudel oli mäejooksudel negatiivne toime.

Fartlek erines erütrotsüütide arvu poolest ekstensiivsetest intervalljooksudest, intensiivsetest intervalljooksudest ja mäejooksudest - fartlek oli parema mõjuga. Hemoglobiini puhul erines fartlek samuti ekstensiivsetest intervall-

jooksudest, intensiivsetest intervalljooksudest ja mhejooksudest. Partlekiga hemoglobiini hulk suurenes paremini.

Et juhuslikku hajuvust vähendada ja järelduste tõenäosust suurendada, teostati vere hemoglobiini ja erütrotsüütide osas kovariatsioonanalüüs. Gruppide liivaid kontrolliti variatsioonanalüüsi abil. Katsegruppide hemoglobiiniarvuga tehti järgmine variatsioonanalüüs:

$$S_y^2 = \frac{(S_y)^2}{n} = SQ_{Ty}; \quad S_y^2 = 14,50; \quad \frac{(S_y)^2}{n} = 2,04; \quad SQ_{Ty} = 12,46;$$

$$SQ_{Gy} = \frac{1}{10}(2,66^2 + 0,72^2 + (-1,63)^2 + 0,65^2 + 1,57^2 + (-1,02)^2 + 3,85^2 + 2,11^2 + 4,40^2) - \frac{(S_y)^2}{n} = 5,38 - 2,04 = 3,34.$$

TABEL 24

Y variatsioonitabel

| Variatsioonid    | SQ    | Vabadusastmete arv | s <sup>2</sup> | F-test                           |
|------------------|-------|--------------------|----------------|----------------------------------|
| Totaalne         | 12,46 | 99                 |                |                                  |
| Gruppidevaheline | 3,34  | 9                  | 0,371          | 3,67 (P <sub>0,05</sub> = 2,016) |
| Gruppidesisene   | 9,12  | 90                 | 0,101          |                                  |

Gruppide liivete erinevused on statistiliselt usaldusväärsed.

Samasugune variatsioonanalüüs tehti katsegruppide erütrotsüütide arvuga enne eksperimenti:

$$S_x^2 = \frac{(S_x)^2}{n} = SQ_{Tx}; \quad S_x^2 = 1812,79; \quad \frac{(S_x)^2}{n} = 1794,37;$$

$$SQ_{Tx} = 18,42;$$

$$SQ_{Gx} = \frac{1}{10}(38,42^2 + 44,55^2 + 44,33^2 + 38,23^2 + 43,23^2 + 44,57^2 + 44,96^2 + 44,41^2 + 38,50^2) - \frac{(Sx)^2}{n} = 1801,65 - 1799,46 = 2,19.$$

TABEL 25

X variatsioonitabel

| Variatsioonid    | SQ    | Vabadusastmete arv | s <sup>2</sup> | F-test                           |
|------------------|-------|--------------------|----------------|----------------------------------|
| Totaalne         | 18,42 | 99                 |                |                                  |
| Gruppidevaheline | 2,19  | 9                  | 0,243          | 1,35 (P <sub>0,05</sub> = 2,016) |
| Gruppidesisene   | 16,23 | 90                 | 0,180          |                                  |

Ekspereimendilise eritrotsüütide arvu järgi katsegruppide vahel puudub statistiliselt usaldusväärne erinevus. Järgnevalt tehti tulemuste variatsioonanalüüs.

$$S(xy) - \frac{SxSy}{n} = S(xy)_T; \quad S(xy) = (3,98 \cdot 0,27 + 3,74 \cdot 0,18 + \dots + 4,01 \cdot 0,85) = 54,01; \quad \frac{SxSy}{n} = 60,58; \quad S(xy)_T = -6,57;$$

$$S(xy)_G = \frac{1}{10}(38,42 \cdot 2,66 + 44,55 \cdot 0,72 + \dots + 42,42 \cdot 4,40) = 59,09; \quad \text{Jääk} = S(xy)_G - \frac{SxSy}{n} = -1,49.$$

Saadud andmetega koostati kovariatsioonitabel.

T A B E L 26

## Kovariatsioonitabel

| Variatsioonid         | $SQ_x$ | $SQ_y$ | $(xy)$ | Vabadus-<br>astmete<br>arv | $SQ_{kor.}$ | Vabadus-<br>astmete<br>arv | $s^2$ | F-test                        |
|-----------------------|--------|--------|--------|----------------------------|-------------|----------------------------|-------|-------------------------------|
| Totaalne              | 18,42  | 12,46  | -6,57  | 99                         |             | 8                          |       |                               |
| Gruppide-<br>vaheline | 2,19   | 3,34   | -1,49  | 9                          | 2,33        |                            | 0,291 | 3,42<br>( $P_{5\%} = 2,097$ ) |
| Gruppide-<br>sisene   | 16,23  | 9,12   | -5,08  |                            | 7,53        | 89                         | 0,085 |                               |

Hajuvuse väärtuste korrektuur arvutati regressioonsir-  
ge kõrvalekalde ruutude summa abil:

$$SQ_{kor.} = SQ_y - \frac{(Sy)^2}{SQ_x};$$

1) gruppidevaheline:  $SQ_{kor.} = 3,34 - \frac{-1,49^2}{2,19} = 2,23;$

2) gruppidesisene:  $SQ_{kor.} = 9,12 - \frac{-5,08^2}{16,23} = 7,53.$

Regressioonikoefitsiendi abil korrigeeriti aritmeetili-  
si keskmisi

$$b = \frac{S(x-\bar{x})(y-\bar{y})}{S(x-\bar{x})^2} = \frac{(xy)}{SQ_x}; \quad b = \frac{-5,08}{16,23} = -0,313.$$

Aritmeetilisi keskmisi korrigeeriti järgmiselt:

$$\bar{y} = \bar{y}_g - b(\bar{x}_g - \bar{x}).$$

Kõigi katsegruppide keskmine erütrotsüütide arv enne  
eksperimenti on 4,226 miljonit. Esimese katsegrupi erütrot-  
süütide keskmine 3,842 miljonit, seega on diferents -0,384,  
mida tuleb korrigeerida:  $-0,384 \cdot (-0,313) = 0,120$ , korrigeer-  
itud aritmeetiline keskmine  $\bar{y} = 0,266 + 0,120 = 0,386$  mil-  
jonit. Analoogiliselt korrigeeriti teiste katsegruppide arit-  
meetilised keskmised (tabel 27).

TABEL 27

Erütrotsellide  
korrigeeritud aritmeetilised keskmised

| Grupid | $\bar{x}_g$ | $\bar{x}_g - \bar{x}$ | $-b(\bar{x}_g - \bar{x})$ | Iive   | Korrigeeritud iive |
|--------|-------------|-----------------------|---------------------------|--------|--------------------|
| 1.     | 3,842       | -0,384                | 0,120                     | 0,266  | 0,386              |
| 2.     | 4,455       | 0,229                 | -0,072                    | 0,072  | 0,000              |
| 3.     | 4,433       | 0,207                 | -0,065                    | -0,163 | -0,098             |
| 4.     | 3,816       | -0,410                | 0,128                     | 0,092  | 0,220              |
| 5.     | 4,323       | 0,097                 | -0,030                    | 0,157  | 0,127              |
| 6.     | 4,457       | 0,231                 | -0,072                    | 0,097  | 0,025              |
| 7.     | 4,496       | 0,270                 | -0,085                    | -0,102 | -0,017             |
| 8.     | 4,441       | 0,215                 | -0,067                    | 0,385  | 0,318              |
| 9.     | 3,798       | -0,248                | 0,134                     | 0,215  | 0,349              |
| 10.    | 4,200       | -0,026                | 0,081                     | 0,463  | 0,544              |

Analoogilised arvutused tehti hemoglobiini protsendi suurustega enne eksperimenti ja toimunud iivetega. Tulemused on toodud järgmistes tabelites.

Variatsioonanalüüs näitab, et gruppide iivete erinevused on statistiliselt usaldusväärsed.

TABEL 28

Y variatsioonitabel

| Variatsioonid    | SQ   | Vabadusastmete arv | $s^2$  | F-test                           |
|------------------|------|--------------------|--------|----------------------------------|
| Totaalne         | 2414 | 99                 |        |                                  |
| Gruppidevaheline | 1184 | 9                  | 131,55 | 9,62<br>( $P_{0,05\%} = 2,016$ ) |
| Gruppidesisene   | 1230 | 90                 | 13,67  |                                  |

TABEL 29

X variatsioonitabel

| Variatsioonid    | SQ   | Vabadusastmete arv | $s^2$  | F-test                           |
|------------------|------|--------------------|--------|----------------------------------|
| Totaalne         | 2455 | 99                 |        |                                  |
| Gruppidevaheline | 721  | 9                  | 80,111 | 4,16<br>( $P_{0,05\%} = 2,016$ ) |
| Gruppidesisene   | 1734 | 90                 | 19,266 |                                  |

Katsegruppide hemoglobiini protsendi näitajad enne eksperimenti on erinevad.

Regressioonkoefitsient (b) on 0,5686 ja selle alusel koostati korrigeeritud liivete tabel (tabel 31).

Kovariatsioonitabel

| Variatsioonid         | $sq_x$ | $sq_y$ | (xy) | Vabadus-<br>astmete<br>arv | $sq_{kor.}$ | Vabadus-<br>astmete<br>arv | $s^2$ | F-test                         |
|-----------------------|--------|--------|------|----------------------------|-------------|----------------------------|-------|--------------------------------|
| Totaalne              | 2455   | 2414   | 1173 | 99                         |             |                            |       |                                |
| Gruppide-<br>vaheline | 721    | 1184   | 187  | 9                          | 1136        | 8                          | 142   | 19,19<br>( $F_{5\%} = 2,097$ ) |
| Gruppide-<br>sisene   | 1734   | 1230   | 986  | 90                         | 659         | 89                         | 7,40  |                                |

TABELL 31

Hemoglobiini korrigeeritud iivete tabel

| Grupid | $\bar{x}_g$ | $\bar{x}_g - \bar{x}$ | $-b(\bar{x}_g - \bar{x})$ | lived | Korrigeeritud lived |
|--------|-------------|-----------------------|---------------------------|-------|---------------------|
| 1.     | 69,6        | -2,2                  | 1,3                       | 2,4   | 3,7                 |
| 2.     | 72,6        | 0,8                   | -0,5                      | 1,8   | 1,3                 |
| 3.     | 75,0        | 3,2                   | -1,8                      | -4,5  | -2,3                |
| 4.     | 69,8        | -2,0                  | 1,1                       | 2,2   | 3,3                 |
| 5.     | 70,4        | -1,4                  | 0,8                       | 4,3   | 5,1                 |
| 6.     | 70,3        | -1,5                  | 0,9                       | 3,8   | 4,7                 |
| 7.     | 75,1        | 3,3                   | -1,9                      | -4,4  | -2,5                |
| 8.     | 69,9        | -1,9                  | 1,1                       | 5,6   | 6,7                 |
| 9.     | 68,6        | -3,2                  | 1,8                       | 3,3   | 5,1                 |
| 10.    | 76,4        | 4,6                   | -2,6                      | 6,1   | 3,5                 |

TABELL 32

Treeninguvahendite võrdlemine parandatud iivete alusel

| Võrreldavad treeninguvahendid              | Erütrotsüütide arv |        | Hemoglobiini % |         |
|--|--------------------|--------|----------------|---------|
|  | t                  | P      | t              | P       |
| 1  | 2                  | 3      | 4              | 5       |
| Kestvusjooks-ekstensivsed intervalljooksud | 2,95               | < 0,01 | 1,97           | > 0,05  |
| Kestvusjooks-intensiivsed intervalljooksud | 3,71               | < 0,01 | 4,93           | < 0,001 |
| Kestvusjooks-intervallseeriajooksud        | 1,27               | > 0,05 | 0,33           | > 0,05  |

| 1   | 2    | 3      | 4    | 5       |
|---|------|--------|------|---------|
| Kestvusjooks-kordusjooks                                      | 1,95 | > 0,05 | 1,15 | > 0,05  |
| Kestvusjooks-intervall-sprint                                 | 2,77 | < 0,05 | 0,82 | > 0,05  |
| Kestvusjooks-mäejooksud                                       | 3,09 | < 0,01 | 5,10 | < 0,001 |
| Kestvusjooks-fartlek  | 0,51 | > 0,05 | 2,47 | < 0,05  |
| Ekstensiivsed intervall-jooksud-intensiivsed intervalljooksud | 0,76 | > 0,05 | 2,96 | < 0,01  |
| Ekstensiivsed intervall-jooksud-intervallseeria-jooksud       | 1,68 | > 0,05 | 1,64 | > 0,05  |
| Ekstensiivsed intervall-jooksud-kordusjooksud                 | 0,96 | > 0,05 | 2,30 | < 0,05  |
| Ekstensiivsed intervall-jooksud-intervallsprint               | 0,20 | > 0,05 | 2,79 | < 0,05  |
| Ekstensiivsed intervall-jooksud-mäejooksud                    | 0,13 | > 0,05 | 3,13 | < 0,01  |
| Ekstensiivsed intervall-jooksud-fartlek                       | 2,46 | < 0,05 | 4,44 | < 0,001 |
| Intensiivsed intervall-jooksud-intervallseeria-jooksud        | 2,46 | < 0,05 | 4,60 | < 0,001 |
| Intensiivsed intervall-jooksud-kordusjooksud                  | 1,72 | > 0,05 | 6,08 | < 0,001 |
| Intensiivsed intervall-jooksud-intervallsprint                | 0,94 | > 0,05 | 5,75 | < 0,001 |
| Intensiivsed intervall-jooksud-mäejooksud                     | 0,63 | > 0,05 | 0,17 | > 0,05  |
| Intensiivsed intervall-jooksud-fartlek                        | 3,18 | < 0,01 | 7,40 | < 0,001 |
| Intervallseeriajooksud-kordusjooksud                          | 0,72 | > 0,05 | 1,48 | > 0,05  |

| 1  | 2    | 3      | 4    | 5       |
|--|------|--------|------|---------|
| Intervallseeriajooksud-<br>intervallsprint | 1,50 | > 0,05 | 1,15 | > 0,05  |
| Intervallseeriajooksud-<br>-mäejooksud     | 1,81 | > 0,05 | 4,77 | < 0,001 |
| Intervallseeriajooksud-<br>-fartlek        | 0,34 | > 0,05 | 2,79 | < 0,05  |
| Kordusjooksud-intervall-<br>sprint         | 0,78 | > 0,05 | 0,33 | > 0,05  |
| Kordusjooksud-mäejooksud                   | 1,10 | > 0,05 | 6,25 | < 0,001 |
| Kordusjooksud-fartlek                      | 1,45 | > 0,05 | 1,32 | > 0,05  |
| Intervallsprint-mäejooksud                 | 0,31 | > 0,05 | 5,92 | < 0,001 |
| Intervallsprint-fartlek                    | 2,37 | < 0,05 | 2,47 | < 0,05  |
| Mäejooksud-fartlek                         | 2,57 | < 0,05 | 7,56 | < 0,001 |

Treeninguvahendite omavaheline suhe parandatud liivete alusel jääb põhiliselt samaks, mis on toodud tabelis nr. 23. Brütrotsüütide osas parandatud liivete alusel tuleb juurde erinevus kestvusjooksudel ekstensiivsete intervalljooksude ja intervallsprindiga (tabel 32). Intensiivsed intervalljooksud erinevad statistika alusel intervallseeriajooksudest, mis on parema toimega. Intervallsprint erineb fartlekist, fartlek on soodsama toimega antud näitajale. Parandatud liived lubavad samaväärseteks lugeda intensiivseid intervalljookse ja kordusjookse.

Hemoglobiini protsendi osas parandatud liivete alusel tulid juurde järgmised muutused: kestvusjooksul on statistiline erinevus fartlekist, neist viimane on soodsama toimega. Eks-

tensiivsed intervalljooksud erinevad intervallsprindist, kordusjooksudest, viimased on hemoglobiini protsendile parema toimega. Intervalljooksudel seeriatena ja intervallsprindil on statistiline erinevus fartlekist. Fartlek on soodsama toimega.

## 2. Südame absoluutne ja suhteline maht ning kehakaal

Esimeses katsegrupis oli enne eksperimenti südame mahu keskmine absoluutne suurus  $755,42 \text{ cm}^3$ , suhtelise südame mahu näitaja 11,58 ja keskmine kehakaal 65,3 kg. Pärast eksperimenti olid antud suurused vastavalt  $761,96 \text{ cm}^3$ , 12,01 ja 63,5 kg. Kestvusjooksu treeningu toimele südame absoluutne maht suurenes keskmiselt  $6,54 \text{ cm}^3$ , suhtelise mahu näitaja 0,43 võrra ja kehakaal vähenes keskmiselt 1,8 kg.

Enne eksperimenti oli 2. katsegrupis südame absoluutse mahu keskmine suurus  $707,19 \text{ cm}^3$ , südame suhtelise mahu keskmine suurus 11,53 ja kehakaal 61,5 kg. Pärast eksperimenti olid vastavad suurused aga 777,35; 13,01 ja 59,9. Ekstenstiivsete intervalljooksude toimele südame absoluutne maht suurenes katsealustel keskmiselt  $70,16 \text{ cm}^3$ , suhtelise mahu näitaja 1,48 võrra ja kehakaal vähenes keskmiselt 1,6 kg.

3. katsegrupis oli enne eksperimenti südame absoluutse mahu keskmiseks suuruseks  $731,52 \text{ cm}^3$ , suhteline maht oli 11,37 ja kehakaal 64,7 kg. Pärast eksperimenti olid antud suurused vastavalt  $804,27 \text{ cm}^3$ , 12,88 ja 62,9. Intensiivsete intervalljooksude kasutamisega absoluutne südame maht suure-

## 1. katsegrupp - kestvusjooksud

| Katse-<br>aluse<br>nr. | Südame absoluutne maht |        |       | Südame suhteline maht |        |      | Kehakaal |        |      |
|------------------------|------------------------|--------|-------|-----------------------|--------|------|----------|--------|------|
|                        | Enne                   | Pärast | Iive  | Enne                  | Pärast | Iive | Enne     | Pärast | Iive |
| 1                      | 842,70                 | 844,79 | 2,09  | 11,09                 | 11,57  | 0,48 | 76       | 73     | -3   |
| 2                      | 703,30                 | 704,40 | 1,10  | 11,72                 | 11,94  | 0,22 | 60       | 59     | -1   |
| 3                      | 745,57                 | 753,83 | 8,26  | 12,43                 | 12,89  | 0,46 | 60       | 58,5   | -1,5 |
| 4                      | 817,05                 | 817,46 | 0,41  | 12,57                 | 12,98  | 0,41 | 65       | 63     | -2   |
| 5                      | 924,40                 | 931,19 | 6,79  | 12,49                 | 12,93  | 0,44 | 74       | 72     | -2   |
| 6                      | 575,63                 | 594,09 | 18,46 | 10,21                 | 10,80  | 0,59 | 56,4     | 55     | -1,4 |
| 7                      | 710,17                 | 720,46 | 10,29 | 9,60                  | 9,87   | 0,27 | 74       | 73     | -1   |
| 8                      | 776,17                 | 780,24 | 4,07  | 11,50                 | 12,00  | 0,50 | 67,5     | 65,0   | -2,5 |
| 9                      | 819,00                 | 821,24 | 2,90  | 13,15                 | 13,69  | 0,54 | 62,3     | 60     | -2,3 |
| 10                     | 640,16                 | 651,28 | 11,8  | 11,04                 | 11,43  | 0,39 | 58       | 57     | -1   |
| Σ:                     | 755,42                 | 761,96 | 6,54  | 11,58                 | 12,01  | 0,43 | 65,3     | 63,5   | -1,8 |

## 2. katsegrupp - ekstensiivsed intervalljooksud

| Katse-<br>aluse<br>nr. | Südame absoluutne maht |        |        | Südame suhteline maht |        |      | Kehakaal |        |      |
|------------------------|------------------------|--------|--------|-----------------------|--------|------|----------|--------|------|
|                        | Enne                   | Pärast | Iive   | Enne                  | Pärast | Iive | Enne     | Pärast | Iive |
| 11                     | 775,08                 | 788,15 | 13,07  | 12,73                 | 13,50  | 0,77 | 60,9     | 58,4   | -2,5 |
| 12                     | 654,40                 | 678,30 | 23,90  | 12,35                 | 13,20  | 0,85 | 53,0     | 51,4   | -1,6 |
| 13                     | 961,41                 | 986,72 | 25,31  | 13,70                 | 14,10  | 0,40 | 70,2     | 70,0   | -0,2 |
| 14                     | 758,86                 | 836,25 | 77,39  | 11,67                 | 13,07  | 1,40 | 65,0     | 64,0   | -1,0 |
| 15                     | 554,12                 | 729,88 | 175,76 | 10,36                 | 14,09  | 3,73 | 53,5     | 51,8   | -1,7 |
| 16                     | 765,37                 | 793,86 | 28,49  | 13,04                 | 13,76  | 0,72 | 58,7     | 57,7   | -1,0 |
| 17                     | 539,47                 | 673,28 | 133,81 | 7,87                  | 10,14  | 2,27 | 68,5     | 66,4   | -2,1 |
| 18                     | 524,67                 | 696,15 | 171,48 | 8,01                  | 10,99  | 2,98 | 65,5     | 63,3   | -2,2 |
| 19                     | 892,64                 | 917,30 | 24,66  | 13,84                 | 14,47  | 0,63 | 64,5     | 63,4   | -0,9 |
| 20                     | 645,84                 | 673,61 | 27,77  | 11,70                 | 12,81  | 1,11 | 55,2     | 52,6   | -2,6 |
| $\bar{x}$ :            | 707,19                 | 777,35 | 70,16  | 11,53                 | 13,01  | 1,48 | 61,5     | 59,9   | -1,6 |

## 3. katsegrupp - intensiivsed intervalljooksud

| Katse-<br>aluse<br>nr. | Südame absoluutne maht |        |        | Südame suhteline maht |        |      | Kehakaal |        |      |
|------------------------|------------------------|--------|--------|-----------------------|--------|------|----------|--------|------|
|                        | Enne                   | Pärast | Iive   | Enne                  | Pärast | Iive | Enne     | Pärast | Iive |
| 21                     | 596,81                 | 617,33 | 20,52  | 9,18                  | 9,54   | 0,36 | 65,0     | 64,7   | -0,3 |
| 22                     | 787,32                 | 819,69 | 32,37  | 12,91                 | 13,99  | 1,08 | 61,0     | 58,6   | -2,4 |
| 23                     | 802,66                 | 870,66 | 68,0   | 11,47                 | 12,69  | 1,22 | 70,0     | 68,6   | -1,4 |
| 24                     | 660,93                 | 754,86 | 93,93  | 9,44                  | 11,05  | 1,61 | 70,0     | 68,3   | -1,7 |
| 25                     | 802,59                 | 924,77 | 122,18 | 9,97                  | 11,63  | 1,66 | 80,5     | 79,5   | -1,0 |
| 26                     | 818,16                 | 850,28 | 32,12  | 13,64                 | 14,79  | 1,15 | 60,0     | 57,5   | -2,5 |
| 27                     | 686,36                 | 772,91 | 86,55  | 11,94                 | 13,78  | 1,84 | 57,5     | 56,1   | -1,4 |
| 28                     | 637,04                 | 709,49 | 72,45  | 10,65                 | 12,45  | 1,80 | 59,8     | 57,0   | -2,8 |
| 29                     | 707,02                 | 818,59 | 111,57 | 11,78                 | 14,34  | 2,56 | 60,0     | 57,1   | -2,9 |
| 30                     | 816,32                 | 904,16 | 87,84  | 12,76                 | 14,58  | 1,82 | 64,0     | 62,0   | -2,0 |
| $\bar{x}$ :            | 731,52                 | 804,27 | 72,75  | 11,37                 | 12,88  | 1,51 | 64,7     | 62,9   | -1,8 |

nes 72,75 cm<sup>3</sup>, suhtelise mahu näitaja 1,51 võrra ja kehakaal vähenes 1,8 kg.

Enne eksperimenti oli 4. katsegrupis südame absoluutne maht 745,43 cm<sup>3</sup>, suhteline maht 11,65 ja kehakaal 64,5 kg. Pärast eksperimenti olid vastavad näitajad: 783,26, 12,52 ja 63,0. Südame absoluutne maht suurenes 37,83 cm<sup>3</sup>, suhtelise mahu näitaja 0,87 võrra ja kehakaal vähenes 1,5 kg.

Enne eksperimenti oli 5. katsegrupis katsealuste absoluutne südame maht keskmiselt 753,0 cm<sup>3</sup>, südame suhteline maht 11,79 ja kehakaal 65,8 kg. Pärast eksperimenti olid antud suurused vastavalt 776,42, 12,49 ja 63,6. Kordusjooksu treeningu toimetel südame absoluutne maht suurenes 23,42 cm<sup>3</sup>, suhteline maht 0,70 võrra ja kehakaal vähenes 1,6 kg.

Enne eksperimenti oli absoluutne südame maht 6. katsegrupi katsealustel keskmiselt 745,25 cm<sup>3</sup>, südame suhteline maht 11,92 ja kehakaal keskmiselt 62,2 kg. Pärast eksperimenti olid nimetatud suurused aga järgmised: 781,27; 12,86 ja 60,5. Intervallsprindi toimetel südame absoluutne maht suurenes 36,02 cm<sup>3</sup>, suhteline maht 0,94 võrra ja kehakaal vähenes 1,7 kg.

Enne eksperimenti oli 7. katsegrupis absoluutne südame maht katsealustel keskmiselt 700,97 cm<sup>3</sup>, südame suhteline maht 11,59 ja kehakaal 60,5 kg. Eksperimenti lõpul oli südame absoluutne maht 763,19, suhteline maht 13,02 ja kehakaal 58,7 kg. Südame absoluutne maht suurenes 62,22 cm<sup>3</sup>, suhteline maht 1,43 võrra ja kehakaal vähenes 1,8 kg.

## 4. katsegrupp - intervalljooksud seeriatena

| Katse-<br>aluse<br>nr. | Südame absoluutne maht |        |       | Südame suhteline maht |        |      | Kehakaal |        |      |
|------------------------|------------------------|--------|-------|-----------------------|--------|------|----------|--------|------|
|                        | Enne                   | Pärast | Iive  | Enne                  | Pärast | Iive | Enne     | Pärast | Iive |
| 31                     | 744,56                 | 760,38 | 15,82 | 12,84                 | 13,58  | 0,74 | 58,0     | 56,0   | -2,0 |
| 32                     | 636,11                 | 658,46 | 22,34 | 11,46                 | 12,08  | 0,62 | 55,5     | 54,5   | -1,0 |
| 33                     | 694,42                 | 719,47 | 25,05 | 10,68                 | 11,33  | 0,65 | 65,0     | 63,5   | -1,5 |
| 34                     | 610,10                 | 639,80 | 29,70 | 11,19                 | 12,07  | 0,88 | 54,5     | 53,0   | -1,5 |
| 35                     | 870,38                 | 892,10 | 21,72 | 11,51                 | 12,14  | 0,63 | 75,6     | 73,5   | -2,1 |
| 36                     | 815,05                 | 842,36 | 27,31 | 10,21                 | 10,87  | 0,66 | 79,8     | 77,5   | -2,3 |
| 37                     | 741,40                 | 826,80 | 85,40 | 12,21                 | 13,73  | 1,52 | 60,7     | 60,2   | -0,5 |
| 38                     | 745,40                 | 790,96 | 45,46 | 10,03                 | 11,14  | 1,11 | 74,3     | 71,0   | -3,3 |
| 39                     | 686,76                 | 741,17 | 54,41 | 13,34                 | 14,68  | 1,34 | 51,5     | 50,5   | -1,0 |
| 40                     | 778,00                 | 853,20 | 75,20 | 12,06                 | 13,33  | 1,27 | 64,5     | 64,0   | -0,5 |
| 41                     | 872,21                 | 896,40 | 24,19 | 13,06                 | 13,50  | 0,44 | 66,8     | 66,4   | -0,4 |
| 42                     | 750,63                 | 778,00 | 27,37 | 11,15                 | 11,79  | 0,64 | 67,3     | 66,0   | -1,3 |
| $\bar{x}$ :            | 745,43                 | 783,26 | 37,83 | 11,65                 | 12,52  | 0,87 | 64,5     | 63,0   | -1,5 |

## 5. katsegrupp - kordusjooksud

| Katse-<br>aluse<br>nr. | Südame absoluutne maht |        |       | Südame suhteline maht |        |      | Kehakaal |        |      |
|------------------------|------------------------|--------|-------|-----------------------|--------|------|----------|--------|------|
|                        | Enne                   | Pärast | Iive  | Enne                  | Pärast | Iive | Enne     | Pärast | Iive |
| 43                     | 822,80                 | 899,08 | 76,28 | 12,37                 | 13,79  | 1,42 | 66,5     | 65,2   | -0,3 |
| 44                     | 732,60                 | 780,46 | 47,86 | 12,94                 | 14,27  | 1,33 | 56,6     | 54,7   | -1,9 |
| 45                     | 844,46                 | 893,80 | 49,34 | 14,95                 | 15,85  | 0,90 | 56,5     | 56,4   | -0,1 |
| 46                     | 641,23                 | 657,36 | 16,13 | 8,55                  | 8,87   | 0,32 | 75,0     | 74,1   | -0,9 |
| 47                     | 800,12                 | 806,35 | 6,23  | 14,09                 | 14,56  | 0,47 | 56,8     | 55,4   | -1,4 |
| 48                     | 681,19                 | 687,28 | 6,09  | 11,39                 | 11,77  | 0,38 | 59,8     | 58,4   | -1,4 |
| 49                     | 743,53                 | 749,24 | 5,71  | 12,95                 | 13,50  | 0,55 | 57,4     | 55,5   | -1,9 |
| 50                     | 804,50                 | 809,64 | 5,14  | 10,06                 | 10,29  | 0,23 | 80,0     | 78,7   | -1,3 |
| 51                     | 796,09                 | 810,14 | 14,05 | 12,11                 | 13,17  | 1,06 | 65,7     | 61,5   | -4,2 |
| 52                     | 663,51                 | 670,86 | 7,35  | 8,45                  | 8,82   | 0,37 | 78,5     | 76,1   | -2,4 |
| Σ:                     | 753,00                 | 776,42 | 23,42 | 11,79                 | 12,49  | 0,70 | 65,8     | 63,6   | -1,6 |

## 6. katsegrupp - intervallsprint

| Katse-<br>aluse<br>nr. | Südame absoluutne maht |         |        | Südame suhteline maht |        |      | Kehakaal |        |      |
|------------------------|------------------------|---------|--------|-----------------------|--------|------|----------|--------|------|
|                        | Enne                   | Pärast  | Iive   | Enne                  | Pärast | Iive | Enne     | Pärast | Iive |
| 53                     | 617,98                 | 727,40  | 109,42 | 10,71                 | 12,97  | 2,26 | 57,7     | 56,1   | -1,6 |
| 54                     | 545,98                 | 551,36  | 5,38   | 10,44                 | 10,66  | 0,22 | 52,3     | 51,7   | -0,6 |
| 55                     | 846,28                 | 858,45  | 12,17  | 12,63                 | 12,81  | 0,18 | 67,0     | 67,0   | 0    |
| 56                     | 914,08                 | 926,82  | 12,74  | 13,64                 | 14,26  | 0,62 | 67,0     | 65,0   | -2,0 |
| 57                     | 850,88                 | 890,46  | 39,58  | 13,36                 | 15,04  | 1,68 | 63,7     | 59,2   | -4,5 |
| 58                     | 729,63                 | 748,85  | 19,22  | 10,12                 | 10,81  | 0,69 | 72,1     | 69,3   | -2,8 |
| 59                     | 1019,39                | 1092,36 | 72,97  | 14,35                 | 16,11  | 1,76 | 71,0     | 67,8   | -3,2 |
| 60                     | 614,89                 | 668,27  | 53,38  | 11,28                 | 12,49  | 1,19 | 54,5     | 53,5   | -1,0 |
| 61                     | 582,12                 | 604,61  | 22,49  | 9,92                  | 10,42  | 0,50 | 58,7     | 58,0   | -0,3 |
| 62                     | 731,30                 | 744,15  | 12,85  | 12,72                 | 13,03  | 0,31 | 57,5     | 57,1   | -0,4 |
| $\bar{x}$ :            | 745,25                 | 781,27  | 36,02  | 11,92                 | 12,86  | 0,94 | 62,2     | 60,5   | -1,7 |

## 7. katsegrupp - mäejooksud

| Katse-<br>aluse<br>nr. | Südame absoluutne maht |        |        | Südame suhteline maht |        |      | Kehakaal |        |      |
|------------------------|------------------------|--------|--------|-----------------------|--------|------|----------|--------|------|
|                        | Enne                   | Pärast | Iive   | Enne                  | Pärast | Iive | Enne     | Pärast | Iive |
| 63                     | 628,17                 | 786,65 | 158,48 | 10,10                 | 13,00  | 2,90 | 62,2     | 60,5   | -1,7 |
| 64                     | 598,50                 | 703,05 | 104,55 | 9,75                  | 11,84  | 2,09 | 61,4     | 59,4   | -2,0 |
| 65                     | 679,24                 | 784,36 | 105,12 | 11,42                 | 13,62  | 2,20 | 59,5     | 57,6   | -1,9 |
| 66                     | 772,41                 | 784,06 | 17,65  | 13,50                 | 13,88  | 0,38 | 57,2     | 56,5   | -0,7 |
| 67                     | 840,25                 | 857,59 | 17,34  | 12,65                 | 13,38  | 0,73 | 66,4     | 64,1   | -2,3 |
| 68                     | 739,93                 | 753,91 | 13,98  | 11,62                 | 12,44  | 0,82 | 63,7     | 60,6   | -3,1 |
| 69                     | 826,32                 | 829,40 | 3,08   | 12,73                 | 13,31  | 0,58 | 64,9     | 62,3   | -2,6 |
| 70                     | 549,67                 | 664,56 | 114,89 | 10,53                 | 12,85  | 2,32 | 52,2     | 51,7   | -0,5 |
| 71                     | 748,64                 | 760,80 | 12,16  | 13,61                 | 14,17  | 0,56 | 55,0     | 53,7   | -1,3 |
| 72                     | 626,53                 | 707,48 | 80,95  | 9,98                  | 11,69  | 1,71 | 62,8     | 60,5   | -2,3 |
| $\bar{x}$ :            | 700,97                 | 763,19 | 62,22  | 11,59                 | 13,02  | 1,43 | 60,5     | 58,7   | -1,8 |

Enne eksperimenti oli 8. katsegrupis absoluutne südame maht  $779,51 \text{ cm}^3$ , suhteline maht 11,89, kehakaal 66,07 kg. Pärast eksperimenti: absoluutne südame maht -  $819,48 \text{ cm}^3$ , suhteline südame maht - 12,82 ja kehakaal - 64,07 kg. Seega südame absoluutne maht suurenes  $39,97 \text{ cm}^3$ , suhteline maht 1,0 võrra ja kehakaal vähenes 2 kg.

9. katsegrupis oli enne eksperimenti absoluutne südame maht  $703,70 \text{ cm}^3$ , suhteline maht - 11,12 ja kehakaal - 63,7 kg. Pärast eksperimenti: absoluutne maht  $734,70 \text{ cm}^3$ , suhteline maht - 11,88, kehakaal - 62,2 kg. Südame absoluutne maht suurenes  $31,0 \text{ cm}^3$ , südame suhteline maht 0,76 võrra ning kehakaal vähenes 1,5 kg.

Enne eksperimenti oli 10. katsegrupis südame absoluutse mahu keskmine suurus  $773,35 \text{ cm}^3$ , suhteline maht oli 12,56 ja keskmine kehakaal 61,4 kg. Pärast eksperimenti olid antud suurused järgmised:  $815,27 \text{ cm}^3$ , 13,67 ja 59,7 kg. Südame absoluutne maht suurenes keskmiselt  $41,92 \text{ cm}^3$ , suhteline maht 1,11 võrra ja kehakaal vähenes 1,7 kg. Katsealustest kõige suuremad mahud olid nr.-d 95 ja 96.

Enne eksperimenti olid südame absoluutse mahu piiriväärtused  $700,97 - 779,51 \text{ cm}^3$ . Pärast eksperimenti -  $734,70 - 819,48 \text{ cm}^3$ . Erinevate treeninguvahendite kasutamisel südame absoluutne maht igal katsealusel suurenes. Üksikute treeninguvahenite nihked olid järgmised: intensiivsed intervalljooksud -  $72,75 \text{ cm}^3$ , ekstensiivsed intervalljooksud -  $70,16 \text{ cm}^3$ , mäe jooksud -  $62,22 \text{ cm}^3$ , fartlek -  $39,97 \text{ cm}^3$ , intervallseeriajooksud -  $37,83 \text{ cm}^3$ , kordusjooksud -  $23,42$

## 8. katsegrupp - fartlek

| Katse-<br>aluse<br>nr. | Südame absoluutne maht |        |        | Südame suhteline maht |        |      | Kehakaal |        |      |
|------------------------|------------------------|--------|--------|-----------------------|--------|------|----------|--------|------|
|                        | Enne                   | Pärast | Iive   | Enne                  | Pärast | Iive | Enne     | Pärast | Iive |
| 73                     | 737,56                 | 746,27 | 8,71   | 10,39                 | 10,66  | 0,27 | 71,0     | 70,0   | -1,0 |
| 74                     | 846,39                 | 858,54 | 12,15  | 11,56                 | 12,25  | 0,69 | 73,2     | 70,1   | -3,1 |
| 75                     | 776,73                 | 782,90 | 6,17   | 12,75                 | 13,34  | 0,59 | 60,9     | 58,7   | -2,2 |
| 76                     | 813,76                 | 868,78 | 55,02  | 12,06                 | 13,53  | 1,47 | 67,5     | 64,2   | -3,3 |
| 77                     | 666,65                 | 699,29 | 32,64  | 11,90                 | 13,17  | 1,27 | 56,0     | 53,1   | -2,9 |
| 78                     | 800,79                 | 957,62 | 156,83 | 12,47                 | 15,20  | 2,73 | 64,2     | 63,0   | -1,2 |
| 79                     | 919,65                 | 966,92 | 47,27  | 11,54                 | 12,43  | 0,89 | 79,7     | 77,8   | -1,9 |
| 80                     | 711,14                 | 744,96 | 33,82  | 11,85                 | 12,69  | 0,84 | 60,0     | 58,7   | -1,3 |
| 81                     | 687,61                 | 692,30 | 46,90  | 11,65                 | 11,81  | 0,16 | 59,0     | 58,6   | -0,4 |
| 82                     | 834,81                 | 877,18 | 42,37  | 12,06                 | 13,19  | 1,13 | 69,2     | 66,5   | -2,7 |
| $\bar{x}$ :            | 779,51                 | 819,48 | 39,97  | 11,82                 | 12,82  | 1,0  | 66,07    | 64,07  | -2,0 |

## 9. katsegrupp - kompleksmeetod algajatega

| Katse-<br>aluse<br>nr. | Südame absoluutne maht |        |       | Südame suhteline maht |        |      | Kehakaal |        |      |
|------------------------|------------------------|--------|-------|-----------------------|--------|------|----------|--------|------|
|                        | Enne                   | Pärast | Iive  | Enne                  | Pärast | Iive | Enne     | Pärast | Iive |
| 83                     | 663,96                 | 692,69 | 28,73 | 12,30                 | 13,32  | 1,02 | 54,0     | 52,0   | -2,0 |
| 84                     | 590,85                 | 615,81 | 24,96 | 9,05                  | 9,93   | 0,87 | 65,3     | 62,0   | -3,3 |
| 85                     | 596,67                 | 621,10 | 24,43 | 9,22                  | 9,86   | 0,64 | 64,7     | 63,0   | -1,7 |
| 86                     | 760,98                 | 793,73 | 32,75 | 12,23                 | 13,23  | 1,00 | 62,2     | 60,0   | -2,2 |
| 87                     | 791,36                 | 809,82 | 18,46 | 10,52                 | 10,94  | 0,42 | 75,2     | 74,0   | -1,2 |
| 88                     | 648,50                 | 684,64 | 36,14 | 11,48                 | 12,22  | 0,74 | 56,5     | 56,0   | -0,5 |
| 89                     | 802,74                 | 890,80 | 88,06 | 11,72                 | 13,20  | 1,48 | 68,5     | 67,5   | -1,0 |
| 90                     | 714,20                 | 746,70 | 32,50 | 11,96                 | 12,66  | 0,70 | 59,7     | 59,0   | -0,7 |
| 91                     | 693,71                 | 698,80 | 5,09  | 10,35                 | 10,78  | 0,43 | 67,0     | 64,8   | -2,2 |
| 92                     | 752,37                 | 793,40 | 41,03 | 12,64                 | 13,68  | 1,04 | 59,5     | 58,0   | -1,5 |
| 93                     | 680,01                 | 699,86 | 19,85 | 9,74                  | 10,14  | 0,40 | 69,8     | 69,0   | -0,8 |
| 94                     | 749,00                 | 769,07 | 20,07 | 12,18                 | 12,65  | 0,47 | 61,5     | 60,8   | -0,7 |
| $\bar{x}$ :            | 703,70                 | 734,70 | 31,00 | 11,12                 | 11,88  | 0,76 | 63,7     | 62,2   | -1,5 |

## 10. katsegrupp - kompleksmeetod järgusportlastega

| Katse-<br>aluse<br>nr. | Südame absoluutne maht |         |        | Südame suhteline maht |        |      | Kehakaal |        |      |
|------------------------|------------------------|---------|--------|-----------------------|--------|------|----------|--------|------|
|                        | Enne                   | Pärast  | Iive   | Enne                  | Pärast | Iive | Enne     | Pärast | Iive |
| 95                     | 1064,09                | 1147,62 | 83,53  | 15,5                  | 17,1   | 1,6  | 68,7     | 67,1   | -1,6 |
| 96                     | 1007,18                | 1023,49 | 16,31  | 14,5                  | 15,2   | 0,7  | 69,5     | 67,3   | -2,2 |
| 97                     | 660,46                 | 771,54  | 111,08 | 12,7                  | 15,7   | 3,0  | 52,0     | 49,1   | -2,9 |
| 98                     | 670,05                 | 685,03  | 14,98  | 11,3                  | 11,8   | 0,5  | 59,3     | 58,0   | -1,3 |
| 99                     | 735,84                 | 751,50  | 15,66  | 12,9                  | 13,4   | 0,5  | 57,0     | 56,1   | -0,9 |
| 100                    | 715,62                 | 734,29  | 18,67  | 11,4                  | 12,3   | 0,9  | 62,8     | 59,7   | -3,1 |
| 101                    | 648,22                 | 672,45  | 24,23  | 10,8                  | 11,3   | 0,5  | 60,0     | 59,5   | -0,5 |
| 102                    | 761,48                 | 782,88  | 21,40  | 11,0                  | 11,7   | 0,7  | 69,2     | 66,9   | -2,3 |
| 103                    | 779,00                 | 796,34  | 17,34  | 12,6                  | 12,9   | 0,3  | 61,8     | 61,7   | -0,1 |
| 104                    | 719,47                 | 745,38  | 25,91  | 12,8                  | 14,2   | 1,4  | 56,2     | 52,5   | -3,7 |
| 105                    | 718,60                 | 855,29  | 136,69 | 12,8                  | 15,6   | 2,8  | 56,1     | 54,8   | -1,3 |
| 106                    | 800,30                 | 817,51  | 17,21  | 12,4                  | 12,8   | 0,4  | 64,5     | 63,9   | -0,6 |
| $\bar{x}$ :            | 773,35                 | 815,27  | 41,92  | 12,56                 | 13,67  | 1,11 | 61,4     | 59,7   | -1,7 |

## Aritmeetiliste keskmiste koondtabel

|                                | Proovi<br>võtmi-<br>se aeg | K a t s e g r u p i d |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--------------------------------|----------------------------|-----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                |                            | 1.                    | 2.     | 3.     | 4.     | 5.     | 6.     | 7.     | 8.     | 9.     | 10.    |
| Südame<br>absoluut-<br>ne maht | Enne                       | 755,42                | 707,19 | 731,52 | 745,43 | 753,00 | 745,25 | 700,97 | 779,51 | 703,70 | 773,35 |
|                                | Pärast                     | 761,96                | 777,35 | 804,27 | 783,26 | 776,42 | 781,27 | 763,19 | 819,48 | 734,70 | 815,27 |
|                                | Iive                       | 6,54                  | 70,16  | 72,75  | 37,83  | 23,42  | 36,02  | 62,22  | 39,97  | 31,00  | 41,92  |
| Südame<br>suhteline<br>maht    | Enne                       | 11,58                 | 11,53  | 11,37  | 11,65  | 11,79  | 11,92  | 11,59  | 11,82  | 11,12  | 12,56  |
|                                | Pärast                     | 12,01                 | 13,01  | 12,88  | 12,52  | 12,49  | 12,86  | 13,02  | 12,82  | 11,88  | 13,67  |
|                                | Iive                       | 0,43                  | 1,48   | 1,51   | 0,87   | 0,70   | 0,94   | 1,43   | 1,00   | 0,76   | 1,11   |
| Kehakaal                       | Enne                       | 65,3                  | 61,5   | 64,7   | 64,5   | 65,2   | 62,2   | 60,5   | 66,07  | 63,7   | 62,4   |
|                                | Pärast                     | 63,5                  | 59,9   | 62,9   | 63,0   | 63,6   | 60,9   | 58,7   | 64,07  | 62,2   | 59,7   |
|                                | Iive                       | -1,8                  | -1,6   | -1,8   | -1,5   | -1,6   | -1,7   | -1,8   | -2,0   | -1,5   | -1,7   |

## Statistiline koondtabel

## K a t s e g r u p i d

|                        | Statistilised sümboolid | K a t s e g r u p i d |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|------------------------|-------------------------|-----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                        |                         | 1.                    | 2.      | 3.      | 4.      | 5.      | 6.      | 7.      | 8.      | 9.      | 10.     |
| Südame absoluutne maht | n                       | 10                    | 10      | 10      | 12      | 10      | 10      | 10      | 10      | 12      | 12      |
|                        | $\bar{M}$               | 6,54                  | 70,16   | 72,75   | 37,83   | 23,42   | 36,02   | 62,22   | 39,97   | 31,0    | 41,92   |
|                        | $S_{MI}$                | 1,782                 | 20,690  | 10,970  | 6,520   | 7,963   | 3,353   | 17,930  | 4,320   | 5,868   | 11,04   |
|                        | t                       | 3,67                  | 3,39    | 6,63    | 5,80    | 2,94    | 10,74   | 3,47    | 9,25    | 5,28    | 3,80    |
|                        | P                       | < 0,01                | < 0,01  | < 0,001 | < 0,001 | < 0,05  | < 0,001 | < 0,01  | < 0,001 | < 0,001 | < 0,01  |
| Südame süsteemi maht   | n                       | 10                    | 10      | 10      | 12      | 10      | 10      | 10      | 10      | 12      | 12      |
|                        | $\bar{M}$               | 0,43                  | 1,48    | 1,51    | 0,87    | 0,70    | 0,94    | 1,43    | 1,0     | 0,76    | 1,11    |
|                        | $S_{MI}$                | 0,114                 | 0,356   | 0,187   | 0,316   | 0,139   | 0,232   | 0,289   | 0,214   | 0,095   | 0,266   |
|                        | t                       | 3,77                  | 4,16    | 8,07    | 2,75    | 5,04    | 4,05    | 4,95    | 4,67    | 8,00    | 4,17    |
|                        | P                       | < 0,01                | < 0,01  | < 0,001 | < 0,05  | < 0,001 | < 0,01  | < 0,01  | < 0,01  | < 0,001 | < 0,01  |
| Kehakaal               | n                       | 10                    | 10      | 10      | 12      | 10      | 10      | 10      | 10      | 12      | 12      |
|                        | $\bar{M}$               | -1,8                  | -1,6    | -1,8    | -1,5    | -1,6    | -1,7    | -1,8    | -2,0    | -1,5    | -1,7    |
|                        | $S_{MI}$                | 0,279                 | 0,249   | 0,265   | 0,249   | 0,367   | 0,148   | 0,282   | 0,315   | 0,241   | 0,328   |
|                        | t                       | -6,45                 | -6,43   | -6,79   | -6,02   | -4,36   | -11,48  | -6,32   | -6,35   | -6,22   | -5,18   |
|                        | P                       | < 0,001               | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,01  | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |

$\text{cm}^3$ , kestvusjooks -  $6,54 \text{ cm}^3$ . 6-nädalase kompleksmeetodi kasutamise algajate kontingendiga oli nihe  $31,0 \text{ cm}^3$  ja 12-nädalase kompleksmeetodi kasutamise tagajärjel suurenes järgusportlaste absoluutne südame maht keskmiselt  $41,92 \text{ cm}^3$ .

Suhtelise südame mahu näitaja piiriväärtused enne eksperimenti algajate kontingendiga olid  $11,12-11,92$ , järgusportlaste keskmine -  $12,56$ . Pärast eksperimenti oli algajate jooksjate suhtelise südame mahu näitaja piiriväärtustega  $11,88-13,02$ , kõrgema järguga jooksjatel keskmine  $13,67$ . Kõik treeninguvahendid põhjustasid suhtelise südame mahu suurenmise. Üksikute treeninguvahenditega saadi järgmised nihked: intensiivsed intervalljooksud -  $1,51$ , ekstensiivsed intervalljooksud -  $1,48$ , mäejooksud -  $1,43$ , fartlek -  $1,0$ , intervallsprint -  $0,87$ , intervallseeriajooksud -  $0,87$ , kordusjooksud -  $0,70$ , kestvusjooksud -  $0,43$ . Kompleksmeetodiga (6 nädalat) toimus suurenemine  $0,76$  võrra, 12-nädalase kompleksmeetodi toime oli nihe järgusportlastega  $1,11$ .

Kehakaalude piiriväärtused enne eksperimenti olid  $60,5-66,07 \text{ kg}$ , pärast eksperimenti -  $58,7-64,07$ . Kõigil juhtudel kehakaal vähenes. Üksikute treeninguvahendite toime oli järgmine: fartlek -  $-2,0 \text{ kg}$ , kestvusjooks, intensiivsed intervalljooksud ja kordusjooksud -  $-1,6 \text{ kg}$ , intervallseeriajooksud -  $-1,5 \text{ kg}$ , kompleksmeetod algajatega -  $-1,5 \text{ kg}$ , kompleksmeetod järgusportlastega -  $-1,7 \text{ kg}$ .

Statistilise vea (tabel 44) piiriväärtused absoluutse südame mahu nihete puhul on  $\pm 1,782-20,690 \text{ cm}^3$ , suhtelise südame mahu puhul  $\pm 0,114-0,356$  ja kehakaalul  $\pm 0,148-0,367 \text{ kg}$ .

Antud kolme näitaja nihked on kõigil juhtudel statistiliselt usaldusväärsed.

TABELL 45

Treeninguvahendite võrdlemine

| Treeninguvahendid   | Südame absoluutne suurus |         | Südame suhteline suurus |        | Kehahaal |        |
|---|--------------------------|---------|-------------------------|--------|----------|--------|
|   | t                        | P       | t                       | P      | t        | P      |
| 1   | 2                        | 3       | 4                       | 5      | 6        | 7      |
| Kestvusjooksu-intervalljooksud seeriatena                   | 1,83                     | > 0,05  | 1,51                    | > 0,05 | 0,80     | > 0,05 |
| Kestvusjooksu-ekstenssiivsed intervalljooksud               | 3,73                     | < 0,01  | 3,46                    | < 0,01 | 0,52     | > 0,05 |
| Kestvusjooksu-intenssiivsed intervalljooksud                | 3,88                     | < 0,001 | 3,54                    | < 0,01 | 0        | > 0,05 |
| Kestvusjooksu-kordusjooksud                                 | 0,99                     | > 0,05  | 0,88                    | > 0,05 | 0,52     | > 0,05 |
| Kestvusjooksu-intervallsprint                               | 1,71                     | > 0,05  | 1,68                    | > 0,05 | 0,26     | > 0,05 |
| Kestvusjooksu-näejooksud                                    | 3,26                     | < 0,01  | 3,29                    | < 0,01 | 0        | > 0,05 |
| Kestvusjooksu-fartlek                                       | 1,96                     | > 0,05  | 1,87                    | > 0,05 | 0,52     | > 0,05 |
| Intervalljooksud seeriatena-ekstenssiivsed intervalljooksud | 1,98                     | > 0,05  | 2,09                    | < 0,05 | 0,27     | > 0,05 |
| Intervalljooksud seeriatena-intenssiivsed intervalljooksud  | 2,14                     | < 0,05  | 2,19                    | < 0,05 | 0,80     | > 0,05 |
| Intervalljooksud seeriatena-kordusjooksud                   | 0,88                     | > 0,05  | 0,59                    | > 0,05 | 0,27     | > 0,05 |

| 1  | 2    | 3      | 4    | 5      | 6    | 7      |
|--|------|--------|------|--------|------|--------|
| Intervalljooksud seeriatena-intervallsprint                | 0,11 | > 0,05 | 0,24 | > 0,05 | 0,54 | > 0,05 |
| Intervalljooksud seeriatena-mäejooksud                     | 1,49 | > 0,05 | 1,93 | > 0,05 | 0,80 | > 0,05 |
| Intervalljooksud seeriatena-fartlek                        | 0,13 | > 0,05 | 0,44 | > 0,05 | 1,34 | > 0,05 |
| Ekstensivsed intervalljooksud-intensivsed intervalljooksud | 1,52 | > 0,05 | 0,10 | > 0,05 | 0,52 | > 0,05 |
| Ekstensivsed intervalljooksud-kordusjooksud                | 2,74 | < 0,05 | 2,56 | < 0,05 | 0    | > 0,05 |
| Ekstensivsed intervalljooksud-intervallsprint              | 2,00 | > 0,05 | 1,78 | > 0,05 | 0,26 | > 0,05 |
| Ekstensivsed intervalljooksud-mäejooksud                   | 0,47 | > 0,05 | 0,16 | > 0,05 | 0,52 | > 0,05 |
| Ekstensivsed intervalljooksud-fartlek                      | 1,77 | > 0,05 | 1,57 | > 0,05 | 1,02 | > 0,05 |
| Intensivsed intervalljooksud-kordusjooksud                 | 2,89 | < 0,01 | 2,66 | < 0,05 | 0,52 | > 0,05 |
| Intensivsed intervalljooksud-intervallsprint               | 2,15 | < 0,05 | 1,87 | > 0,05 | 0,26 | > 0,05 |
| Intensivsed intervalljooksud-mäejooksud                    | 0,62 | > 0,05 | 0,26 | > 0,05 | 0    | > 0,05 |
| Intensivsed intervalljooksud-fartlek                       | 1,89 | > 0,05 | 1,68 | > 0,05 | 0,52 | > 0,05 |
| Kordusjooksud-intervallsprint                              | 0,74 | > 0,05 | 0,79 | > 0,05 | 0,26 | > 0,05 |

| 1                              | 2    | 3      | 4    | 5      | 6    | 7      |
|--------------------------------|------|--------|------|--------|------|--------|
| Kordusjooksud-mäe-<br>jooksud  | 2,27 | < 0,05 | 2,40 | < 0,05 | 0,52 | > 0,05 |
| Kordusjooksud-fart-<br>lek     | 0,97 | > 0,05 | 0,99 | > 0,05 | 1,02 | > 0,05 |
| Intervallsprint-<br>mäejooksud | 1,54 | > 0,05 | 1,62 | > 0,05 | 0,26 | > 0,05 |
| Intervallsprint-<br>fartlek    | 0,23 | > 0,05 | 0,19 | > 0,05 | 0,77 | > 0,05 |
| Mäejooksud-fartlek             | 1,30 | > 0,05 | 1,41 | > 0,05 | 0,52 | > 0,05 |

Treeninguvahendite statistilisel võrdlemisel südame absoluutse mahu järgi erineb kestavusjooks ekstensiivsetest intervalljooksudest, intensiivsetest intervalljooksudest, mäejooksudest. Toodud treeninguvahendid arendavad paremini südame mahtu kui kestavusjooks. Intervallseeriajooksud erinevad selles osas ainult intensiivsetest intervalljooksudest. Teiste treeninguvahenditega võrdlemisel statistiline usaldusväärsus puudub. Ekstensiivsed intervalljooksud erinevad oma füsioloogilise toimega absoluutsele südame mahule kestavusjooksudest ja kordusjooksudest. Ekstensiivsed intervalljooksud on suurema mõjuga. Intensiivsed intervalljooksud on erineva mõjuga südame mahu suurendamisel kestavusjooksudest, intervallseeriajooksudest, kordusjooksudest ja intervallsprintist. Intensiivsed intervalljooksud on nendest tugevama toimega. Kordusjooksud erinevad südame suurendamisel oma mõjuga ekstensiivsetest ja intensiivsetest intervalljooksudest ning mäejooksudest. Intervalljooksud ja mäejooksud arendavad paremini südame mahtu kui kordusjooksud. Intervallsprint erineb oma mõ-

jult südame mahule ainult intensiivsetest intervalljooksudest, intervallsprint on väiksema toimega. Mäejooksud erinevad oma mõjuga sportliku südame arendamisel kestvus- ja kordusjooksudest. Mäejooksud on suurema toimega. Partleki puhul puudub statistiline erinevus teistest treeninguvahenditest (tabel 45).

Treeninguvahendite statistilisel võrdlemisel suhtelise südame mahu suuruste järgi erineb kestvusjooks ekstensiivsetest intervalljooksudest, intensiivsetest intervalljooksudest ja mäejooksudest. Kestvusjooks on väiksema füsioloogilise toimega. Intervallseeriajooksud erinevad ekstensiivsetest ja intensiivsetest intervalljooksudest; intervallseeriajooksud on väiksema füsioloogilise toimega. Ekstensiivsed intervalljooksud erinevad kestvusjooksudest, intervallseeriajooksudest ja kordusjooksudest. Ekstensiivsed intervalljooksud on suurema füsioloogilise toimega. Intensiivsed intervalljooksud erinevad kestvusjooksudest, intervallseeriajooksudest ja kordusjooksudest. Intensiivsed intervalljooksud on suurena füsioloogilise toimega. Kordusjooksud erinevad ekstensiivsetest ja intensiivsetest intervalljooksudest ja mäejooksudest. Kordusjooksud on väiksema füsioloogilise toimega. Mäejooksud erinevad kestvusjooksudest ja kordusjooksudest. Mäejooksud on suurema füsioloogilise toimega. Intervallsprint ja fartlek statistiliselt ei erine teistest treeninguvahenditest oma füsioloogilise toime poolest suhtelisele südame mahule.

Kehakaalu nihete järgi puudub treeninguvahenditel statistiliselt usaldusväärne erinevus (tabel 45).

### 3. Vere reservleelis

2. katsegrupis oli reservleelist enne eksperimenti ja enne 3-minutilist tšüd  $50,36 \text{ cm}^3$ , pärast eksperimenti enne tšüd -  $54,01 \text{ cm}^3$ . Iive oli 3,65. Pärast tšüd enne eksperimenti oli reservleelist  $47,2 \text{ cm}^3$  ja pärast tšüd pärast eksperimenti -  $43,4 \text{ cm}^3$ . Iive oli negatiivne - -3,8. Pedaalipöörete arv enne eksperimenti oli 221, pärast - 234.

3. katsegrupis oli reservleelist enne eksperimenti tehtud enne 3-minutilist tšüd  $50,5 \text{ cm}^3$ , pärast eksperimenti enne tšüd -  $54,7 \text{ cm}^3$ . Keskmise iive 4,2. Pärast tšüd enne eksperimenti oli reservleelist  $46,4 \text{ cm}^3$  ja pärast tšüd pärast eksperimenti  $47,9 \text{ cm}^3$ . Keskmise iive 1,5. Pedaalipöörete arv enne eksperimenti oli 227, pärast eksperimenti oli sama näitaja 243. Pöörete arv suurenes keskmiselt 16 võrra.

5. katsegrupis oli reservleelist enne eksperimenti enne tšükatses  $50,3 \text{ cm}^3$ , pärast eksperimenti enne tšükatses -  $55,2 \text{ cm}^3$ . Iive oli  $4,9 \text{ cm}^3$ . Enne eksperimenti pärast tšüd oli reservleelist  $41,9 \text{ cm}^3$ , pärast eksperimenti pärast tšüd -  $45,3 \text{ cm}^3$ . Iive oli 3,4. Pedaalipöörete arv enne eksperimenti oli 225, pärast eksperimenti - 240. Pöörete keskmine iive 15.

6. katsegrupis oli enne eksperimenti enne tšükatses reservleelist  $50,6 \text{ cm}^3$ , pärast eksperimenti enne tšükatses -  $54,6 \text{ cm}^3$ . Iive oli 4,0. Enne eksperimenti pärast tšüd oli reservleelist  $45,8 \text{ cm}^3$ , pärast eksperimenti pärast tšükatses -  $47,5 \text{ cm}^3$ . Iive oli 1,7. Pedaalipöörete arv enne eksperi-

## 2. katsegrupp - ekstensiivsed intervalljooksud

| Katse-<br>aluse<br>nr. | 3-minutiline t88 veloergomeetria |        |      |             |        |      |             |        |      |
|------------------------|----------------------------------|--------|------|-------------|--------|------|-------------|--------|------|
|                        | Enne t88d                        |        |      | Pärast t88d |        |      | Tiirude arv |        |      |
|                        | Enne                             | Pärast | Iive | Enne        | Pärast | Iive | Enne        | Pärast | Iive |
| 11                     | 51,9                             | 52,0   | 0,1  | 50,9        | 41,4   | -9,5 | 249         | 271    | 22   |
| 12                     | 47,1                             | 54,7   | 7,6  | 48,1        | 41,4   | -6,7 | 204         | 213    | 9    |
| 13                     | 50,3                             | 53,3   | 3,0  | 46,4        | 42,8   | -3,6 | 202         | 213    | 11   |
| 14                     | 50,9                             | 56,6   | 5,7  | 48,2        | 50,0   | 1,8  | 220         | 236    | 16   |
| 15                     | 51,4                             | 52,7   | 1,3  | 47,4        | 46,2   | -1,2 | 243         | 247    | 4    |
| 16                     | 50,6                             | 52,4   | 1,8  | 48,3        | 42,3   | -6,0 | 230         | 245    | 15   |
| 17                     | 49,2                             | 58,9   | 4,7  | 47,1        | 43,0   | -4,1 | 252         | 264    | 12   |
| 18                     | 51,2                             | 54,6   | 3,4  | 46,2        | 41,3   | -4,9 | 191         | 207    | 15   |
| 19                     | 50,1                             | 52,3   | 2,2  | 47,1        | 43,2   | -3,9 | 203         | 215    | 12   |
| 20                     | 50,9                             | 57,6   | 6,7  | 42,3        | 42,2   | -0,1 | 218         | 233    | 15   |
| $\bar{x}$ :            | 50,36                            | 54,01  | 3,65 | 47,2        | 43,4   | -3,8 | 221         | 234    | 13   |

## 3. katsegrupp - intensiivsed intervalljooksud

| Katse-<br>aluse<br>nr. | 3-minutiline t88 veloergomeetrid |        |      |             |        |      |             |        |      |
|------------------------|----------------------------------|--------|------|-------------|--------|------|-------------|--------|------|
|                        | Enne t88d                        |        |      | Pärast t88d |        |      | Tiirude arv |        |      |
|                        | Enne                             | Pärast | Iive | Enne        | Pärast | Iive | Enne        | Pärast | Iive |
| 21                     | 50,9                             | 52,1   | 1,2  | 49,0        | 49,8   | 0,8  | 203         | 212    | 11   |
| 22                     | 50,9                             | 55,7   | 4,8  | 49,0        | 48,2   | -0,8 | 228         | 241    | 13   |
| 23                     | 50,9                             | 55,3   | 4,4  | 48,1        | 49,0   | 0,9  | 236         | 250    | 14   |
| 24                     | 52,8                             | 58,5   | 5,7  | 49,0        | 54,7   | 5,7  | 245         | 256    | 11   |
| 25                     | 50,5                             | 52,8   | 2,3  | 44,7        | 46,2   | 1,5  | 251         | 267    | 16   |
| 26                     | 49,8                             | 53,9   | 4,1  | 46,2        | 47,3   | 1,1  | 233         | 246    | 13   |
| 27                     | 49,6                             | 52,6   | 3,0  | 47,0        | 49,2   | 2,2  | 200         | 217    | 17   |
| 28                     | 50,9                             | 57,6   | 6,7  | 42,3        | 44,2   | 1,9  | 218         | 233    | 15   |
| 29                     | 49,0                             | 50,9   | 1,9  | 44,7        | 41,9   | -2,8 | 222         | 269    | 47   |
| 30                     | 49,7                             | 57,2   | 7,5  | 44,2        | 48,3   | 4,1  | 232         | 237    | 5    |
| $\bar{x}$ :            | 50,5                             | 54,7   | 4,2  | 46,4        | 47,9   | 1,5  | 227         | 243    | 16   |

## 5. katsegrupp - kordusjooksud

| Katse-<br>aluse<br>nr. | 3-minutiline t88 veloergomeetria |        |      |             |        |      |             |        |      |
|------------------------|----------------------------------|--------|------|-------------|--------|------|-------------|--------|------|
|                        | Enne t88d                        |        |      | Pärast t88d |        |      | Tiirude arv |        |      |
|                        | Enne                             | Pärast | Iive | Enne        | Pärast | Iive | Enne        | Pärast | Iive |
| 43                     | 49,0                             | 49,6   | 0,6  | 40,4        | 48,7   | 8,3  | 246         | 264    | 18   |
| 44                     | 43,3                             | 55,3   | 12,0 | 41,4        | 44,9   | 3,5  | 222         | 237    | 15   |
| 45                     | 48,1                             | 56,6   | 8,5  | 33,7        | 44,0   | 10,3 | 204         | 215    | 11   |
| 46                     | 50,9                             | 57,0   | 6,1  | 47,1        | 48,6   | 1,5  | 230         | 240    | 10   |
| 47                     | 54,7                             | 59,0   | 4,3  | 43,0        | 45,8   | 2,8  | 214         | 229    | 15   |
| 48                     | 49,1                             | 53,0   | 3,9  | 44,2        | 45,3   | 1,1  | 220         | 235    | 15   |
| 49                     | 47,1                             | 50,4   | 3,3  | 43,3        | 43,5   | 0,2  | 188         | 204    | 16   |
| 50                     | 55,2                             | 56,0   | 0,8  | 46,0        | 48,8   | 2,8  | 225         | 245    | 20   |
| 51                     | 56,3                             | 57,8   | 1,5  | 41,6        | 42,0   | 0,4  | 260         | 279    | 19   |
| 52                     | 49,0                             | 57,2   | 8,2  | 38,5        | 41,1   | 2,6  | 238         | 250    | 12   |
| $\bar{x}$ :            | 50,3                             | 55,2   | 4,9  | 41,9        | 45,3   | 3,4  | 225         | 240    | 15   |

## 6. katsegrupp - intervallsprint

| Katse-<br>aluse<br>nr. | 3-minutilise t88 velooergomeetrid |        |      |             |        |      |             |        |      |
|------------------------|-----------------------------------|--------|------|-------------|--------|------|-------------|--------|------|
|                        | Enne t88d                         |        |      | Pärast t88d |        |      | Tiirude arv |        |      |
|                        | Enne                              | Pärast | Iive | Enne        | Pärast | Iive | Enne        | Pärast | Iive |
| 53                     | 45,2                              | 51,5   | 6,3  | 40,6        | 43,0   | 2,4  | 208         | 242    | 34   |
| 54                     | 47,9                              | 53,0   | 5,1  | 45,0        | 49,5   | 4,5  | 169         | 205    | 36   |
| 55                     | 52,7                              | 57,8   | 5,1  | 47,0        | 49,4   | 2,4  | 240         | 270    | 30   |
| 56                     | 47,0                              | 50,6   | 3,6  | 43,3        | 48,6   | 5,3  | 190         | 202    | 12   |
| 57                     | 52,0                              | 57,3   | 5,3  | 45,1        | 49,1   | 4,0  | 227         | 243    | 16   |
| 58                     | 50,9                              | 58,0   | 7,1  | 46,7        | 49,0   | 2,3  | 228         | 266    | 38   |
| 59                     | 54,7                              | 56,6   | 1,9  | 49,0        | 49,4   | 0,4  | 208         | 208    | 0    |
| 60                     | 54,7                              | 56,0   | 1,3  | 49,0        | 49,2   | 0,2  | 222         | 232    | 10   |
| 61                     | 54,0                              | 55,9   | 1,9  | 48,6        | 45,0   | -3,6 | 237         | 245    | 8    |
| 62                     | 47,3                              | 49,5   | 2,2  | 44,0        | 43,0   | -1,0 | 192         | 206    | 14   |
| $\bar{x}$ :            | 50,6                              | 54,6   | 4,0  | 45,8        | 47,5   | 1,7  | 212         | 232    | 20   |

menti oli 212 ja pärast eksperimenti 232. Pöörete keskmine liive 20.

7. katsegrupis oli reservleelist enne eksperimenti enne tükkatset  $50,6 \text{ cm}^3$ , pärast eksperimenti enne tükkatset -  $55,8 \text{ cm}^3$ . Reservleelise hulk suurenes  $5,2 \text{ cm}^3$  võrra. Pärast tükkatset enne eksperimenti oli reservleelist  $47,07 \text{ cm}^3$  ja pärast eksperimenti pärast tükkatset  $48,83 \text{ cm}^3$ . Positiivne nihe oli  $1,76 \text{ cm}^3$ . Pedaalipöörete arv enne eksperimenti oli 208,5, pärast eksperimenti 230,3. Pöörete keskmine liive 21,8.

8. katsegrupis oli enne eksperimenti enne tükkatset reservleelist  $51,82 \text{ cm}^3$ , pärast eksperimenti enne tükkatset  $49,84 \text{ cm}^3$ . Liive oli negatiivne -  $-1,98$ . Enne eksperimenti pärast tükkatset oli reservleelist  $44,8 \text{ cm}^3$  ja pärast eksperimenti pärast tükkatset -  $43,0 \text{ cm}^3$ . Nihe oli negatiivne ( $-1,8$ ). Pedaalipöörete arv enne eksperimenti oli 227,6 ja pärast eksperimenti - 241,8. Keskmine liive 14,2 pööret.

Enne eksperimenti enne tükkatset olid reservleelise hulga piiriväärtused 50,3-51,82. Pärast eksperimenti enne tükkatset olid antud suurused 49,84-55,8. Reservleelise hulga piiriväärtused enne eksperimenti pärast tükkatset olid 41,9-47,2. Pärast eksperimenti pärast tükkatset olid reservleelise piiriväärtused 43,0-48,8. Pedaalipöörete arv enne eksperimenti oli piiriväärtustega 208,5-227,6, pärast eksperimenti - 230,3-243.

Reservleelise tööeelsete nihete vea piiriväärtused on  $\pm 0,655 - \pm 1,187 \text{ cm}^3$ . Statistiline tõenäosus esineb kõigi juhtude puhul. 3-minutilise tööjärgsed vea piiriväärtused on

## 7. katsegrupp - mäejooksud

| Katse-<br>aluse<br>nr. | 3-minutilise töö veloergomeetria |        |      |             |        |      |             |        |      |
|------------------------|----------------------------------|--------|------|-------------|--------|------|-------------|--------|------|
|                        | Enne tööd                        |        |      | Pärast tööd |        |      | Täirude arv |        |      |
|                        | Enne                             | Pärast | Iive | Enne        | Pärast | Iive | Enne        | Pärast | Iive |
| 63                     | 45,2                             | 53,0   | 7,8  | 44,2        | 49,0   | 4,8  | 161         | 204    | 43   |
| 64                     | 44,9                             | 51,9   | 7,0  | 41,1        | 45,2   | 4,1  | 229         | 252    | 23   |
| 65                     | 47,1                             | 58,1   | 11,0 | 45,2        | 50,9   | 5,7  | 182         | 207    | 25   |
| 66                     | 49,0                             | 54,7   | 5,7  | 46,2        | 45,8   | -0,4 | 220         | 237    | 17   |
| 67                     | 56,6                             | 58,8   | 2,2  | 50,0        | 49,2   | -0,8 | 226         | 253    | 27   |
| 68                     | 55,7                             | 59,0   | 3,3  | 48,0        | 48,7   | 0,7  | 238         | 254    | 16   |
| 69                     | 55,7                             | 55,7   | 0    | 54,7        | 54,7   | 0    | 229         | 246    | 17   |
| 70                     | 49,0                             | 56,6   | 7,6  | 48,1        | 47,2   | -0,9 | 224         | 228    | 4    |
| 71                     | 50,0                             | 52,7   | 2,7  | 42,3        | 44,2   | 1,9  | 180         | 204    | 24   |
| 72                     | 52,8                             | 57,6   | 4,8  | 50,9        | 53,4   | 2,5  | 196         | 218    | 22   |
| $\bar{x}$ :            | 50,6                             | 55,8   | 5,2  | 47,07       | 48,83  | 1,76 | 208,5       | 230,3  | 21,8 |

## 8. katsegrupp - fartlek

| Katse-<br>aluse<br>nr. | 3-minutilise tõu veloergomeetrid |         |       |               |         |      |             |         |      |
|------------------------|-----------------------------------|---------|-------|---------------|---------|------|-------------|---------|------|
|                        | Enne tõud                        |         |       | Pärast tõud |         |      | Piirude arv |         |      |
|                        | Enne                              | Pärast | Iive  | Enne          | Pärast | Iive | Enne        | Pärast | Iive |
| 73                     | 57,1                              | 54,3    | -2,8  | 49,4          | 49,6    | 0,2  | 233         | 233     | 0    |
| 74                     | 48,7                              | 45,8    | -2,9  | 46,6          | 40,2    | -6,4 | 214         | 252     | 38   |
| 75                     | 54,7                              | 52,8    | -1,9  | 49,5          | 47,7    | -1,8 | 234         | 236     | 2    |
| 76                     | 47,2                              | 47,2    | 0     | 42,0          | 40,1    | -1,9 | 218         | 237     | 19   |
| 77                     | 50,1                              | 47,7    | -2,4  | 40,4          | 40,2    | -0,2 | 235         | 246     | 11   |
| 78                     | 52,4                              | 48,7    | -3,7  | 45,2          | 41,1    | -4,1 | 226         | 230     | 4    |
| 79                     | 52,8                              | 47,7    | -5,1  | 43,3          | 38,3    | -5,0 | 211         | 248     | 37   |
| 80                     | 54,7                              | 51,2    | -3,5  | 49,0          | 49,0    | 0    | 238         | 240     | 2    |
| 81                     | 50,5                              | 53,4    | 2,9   | 43,3          | 42,1    | -1,2 | 229         | 236     | 7    |
| 82                     | 50,0                              | 49,6    | -0,4  | 39,5          | 42,1    | 2,6  | 238         | 260     | 22   |
| $\bar{x}$ :            | 51,82                             | 49,84   | -1,98 | 44,8          | 43,0    | -1,8 | 227,6       | 241,8   | 14,2 |

Aritmeetiliste keskmiste koondtabel

|                                   |               | K a t s e g r u p i d |       |      |      |      |       |       |
|-----------------------------------|---------------|-----------------------|-------|------|------|------|-------|-------|
|                                   |               | 2.                    | 3.    | 5.   | 6.   | 7.   | 8.    |       |
| 3-minutilise ts velooergomeetri | Enne t    | Enne eksperimenti     | 50,36 | 50,5 | 50,3 | 50,6 | 50,6  | 51,82 |
|                                   |               | Pärast eksperimenti  | 54,01 | 54,7 | 55,2 | 54,6 | 55,8  | 49,84 |
|                                   |               | Iive                  | 3,65  | 4,2  | 4,9  | 4,0  | 5,2   | -1,98 |
|                                   | Pärast t | Enne eksperimenti     | 47,2  | 46,4 | 41,9 | 45,8 | 47,07 | 44,8  |
|                                   |               | Pärast eksperimenti  | 43,4  | 47,9 | 45,3 | 47,5 | 48,83 | 43,0  |
|                                   |               | Iive                  | -3,8  | 1,5  | 3,4  | 1,7  | 1,76  | -1,8  |
|                                   | Tirude arv  | Enne eksperimenti     | 221   | 227  | 225  | 212  | 208,5 | 227,6 |
|                                   |               | Pärast eksperimenti  | 234   | 243  | 240  | 232  | 230,3 | 241,8 |
|                                   |               | Iive                  | 13    | 16   | 15   | 20   | 21,8  | 14,2  |

Statistiline koondtabel

|                                   | Sümbo-<br>lid | K a t s e g r u p p i d |         |        |         |         |        |
|-----------------------------------|---------------|-------------------------|---------|--------|---------|---------|--------|
|                                   |               | 2.                      | 3.      | 5.     | 6.      | 7.      | 8.     |
| Reservleelis em-<br>ne tüübid     | n             | 10                      | 10      | 10     | 10      | 10      | 10     |
|                                   | M             | 3,65                    | 4,2     | 4,9    | 4,0     | 5,2     | -1,98  |
|                                   | $\frac{S}{n}$ | 0,775                   | 0,755   | 1,187  | 0,655   | 1,030   | 0,721  |
|                                   | t             | 4,65                    | 5,56    | 4,13   | 6,10    | 5,05    | -2,75  |
|                                   | P             | < 0,01                  | < 0,001 | < 0,01 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,05 |
| Reservleelis pü-<br>rast tüübid   | n             | 10                      | 10      | 10     | 10      | 10      | 10     |
|                                   | M             | -3,8                    | 1,5     | 3,4    | 1,7     | 1,76    | -1,8   |
|                                   | $\frac{S}{n}$ | 1,048                   | 2,520   | 1,059  | 0,860   | 0,768   | 0,860  |
|                                   | t             | -3,63                   | 0,60    | 3,21   | 1,98    | 2,29    | -1,98  |
|                                   | P             | < 0,01                  | > 0,05  | < 0,05 | > 0,05  | < 0,05  | > 0,05 |
| Tiirude arv ve-<br>loergomeetrial | n             | 10                      | 10      | 10     | 10      | 10      | 10     |
|                                   | M             | 13                      | 16      | 15     | 20      | 21,80   | 14,2   |
|                                   | $\frac{S}{n}$ | 1,509                   | 3,584   | 3,347  | 4,262   | 3,144   | 4,516  |
|                                   | t             | 8,61                    | 4,46    | 4,48   | 4,69    | 6,93    | 3,14   |
|                                   | P             | < 0,001                 | < 0,01  | < 0,01 | < 0,01  | < 0,001 | < 0,05 |

$\pm 0,769 - \pm 2,520 \text{ cm}^3$ . Statistiliselt usaldusväärsed nihked ilmnesid ekstensiivseid intervalljookse, kordusjookse ja mää-  
jookse kasutanud katsegruppides. Teiste treeninguvahendite  
puhul on  $P > 0,05$ . Pedaali pöörete arvu puhul on vea parameet-  
rid  $\pm 1,509 - 4,516$ . Kõigi katsegruppide nihked on statisti-  
liselt usutavad.

Treeninguvahendite võrdlemine

| Võrreldavad treeninguvahendid                                 | Loelisereserv |         |             |         | Tiirude arv<br>veloergomeet-<br>ril |        |
|---|---------------|---------|-------------|---------|-------------------------------------|--------|
|   | Enne tšüd     |         | Pärast tšüd |         | t                                   | P      |
|   | t             | P       | t           | P       |                                     |        |
| 1   | 2             | 3       | 4           | 5       | 6                                   | 7      |
| Ekstensiiivsed intervalljooksud-intensiivsed intervalljooksud | 0,57          | > 0,05  | 4,14        | < 0,001 | 0,65                                | > 0,05 |
| Ekstensiiivsed intervalljooksud-kordusjooksud                 | 1,15          | > 0,05  | 5,63        | < 0,001 | 0,43                                | > 0,05 |
| Ekstensiiivsed intervalljooksud-intervallsprint               | 0,41          | > 0,05  | 4,30        | < 0,001 | 1,51                                | > 0,05 |
| Ekstensiiivsed intervalljooksud-mäejooksud                    | 1,39          | > 0,05  | 4,30        | < 0,001 | 1,72                                | > 0,05 |
| Ekstensiiivsed intervalljooksud-fartlek                       | 4,43          | < 0,001 | 1,56        | > 0,05  | 0,65                                | > 0,05 |
| Intensiivsed intervalljooksud-kordusjooksud                   | 0,57          | > 0,05  | 1,49        | > 0,05  | 0,22                                | > 0,05 |
| Intensiivsed intervalljooksud-intervallsprint                 | 0,16          | > 0,05  | 0,16        | > 0,05  | 0,86                                | > 0,05 |
| Intensiivsed intervalljooksud-mäejooksud                      | 0,82          | > 0,05  | 0,16        | > 0,05  | 1,08                                | > 0,05 |
| Intensiivsed intervalljooksud-fartlek                         | 5,00          | < 0,001 | 2,58        | < 0,05  | 0,22                                | > 0,05 |
| Kordusjooksud-intervallsprint                                 | 0,74          | > 0,05  | 1,33        | > 0,05  | 1,08                                | > 0,05 |

| 1                               | 2    | 3      | 4    | 5      | 6    | 7     |
|---------------------------------|------|--------|------|--------|------|-------|
| Kordusjooksud-<br>-mäejooksud   | 0,25 | >0,05  | 1,33 | >0,05  | 1,29 | >0,05 |
| Kordusjooksud-<br>-fartlek      | 5,58 | <0,001 | 4,07 | <0,001 | 0    | >0,05 |
| Intervallsprint-<br>-mäejooksud | 0,98 | >0,05  | 0    | >0,05  | 0,22 | >0,05 |
| Intervallsprint-<br>-fartlek    | 4,84 | <0,001 | 2,74 | <0,05  | 1,08 | >0,05 |
| Mäejooksud-<br>-fartlek         | 5,82 | <0,001 | 2,74 | <0,05  | 1,29 | >0,05 |

Leelisreservi näitajate järgi enne tööd erineb fartlek ekstensiivsetest intervalljooksudest, intensiivsetest intervalljooksudest, kordusjooksudest, intervallsprindist ja mäejooksudest. Fartleki puhul tekkis vähem reservleelist. Tööjärgsete näitajate järgi erinevad ekstensiivsed intervalljooksud intensiivsetest intervalljooksudest, kordusjooksudest, intervallsprindist, mäejooksudest. Fartlek erineb intensiivsetest intervalljooksudest, kordusjooksudest, intervallsprindist ja mäejooksudest. Ekstensiivseid intervalljookse ja fartleki kasutanud katsealustel langes reservleelis madalamale. Veloergomeetrial sooritatud tiirude arvu liivete järgi puudub treeninguvahenditel statistiliselt usutav erinevus.

#### 4. Kontrolljooksud

100 m jooksu keskmine aeg enne eksperimenti oli 1. katsegrupis 16,9 sekundit, pärast eksperimenti - 16,6 sekundit.

Iive  $-0,3$  sekundit. 400 m jooksu aeg enne eksperimenti oli 89,2 sekundit ja pärast eksperimenti  $- 83,3$  sekundit. Iive  $-5,9$  sekundit. 800 m jooksu aeg enne eksperimenti oli keskmiselt 3.36,4 minutit ja pärast eksperimenti  $- 3.22,8$  minutit. Keskmise iive  $-13,6$  sekundit.

100 m jooksu keskmine aeg 2. katsegrupis enne eksperimenti oli 17,0 sekundit, pärast eksperimenti  $- 16,7$  sekundit. Iive  $-0,3$  sekundit. 400 m jooksu aeg enne eksperimenti oli 90,9 sekundit, pärast eksperimenti  $- 85,9$  sekundit, seega oli iive  $-5,0$  sekundit. 800 m jooksu aeg enne eksperimenti oli 3.37,5, pärast eksperimenti  $- 3.21,5$  minutit. Iive oli negatiivne ( $-16,0$  sekundit).

3. katsegrupis oli 100 m jooksu keskmine aeg 17,1 sekundit, pärast eksperimenti  $- 16,4$  sekundit. Iive  $-0,7$ . 400 m jooksu aeg enne eksperimenti oli 89,4 sekundit, pärast eksperimenti  $- 81,1$  sekundit. 400 m jooksu keskmine aeg paranes 8,3 sekundi võrra. 800 m jooksu aeg enne eksperimenti oli 3.37,8 minutit, pärast eksperimenti  $- 3.13,9$  minutit, iive oli  $-23,9$  sekundit.

100 m jooksu keskmine aeg oli 4. katsegrupis enne eksperimenti 17,1 sekundit, pärast eksperimenti  $- 16,6$  sekundit; aeg paranes seega 0,5 sekundi võrra. 400 m jooksu keskmine aeg enne eksperimenti oli 90,3 sekundit ja pärast eksperimenti 83,5 sekundit, iive oli  $-6,8$  sekundit. 800 m jooksus oli keskmine aeg enne eksperimenti 3.38,5 minutit, pärast eksperimenti  $- 3.19,6$  minutit. Iive oli  $-18,9$  sekundit.

5. katsegrupis oli 100 m jooksu aeg enne eksperimenti

## 1. katsegrupp - kestvusjooksud

| Katse-<br>aluse<br>nr. | 100 m jooks |        |      | 400 m jooks |        |       | 800 m jooks |        |       |
|------------------------|-------------|--------|------|-------------|--------|-------|-------------|--------|-------|
|                        | Enne        | Pärast | Iive | Enne        | Pärast | Iive  | Enne        | Pärast | Iive  |
| 1                      | 17,0        | 16,8   | -0,2 | 85,5        | 81,4   | -4,1  | 3.11,8      | 3.02,7 | -9,1  |
| 2                      | 16,2        | 16,0   | -0,2 | 91,5        | 89,2   | -2,3  | 3.52,0      | 3.33,0 | -19,0 |
| 3                      | 16,0        | 15,2   | -0,8 | 85,6        | 75,0   | -10,6 | 3.09,8      | 2.49,5 | -20,3 |
| 4                      | 17,7        | 17,4   | -0,3 | 88,2        | 87,2   | -1,0  | 3.57,0      | 3.42,0 | -15,0 |
| 5                      | 16,5        | 16,4   | -0,1 | 84,6        | 83,8   | -0,8  | 3.37,8      | 3.22,7 | -15,1 |
| 6                      | 16,7        | 16,4   | -0,3 | 89,4        | 80,1   | -9,3  | 3.42,1      | 3.28,6 | -13,5 |
| 7                      | 18,2        | 17,8   | -0,4 | 94,8        | 85,6   | -9,2  | 3.57,5      | 3.42,9 | -14,6 |
| 8                      | 18,0        | 17,6   | -0,4 | 91,7        | 82,3   | -9,4  | 3.45,0      | 3.33,6 | -11,4 |
| 9                      | 16,2        | 15,7   | -0,5 | 83,3        | 79,2   | -4,1  | 3.21,4      | 3.12,9 | -8,5  |
| 10                     | 16,8        | 16,6   | -0,2 | 97,2        | 89,0   | -8,2  | 3.29,5      | 3.20,0 | -9,5  |
| $\bar{x}$ :            | 16,9        | 16,6   | -0,3 | 89,2        | 83,3   | -5,9  | 3.36,4      | 3.22,8 | -13,6 |

## 2. katsegrupp - ekstensiivsed intervalljooksud

| Katse-<br>aluse<br>nr. | 100 m jooks |        |      | 400 m jooks |        |       | 800 m jooks |        |       |
|------------------------|-------------|--------|------|-------------|--------|-------|-------------|--------|-------|
|                        | Enne        | Pärast | Iive | Enne        | Pärast | Iive  | Enne        | Pärast | Iive  |
| 11                     | 17,0        | 17,0   | 0    | 94,0        | 85,0   | -9,0  | 3.38,0      | 3.25,0 | -13,0 |
| 12                     | 17,1        | 16,8   | -0,3 | 90,4        | 84,4   | -6,0  | 3.26,3      | 3.07,2 | -19,1 |
| 13                     | 17,0        | 16,9   | -0,1 | 96,0        | 88,8   | -7,2  | 3.53,8      | 3.42,5 | -11,3 |
| 14                     | 18,1        | 18,0   | -0,1 | 97,5        | 96,8   | -0,7  | 3.47,6      | 3.31,9 | -15,7 |
| 15                     | 17,4        | 16,8   | -0,6 | 85,5        | 79,5   | -6,0  | 3.14,0      | 3.00,0 | -14,0 |
| 16                     | 15,8        | 15,4   | -0,4 | 78,8        | 76,4   | -2,4  | 3.15,0      | 3.00,5 | -14,5 |
| 17                     | 17,8        | 16,9   | -0,9 | 92,0        | 89,0   | -3,0  | 3.51,8      | 3.29,4 | -22,4 |
| 18                     | 17,2        | 17,0   | -0,2 | 85,4        | 85,0   | -0,4  | 3.52,0      | 3.35,0 | -17,0 |
| 19                     | 16,0        | 15,6   | -0,4 | 94,6        | 84,0   | -10,6 | 3.37,2      | 3.20,1 | -17,1 |
| 20                     | 16,9        | 16,5   | -0,4 | 94,4        | 89,8   | -4,6  | 3.39,0      | 3.23,0 | -16,0 |
| $\bar{x}$ :            | 17,0        | 16,7   | -0,3 | 90,9        | 85,9   | -5,0  | 3.37,5      | 3.21,5 | -16,0 |

## 3. katsegrupp - intensiivsed intervalljooksud

| Katse-<br>aluse<br>nr. | 100 m jooks |        |      | 400 m jooks |        |       | 800 m jooks |        |       |
|------------------------|-------------|--------|------|-------------|--------|-------|-------------|--------|-------|
|                        | Enne        | Pärast | Iive | Enne        | Pärast | Iive  | Enne        | Pärast | Iive  |
| 21                     | 17,1        | 16,5   | -0,6 | 94,7        | 83,3   | -11,4 | 3.52,4      | 3.22,4 | -30,0 |
| 22                     | 17,8        | 17,1   | -0,7 | 96,3        | 90,2   | -6,1  | 3.40,5      | 3.21,5 | -19,0 |
| 23                     | 16,8        | 16,1   | -0,7 | 94,3        | 80,2   | -14,1 | 3.38,5      | 3.12,8 | -25,7 |
| 24                     | 17,6        | 17,0   | -0,6 | 86,2        | 82,0   | -4,2  | 3.42,1      | 3.24,5 | -17,6 |
| 25                     | 17,2        | 16,5   | -0,7 | 88,0        | 80,3   | -7,7  | 3.33,8      | 3.15,6 | -18,2 |
| 26                     | 16,3        | 15,0   | -1,3 | 88,0        | 76,3   | -11,7 | 3.31,0      | 3.09,4 | -21,6 |
| 27                     | 17,6        | 17,0   | -0,6 | 85,5        | 81,0   | -4,5  | 3.33,0      | 3.04,0 | -29,0 |
| 28                     | 17,2        | 16,3   | -0,9 | 92,4        | 81,1   | -11,3 | 3.42,0      | 3.20,8 | -21,2 |
| 29                     | 16,8        | 16,0   | -0,8 | 84,5        | 77,0   | -7,5  | 3.24,2      | 3.02,6 | -21,6 |
| 30                     | 16,1        | 16,0   | -0,1 | 84,1        | 80,0   | -4,1  | 3.40,3      | 3.05,3 | -35,0 |
| $\bar{x}$              | 17,1        | 16,4   | -0,7 | 89,4        | 81,1   | -8,3  | 3.37,8      | 3.13,9 | -23,9 |

## 4. katsegrupp - intervalljooksud seeriatena

| Katse-<br>aluse<br>nr. | 100 m jooks |        |      | 400 m jooks |        |       | 800 m jooks |        |       |
|------------------------|-------------|--------|------|-------------|--------|-------|-------------|--------|-------|
|                        | Enne        | Pärast | Iive | Enne        | Pärast | Iive  | Enne        | Pärast | Iive  |
| 31                     | 16,2        | 15,7   | -0,5 | 89,5        | 81,0   | -8,5  | 3.21,4      | 3.05,9 | -15,5 |
| 32                     | 16,9        | 16,0   | -0,9 | 92,0        | 88,2   | -3,8  | 3.29,0      | 3.04,2 | -24,8 |
| 33                     | 17,8        | 17,7   | -0,1 | 94,6        | 88,0   | -6,6  | 3.59,0      | 3.34,8 | -24,2 |
| 34                     | 15,8        | 15,0   | -0,8 | 86,2        | 79,5   | -6,7  | 3.28,5      | 2.59,0 | -29,5 |
| 35                     | 18,2        | 17,5   | -0,7 | 98,6        | 95,4   | -3,2  | 3.51,0      | 3.36,8 | -14,2 |
| 36                     | 18,1        | 17,3   | -0,8 | 90,7        | 82,3   | -8,4  | 3.47,2      | 3.40,0 | -7,2  |
| 37                     | 17,6        | 17,1   | -0,5 | 94,0        | 80,0   | -14,0 | 3.18,5      | 3.02,0 | -16,5 |
| 38                     | 17,4        | 17,0   | -0,4 | 92,1        | 81,1   | -11,0 | 3.39,2      | 3.25,4 | -13,8 |
| 39                     | 17,0        | 16,8   | -0,2 | 91,0        | 86,8   | -4,2  | 3.38,5      | 3.25,2 | -13,3 |
| 40                     | 17,8        | 17,3   | -0,5 | 90,4        | 84,0   | -6,4  | 3.52,8      | 3.39,5 | -13,3 |
| 41                     | 16,4        | 16,1   | -0,3 | 81,0        | 77,0   | -4,0  | 3.41,4      | 3.12,1 | -29,3 |
| 42                     | 16,8        | 16,2   | -0,6 | 83,6        | 78,2   | -5,4  | 3.36,0      | 3.10,6 | -25,4 |
| $\bar{x}$ :            | 17,1        | 16,6   | -0,5 | 90,3        | 83,5   | -6,8  | 3.38,5      | 3.19,6 | -18,9 |

17,2 sekundit ja pärast eksperimenti - 16,5 sekundit, keskmine aeg paranes 0,7 sekundi võrra. 400 m jooksu keskmine aeg enne eksperimenti oli 91,2 sekundit, pärast eksperimenti - 82,9 sekundit, liive oli -8,3 sekundit. 800 m jooksu keskmine aeg enne eksperimenti oli 3.39,6 minutit, pärast eksperimenti - 3.12,6 minutit. Aeg paranes 20 sekundi võrra.

6. katsegrupis oli 100 m jooksu aeg enne eksperimenti 17,0 sekundit ja pärast eksperimenti 16,3 sekundit. Keskmine aeg paranes 0,7 sekundi võrra. 400 m jooksu keskmine aeg enne eksperimenti oli 90,4 sekundit, pärast aga - 82,6 sekundit, liive oli -7,8 sekundit. 800 m jooksu ajad olid järgnised: enne - 3.39,1 minutit, pärast - 3.20,9 minutit. Keskmine aeg paranes 18,2 sekundi võrra.

100 m jooksu aeg oli 7. katsegrupis enne eksperimenti 16,7 sekundit, pärast 16,0 sekundit, aeg paranes 0,7 sekundit. 400 m jooksu keskmine aeg oli enne eksperimenti 90,2 sekundit ja pärast eksperimenti 82,1 sekundit, aeg paranes 8,1 sekundit. 800 m jooksu aeg oli enne eksperimenti 3.36,1 minutit, pärast eksperimenti 3.08,5 minutit, aeg paranes 27,6 sekundi võrra.

8. katsegrupis oli 100 m jooksu aeg enne eksperimenti 17,0 sekundit, pärast eksperimenti 16,6 sekundit, aeg paranes 0,4 sekundi võrra. 400 m jooksu keskmine aeg enne eksperimenti oli 91,1 sekundit ja pärast seda 86,1 sekundit. Siin paranes aeg 5,0 sekundi võrra. 800 m jooksu ajad olid: enne - 3.37,3 minutit, pärast - 3.19,1 minutit, liive - -18,6 sekundit.

## 5. katsegrupp - kordusjooksud

| Katse-<br>aluse<br>nr. | 100 m jooks |        |      | 400 m jooks |        |       | 800 m jooks |        |       |
|------------------------|-------------|--------|------|-------------|--------|-------|-------------|--------|-------|
|                        | Enne        | Pärast | Iive | Enne        | Pärast | Iive  | Enne        | Pärast | Iive  |
| 43                     | 17,2        | 16,5   | -0,7 | 89,0        | 82,1   | -6,9  | 3.48,0      | 3.19,2 | -28,8 |
| 44                     | 17,2        | 16,5   | -0,7 | 91,4        | 81,3   | -10,1 | 3.54,2      | 3.22,5 | -31,7 |
| 45                     | 17,4        | 17,2   | -0,2 | 90,0        | 83,2   | -6,8  | 3.47,8      | 3.18,9 | -28,9 |
| 46                     | 16,6        | 15,8   | -0,8 | 90,6        | 80,4   | -10,2 | 3.29,0      | 3.00,9 | -28,1 |
| 47                     | 17,4        | 17,2   | -0,2 | 91,0        | 84,0   | -7,0  | 3.30,0      | 3.09,5 | -20,5 |
| 48                     | 17,2        | 17,0   | -0,2 | 93,8        | 86,4   | -7,4  | 3.38,2      | 3.31,0 | -7,2  |
| 49                     | 17,6        | 16,4   | -1,2 | 94,2        | 84,5   | -9,7  | 3.40,0      | 3.28,2 | -11,8 |
| 50                     | 17,4        | 17,0   | -0,4 | 93,6        | 86,2   | -7,4  | 3.37,0      | 3.34,0 | -3,0  |
| 51                     | 16,8        | 15,3   | -1,5 | 90,8        | 80,2   | -10,6 | 3.35,7      | 3.19,0 | -16,7 |
| 52                     | 16,9        | 15,8   | -1,1 | 87,4        | 80,3   | -7,1  | 3.35,8      | 3.12,6 | -23,2 |
| $\bar{x}$ :            | 17,2        | 16,5   | -0,7 | 91,2        | 82,9   | -8,3  | 3.39,6      | 3.19,6 | -20,0 |

## 6. katsegrupp - intervallsprint

| Katse-<br>aluse<br>nr. | 100 m jooks |        |      | 400 m jooks |        |       | 800 m jooks |        |       |
|------------------------|-------------|--------|------|-------------|--------|-------|-------------|--------|-------|
|                        | Enne        | Pärast | Iive | Enne        | Pärast | Iive  | Enne        | Pärast | Iive  |
| 53                     | 16,5        | 16,2   | -0,3 | 86,5        | 80,5   | -6,0  | 3.23,5      | 3.03,8 | -19,7 |
| 54                     | 18,0        | 17,4   | -0,6 | 96,4        | 93,1   | -3,3  | 3.41,0      | 3.33,6 | -7,4  |
| 55                     | 16,0        | 15,4   | -0,6 | 92,2        | 87,6   | -4,6  | 3.40,0      | 3.22,3 | -17,7 |
| 56                     | 16,5        | 16,1   | -0,4 | 86,0        | 82,3   | -3,7  | 3.29,0      | 3.21,4 | -7,6  |
| 57                     | 16,2        | 16,2   | 0    | 88,4        | 79,5   | -8,9  | 3.44,2      | 3.18,5 | -25,7 |
| 58                     | 16,2        | 15,9   | -0,3 | 94,0        | 82,0   | -12,0 | 3.45,4      | 3.34,0 | -11,4 |
| 59                     | 16,6        | 16,4   | -0,2 | 93,9        | 82,0   | -11,9 | 3.45,3      | 3.32,5 | -12,8 |
| 60                     | 17,5        | 16,1   | -1,4 | 85,2        | 74,0   | -11,2 | 3.33,8      | 3.03,0 | -30,8 |
| 61                     | 18,4        | 16,9   | -1,5 | 92,0        | 83,0   | -9,0  | 3.45,5      | 3.21,0 | -24,5 |
| 62                     | 17,6        | 16,1   | -1,4 | 89,3        | 81,5   | -7,8  | 3.43,0      | 3.19,0 | -24,0 |
| $\bar{x}$ :            | 17,0        | 16,3   | -0,7 | 90,4        | 82,6   | -7,8  | 3.39,1      | 3.20,9 | -18,2 |

TABEL 61

## 7. katsegrupp - mäejooksud

| Katse-<br>aluse<br>nr. | 100 m jooks |        |      | 400 m jooks |        |       | 800 m jooks |        |       |
|------------------------|-------------|--------|------|-------------|--------|-------|-------------|--------|-------|
|                        | Enne        | Pärast | Iive | Enne        | Pärast | Iive  | Enne        | Pärast | Iive  |
| 63                     | 15,6        | 14,9   | -0,7 | 89,3        | 79,0   | -10,3 | 3.45,1      | 3.24,6 | -20,5 |
| 64                     | 17,1        | 16,4   | -0,7 | 88,8        | 81,0   | -7,8  | 3.34,8      | 3.02,6 | -32,2 |
| 65                     | 17,9        | 17,1   | -0,8 | 94,6        | 86,2   | -8,4  | 3.32,2      | 3.14,6 | -17,6 |
| 66                     | 16,9        | 15,7   | -1,2 | 89,4        | 79,8   | -9,6  | 3.33,6      | 2.57,8 | -35,8 |
| 67                     | 15,7        | 14,9   | -0,8 | 82,4        | 76,5   | -5,9  | 3.20,9      | 2.51,9 | -29,0 |
| 68                     | 15,8        | 15,0   | -0,8 | 90,0        | 81,8   | -8,2  | 3.35,0      | 3.13,7 | -21,3 |
| 69                     | 17,9        | 17,4   | -0,5 | 95,8        | 88,6   | -7,2  | 3.45,5      | 3.20,3 | -25,2 |
| 70                     | 15,9        | 15,1   | -0,8 | 89,0        | 80,3   | -8,7  | 3.27,0      | 3.00,1 | -26,9 |
| 71                     | 17,4        | 17,2   | -0,2 | 92,2        | 86,2   | -6,0  | 3.44,2      | 3.11,6 | -32,6 |
| 72                     | 16,9        | 16,3   | -0,6 | 90,3        | 81,9   | -8,4  | 3.42,5      | 3.08,0 | -34,5 |
| $\bar{x}$ :            | 16,7        | 16,0   | -0,7 | 90,2        | 82,1   | -8,1  | 3.36,1      | 3.08,5 | -27,6 |

## 8. katsegrupp - fartlek

| Katse-<br>aluse<br>nr. | 100 m jooks |        |      | 400 m jooks |        |      | 800 m jooks |        |       |
|------------------------|-------------|--------|------|-------------|--------|------|-------------|--------|-------|
|                        | Enne        | Pärast | Iive | Enne        | Pärast | Iive | Enne        | Pärast | Iive  |
| 73                     | 17,0        | 16,4   | -0,6 | 92,4        | 85,6   | -6,8 | 3.39,7      | 3.20,4 | -19,3 |
| 74                     | 18,0        | 17,7   | -0,3 | 94,6        | 88,9   | -5,7 | 3.40,0      | 3.24,3 | -15,7 |
| 75                     | 16,5        | 16,1   | -0,4 | 92,4        | 85,0   | -7,4 | 3.32,0      | 3.22,8 | -9,2  |
| 76                     | 17,7        | 17,5   | -0,2 | 95,2        | 94,4   | -0,8 | 3.45,0      | 3.39,8 | -5,2  |
| 77                     | 16,8        | 16,3   | -0,5 | 86,4        | 80,4   | -6,0 | 3.35,5      | 2.59,1 | -36,4 |
| 78                     | 16,6        | 16,0   | -0,6 | 84,3        | 84,0   | -0,3 | 3.43,0      | 3.21,2 | -21,8 |
| 79                     | 17,0        | 16,9   | -0,1 | 94,1        | 87,1   | -7,0 | 3.39,0      | 3.28,6 | -10,4 |
| 80                     | 17,1        | 16,8   | -0,3 | 90,5        | 88,0   | -2,5 | 3.35,9      | 3.07,0 | -28,9 |
| 81                     | 17,2        | 16,9   | -0,3 | 91,9        | 84,2   | -7,5 | 3.25,7      | 3.05,4 | -20,3 |
| 82                     | 15,9        | 15,5   | -0,4 | 89,3        | 83,4   | -5,9 | 3.41,2      | 3.22,8 | -18,4 |
| <b>Σ:</b>              | 17,0        | 16,6   | -0,4 | 91,1        | 86,1   | -5,0 | 3.37,7      | 3.19,1 | -18,6 |

9. katsegrupis oli 100 m jooksu aeg enne eksperimenti 17,0 sekundit, pärast eksperimenti 16,4 sekundit. Aeg paranes 100 meetris 0,6 sekundi võrra. 400 m jooksu aeg enne eksperimenti oli 90,7 sekundit ja pärast 83,2 sekundit. Aeg paranes 7,5 sekundit. 800 m jooksu ajad olid: enne - 3.37,8 minutit, pärast - 3.18,2 minutit, liive - -19,6 sekundit.

Enne eksperimenti olid 100 m jooksu (tabel 64) tagajärgede piiriväärtused 16,7-17,2 sekundit, pärast eksperimenti aga 16,0-16,7 sekundit. Üksikute treeninguvahendite kaupa olid nihked järgmised: intensiivsed intervalljooksud, kordusjooksud, intervallsprint ja mäejooksud -0,7 sekundit, kompleksmeetod algajatega -0,6 sekundit, intervalljooksud seeriatena -0,5 sekundit, fartlek -0,4 sekundit, kestvusjooks ja ekstensiivsed intervalljooksud -0,3 sekundit.

400 m jooksu tagajärgede piiriväärtused enne eksperimenti olid 89,2-91,2 sekundit, pärast eksperimenti 81,1-86,1 sekundit. Iived treeninguvahendite kaupa olid: intensiivsed intervalljooksud ja kordusjooksud -8,3 sekundit, mäejooksud -8,1 sekundit, intervallsprint -7,8 sekundit, kompleksmeetod algajatega -7,5 sekundit, intervalljooksud seeriatena -6,8 sekundit, kestvusjooksud -5,9 sekundit, ekstensiivsed intervalljooksud ja fartlek -5,0 sekundit.

800 m jooksu piiriväärtused tagajärgede osas enne eksperimenti olid 3.36,1-3.39,6 minutit, piiriväärtused pärast eksperimenti 3.08,5-3.23,8 minutit. Iived katsegruppide kaupa olid: mäejooksud -27,6 sekundit, intensiivsed intervalljooksud -23,9 sekundit, kordusjooksud -20,0 sekundit, komp-

## 9. katsegrupp - kompleksmeetod algajatega

| Katse-<br>aluse<br>nr. | 100 m jooks |        |      | 400 m jooks |        |       | 800 m jooks |        |       |
|------------------------|-------------|--------|------|-------------|--------|-------|-------------|--------|-------|
|                        | Enne        | Pärast | Iive | Enne        | Pärast | Iive  | Enne        | Pärast | Iive  |
| 83                     | 16,1        | 15,5   | -0,6 | 85,0        | 73,9   | -11,1 | 3.20,0      | 3.01,0 | -19,0 |
| 84                     | 16,8        | 15,8   | -1,0 | 84,6        | 80,0   | -4,6  | 3.22,4      | 3.01,8 | -20,6 |
| 85                     | 18,6        | 18,0   | -0,6 | 96,5        | 89,5   | -7,0  | 3.55,0      | 3.32,0 | -23,0 |
| 86                     | 16,8        | 16,2   | -0,4 | 94,4        | 84,5   | -9,9  | 3.45,0      | 3.27,6 | -17,4 |
| 87                     | 16,2        | 15,3   | -0,9 | 84,0        | 76,9   | -7,1  | 3.28,0      | 3.03,2 | -24,8 |
| 88                     | 17,0        | 16,7   | -0,3 | 99,2        | 86,8   | -12,4 | 3.46,0      | 3.16,2 | -29,8 |
| 89                     | 17,0        | 16,4   | -0,6 | 90,0        | 83,8   | -6,2  | 3.52,2      | 3.36,1 | -16,1 |
| 90                     | 16,4        | 16,1   | -0,3 | 91,5        | 79,8   | -11,7 | 3.50,0      | 3.23,7 | -26,3 |
| 91                     | 17,5        | 17,0   | -0,5 | 91,8        | 84,2   | -7,6  | 3.44,0      | 3.28,6 | 15,4  |
| 92                     | 17,4        | 16,6   | -0,8 | 94,8        | 90,2   | -4,6  | 3.37,0      | 3.29,0 | -8,0  |
| 93                     | 17,1        | 16,7   | -0,4 | 89,5        | 85,9   | -3,5  | 3.30,0      | 3.17,0 | -13,0 |
| 94                     | 17,2        | 16,5   | -0,7 | 87,6        | 83,2   | -4,2  | 3.23,6      | 3.02,4 | -21,4 |
| $\bar{x}$ :            | 17,0        | 16,4   | -0,6 | 90,7        | 83,2   | -7,5  | 3.37,8      | 3.18,2 | -19,6 |

## Aritmeetiliste keadmiste koondtabel

| Dis-<br>tant-<br>sid | Iived  | K a t s e g r u p i d |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------|--------|-----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                      |        | 1.                    | 2.     | 3.     | 4.     | 5.     | 6.     | 7.     | 8.     | 9.     |
| 100 m<br>jooks       | Enne   | 16,9                  | 17,0   | 17,1   | 17,1   | 17,2   | 17,0   | 16,7   | 17,0   | 17,0   |
|                      | Pärast | 16,6                  | 16,7   | 16,4   | 16,6   | 16,5   | 16,3   | 16,0   | 16,6   | 16,4   |
|                      | Iive   | -0,3                  | -0,3   | -0,7   | -0,5   | -0,7   | -0,7   | -0,7   | -0,4   | -0,6   |
| 400 m<br>jooks       | Enne   | 89,2                  | 90,9   | 89,4   | 90,3   | 91,2   | 90,4   | 90,2   | 91,1   | 90,7   |
|                      | Pärast | 83,3                  | 85,9   | 81,1   | 83,5   | 82,9   | 82,6   | 82,1   | 86,1   | 83,2   |
|                      | Iive   | -5,9                  | -5,0   | -8,3   | -6,8   | -8,3   | -7,8   | -8,1   | -5,0   | -7,5   |
| 800 m<br>jooks       | Enne   | 3.37,4                | 3.37,5 | 3.37,8 | 3.38,5 | 3.39,6 | 3.39,1 | 3.36,1 | 3.37,7 | 3.37,8 |
|                      | Pärast | 3.23,8                | 3.21,5 | 3.13,9 | 3.19,6 | 3.19,6 | 3.20,9 | 3.08,5 | 3.19,1 | 3.18,2 |
|                      | Iive   | -13,6                 | -16,0  | -23,9  | -18,9  | -20,0  | -18,2  | -27,6  | -18,6  | -19,6  |

## Statistiline koondtabel

| Dis-<br>tant-<br>sid | Sümbo-<br>lid | K a t s e g r u p i d |         |         |         |         |         |         |         |         |
|----------------------|---------------|-----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                      |               | 1.                    | 2.      | 3.      | 4.      | 5.      | 6.      | 7.      | 8.      | 9.      |
| 100 meetri<br>jooks  | n             | 10                    | 10      | 10      | 12      | 10      | 10      | 10      | 10      | 12      |
|                      | $\bar{X}$     | -0,3                  | -0,3    | -0,7    | -0,5    | -0,7    | -0,7    | -0,7    | -0,4    | -0,6    |
|                      | $S_{\bar{X}}$ | 0,063                 | 0,083   | 0,030   | 0,072   | 0,144   | 0,176   | 0,081   | 0,055   | 0,065   |
|                      | t             | -4,71                 | -3,61   | -23,3   | -6,94   | -4,86   | -3,98   | -8,64   | -7,87   | -9,23   |
|                      | P             | < 0,01                | < 0,01  | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,01  | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| 400 meetri<br>jooks  | n             | 10                    | 10      | 10      | 12      | 10      | 10      | 10      | 10      | 12      |
|                      | $\bar{X}$     | -5,9                  | -5,0    | -8,3    | -6,8    | -8,3    | -7,8    | -8,1    | -5,0    | -7,5    |
|                      | $S_{\bar{X}}$ | 0,706                 | 1,079   | 1,148   | 0,927   | 0,506   | 1,010   | 0,444   | 0,866   | 0,894   |
|                      | t             | -7,21                 | -4,63   | -7,23   | -7,34   | -16,40  | -7,72   | -18,24  | -5,77   | -8,39   |
|                      | P             | < 0,001               | < 0,01  | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| 800 meetri<br>jooks  | n             | 10                    | 10      | 10      | 12      | 10      | 10      | 10      | 10      | 12      |
|                      | $\bar{X}$     | -13,6                 | -16,0   | -23,9   | -18,9   | -20,0   | -18,2   | -27,6   | -18,6   | -19,6   |
|                      | $S_{\bar{X}}$ | 1,279                 | 1,010   | 1,837   | 2,317   | 3,235   | 2,572   | 1,998   | 2,944   | 1,752   |
|                      | t             | -10,63                | -15,84  | -13,01  | -8,16   | -6,18   | -7,08   | -13,81  | -6,32   | -11,19  |
|                      | P             | < 0,001               | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |

leksmeetod algajatega -19,6 sekundit, intervalljooksud seeriatena -18,9 sekundit, fartlek -18,6 sekundit, intervallsprint -18,2 sekundit, ekstensiivsed intervalljooksud -16,0 sekundit ja kestvusjooksud -13,6 sekundit.

Statistilise vea piiriväärtused (tabel 65) 100 m jooksu tagajärgede puhul on  $\pm 0,030-0,176$  sekundit, 400 m jooksu tagajärgede puhul on vea piiriväärtused  $\pm 0,444-1,148$ . 800 m jooksu tagajärgede vea piiriväärtused on  $\pm 1,010-3,235$ . Nihked on kõigil juhtudel statistiliselt usaldusväärsed.

TABEL 66

Treeninguvahendite võrdlemine

| Võrreldavad treeninguvahendid               | 100 m jooks |        | 400 m jooks |        | 800 m jooks |         |
|---|-------------|--------|-------------|--------|-------------|---------|
|   | t           | P      | t           | P      | t           | P       |
| 1   | 2           | 3      | 4           | 5      | 6           | 7       |
| Kestvusjooks-intervalljooksud seeriatena    | 1,42        | > 0,05 | 0,74        | > 0,05 | 1,73        | > 0,05  |
| Kestvusjooks-intensiivsed intervalljooksud  | 2,72        | < 0,05 | 1,90        | > 0,05 | 3,21        | < 0,01  |
| Kestvusjooks-ekstensiivsed intervalljooksud | 0           | > 0,05 | 0,71        | > 0,05 | 0,89        | > 0,05  |
| Kestvusjooks-kordusjooksud                  | 2,72        | < 0,05 | 1,90        | > 0,05 | 2,00        | > 0,05  |
| Kestvusjooks-intervallsprint                | 2,72        | < 0,05 | 1,51        | > 0,05 | 1,41        | > 0,05  |
| Kestvusjooks-mäejooksud                     | 2,72        | < 0,05 | 1,74        | > 0,05 | 4,37        | < 0,001 |
| Kestvusjooks-fartlek                        | 0,68        | > 0,05 | 0,73        | > 0,05 | 1,56        | > 0,05  |

| 1  | 2    | 3     | 4    | 5     | 6    | 7     |
|--|------|-------|------|-------|------|-------|
| Intervalljooksud<br>seeriatena-eksten-<br>siivsed inter-<br>valljooksud      | 1,42 | >0,05 | 1,49 | >0,05 | 0,94 | >0,05 |
| Intervalljooksud<br>seeriatena-inten-<br>siivsed intervall-<br>jooksud       | 1,42 | >0,05 | 1,24 | >0,05 | 1,63 | >0,05 |
| Intervalljooksud<br>seeriatena-kordus-<br>jooksud                            | 1,42 | >0,05 | 1,24 | >0,05 | 0,36 | >0,05 |
| Intervalljooksud<br>seeriatena-inter-<br>vallsprint                          | 1,42 | >0,05 | 0,83 | >0,05 | 0,23 | >0,05 |
| Intervalljooksud<br>seeriatena-mäe-<br>jooksud                               | 1,42 | >0,05 | 1,08 | >0,05 | 2,83 | <0,05 |
| Intervalljooksud<br>seeriatena-fartlek                                       | 0,71 | >0,05 | 1,49 | >0,05 | 0,10 | >0,05 |
| Ekstensiiivsed inter-<br>valljooksud-inten-<br>siivsed intervall-<br>jooksud | 2,72 | <0,05 | 2,61 | <0,05 | 2,46 | <0,05 |
| Ekstensiiivsed inter-<br>valljooksud-kordus-<br>jooksud                      | 2,72 | <0,05 | 2,61 | <0,05 | 1,25 | >0,05 |
| Ekstensiiivsed inter-<br>valljooksud-inter-<br>vallsprint                    | 2,72 | <0,05 | 2,22 | <0,05 | 0,69 | >0,05 |
| Ekstensiiivsed inter-<br>valljooksud-mäe-<br>jooksud                         | 2,72 | <0,05 | 2,46 | <0,05 | 3,59 | <0,01 |
| Ekstensiiivsed inter-<br>valljooksud-fartlek                                 | 0,68 | >0,05 | 0    | >0,05 | 0,81 | >0,05 |
| Intensiiivsed inter-<br>valljooksud-kor-<br>dusjooksud                       | 0    | >0,05 | 0    | >0,05 | 1,22 | >0,05 |

| 1   | 2    | 3      | 4    | 5      | 6    | 7      |
|---|------|--------|------|--------|------|--------|
| Intensiivsed intervalljooksud-intervallsprint | 0    | > 0,05 | 0,40 | > 0,05 | 1,78 | > 0,05 |
| Intensiivsed intervalljooksud-mäejooksud      | 0    | > 0,05 | 0,16 | > 0,05 | 1,15 | > 0,05 |
| Intensiivsed intervalljooksud-fartlek         | 2,04 | > 0,05 | 2,61 | < 0,05 | 1,65 | > 0,05 |
| Kordusjooksud-intervallsprint                 | 0    | > 0,05 | 0,40 | > 0,05 | 0,56 | > 0,05 |
| Kordusjooksud-mäejooksud                      | 0    | > 0,05 | 0,16 | > 0,05 | 2,37 | < 0,05 |
| Kordusjooksud-fartlek                         | 2,04 | > 0,05 | 2,61 | < 0,05 | 0,44 | > 0,05 |
| Intervallsprint-mäejooksud                    | 0    | > 0,05 | 0,24 | > 0,05 | 2,93 | < 0,01 |
| Intervallsprint-fartlek                       | 2,04 | > 0,05 | 0,24 | > 0,05 | 0,12 | > 0,05 |
| Mäejooksud-fartlek                            | 2,04 | > 0,05 | 2,46 | < 0,05 | 2,81 | < 0,05 |

Treeninguvahendite statistilisel võrdlemisel (tabel 66) ilmneb 100 m jooksu tagajärgede seisukohalt kestvusjooksul statistiline erinevus intensiivsetest intervalljooksudest, kordusjooksudest, intervallsprindist ja mäejooksudest. Need treeninguvahendid olid 100 m jooksu seisukohalt parema toimega. Kestvusjooksudega samaväärssed treeninguvahendid on intervalljooksud seeriatena, ekstensiivsed intervalljooksud ja fartlek. Intervalljooksudel seeriatena ei ole statistilist erinevust ühegi treeninguvahendiga. Ekstensiivsed intervalljooksud on statistilise võrdluse alusel nõrgema toi-

mega intensiivsetest intervalljooksudest, kordusjooksudest, intervallsprindist ja mäejooksudest. Intensiivsed intervalljooksud on 100 m seisukohalt samaväärsed kordusjooksude, intervallsprindi, mäejooksude ja fartlekiga. Kordusjooksud erinevad ainult keetusjooksudest ja ekstensiivsetest intervalljooksudest, mis on kordusjooksudest nõrgema toimega. Intervallsprint erineb statistika alusel ekstensiivsetest intervalljooksudest ja keetusjooksudest, mis on intervallsprindist nõrgema toimega.

400 m jooksu tagajärgede alusel näitab treeninguvahendite statistiline võrdlus, et keetusjooksud ja intervalljooksud seeriatena ei erine teistest treeninguvahenditest statistiliselt. Ekstensiivsetel intervalljooksudel on statistiline erinevus intensiivsetest intervalljooksudest, kordusjooksudest, intervallsprindist ja mäejooksudest - need on parema toimega kui ekstensiivsed intervalljooksud. Intensiivsete intervalljooksudega on samaväärsed treeninguvahendid kordusjooksud, intervallsprint, mäejooksud, intervalljooksud seeriatena ja keetusjooksud. Kordusjooksud erinevad 400 m jooksu seisukohalt fartlekist, ekstensiivsetest intervalljooksudest; kordusjooksud on neist tugevama toimega. Intervallsprint erineb ainult ekstensiivsetest intervalljooksudest, olles tugevama toimega. Mäejooksud on teistsugused fartlekist ja ekstensiivsetest intervalljooksudest oma tugevama toime tõttu 400 m tagajärjele.

800 m jooksu suhtes on keetusjooksul statistiline erinevus intensiivsetest intervalljooksudest ja mäejooksudest,

mis on tugevama toimega treeninguvahendid. Intervalljooksud seeriatena erinevad ainult mäejooksudest. Mäejooksudega paranes 800 m jooksu tagajärg rohkem. Ekstensiivsed intervalljooksud erinevad intensiivsetest intervalljooksudest ja mäejooksudest, mis on parema toimega. Intensiivsed intervalljooksud on samaväärselt tugeva toimega kordusjooksudega, intervallsprindiga, mäejooksudega, fartlekiga ja intervalljooksudega seeriatena. Neist nõrgema toimega on ekstensiivsed intervalljooksud ja keetusjooksud. Kordusjooksud on samaväärsed ainult intensiivsete intervalljooksudega, teised treeninguvahendid on nõrgema toimega. Intervallsprint erineb ainult mäejooksudest, olles mäejooksudest nõrgema toimega, teised treeninguvahendid on intervallsprindiga samaväärsed. Mäejooksudega on võrdse toimega ainult intensiivsed intervalljooksud - kõik teised treeninguvahendid on nõrgema toimega, lähtudes 800 m jooksu resultaadist.

### 5. Kiiruse reserv

Enne eksperimenti oli kiiruse reserv 1. katsegrupis 400 meetri distantstil keskmiselt 5,31, pärast eksperimenti oli sama näitaja 4,25. Suurenenud vastupidavuse tõttu kasutati kiirust paremini ära (iive oli 1,06). 800 m jooksus oli kiiruse reserv enne eksperimenti 10,13 ja pärast seda 9,52. Iive 800 m jooksus oli -0,61.

T A B E L 67

1. katsegrupp - kestvusjooksud

| Katse-<br>aluse<br>nr. | 400 m jooksu kiiruse re-<br>serv |        |       | 800 m jooksu kiiruse re-<br>serv |        |       |
|------------------------|----------------------------------|--------|-------|----------------------------------|--------|-------|
|                        | Enne                             | Pärast | Iive  | Enne                             | Pärast | Iive  |
| 1                      | 4,4                              | 3,6    | -0,8  | 7,0                              | 6,0    | -1,0  |
| 2                      | 6,7                              | 6,3    | -0,4  | 12,8                             | 10,6   | -2,2  |
| 3                      | 5,4                              | 3,6    | -1,8  | 7,7                              | 13,5   | 5,8   |
| 4                      | 4,4                              | 4,4    | 0     | 12,0                             | 10,4   | -1,6  |
| 5                      | 4,7                              | 4,6    | -0,1  | 10,7                             | 8,9    | -1,8  |
| 6                      | 5,7                              | 3,6    | -2,1  | 11,1                             | 9,7    | -1,4  |
| 7                      | 5,5                              | 3,6    | -1,9  | 11,5                             | 10,1   | -1,4  |
| 8                      | 4,9                              | 3,0    | -1,9  | 10,1                             | 9,1    | -1,0  |
| 9                      | 3,9                              | 4,1    | 0,2   | 9,0                              | 8,4    | -0,6  |
| 10                     | 7,5                              | 5,7    | -1,8  | 9,4                              | 8,5    | -0,9  |
| $\bar{x}$ :            | 5,31                             | 4,25   | -1,06 | 10,13                            | 9,52   | -0,61 |

2. katsegrupis oli kiiruse reserv enne eksperimenti 400 m distantstil 5,70, pärast eksperimenti oli keskmine kiiruse reserv 4,80. Suurema vastupidavuse tõttu kasutati kiirust maksimaalsemalt, iive oli -0,90. 800 m distantstil oli 2. katsegrupi keskmine kiiruse reserv enne eksperimenti 10,18 ja pärast 8,63. Iive antud distantstil oli -1,55.

T A B E L 68

2. katsegrupp - ekstensiivsed intervalljooksud

| Katse-<br>aluse<br>nr. | 400 m jooksu kiiruse re-<br>serv |        |       | 800 m jooksu kiiruse re-<br>serv |        |       |
|------------------------|----------------------------------|--------|-------|----------------------------------|--------|-------|
|                        | Enne                             | Pärast | Iive  | Enne                             | Pärast | Iive  |
| 11                     | 6,5                              | 4,3    | -2,2  | 10,3                             | 8,6    | -1,7  |
| 12                     | 5,5                              | 4,3    | -1,2  | 8,7                              | 7,9    | -0,8  |
| 13                     | 7,0                              | 5,3    | -1,7  | 12,2                             | 10,9   | -1,3  |
| 14                     | 6,3                              | 6,2    | -0,1  | 10,4                             | 8,5    | -1,9  |
| 15                     | 4,0                              | 3,1    | -0,9  | 6,9                              | 5,7    | -1,2  |
| 16                     | 3,9                              | 3,7    | -0,2  | 8,6                              | 7,2    | -1,4  |
| 17                     | 5,2                              | 5,4    | 0,2   | 11,2                             | 9,3    | -1,9  |
| 18                     | 4,2                              | 4,3    | 0,1   | 11,8                             | 9,9    | -1,9  |
| 19                     | 7,7                              | 5,4    | -2,3  | 11,2                             | 9,4    | -1,8  |
| 20                     | 6,7                              | 6,0    | -0,7  | 10,5                             | 8,9    | -1,6  |
| $\bar{x}$ :            | 5,70                             | 4,80   | -0,90 | 10,18                            | 8,63   | -1,55 |

Kiiruse reserv 3. katsegrupis oli 400 m distantseil enne eksperimenti 5,34, pärast eksperimenti aga 3,94. Kiiruse reserv vähenes, iiveks oli -1,37. 800 m jooksus oli enne eksperimenti keskmine kiiruse reserv 10,17 ja pärast 7,90, seega oli iive -2,27.

TABEL 69

3. katsegrupp - intensiivsed intervalljooksud

| Katse-<br>aluse<br>nr. | 400 m jooksu kiiruse re-<br>serv |        |       | 800 m jooksu kiiruse re-<br>serv |        |       |
|------------------------|----------------------------------|--------|-------|----------------------------------|--------|-------|
|                        | Enne                             | Pärast | Iive  | Enne                             | Pärast | Iive  |
| 21                     | 6,6                              | 4,3    | -2,3  | 12,0                             | 8,8    | -3,2  |
| 22                     | 6,3                              | 5,5    | -0,8  | 9,7                              | 8,1    | -1,6  |
| 23                     | 6,8                              | 4,0    | -2,8  | 10,5                             | 8,0    | -2,5  |
| 24                     | 4,0                              | 3,5    | -0,5  | 10,2                             | 8,6    | -1,6  |
| 25                     | 4,8                              | 3,6    | -1,2  | 9,5                              | 8,0    | -1,5  |
| 26                     | 5,7                              | 4,1    | -1,6  | 10,1                             | 8,7    | -1,4  |
| 27                     | 3,8                              | 3,1    | -0,7  | 9,0                              | 6,0    | -3,0  |
| 28                     | 5,9                              | 4,0    | -1,9  | 10,6                             | 8,8    | -1,8  |
| 29                     | 4,3                              | 3,3    | -1,0  | 8,7                              | 6,8    | -1,9  |
| 30                     | 4,9                              | 4,0    | -0,9  | 11,4                             | 7,2    | -4,2  |
| $\bar{x}$ :            | 5,31                             | 3,94   | -1,37 | 10,17                            | 7,90   | -2,27 |

Enne eksperimenti oli kiiruse keskmine reserv 4. katsegrupis 5,433 400 m jooksus ja sama näitaja 800 m distant-sil oli 10,05. Pärast eksperimenti oli kiiruse reserv 400 m jooksus 4,258 ja 800 m jooksus 8,38. Suurema vastupidavuse tõttu on kiiruse reservi iived negatiivsed: 400 m jooksus -1,175 ja 800 m jooksus -1,66.

T A B E L 70

4. katsegrupp - intervalljooksud seeriatena

| Katse-<br>aluse<br>nr. | 400 m jooksu kiiruse re-<br>serv |        |        | 800 m jooksu kiiruse re-<br>serv |        |       |
|------------------------|----------------------------------|--------|--------|----------------------------------|--------|-------|
|                        | Enne                             | Pärast | Iive   | Enne                             | Pärast | Iive  |
| 31                     | 6,2                              | 4,6    | -1,6   | 9,0                              | 7,5    | -1,5  |
| 32                     | 6,1                              | 6,1    | 0      | 9,2                              | 7,0    | -2,2  |
| 33                     | 5,9                              | 4,3    | -1,6   | 12,1                             | 9,2    | -2,9  |
| 34                     | 5,8                              | 4,9    | -0,9   | 10,3                             | 8,4    | -1,9  |
| 35                     | 6,5                              | 6,4    | -0,1   | 10,8                             | 9,6    | -1,2  |
| 36                     | 4,6                              | 3,3    | -1,3   | 10,3                             | 10,2   | -0,1  |
| 37                     | 5,9                              | 2,9    | -3,0   | 6,0                              | 5,6    | -0,4  |
| 38                     | 5,6                              | 3,3    | -2,3   | 10,0                             | 8,7    | -1,3  |
| 39                     | 5,8                              | 4,9    | -0,9   | 10,3                             | 8,9    | -1,4  |
| 40                     | 4,8                              | 3,8    | -1,0   | 11,3                             | 10,1   | -1,2  |
| 41                     | 3,9                              | 3,2    | -0,7   | 11,1                             | 7,9    | -3,2  |
| 42                     | 4,1                              | 3,4    | -0,7   | 10,2                             | 7,6    | -2,6  |
| $\bar{x}$ :            | 5,433                            | 4,258  | -1,175 | 10,05                            | 8,39   | -1,66 |

Kiiruse reserv oli 5. katsegrupis 400 m jooksus kesk-  
miselt 5,66 enne eksperimenti ja 4,33 pärast eksperimenti.  
Iive oli -1,33. 800 m jooksus oli enne eksperimenti kiiruse  
reserv 10,29, pärast 8,49. Iive -1,80.

TABELL 71

5. katsegrupp - kordusjooksud

| Katse-<br>aluse<br>nr. | 400 m jooksu kiiruse re-<br>serv |        |       | 800 m jooksu kiiruse re-<br>serv |        |       |
|------------------------|----------------------------------|--------|-------|----------------------------------|--------|-------|
|                        | Enne                             | Pärast | Iive  | Enne                             | Pärast | Iive  |
| 43                     | 5,1                              | 4,0    | -1,1  | 11,3                             | 8,4    | -2,9  |
| 44                     | 5,7                              | 3,8    | -1,9  | 12,1                             | 8,8    | -3,3  |
| 45                     | 5,1                              | 3,6    | -1,5  | 11,1                             | 7,7    | -3,4  |
| 46                     | 6,1                              | 5,1    | -1,0  | 9,5                              | 6,8    | -2,7  |
| 47                     | 5,4                              | 3,8    | -1,6  | 8,9                              | 6,5    | -2,4  |
| 48                     | 6,3                              | 4,6    | -1,7  | 10,1                             | 9,4    | -0,7  |
| 49                     | 6,0                              | 4,7    | -1,3  | 9,9                              | 9,6    | -0,3  |
| 50                     | 6,0                              | 4,6    | -1,4  | 9,7                              | 9,8    | 0,1   |
| 51                     | 5,9                              | 4,8    | -1,1  | 10,2                             | 9,6    | -0,6  |
| 52                     | 5,0                              | 4,3    | -0,7  | 10,1                             | 8,3    | -1,8  |
| $\bar{x}$ :            | 5,66                             | 4,33   | -1,33 | 10,29                            | 8,49   | -1,80 |

6. katsegrupis oli kiiruse reserv 400 m jooksus enne eksperimenti keskmiselt 5,66. Pärast eksperimenti oli kiiruse reserv samal distantil 4,38, iive oli negatiivne -1,28. Kiiruse reserv 800 m jooksus enne eksperimenti oli 10,45 ja pärast seda 8,84. Iive oli -1,61.

TABELL 72

6. katsegrupp - intervallsprint

| Katse-<br>aluse<br>nr. | 400 m jooksu kiiruse re-<br>serv |        |       | 800 m jooksu kiiruse re-<br>serv |        |       |
|------------------------|----------------------------------|--------|-------|----------------------------------|--------|-------|
|                        | Enne                             | Pärast | Iive  | Enne                             | Pärast | Iive  |
| 53                     | 5,1                              | 3,9    | -1,2  | 8,9                              | 6,8    | -2,1  |
| 54                     | 6,1                              | 5,9    | -0,2  | 9,6                              | 9,3    | -0,3  |
| 55                     | 7,1                              | 6,5    | -0,6  | 11,5                             | 9,9    | -1,6  |
| 56                     | 5,0                              | 4,5    | -0,5  | 9,6                              | 9,1    | -0,5  |
| 57                     | 5,9                              | 3,7    | -2,2  | 11,8                             | 8,6    | -3,2  |
| 58                     | 7,4                              | 4,6    | -2,8  | 12,0                             | 10,7   | -1,3  |
| 59                     | 6,9                              | 4,1    | -2,8  | 11,6                             | 10,2   | -1,4  |
| 60                     | 3,8                              | 2,4    | -1,4  | 9,2                              | 6,8    | -2,4  |
| 61                     | 4,6                              | 3,9    | -0,7  | 9,8                              | 8,2    | -1,6  |
| 62                     | 4,7                              | 4,3    | -0,4  | 10,5                             | 8,8    | -1,7  |
| $\bar{x}$ :            | 5,66                             | 4,38   | -1,28 | 10,45                            | 8,84   | -1,61 |

Kiiruse reserv 7. katsegrupis 400 m jooksus oli enne eksperimenti keskmiselt 5,87, pärast 4,55. Iive -1,32. Kiiruse reserv 800 m jooksus enne eksperimenti oli 10,30, pärast keskmiselt 7,56. Kiiruse reserv eksperimenti vahetel vähenes (iive -2,74).

T A B E L 73.

7. katsegrupp - mäejooksud

| Katseluse nr. | 400 m jooksu kiiruse reserv |        |       | 800 m jooksu kiiruse reserv |        |       |
|---------------|-----------------------------|--------|-------|-----------------------------|--------|-------|
|               | Enne                        | Pärast | Iive  | Enne                        | Pärast | Iive  |
| 63            | 6,7                         | 4,9    | -1,8  | 12,5                        | 10,7   | -1,8  |
| 64            | 5,1                         | 3,7    | -1,4  | 9,8                         | 8,9    | -0,9  |
| 65            | 5,8                         | 4,5    | -1,3  | 8,6                         | 7,2    | -1,4  |
| 66            | 5,5                         | 4,3    | -1,2  | 9,8                         | 6,5    | -3,3  |
| 67            | 4,9                         | 4,2    | -0,7  | 9,4                         | 6,6    | -2,8  |
| 68            | 6,8                         | 5,5    | -1,3  | 11,1                        | 9,2    | -1,9  |
| 69            | 6,1                         | 4,8    | -1,3  | 10,3                        | 5,1    | -5,2  |
| 70            | 6,4                         | 5,0    | -1,4  | 10,0                        | 7,4    | -2,6  |
| 71            | 5,7                         | 4,4    | -1,3  | 10,6                        | 6,8    | -3,8  |
| 72            | 5,7                         | 4,2    | -1,5  | 10,9                        | 7,2    | -3,7  |
| $\bar{z}$ :   | 5,87                        | 4,55   | -1,32 | 10,30                       | 7,56   | -2,74 |

Kiiruse reserv 400 m jooksus 8. katsegrupis oli enne eksperimenti 5,90, pärast eksperimenti 4,91. Seega vähene mine 0,99 võrra suurema vastupidavuse arvel. 800 meetri jooksus oli enne eksperimenti kiiruse reserv 10,24 ja pärast 0,31. Iive -1,93.

TABEL 74

8. katsegrupp - fartlek

| Katse-<br>aluse<br>nr. | 400 m jooksu kiiruse re-<br>serv |        |       | 800 m jooksu kiiruse re-<br>serv |        |       |
|------------------------|----------------------------------|--------|-------|----------------------------------|--------|-------|
|                        | Enne                             | Pärast | Iive  | Enne                             | Pärast | Iive  |
| 73                     | 6,1                              | 5,0    | -1,1  | 10,5                             | 8,7    | -1,8  |
| 74                     | 5,7                              | 4,5    | -1,2  | 9,5                              | 7,8    | -1,7  |
| 75                     | 7,6                              | 5,1    | -2,5  | 10,0                             | 9,3    | -0,7  |
| 76                     | 6,1                              | 6,0    | -0,1  | 10,4                             | 10,0   | -0,4  |
| 77                     | 4,8                              | 3,8    | -1,0  | 10,1                             | 6,1    | -4,0  |
| 78                     | 4,5                              | 5,0    | 0,5   | 11,3                             | 9,2    | -2,1  |
| 79                     | 6,5                              | 4,9    | -1,6  | 10,4                             | 9,2    | -1,2  |
| 80                     | 5,5                              | 5,2    | -0,3  | 9,9                              | 6,6    | -3,3  |
| 81                     | 5,8                              | 4,2    | -1,6  | 8,5                              | 6,3    | -2,2  |
| 82                     | 6,4                              | 5,4    | -1,0  | 11,8                             | 9,9    | -1,9  |
| $\bar{x}$ :            | 5,90                             | 4,91   | -0,99 | 10,24                            | 8,31   | -1,93 |

Kiiruse reserv enne eksperimenti 9. katsegrupi 400 meetri jooksus oli 5,70, pärast eksperimenti 4,43. Iive -1,27. 800 m jooksus oli kiiruse reserv enne eksperimenti 10,233, pärast 8,375. Iiveks oli -1,858.

TABELL 75

9. katsegrupp - kompleksmeetod algajatega

| Katse-<br>aluse<br>nr. | 400 m jooksu kiiruse re-<br>serv |        |       | 800 m jooksu kiiruse re-<br>serv |        |        |
|------------------------|----------------------------------|--------|-------|----------------------------------|--------|--------|
|                        | Enne                             | Pärast | Iive  | Enne                             | Pärast | Iive   |
| 83                     | 5,2                              | 3,0    | -2,2  | 8,9                              | 7,1    | -1,8   |
| 84                     | 4,4                              | 4,2    | -0,2  | 8,5                              | 6,9    | -1,6   |
| 85                     | 5,5                              | 4,4    | -1,1  | 10,8                             | 8,5    | -2,3   |
| 86                     | 6,8                              | 4,9    | -1,9  | 11,3                             | 9,8    | -1,5   |
| 87                     | 4,8                              | 3,9    | -0,9  | 9,8                              | 7,6    | -2,2   |
| 88                     | 7,8                              | 5,0    | -2,8  | 11,3                             | 7,8    | -3,5   |
| 89                     | 5,5                              | 4,6    | -0,9  | 12,0                             | 10,6   | -1,4   |
| 90                     | 6,5                              | 3,9    | -2,6  | 12,4                             | 9,4    | -3,0   |
| 91                     | 5,5                              | 4,1    | -1,4  | 10,5                             | 9,1    | -1,4   |
| 92                     | 6,3                              | 6,0    | -0,3  | 9,8                              | 9,5    | -0,3   |
| 93                     | 5,3                              | 4,8    | -0,5  | 9,2                              | 7,9    | -1,3   |
| 94                     | 4,7                              | 4,3    | -0,4  | 8,3                              | 6,3    | -2,0   |
| $\bar{x}$ :            | 5,70                             | 4,43   | -1,27 | 10,233                           | 8,375  | -1,858 |

Enne eksperimenti oli 400 m jooksus kiiruse reservi piiriväärtusteks (tabel 76) 5,31-5,90. Pärast eksperimenti osutus kiiruse piiriväärtusteks 3,94-4,91. Üksikute treeningvahendite kaupa olid nihked järgmised: intensiivsed intervalljooksud -1,37, kordusjooksud -1,33, mäejooksud -1,32, intervallsprint -1,28, kompleksmeetod algajatega -1,175, kestvusjooks -1,06, fartlek -0,99 ja ekstensiivsed intervalljooksud -0,90.

Aritmeetiliste keskmiste koondtabel

|                |        | Katsesgrupid |       |       |        |       |       |       |       |        |
|----------------|--------|--------------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|
|                |        | 1.           | 2.    | 3.    | 4.     | 5.    | 6.    | 7.    | 8.    | 9.     |
| 400 m<br>jooks | Enne   | 5,31         | 5,70  | 5,31  | 5,433  | 5,66  | 5,66  | 5,87  | 5,90  | 5,70   |
|                | Pärast | 4,25         | 4,80  | 3,94  | 4,258  | 4,33  | 4,38  | 4,55  | 4,91  | 4,43   |
|                | Iive   | -1,06        | -0,90 | -1,37 | -1,175 | -1,33 | -1,28 | -1,32 | -0,99 | -1,27  |
| 800 m<br>jooks | Enne   | 10,13        | 10,18 | 10,17 | 10,05  | 10,29 | 10,45 | 10,30 | 10,24 | 10,233 |
|                | Pärast | 9,52         | 8,63  | 7,90  | 8,39   | 8,49  | 8,84  | 7,56  | 8,31  | 8,375  |
|                | Iive   | -0,61        | -1,55 | -2,27 | -1,66  | -1,80 | -1,61 | -2,74 | -1,93 | -1,858 |

## Statistiline koondtabel

| Dis-<br>tants       | Süm-<br>bolid | Katsesgrupid |         |         |        |        |         |         |        |         |
|---------------------|---------------|--------------|---------|---------|--------|--------|---------|---------|--------|---------|
|                     |               | 1.           | 2.      | 3.      | 4.     | 5.     | 6.      | 7.      | 8.     | 9.      |
| 400 meetri<br>jooks | n             | 10           | 10      | 10      | 12     | 10     | 10      | 10      | 10     | 12      |
|                     | $\bar{x}$     | -1,06        | -0,90   | -1,37   | -1,175 | -1,33  | -1,28   | -1,32   | -0,99  | -1,27   |
|                     | $S_{\bar{x}}$ | 0,296        | 0,293   | 0,240   | 0,270  | 0,291  | 0,313   | 0,087   | 0,270  | 0,303   |
|                     | t             | 3,57         | 3,07    | 5,71    | 4,35   | 4,57   | 4,09    | 15,17   | 3,67   | 4,19    |
|                     | P             | < 0,01       | < 0,05  | < 0,001 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01  | < 0,001 | < 0,01 | < 0,01  |
| 800 meetri<br>jooks | n             | 10           | 10      | 10      | 12     | 10     | 10      | 10      | 10     | 12      |
|                     | $\bar{x}$     | -0,61        | -1,55   | -2,27   | -1,66  | -1,80  | -1,61   | -2,74   | -1,93  | -1,858  |
|                     | $S_{\bar{x}}$ | 0,721        | 0,117   | 0,294   | 0,387  | 0,418  | 0,269   | 0,411   | 0,580  | 0,207   |
|                     | t             | -0,86        | -13,29  | -7,21   | -4,29  | -4,31  | -5,99   | -6,67   | -3,33  | -8,98   |
|                     | P             | > 0,05       | < 0,001 | < 0,001 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,01 | < 0,001 |

800 m jooksus oli enne eksperimenti kiiruse reservi piiriväärtusteks 10,05-10,45, pärast aga 7,56-9,52. Üksikutel treeninguvahenditel ilmesid järgmised lüües: mäejooksud -274, intensiivsed intervalljooksud -2,27, fartlek -1,93, kompleksmeetod algajatega -1,858, kordusjooksud -1,80, intervalljooksud seeriatena -1,66, intervallsprint -1,61, eksteniivsed intervalljooksud -1,55, kestvusjooks -0,61.

Statistilise vea piiriväärtused (tabel 77) 400 meetri jooksu puhul on  $\pm 0,087$  -  $\pm 0,313$  ja 800 m jooksu puhul  $\pm 0,117$  -  $\pm 0,721$ . Nihked on kõigil juhtudel statistiliselt usaldusväärsed, välja arvatud 1. katsegrupi 800 m jooks.

TABEL 78

Treeninguvahendite võrdlemine

| Võrreldavad treeninguvahendid                               | 400 m jooks |        | 800 m jooks |        |
|---|-------------|--------|-------------|--------|
|   | t           | P      | t           | P      |
| 1   | 2           | 3      | 4           | 5      |
| Kestvusjooks-eksteniivsed intervalljooksud                  | 0,43        | > 0,05 | 1,59        | > 0,05 |
| Kestvusjooks-intensiivsed intervalljooksud                  | 0,83        | > 0,05 | 2,80        | < 0,05 |
| Kestvusjooks-intervalljooksud seeriatena                    | 0,31        | > 0,05 | 1,77        | > 0,05 |
| Kestvusjooks-kordusjooksud                                  | 0,74        | > 0,05 | 2,06        | < 0,05 |
| Kestvusjooks-intervallsprint                                | 0,59        | > 0,05 | 1,69        | > 0,05 |
| Kestvusjooks-mäejooksud                                     | 0,69        | > 0,05 | 3,60        | < 0,01 |
| Kestvusjooksud-fartlek                                      | 0,19        | > 0,05 | 2,30        | < 0,05 |
| Eksteniivsed intervalljooksud-intensiivsed intervalljooksud | 1,25        | > 0,05 | 1,22        | > 0,05 |

| 1  | 2    | 3      | 4    | 5      |
|--|------|--------|------|--------|
| Ekstensivsed intervalljooksud-intervallseeriajooksud | 0,75 | > 0,05 | 0,19 | > 0,05 |
| Ekstensivsed intervalljooksud-kordusjooksud          | 1,16 | > 0,05 | 0,42 | > 0,05 |
| Ekstensivsed intervalljooksud-intervallsprint        | 1,01 | > 0,05 | 0,10 | > 0,05 |
| Ekstensivsed intervalljooksud-mäejooksud             | 1,12 | > 0,05 | 2,01 | > 0,05 |
| Ekstensivsed intervalljooksud-fartlek                | 0,24 | > 0,05 | 0,64 | > 0,05 |
| Intensivsed intervalljooksud-intervallseeriajooksud  | 0,53 | > 0,05 | 1,05 | > 0,05 |
| Intensivsed intervalljooksud-kordusjooksud           | 0,11 | > 0,05 | 0,79 | > 0,05 |
| Intensivsed intervalljooksud-intervallsprint         | 0,29 | > 0,05 | 1,11 | > 0,05 |
| Intensivsed intervalljooksud-mäejooksud              | 0,13 | > 0,05 | 0,79 | > 0,05 |
| Intensivsed intervalljooksud-fartlek                 | 1,01 | > 0,05 | 0,57 | > 0,05 |
| Intervallseeriajooksud-kordusjooksud                 | 0,42 | > 0,05 | 0,24 | > 0,05 |
| Intervallseeriajooksud-intervallsprint               | 0,16 | > 0,05 | 0,09 | > 0,05 |
| Intervallseeriajooksud-mäejooksud                    | 0,40 | > 0,05 | 1,88 | > 0,05 |
| Intervallseeriajooksud-fartlek                       | 0,51 | > 0,05 | 0,47 | > 0,05 |
| Kordusjooksud-intervallsprint                        | 1,33 | > 0,05 | 0,32 | > 0,05 |
| Kordusjooksud-mäejooksud                             | 0,03 | > 0,05 | 1,59 | > 0,05 |

| 1                          | 2    | 3      | 4    | 5      |
|----------------------------|------|--------|------|--------|
| Kordusjooksud-fartlek      | 0,91 | > 0,05 | 0,22 | > 0,05 |
| Intervallsprint-mäejooksud | 1,07 | > 0,05 | 1,91 | > 0,05 |
| Intervallsprint-fartlek    | 0,77 | > 0,05 | 0,54 | > 0,05 |
| Mäejooksud-fartlek         | 0,88 | > 0,05 | 0,76 | > 0,05 |

Treeninguvahendite omavaheline võrdlemine (tabel 78) kiiruse reservi suuruste põhjal näitab, et enamikul juhtudel puudub statistiliselt usaldusväärne erinevus. Kestvusjooksud 400 m osas ei erine ühestki teisest treeninguvahendist, 800 m puhul kestvusjooks erineb intensiivsetest intervalljooksudest ja mäejooksudest. Mäejooksude ja intensiivsete intervalljooksude toimel väheneb kiiruse reserv rohkem. Ülejäänul puudub statistiliselt usutav erinevus.

## 6. Pulss

1. katsegrupis oli 100 m jooksus pulss enne eksperimenti 179 ja pärast seda 169 lööki minutis. Iive -10. Ka 400 m jooksus oli iive -10: eksperimenti alguses 188 ja eksperimenti lõpus 178 lööki minutis. 800 m jooksus oli iive -11 (enne 190, pärast 179).

2. katsegrupis oli pulss enne eksperimenti 100 m jooksus 175, 400 m jooksus 182 ja 800 m jooksus 182 lööki minutis. Pärast eksperimenti olid samad näitajad: 100 m - 171, 400 m - 180, 800 m - 192 lööki minutis. Iived olid: 100 m jooksul -4, 400 m jooksul -2 ja 800 m jooksul 10.

TABEL 79

## 1. katsegrupp - kestmusjookesud

| Katse-<br>aluse<br>nr. | 100 m pulss |        |      | 400 m pulss |        |      | 800 m pulss |        |      |
|------------------------|-------------|--------|------|-------------|--------|------|-------------|--------|------|
|                        | Enne        | Pärast | Iive | Enne        | Pärast | Iive | Enne        | Pärast | Iive |
| 1                      | 180         | 162    | -18  | 192         | 174    | -18  | 186         | 174    | -12  |
| 2                      | 174         | 168    | -6   | 186         | 180    | -6   | 192         | 186    | -6   |
| 3                      | 186         | 174    | -12  | 192         | 186    | -6   | 192         | 180    | -12  |
| 4                      | 174         | 168    | -6   | 186         | 168    | -18  | 198         | 174    | -24  |
| 5                      | 186         | 168    | -18  | 192         | 180    | -12  | 198         | 180    | -18  |
| 6                      | 168         | 162    | -6   | 174         | 174    | 0    | 180         | 174    | -6   |
| 7                      | 192         | 180    | -12  | 204         | 186    | -18  | 198         | 180    | -18  |
| 8                      | 180         | 174    | -6   | 186         | 180    | -6   | 192         | 186    | -6   |
| 9                      | 174         | 168    | -6   | 180         | 174    | -6   | 180         | 180    | 0    |
| 10                     | 180         | 168    | -12  | 186         | 174    | -12  | 180         | 174    | -6   |
| $\bar{x}$ :            | 179         | 169    | -10  | 188         | 178    | -10  | 190         | 179    | -11  |

## 2. katsegrupp - ekstensiivsed intervalljooksud

| Katse-<br>aluse<br>nr. | 100 m puls |        |      | 400 m puls |        |      | 800 m puls |        |      |
|------------------------|------------|--------|------|------------|--------|------|------------|--------|------|
|                        | Enne       | Pärast | Iive | Enne       | Pärast | Iive | Enne       | Pärast | Iive |
| 11                     | 168        | 168    | 0    | 180        | 180    | 0    | 186        | 192    | 6    |
| 12                     | 174        | 168    | -6   | 192        | 180    | -12  | 174        | 180    | 6    |
| 13                     | 186        | 180    | -6   | 198        | 192    | -6   | 192        | 186    | -6   |
| 14                     | 180        | 180    | 0    | 168        | 174    | 6    | 174        | 198    | 24   |
| 15                     | 174        | 174    | 0    | 186        | 192    | 6    | 168        | 198    | 30   |
| 16                     | 162        | 168    | 6    | 186        | 192    | 6    | 198        | 198    | 0    |
| 17                     | 174        | 174    | 0    | 180        | 174    | -6   | 180        | 204    | 24   |
| 18                     | 168        | 162    | -6   | 180        | 174    | -6   | 180        | 186    | 6    |
| 19                     | 192        | 174    | -18  | 168        | 174    | 6    | 186        | 192    | 6    |
| 20                     | 174        | 168    | -6   | 180        | 168    | -12  | 186        | 192    | 6    |
| $\bar{x}$ :            | 175        | 171    | -4   | 182        | 180    | -2   | 182        | 192    | 10   |

Intensiivsete intervalljooksude katsegrupis oli pulss enne eksperimenti 100 m jooksus 186, 400 m jooksus 184 ja 800 m jooksus 180 lööki minutis. Pärast eksperimenti olid samad suurused järgised: 100 m - 177, 400 m - 182, 800 m - 185 lööki minutis. Iive oli 100 m jooksu puhul -9, 400 m jooksu puhul 1 ja 800 m jooksu puhul 5.

Enne eksperimenti oli pulss 4. katsegrupis 100 m jooksus 180, 400 m jooksus 189 ja 800 m jooksus 189 lööki minutis. Pärast eksperimenti olid samad näitajad 100 m jooksus 179, 400 m jooksus 186 ja 800 m jooksus 188 lööki minutis. Iive oli 100 m jooksu puhul -1, 400 m jooksul -3 ja 800 m jooksul -4.

5. katsegrupi pulss enne eksperimenti distantside kaupa oli järgmine: 100 m jooksus 186, 400 m jooksus 188 ja 800 m jooksus 187 lööki minutis. Pärast eksperimenti olid samad näitajad: 100 m jooksus 176, 400 m jooksus 178 ja 800 m jooksus 184 lööki minutis. Iive oli: 100 m jooksus -10, 400 m jooksus -10 ja 800 m jooksus -6.

6. katsegrupis keskmine pulss enne eksperimenti oli 100 m jooksus 192, 400 m jooksus 190 ja 800 m jooksus 185 lööki minutis. Pärast eksperimenti olid pulsinäitajad järgised: 100 m jooksus 178, 400 m jooksus 180 ja 800 m jooksus 179 lööki minutis. Iive oli: 100 m jooksus -14, 400 m jooksus -10 ja 800 m jooksus -6.

7. katsegrupis pulsinäitajad enne eksperimenti olid: 100 m jooksus 183, 400 m jooksus 183 ja 800 m jooksus 192 lööki minutis. Pärast eksperimenti: 100 m jooksus 167, 400 m

## 3. kategrupp - intensivsed intervalljooksud

| Katses-<br>aluse<br>nr. | 100 m pulss |        |      | 400 m pulss |        |      | 800 m pulss |        |      |
|-------------------------|-------------|--------|------|-------------|--------|------|-------------|--------|------|
|                         | Enne        | Pärast | Iive | Enne        | Pärast | Iive | Enne        | Pärast | Iive |
| 21                      | 180         | 180    | 0    | 198         | 186    | -12  | 198         | 186    | -12  |
| 22                      | 198         | 180    | -18  | 162         | 168    | 6    | 174         | 180    | 6    |
| 23                      | 198         | 174    | -24  | 186         | 186    | 0    | 180         | 180    | 0    |
| 24                      | 174         | 168    | -4   | 168         | 168    | 0    | 180         | 192    | 12   |
| 25                      | 174         | 180    | 6    | 204         | 198    | -6   | 180         | 186    | 6    |
| 26                      | 180         | 192    | 12   | 192         | 198    | 6    | 180         | 186    | 6    |
| 27                      | 186         | 180    | -6   | 168         | 186    | 18   | 174         | 186    | 12   |
| 28                      | 186         | 180    | -6   | 174         | 186    | 12   | 174         | 192    | 18   |
| 29                      | 192         | 162    | -30  | 192         | 180    | -12  | 186         | 180    | -6   |
| 30                      | 192         | 174    | -18  | 168         | 168    | 0    | 174         | 180    | 6    |
| $\bar{x}$ :             | 186         | 177    | -9   | 181         | 182    | 1    | 180         | 185    | 5    |

## 4. katsegrupp - intervalljooksud seeriatena

| Katse-<br>aluse<br>nr. | 100 m pulss |        |      | 400 m pulss |        |      | 800 m pulss |        |      |
|------------------------|-------------|--------|------|-------------|--------|------|-------------|--------|------|
|                        | Enne        | Pärast | Iive | Enne        | Pärast | Iive | Enne        | Pärast | Iive |
| 31                     | 180         | 174    | -6   | 186         | 192    | 6    | 186         | 180    | -6   |
| 32                     | 174         | 186    | 12   | 180         | 186    | 6    | 180         | 180    | 0    |
| 33                     | 174         | 180    | 6    | 180         | 192    | 12   | 186         | 192    | 6    |
| 34                     | 168         | 186    | 18   | 180         | 192    | 12   | 180         | 192    | 12   |
| 35                     | 174         | 174    | 0    | 186         | 180    | -6   | 192         | 186    | -6   |
| 36                     | 180         | 180    | 0    | 192         | 180    | -12  | 198         | 192    | -6   |
| 37                     | 186         | 174    | -12  | 198         | 180    | -18  | 198         | 186    | -12  |
| 38                     | 192         | 180    | -12  | 198         | 186    | -12  | 192         | 180    | -12  |
| 39                     | 174         | 180    | 6    | 186         | 186    | 0    | 186         | 198    | 12   |
| 40                     | 180         | 180    | 0    | 186         | 192    | 6    | 186         | 192    | 6    |
| 41                     | 186         | 174    | -12  | 192         | 180    | -12  | 192         | 186    | -6   |
| 42                     | 192         | 180    | -12  | 198         | 186    | -12  | 186         | 186    | 0    |
| $\bar{x}$ :            | 180         | 179    | -1   | 189         | 186    | -3   | 189         | 188    | -1   |

## 5. katsegrupp - kordusjooksud

| Katse-<br>aluse<br>nr. | 100 m pulss |        |      | 400 m pulss |        |      | 800 m pulss |        |      |
|------------------------|-------------|--------|------|-------------|--------|------|-------------|--------|------|
|                        | Enne        | Pärast | Iive | Enne        | Pärast | Iive | Enne        | Pärast | Iive |
| 43                     | 180         | 180    | 0    | 198         | 174    | -24  | 204         | 192    | -12  |
| 44                     | 180         | 174    | -6   | 180         | 180    | 0    | 186         | 186    | 0    |
| 45                     | 192         | 180    | -12  | 180         | 174    | -6   | 174         | 168    | -6   |
| 46                     | 186         | 186    | 0    | 186         | 186    | 0    | 180         | 174    | -6   |
| 47                     | 186         | 186    | 0    | 192         | 168    | -24  | 198         | 192    | -6   |
| 48                     | 186         | 174    | -12  | 186         | 180    | -6   | 180         | 168    | -12  |
| 49                     | 198         | 168    | -30  | 180         | 174    | -6   | 186         | 180    | -6   |
| 50                     | 192         | 174    | -18  | 204         | 192    | -12  | 180         | 174    | -6   |
| 51                     | 180         | 168    | -12  | 180         | 174    | -6   | 192         | 192    | 0    |
| 52                     | 186         | 174    | -12  | 192         | 180    | -12  | 192         | 186    | -6   |
| $\bar{x}$ :            | 186         | 176    | -10  | 188         | 178    | -10  | 187         | 181    | -6   |

## 6. kategrupp - intervallsprint

| Katseluse nr. | 100 m pulss |        |      | 400 m pulss |        |      | 800 m pulss |        |      |
|---------------|-------------|--------|------|-------------|--------|------|-------------|--------|------|
|               | Enne        | Pärast | Iive | Enne        | Pärast | Iive | Enne        | Pärast | Iive |
| 53            | 204         | 186    | -18  | 186         | 174    | -12  | 198         | 180    | -18  |
| 54            | 198         | 180    | -18  | 192         | 192    | 0    | 180         | 180    | 0    |
| 55            | 192         | 168    | -24  | 198         | 192    | -6   | 186         | 186    | 0    |
| 56            | 186         | 186    | 0    | 204         | 192    | -12  | 192         | 186    | -6   |
| 57            | 204         | 174    | -30  | 198         | 168    | -30  | 186         | 174    | -12  |
| 58            | 198         | 180    | -18  | 204         | 192    | -12  | 192         | 186    | -6   |
| 59            | 180         | 174    | -6   | 186         | 180    | -6   | 174         | 174    | 0    |
| 60            | 192         | 186    | -6   | 174         | 168    | -6   | 186         | 174    | -12  |
| 61            | 180         | 174    | -6   | 186         | 180    | -6   | 180         | 174    | -6   |
| 62            | 186         | 174    | -12  | 174         | 168    | -6   | 180         | 180    | 0    |
| $\bar{x}$ :   | 192         | 178    | -14  | 190         | 180    | -10  | 185         | 179    | -6   |

## 7. katsegrupp - mHejooksud

| Katse-<br>aluse<br>nr. | 100 m pulss |        |      | 400 m pulss |        |      | 800 m pulss |        |      |
|------------------------|-------------|--------|------|-------------|--------|------|-------------|--------|------|
|                        | Enne        | Pärast | Iive | Enne        | Pärast | Iive | Enne        | Pärast | Iive |
| 63                     | 186         | 168    | -18  | 192         | 180    | -12  | 198         | 174    | -24  |
| 64                     | 192         | 168    | -24  | 186         | 156    | -30  | 192         | 168    | -24  |
| 65                     | 198         | 168    | -30  | 174         | 174    | 0    | 186         | 186    | 0    |
| 66                     | 192         | 168    | -24  | 198         | 174    | -24  | 198         | 174    | -24  |
| 67                     | 168         | 156    | -12  | 174         | 174    | 0    | 180         | 174    | -6   |
| 68                     | 180         | 168    | -12  | 174         | 174    | 0    | 192         | 168    | -24  |
| 69                     | 174         | 156    | -18  | 186         | 168    | -18  | 180         | 174    | -6   |
| 70                     | 180         | 180    | 0    | 174         | 174    | 0    | 192         | 168    | -24  |
| 71                     | 180         | 174    | -6   | 186         | 192    | 6    | 204         | 198    | -6   |
| 72                     | 186         | 168    | -18  | 192         | 174    | -18  | 198         | 180    | -18  |
| $\bar{x}$ :            | 183         | 167    | -16  | 183         | 174    | -9   | 192         | 176    | -16  |

jooksus 174, 800 m jooksus 176 lööki minutis. Iive oli 100 m jooksus -16, 400 m jooksus -9 ja 800 m jooksus -16.

8. katsegrupis oli pulss enne eksperimenti 100 m jooksus 184, 400 m jooksus 182 ja 800 m jooksus 182 lööki minutis. Pärast eksperimenti oli pulss 100 m jooksu lõpul 178, 400 m jooksu lõpul 178 ja 800 m lõpul 176 lööki minutis. Iive oli 100 m jooksus -6, 400 m jooksus -4 ja 800 m jooksus -6.

9. katsegrupis pulss enne eksperimenti oli 100 m jooksus 185, 400 m jooksus 190 ja 800 m jooksus 189 lööki minutis. Pärast eksperimenti oli pulss 100 m jooksus 177, 400 m jooksus 184 ja 800 m jooksus 182 lööki minutis. Iive oli 100 m jooksus -8, 400 m jooksus -6 ja 800 m jooksus -7.

Enne eksperimenti (tabel 88) oli pulsi piiriväärtusteks 175-192 lööki minutis 100 m distantsi lõpus. Pärast eksperimenti oli pulsi piiriväärtusteks 167-179 lööki minutis. Treeninguvahendite kaupa olid nihked järgmised: mäejooksud -16, intervallsprint -14, kestvusjooksud ja kordusjooksud -10, intensiivsed intervalljooksud -9, kompleksmeetod algajatega -8, fartlek -6, ekstensiivsed intervalljooksud -4, intervalljooksud seeriatena -1.

400 m distantsi lõpus olid pulsi piiriväärtused enne eksperimenti 181-190, pärast 174-186. Iived treeninguvahendite alusel olid: kestvusjooksud, kordusjooksud ja intervallsprint -10, mäejooksud -9, kompleksmeetod algajatega -6, fartlek -4, intervalljooksud seeriatena -3, ekstensiivsed intervalljooksud -2 ja intensiivsed intervalljooksud -1.

## 8. katsegrupp - fartlek

| Katse-<br>aluse<br>nr. | 100 m pulss |        |      | 400 m pulss |        |      | 800 m pulse |        |      |
|------------------------|-------------|--------|------|-------------|--------|------|-------------|--------|------|
|                        | Enne        | Pärast | Iive | Enne        | Pärast | Iive | Enne        | Pärast | Iive |
| 73                     | 198         | 186    | -12  | 180         | 186    | 6    | 186         | 180    | -6   |
| 74                     | 168         | 168    | 0    | 192         | 180    | -12  | 174         | 168    | -6   |
| 75                     | 198         | 180    | -18  | 198         | 174    | -24  | 180         | 174    | -6   |
| 76                     | 174         | 168    | -6   | 168         | 168    | 0    | 192         | 180    | -12  |
| 77                     | 198         | 174    | -24  | 180         | 174    | -6   | 186         | 174    | -12  |
| 78                     | 180         | 180    | 0    | 174         | 180    | 6    | 168         | 168    | 0    |
| 79                     | 198         | 192    | -6   | 198         | 192    | -6   | 204         | 192    | -12  |
| 80                     | 168         | 168    | 0    | 168         | 168    | 0    | 180         | 186    | 6    |
| 81                     | 186         | 180    | -6   | 180         | 180    | 0    | 180         | 174    | -6   |
| 82                     | 174         | 180    | 6    | 180         | 174    | -6   | 174         | 168    | -6   |
| $\bar{x}$ :            | 184         | 178    | -6   | 182         | 178    | -4   | 182         | 176    | -6   |

## 9. katsegrupp - kompleksmeetod algajatega

| Katse-<br>aluse<br>nr. | 100 m pulss |        |      | 400 m pulss |        |      | 800 m pulss |        |      |
|------------------------|-------------|--------|------|-------------|--------|------|-------------|--------|------|
|                        | Enne        | Pärast | Iive | Enne        | Pärast | Iive | Enne        | Pärast | Iive |
| 83                     | 186         | 186    | 0    | 180         | 186    | 6    | 186         | 186    | 0    |
| 84                     | 192         | 180    | -12  | 198         | 192    | -6   | 192         | 186    | -6   |
| 85                     | 180         | 168    | -12  | 192         | 186    | -6   | 186         | 180    | -6   |
| 86                     | 174         | 174    | 0    | 180         | 186    | 6    | 180         | 180    | 0    |
| 87                     | 180         | 174    | -6   | 186         | 180    | -6   | 192         | 186    | -6   |
| 88                     | 186         | 174    | -12  | 198         | 186    | -12  | 192         | 180    | -12  |
| 89                     | 192         | 180    | -12  | 186         | 180    | -6   | 192         | 180    | -12  |
| 90                     | 186         | 174    | -12  | 198         | 180    | -18  | 192         | 186    | -6   |
| 91                     | 180         | 180    | 0    | 180         | 174    | -6   | 186         | 180    | -6   |
| 92                     | 192         | 180    | -12  | 198         | 186    | -12  | 186         | 180    | -6   |
| 93                     | 180         | 174    | -6   | 180         | 174    | -6   | 186         | 174    | -12  |
| 94                     | 186         | 174    | -12  | 204         | 192    | -12  | 192         | 186    | -6   |
| $\bar{x}$ :            | 185         | 177    | -8   | 190         | 184    | -6   | 189         | 182    | -7   |

Aritmeetiliste keskmiste koondtabel

|       |        | Katsegrupid |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-------|--------|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|       |        | 1.          | 2.  | 3.  | 4.  | 5.  | 6.  | 7.  | 8.  | 9.  |
| 100 m | Enne   | 179         | 175 | 186 | 180 | 186 | 192 | 183 | 184 | 185 |
|       | Pärast | 169         | 171 | 177 | 179 | 176 | 178 | 167 | 178 | 177 |
|       | Iive   | -10         | -4  | -9  | -1  | -10 | -14 | -16 | -6  | -8  |
| 400 m | Enne   | 188         | 182 | 181 | 189 | 188 | 190 | 183 | 182 | 190 |
|       | Pärast | 178         | 180 | 182 | 186 | 178 | 180 | 174 | 178 | 184 |
|       | Iive   | -10         | -2  | 1   | -3  | -10 | -10 | -9  | -4  | -6  |
| 800 m | Enne   | 190         | 182 | 180 | 189 | 187 | 185 | 192 | 182 | 189 |
|       | Pärast | 179         | 192 | 185 | 188 | 181 | 179 | 176 | 176 | 182 |
|       | Iive   | -11         | 10  | 5   | -1  | -6  | -6  | -16 | -6  | -7  |

Statistiline koondtabel

|       | Sumbolid      | Katsesgrupid |        |        |        |        |         |         |        |         |
|-------|---------------|--------------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|--------|---------|
|       |               | 1.           | 2.     | 3.     | 4.     | 5.     | 6.      | 7.      | 8.     | 9.      |
| 100 m | n             | 10           | 10     | 10     | 12     | 10     | 10      | 10      | 10     | 12      |
|       | $\bar{X}$     | -10          | -4     | -9     | -1     | -10    | -14     | -16     | 6      | -8      |
|       | $S_{\bar{X}}$ | 1,724        | 2,040  | 4,235  | 2,938  | 2,973  | 2,573   | 2,835   | 4,405  | 1,536   |
|       | t             | -5,8         | -1,96  | -2,13  | -0,34  | -3,63  | -4,71   | -5,64   | 1,36   | -5,90   |
|       | P             | < 0,001      | > 0,05 | > 0,05 | > 0,05 | < 0,01 | < 0,01  | < 0,001 | > 0,05 | < 0,001 |
| 400 m | n             | 10           | 10     | 10     | 12     | 10     | 10      | 10      | 10     | 12      |
|       | $\bar{X}$     | -10          | -2     | 1      | -3     | -10    | -10     | -9      | -4     | -6      |
|       | $S_{\bar{X}}$ | 2,016        | 2,375  | 3,072  | 3,072  | 2,713  | 2,561   | 3,920   | 2,835  | 2,016   |
|       | t             | -4,96        | -0,84  | 0,33   | -0,98  | -3,69  | -7,42   | -2,30   | -1,41  | -2,98   |
|       | P             | < 0,001      | > 0,05 | > 0,05 | > 0,05 | < 0,01 | < 0,001 | < 0,05  | > 0,05 | < 0,05  |
| 800 m | n             | 10           | 10     | 10     | 12     | 10     | 10      | 10      | 10     | 12      |
|       | $\bar{X}$     | -11          | 10     | 5      | -1     | -6     | -6      | -16     | -6     | -7      |
|       | $S_{\bar{X}}$ | 1,428        | 3,693  | 2,800  | 2,431  | 1,265  | 2,000   | 3,114   | 1,789  | 1,148   |
|       | t             | -7,20        | 2,71   | 1,78   | -0,41  | -4,74  | -3,00   | -5,14   | -3,35  | -6,10   |
|       | P             | < 0,001      | < 0,05 | > 0,05 | > 0,05 | < 0,01 | < 0,05  | < 0,001 | < 0,01 | < 0,001 |

800 m jooksu lõpul olid pulsi piiriväärtused enne eksperimenti 180-192 lööki minutis, pärast eksperimenti 176-192. Nihked treeninguvahendite kaupa olid: mäejooksud -16, kestvusjooksud -11, kompleksmeetod algajatega -7, kordusjooksud, intervallsprint ja fartlek -6, intervalljooksud seeriatena -1, intensiivsed intervalljooksud 5, ekstensiivsed intervalljooksud 10.

Statistilise vea piiriväärtused (tabel 89) 100 m jooksu pulsi osas on  $\pm 1,536-4,405$ , 400 m pulsi puhul on vea piiriväärtused  $\pm 2,016-3,920$ . 800 m jooksu pulsi vea piiriväärtused on  $\pm 1,148-3,693$ . Statistiliselt usaldusväärsed nihked 100 ja 400 m pulsi osas on kestvusjooksude, kordusjooksude, intervallsprindi, mäejooksude ja kompleksmeetodiga. Teiste treeninguvahendite puhul  $P > 0,05$ . 800 m jooksu pulsi nihked on statistiliselt usaldusväärsed kõigis katsegruppides peale intensiivsete intervalljooksude ja intervallseeriajooksude.

TABEL 90

Treeninguvahendite võrdlemine

| Võrreldavad treeninguvahendid                 | 100 m pulss |      | 400 m pulss |      | 800 m pulss |       |
|---|-------------|------|-------------|------|-------------|-------|
|   | t           | P    | t           | P    | t           | P     |
| 1   | 2           | 3    | 4           | 5    | 6           | 7     |
| Kestvusjooksud-intervalljooksud seeriatena    | 2,10        | 0,05 | 1,72        | 0,05 | 2,87        | 0,01  |
| Kestvusjooksud-ekstensiivsed intervalljooksud | 1,37        | 0,05 | 1,88        | 0,05 | 5,78        | 0,001 |

|  | 1 | 2           | 3 | 4           | 5 | 6            | 7 |
|--|---|-------------|---|-------------|---|--------------|---|
| Kestvusjooks-intensiivsed intervalljooksud                   |   | 0,22 > 0,05 |   | 2,58 < 0,05 |   | 4,40 < 0,001 |   |
| Kestvusjooks-kordusjooksud                                   |   | 0 > 0,05    |   | 0 > 0,05    |   | 1,38 > 0,05  |   |
| Kestvusjooks-intervallsprint                                 |   | 0,90 > 0,05 |   | 0 > 0,05    |   | 1,38 > 0,05  |   |
| Kestvusjooks-mäejooksud                                      |   | 1,34 > 0,05 |   | 0,23 > 0,05 |   | 1,38 > 0,05  |   |
| Kestvusjooks-fartlek   |   | 0,90 > 0,05 |   | 1,41 > 0,05 |   | 1,38 > 0,05  |   |
| Intervalljooksud seeriatena-ekstensiivsed intervalljooksud   |   | 0,70 > 0,05 |   | 0,25 > 0,05 |   | 3,16 < 0,01  |   |
| Intervalljooksud seeriatena intensiivsed intervalljooksud    |   | 1,87 > 0,05 |   | 0,98 > 0,05 |   | 1,72 > 0,05  |   |
| Intervalljooksud seeriatena-kordusjooksud                    |   | 2,10 < 0,05 |   | 1,72 > 0,05 |   | 1,44 > 0,05  |   |
| Intervalljooksud seeriatena-intervallsprint                  |   | 3,04 < 0,01 |   | 1,72 > 0,05 |   | 1,44 > 0,05  |   |
| Intervalljooksud seeriatena-mäejooksud                       |   | 3,51 < 0,01 |   | 1,48 > 0,05 |   | 4,31 < 0,001 |   |
| Intervalljooksud seeriatena-fartlek                          |   | 0,90 > 0,05 |   | 0,25 > 0,05 |   | 1,44 > 0,05  |   |
| Ekstensiivsed intervalljooksud-intensiivsed intervalljooksud |   | 1,12 > 0,05 |   | 0,70 > 0,05 |   | 1,38 > 0,05  |   |

| 1  | 2    | 3      | 4    | 5      | 6    | 7       |
|--|------|--------|------|--------|------|---------|
| Ekstensiivsed intervalljooksud-intervalljooksud seeriatena | 1,34 | > 0,05 | 1,88 | > 0,05 | 4,40 | < 0,001 |
| Ekstensiivsed intervalljooksud-intervallsprint             | 2,24 | < 0,05 | 1,88 | > 0,05 | 4,40 | < 0,001 |
| Ekstensiivsed intervalljooksud-mäejooksud                  | 2,69 | < 0,05 | 0,23 | > 0,05 | 7,16 | < 0,001 |
| Ekstensiivsed intervalljooksud-fartlek                     | 0,45 | > 0,05 | 1,41 | > 0,05 | 4,40 | < 0,001 |
| Intensiivsed intervalljooksud-kordusjooksud                | 0,22 | > 0,05 | 2,58 | < 0,05 | 3,03 | < 0,01  |
| Intensiivsed intervalljooksud-intervallsprint              | 1,12 | > 0,05 | 2,58 | < 0,05 | 3,03 | < 0,01  |
| Intensiivsed intervalljooksud-mäejooksud                   | 1,57 | > 0,05 | 2,35 | < 0,05 | 5,78 | < 0,001 |
| Intensiivsed intervalljooksud-fartlek                      | 0,90 | > 0,05 | 1,17 | > 0,05 | 3,03 | < 0,01  |
| Kordusjooksud-intervallsprint                              | 0,90 | > 0,05 | 0    | > 0,05 | 0    | > 0,05  |
| Kordusjooksud-mäejooksud                                   | 1,34 | > 0,05 | 0,23 | > 0,05 | 2,75 | < 0,05  |
| Kordusjooksud-fartlek                                      | 0,90 | > 0,05 | 1,41 | > 0,05 | 0    | > 0,05  |
| Intervallsprint-mäejooksud                                 | 0,45 | > 0,05 | 0,23 | > 0,05 | 2,75 | < 0,05  |
| Intervallsprint-fartlek                                    | 1,79 | > 0,05 | 1,41 | > 0,05 | 0    | > 0,05  |
| Mäejooksud-fartlek   | 2,24 | < 0,05 | 1,17 | > 0,05 | 2,75 | < 0,05  |

Treeninguvahendite võrdlemisel (tabel 90) selgub, et 100 m jooksu pulsi osas on kestvusjooksudel statistiline erinevus ainult intervallseeriajooksudest. Intervalljooksud seeriatena on nõrgematoimelised. Intervalljooksudega seeriatena statistiliselt samaväärsed on ekstensiivsed intervalljooksud, intensiivsed intervalljooksud ja fartlek. Ülejäänud treeninguvahendid on nendest parema toimega. Ekstensiivsed intervalljooksud on nõrgema toimega mäejooksudest ja intervallsprindist. Teiste treeninguvahenditega statistiliselt usutav erinevus puudub. Intensiivsed intervalljooksud ei erine statistiliselt ühestki treeninguvahendist. Kordusjooksudel on statistiline erinevus ainult intervalljooksudest seeriatena, mis on nõrgema toimega. Intervallsprint erineb ekstensiivsetest intervalljooksudest ja intervalljooksudest seeriatena. Intervallsprint on tugevama toimega treeninguvahend. Mäejooksud erinevad oma tugevama toime poolest fartlekist, ekstensiivsetest intervalljooksudest ja intervalljooksudest seeriatena.

400 m jooksu pulsi osas on kestvusjooksudel erinevus intensiivsetest intervalljooksudest. Intensiivsete intervalljooksudega pulsi nihe oli positiivne. Intervalljooksudel seeriatena ja ekstensiivsetel intervalljooksudel ei ole ühegi treeninguvahendi suhtes statistilist erinevust. Intensiivsed intervalljooksud on samaväärsed ainult fartleki, ekstensiivsete intervalljooksude ja intervalljooksudega seeriatena. Teised treeninguvahendid on parema toimega. Kordusjooksud, intervallsprint ja mäejooksud erinevad ainult intensiivse-

test intervalljooksudest. Intensiivsed intervalljooksud on nõrgematoimelised.

800 m pulsi osas on kestvusjooksul statistiline erinevus intervalljooksudest seeriatena, ekstensiivsetest intervalljooksudest ja intensiivsetest intervalljooksudest, mis pole nii soodsa toimega pulsisagedusele. Intervalljooksud seeriatena erinevad ekstensiivsetest intervalljooksudest, mäejooksudest ja kestvusjooksudest. Neist ekstensiivsed intervalljooksud on nõrgematoimelised ja mäejooksud ning kestvusjooks on soodsama toimega kui intervalljooksud seeriatena. Ekstensiivsed intervalljooksud on samaväärsed ainult intensiivsete intervalljooksudega. Teised treeninguvahendid on neist parema toimega. Kordusjooksud on samaväärsed intervallsprindi, fartleki, intervalljooksudega seeriatena ja kestvusjooksudega. Teistest treeninguvahenditest on mäejooksud tugevamatoimelised ja ülejäänud vahendid nõrgema toimega kui kordusjooksud. Intervallsprint erineb statistiliselt mäejooksudest, mis on tugevama toimega, ja intensiivsetest intervalljooksudest, ekstensiivsetest intervalljooksudest, mis on nõrgematoimelised. Mäejooksud erinevad kõigist treeninguvahenditest peale kestvusjooksude. Mäejooksud on teistest treeninguvahenditest parema toimega.

## 7. Laboratoorne töökatse

Kardiotaanograafi abil registreeritud südame löögisagedus (tabel 103) vähenes eksperimendi vältel kõigis katsegrup-

2. katsegrupp - ekstensiivsed intervalljooksud  
(enne eksperimenti)

| Nr.         | LS  | RR      | Kõrgem<br>LS | MX  | $\frac{MX}{LS}$ | Mn<br>töö1 | Mn<br>pärast | TPS | Tiire | $\frac{LS}{Tiire}$ | $\frac{TPS}{Tiire}$ |
|-------------|-----|---------|--------------|-----|-----------------|------------|--------------|-----|-------|--------------------|---------------------|
| 11          | 71  | 140/85  | 194          | 188 | 0,97            | 110        | 90           | 448 | 249   | 0,78               | 1,80                |
| 12          | 86  | 135/95  | 188          | 180 | 0,96            | 119        | 80           | 422 | 204   | 0,92               | 2,07                |
| 13          | 107 | 148/100 | 190          | 180 | 0,94            | 112        | 112          | 413 | 202   | 0,94               | 2,10                |
| 14          | 91  | 144/105 | 185          | 190 | 1,02            | 118        | 104          | 434 | 220   | 0,84               | 1,96                |
| 15          | 118 | 144/95  | 200          | 190 | 0,94            | 120        | 110          | 430 | 243   | 0,82               | 1,77                |
| 16          | 65  | 130/88  | 200          | 152 | 0,76            | 110        | 100          | 481 | 230   | 0,87               | 2,10                |
| 17          | 134 | 168/100 | 210          | 215 | 1,02            | 120        | 80           | 489 | 252   | 0,83               | 1,94                |
| 18          | 120 | 130/92  | 185          | 190 | 1,02            | 120        | 90           | 431 | 191   | 0,97               | 2,26                |
| 19          | 107 | 132/90  | 188          | 172 | 0,91            | 108        | 100          | 434 | 203   | 0,93               | 2,12                |
| 20          | 93  | 160/80  | 188          | 210 | 1,12            | 130        | 110          | 429 | 218   | 0,86               | 1,96                |
| $\bar{x}$ : | 99  | 143/93  | 193          | 187 | 0,97            | 117        | 98           | 441 | 221   | 0,88               | 2,01                |

2. katsegrupp - ekstensiivsed intervalljooksud  
(pärasest eksperimentist)

| Nr.         | LS  | RR      | Kõrgem<br>LS | Hx  | $\frac{Hx}{LS}$ | Mn<br>tüü1 | Mn<br>pärasest | TPS | Tiire | $\frac{LS}{Tiire}$ | $\frac{TPS}{Tiire}$ |
|-------------|-----|---------|--------------|-----|-----------------|------------|----------------|-----|-------|--------------------|---------------------|
| 11          | 60  | 136/80  | 185          | 156 | 0,84            | 100        | 96             | 415 | 271   | 0,68               | 1,53                |
| 12          | 109 | 120/90  | 210          | 160 | 0,76            | 108        | 80             | 455 | 213   | 0,99               | 2,14                |
| 13          | 120 | 160/86  | 196          | 152 | 0,78            | 100        | 46             | 435 | 213   | 0,92               | 2,04                |
| 14          | 101 | 140/102 | 210          | 170 | 0,81            | 112        | 100            | 420 | 236   | 0,89               | 1,77                |
| 15          | 82  | 120/98  | 210          | 168 | 0,80            | 112        | 104            | 452 | 247   | 0,85               | 1,83                |
| 16          | 95  | 130/102 | 210          | 200 | 0,95            | 128        | 95             | 470 | 245   | 0,86               | 1,92                |
| 17          | 102 | 118/90  | 208          | 200 | 0,96            | 114        | 78             | 464 | 264   | 0,79               | 1,76                |
| 18          | 109 | 114/88  | 200          | 178 | 0,88            | 120        | 80             | 470 | 207   | 0,97               | 2,26                |
| 19          | 97  | 122/90  | 210          | 182 | 0,87            | 102        | 86             | 410 | 215   | 0,98               | 1,90                |
| 20          | 93  | 138/85  | 210          | 202 | 0,96            | 110        | 100            | 412 | 233   | 0,90               | 1,77                |
| $\bar{x}$ : | 97  | 130/91  | 205          | 177 | 0,86            | 111        | 87             | 440 | 234   | 0,88               | 1,89                |

3. katsegrupp - intensiivsed intervalljooksud  
(enne eksperimenti)

| Nr.         | LS  | RR      | Kõrgem<br>LS | Mx  | $\frac{Mx}{LS}$ | Mn<br>tõul | Mn<br>pärast     | TPS | Tiire | $\frac{LS}{Tiire}$ | $\frac{TPS}{Tiire}$ |
|-------------|-----|---------|--------------|-----|-----------------|------------|------------------|-----|-------|--------------------|---------------------|
| 21          | 132 | 158/110 | 185          | 186 | 1,00            | 120        | 0 <sub>20"</sub> | 488 | 203   | 0,91               | 2,40                |
| 22          | 100 | 125/90  | 210          | 190 | 0,90            | 108        | 98               | 480 | 228   | 0,92               | 2,10                |
| 23          | 94  | 140/70  | 210          | 180 | 0,86            | 117        | 0 <sub>20"</sub> | 460 | 236   | 0,87               | 1,94                |
| 24          | 83  | 126/78  | 200          | 192 | 0,76            | 110        | 108              | 433 | 245   | 0,82               | 1,77                |
| 25          | 83  | 148/95  | 188          | 206 | 1,10            | 122        | 40               | 457 | 251   | 0,75               | 1,82                |
| 26          | 75  | 158/100 | 166          | 188 | 1,13            | 118        | 90               | 399 | 233   | 0,71               | 1,70                |
| 27          | 115 | 128/90  | 170          | 188 | 1,10            | 128        | 108              | 468 | 200   | 0,85               | 2,34                |
| 28          | 88  | 160/100 | 185          | 200 | 1,08            | 120        | 120              | 448 | 218   | 0,84               | 2,05                |
| 29          | 104 | 120/88  | 200          | 170 | 0,85            | 120        | 110              | 440 | 222   | 0,90               | 1,98                |
| 30          | 72  | 132/80  | 200          | 190 | 0,95            | 125        | 90               | 439 | 232   | 0,86               | 1,89                |
| $\bar{x}$ : | 95  | 140/90  | 191          | 189 | 0,97            | 119        | 76               | 451 | 227   | 0,84               | 2,00                |

3. katsegrupp - intensiivsed intervalljooksud  
(pärasest eksperimenti)

| Nr.         | LS  | RR     | Kõrgem<br>LS | Mx  | $\frac{Mx}{LS}$ | Mn<br>töö | Mn<br>pärasest     | TPS | Tiire | $\frac{LS}{Tiire}$ | $\frac{TPS}{Tiire}$ |
|-------------|-----|--------|--------------|-----|-----------------|-----------|--------------------|-----|-------|--------------------|---------------------|
| 21          | 136 | 140/90 | 170          | 180 | 1,06            | 120       | 120                | 472 | 212   | 0,80               | 2,23                |
| 22          | 98  | 120/80 | 190          | 176 | 0,94            | 104       | 98                 | 460 | 241   | 0,79               | 1,91                |
| 23          | 101 | 128/90 | 210          | 178 | 0,85            | 114       | 78                 | 473 | 250   | 0,84               | 1,89                |
| 24          | 93  | 120/98 | 200          | 200 | 1,00            | 103       | 113                | 381 | 256   | 0,78               | 1,48                |
| 25          | 82  | 134/60 | 210          | 182 | 0,87            | 118       | 0 <sub>2,30"</sub> | 440 | 267   | 0,79               | 1,65                |
| 26          | 79  | 120/70 | 177          | 190 | 1,08            | 92        | 60                 | 391 | 246   | 0,72               | 1,58                |
| 27          | 113 | 124/78 | 200          | 156 | 0,78            | 100       | 50                 | 470 | 217   | 0,92               | 2,17                |
| 28          | 82  | 134/94 | 210          | 170 | 0,81            | 112       | 60                 | 478 | 233   | 0,90               | 2,05                |
| 29          | 82  | 120/82 | 210          | 148 | 0,71            | 106       | 100                | 420 | 269   | 0,78               | 1,56                |
| 30          | 54  | 120/90 | 185          | 180 | 0,97            | 128       | 80                 | 417 | 237   | 0,78               | 1,76                |
| $\bar{x}$ : | 92  | 126/83 | 196          | 176 | 0,91            | 110       | 76                 | 440 | 243   | 0,81               | 1,83                |

5. katsegrupp -- kordusjooksud  
(enne eksperimenti)

| Nr. | LS  | RR      | Kõrgem<br>LS | Mx  | $\frac{Mx}{LS}$ | Mn<br>t881 | Mn<br>päras    | TPS   | Tiire | $\frac{LS}{Tiire}$ | $\frac{TPS}{Tiire}$ |
|-----|-----|---------|--------------|-----|-----------------|------------|----------------|-------|-------|--------------------|---------------------|
| 43  | 88  | 144/100 | 185          | 200 | 1,08            | 120        | 90             | 462   | 246   | 0,75               | 1,87                |
| 44  | 120 | 140/90  | 185          | 176 | 0,95            | 100        | 0 <sub>3</sub> | 470   | 222   | 0,83               | 2,12                |
| 45  | 88  | 127/75  | 185          | 192 | 1,04            | 90         | 0 <sub>3</sub> | 377   | 204   | 0,91               | 1,25                |
| 46  | 100 | 128/90  | 176          | 200 | 1,13            | 110        | 80             | 424   | 230   | 0,77               | 1,84                |
| 47  | 81  | 134/80  | 190          | 194 | 1,02            | 86         | 52             | 442   | 214   | 0,89               | 2,07                |
| 48  | 100 | 144/93  | 176          | 180 | 1,02            | 66         | 82             | 355   | 220   | 0,80               | 1,61                |
| 49  | 100 | 138/100 | 200          | 182 | 0,91            | 108        | 80             | 392   | 188   | 1,07               | 2,09                |
| 50  | 120 | 132/85  | 210          | 144 | 0,68            | 98         | 98             | 495   | 225   | 0,93               | 2,20                |
| 51  | 134 | 134/100 | 194          | 142 | 0,73            | 92         | 90             | 472   | 260   | 0,75               | 1,82                |
| 52  | 82  | 140/96  | 176          | 178 | 1,01            | 100        | 80             | 362   | 238   | 0,74               | 1,52                |
| x:  | 101 | 136/91  | 188          | 179 | 0,96            | 97         | 65,2           | 425,1 | 225   | 0,84               | 1,90                |

5. katsegrupp - kordusjooksud  
(pärast eksperimenti)

| Nr.         | LS  | RR      | Kõrgem<br>LS | Ex  | $\frac{Ex}{LS}$ | Mn<br>töö | Mn<br>pärast | TPS   | Tiire | $\frac{LS}{Tiire}$ | $\frac{TPS}{Tiire}$ |
|-------------|-----|---------|--------------|-----|-----------------|-----------|--------------|-------|-------|--------------------|---------------------|
| 43          | 93  | 138/78  | 210          | 188 | 0,89            | 108       | 60           | 437   | 264   | 0,80               | 1,66                |
| 44          | 130 | 138/86  | 210          | 198 | 0,94            | 106       | 0,45"        | 465   | 237   | 0,89               | 1,96                |
| 45          | 86  | 126/80  | 185          | 182 | 0,98            | 84        | 0,3'30"      | 390   | 215   | 0,86               | 1,81                |
| 46          | 128 | 138/95  | 210          | 180 | 0,86            | 100       | 0,15"        | 466   | 240   | 0,99               | 1,94                |
| 47          | 113 | 158/90  | 210          | 210 | 1,00            | 114       | 80           | 458   | 229   | 0,92               | 2,00                |
| 48          | 92  | 130/90  | 184          | 196 | 1,08            | 78        | 68           | 368   | 235   | 0,79               | 1,57                |
| 49          | 105 | 140/98  | 210          | 182 | 0,86            | 120       | 95           | 432   | 204   | 1,03               | 2,12                |
| 50          | 80  | 114/80  | 185          | 166 | 0,90            | 118       | 84           | 441   | 245   | 0,76               | 1,80                |
| 51          | 97  | 130/108 | 210          | 168 | 0,80            | 120       | 80           | 456   | 279   | 0,75               | 1,64                |
| 52          | 79  | 116/70  | 185          | 162 | 0,88            | 112       | 70           | 420   | 250   | 0,74               | 1,68                |
| $\bar{x}$ : | 100 | 133/88  | 200          | 183 | 0,92            | 106       | 53,7         | 433,3 | 240   | 0,84               | 1,82                |

6. katsegrupp - intervallsprint  
(enne eksperimenti)

| Nr.         | LS  | RR     | Kõrgem<br>LS | Nx  | $\frac{Nx}{LS}$ | Mn<br>töö | Mn<br>päras      | TPS | Tiire | $\frac{LS}{Tiire}$ | $\frac{TPS}{Tiire}$ |
|-------------|-----|--------|--------------|-----|-----------------|-----------|------------------|-----|-------|--------------------|---------------------|
| 53          | 128 | 132/86 | 200          | 155 | 0,77            | 100       | 70               | 466 | 208   | 0,96               | 2,24                |
| 54          | 113 | 122/85 | 185          | 176 | 0,95            | 104       | 96               | 430 | 169   | 1,09               | 2,55                |
| 55          | 137 | 126/90 | 188          | 162 | 0,86            | 100       | 100              | 472 | 240   | 0,78               | 1,96                |
| 56          | 91  | 154/90 | 196          | 204 | 1,09            | 130       | 90               | 432 | 190   | 1,03               | 2,27                |
| 57          | 81  | 158/85 | 188          | 190 | 1,01            | 104       | 98               | 510 | 227   | 0,83               | 2,25                |
| 58          | 128 | 132/86 | 194          | 158 | 0,81            | 98        | 0 <sub>20"</sub> | 448 | 228   | 0,85               | 1,96                |
| 59          | 111 | 140/95 | 170          | 180 | 1,06            | 119       | 108              | 421 | 208   | 0,82               | 2,02                |
| 60          | 107 | 127/80 | 170          | 190 | 1,12            | 100       | 0 <sub>30"</sub> | 439 | 222   | 0,77               | 1,97                |
| 61          | 132 | 126/84 | 188          | 195 | 0,82            | 100       | 0 <sub>20"</sub> | 449 | 237   | 0,79               | 1,89                |
| 62          | 91  | 144/92 | 185          | 180 | 0,97            | 65        | 76               | 407 | 192   | 0,96               | 2,17                |
| $\bar{x}$ : | 112 | 136/87 | 186          | 179 | 0,95            | 102       | 64               | 447 | 212   | 0,89               | 2,13                |

6. katsegrupp - intervallsprint  
(pärast eksperimenti)

| Nr.         | LS  | RR     | Kõrgem<br>LS | Mx  | $\frac{Mx}{\text{---}}$ | Mn<br>töö | Mn<br>pärast | TPS | Tiire | $\frac{LS}{\text{Tiire}}$ | $\frac{TPS}{\text{Tiire}}$ |
|-------------|-----|--------|--------------|-----|-------------------------|-----------|--------------|-----|-------|---------------------------|----------------------------|
| 53          | 113 | 140/88 | 210          | 152 | 0,72                    | 94        | 92           | 438 | 242   | 0,87                      | 1,80                       |
| 54          | 105 | 110/80 | 200          | 168 | 0,84                    | 110       | 108          | 434 | 205   | 0,98                      | 2,11                       |
| 55          | 128 | 150/96 | 210          | 226 | 1,08                    | 128       | 70           | 492 | 270   | 0,78                      | 1,82                       |
| 56          | 86  | 150/80 | 204          | 212 | 1,04                    | 142       | 96           | 452 | 202   | 1,01                      | 2,24                       |
| 57          | 109 | 150/80 | 210          | 210 | 1,00                    | 100       | 0,15"        | 502 | 243   | 0,87                      | 2,06                       |
| 58          | 93  | 140/90 | 200          | 180 | 0,90                    | 118       | 90           | 458 | 266   | 0,75                      | 1,72                       |
| 59          | 93  | 120/86 | 185          | 180 | 0,97                    | 110       | 80           | 390 | 208   | 0,89                      | 1,85                       |
| 60          | 70  | 116/78 | 185          | 186 | 1,00                    | 118       | 80           | 455 | 232   | 0,71                      | 1,96                       |
| 61          | 110 | 114/80 | 196          | 188 | 0,96                    | 104       | 76           | 442 | 245   | 0,80                      | 1,80                       |
| 62          | 97  | 120/90 | 192          | 178 | 0,93                    | 74        | 90           | 416 | 206   | 0,93                      | 2,03                       |
| $\bar{x}$ : | 100 | 131/85 | 199          | 165 | 0,94                    | 110       | 78           | 448 | 232   | 0,86                      | 1,94                       |

7. katsegrupp - mäejooksud  
(enne eksperimenti)

| Nr.         | LS  | RR      | Kõrgem<br>LS | Mx  | $\frac{Mx}{LS}$ | Mn<br>töö | Mn<br>päras      | TPS | Tiire | $\frac{LS}{Tiire}$ | $\frac{TPS}{Tiire}$ |
|-------------|-----|---------|--------------|-----|-----------------|-----------|------------------|-----|-------|--------------------|---------------------|
| 63          | 83  | 90/65   | 170          | 168 | 0,99            | 102       | 85               | 351 | 161   | 1,06               | 2,19                |
| 64          | 134 | 154/98  | 214          | 185 | 0,87            | 120       | 92               | 481 | 229   | 0,93               | 2,10                |
| 65          | 109 | 140/88  | 180          | 190 | 1,06            | 112       | 80               | 442 | 182   | 0,99               | 2,43                |
| 66          | 132 | 175/90  | 207          | 220 | 1,07            | 118       | 0 <sub>30"</sub> | 482 | 220   | 0,94               | 2,19                |
| 67          | 111 | 130/90  | 180          | 180 | 1,00            | 110       | 66               | 406 | 226   | 0,80               | 1,80                |
| 68          | 97  | 130/90  | 194          | 200 | 1,03            | 120       | 84               | 518 | 238   | 0,82               | 2,17                |
| 69          | 94  | 126/90  | 170          | 200 | 1,18            | 112       | 90               | 423 | 229   | 0,74               | 1,93                |
| 70          | 150 | 150/98  | 207          | 200 | 0,96            | 130       | 110              | 481 | 224   | 0,92               | 2,15                |
| 71          | 79  | 120/72  | 180          | 150 | 0,83            | 100       | 90               | 434 | 180   | 1,00               | 2,41                |
| 72          | 128 | 130/100 | 177          | 180 | 1,02            | 120       | 0 <sub>31</sub>  | 445 | 196   | 0,90               | 2,28                |
| $\bar{x}$ : | 111 | 135/88  | 188          | 187 | 1,00            | 114       | 69,7             | 446 | 209   | 0,91               | 2,17                |

7. katsegrupp - mallejooksud  
(pärsast eksperimenti)

| Nr.         | LS  | RR     | Kõrgem<br>LS | Mx  | $\frac{Mx}{LS}$ | Mn<br>töö1 | Mn<br>pärsast     | TPS | Tiire | $\frac{LS}{Tiire}$ | $\frac{TPS}{Tiire}$ |
|-------------|-----|--------|--------------|-----|-----------------|------------|-------------------|-----|-------|--------------------|---------------------|
| 63          | 76  | 108/80 | 210          | 194 | 0,92            | 112        | 90                | 402 | 204   | 1,02               | 1,97                |
| 64          | 130 | 138/94 | 230          | 190 | 0,83            | 112        | 78                | 482 | 252   | 0,91               | 1,92                |
| 65          | 76  | 102/80 | 185          | 160 | 0,86            | 107        | 70                | 397 | 207   | 0,89               | 1,92                |
| 66          | 93  | 165/80 | 200          | 220 | 1,10            | 128        | 0 <sub>50</sub> " | 493 | 237   | 0,84               | 2,08                |
| 67          | 93  | 130/68 | 185          | 206 | 1,12            | 125        | 75                | 430 | 253   | 0,73               | 1,70                |
| 68          | 93  | 126/75 | 210          | 228 | 1,09            | 110        | 0 <sub>15</sub> " | 454 | 254   | 0,83               | 1,79                |
| 69          | 97  | 128/80 | 200          | 174 | 0,87            | 160        | 0 <sub>34</sub> " | 434 | 246   | 0,81               | 1,76                |
| 70          | 113 | 163/98 | 210          | 210 | 1,00            | 116        | 80                | 480 | 228   | 0,92               | 2,10                |
| 71          | 101 | 100/85 | 185          | 168 | 0,91            | 100        | 100               | 486 | 204   | 0,91               | 2,39                |
| 72          | 109 | 125/95 | 200          | 160 | 0,80            | 110        | 100               | 451 | 218   | 0,92               | 2,07                |
| $\bar{x}$ : | 98  | 129/83 | 202          | 191 | 0,95            | 118        | 59,3              | 451 | 230   | 0,88               | 1,97                |

8. katsegrupp - fartlek  
(enne eksperimenti)

| Nr.         | LS   | RR      | Kõrgem<br>LS | Nx  | $\frac{Nx}{LS}$ | Mn<br>tõul | Mn<br>päras    | TPS | Tiire | $\frac{LS}{Tiire}$ | $\frac{TPS}{Tiire}$ |
|-------------|------|---------|--------------|-----|-----------------|------------|----------------|-----|-------|--------------------|---------------------|
| 73          | 94   | 140/110 | 180          | 190 | 1,06            | 130        | 90             | 442 | 233   | 0,77               | 1,90                |
| 74          | 97   | 131/100 | 170          | 188 | 1,10            | 136        | 110            | 410 | 214   | 0,79               | 1,92                |
| 75          | 111  | 128/85  | 180          | 185 | 1,03            | 110        | 60             | 486 | 234   | 0,77               | 2,09                |
| 76          | 79   | 148/130 | 190          | 192 | 1,01            | 137        | 132            | 420 | 218   | 0,87               | 1,92                |
| 77          | 94   | 120/80  | 214          | 188 | 0,88            | 130        | 120            | 516 | 235   | 0,91               | 2,20                |
| 78          | 125  | 140/98  | 180          | 188 | 1,04            | 110        | 110            | 431 | 226   | 0,80               | 1,91                |
| 79          | 115  | 148/100 | 185          | 190 | 1,03            | 130        | 130            | 399 | 211   | 0,88               | 1,89                |
| 80          | 81   | 140/100 | 170          | 190 | 1,12            | 118        | 100            | 421 | 238   | 0,71               | 1,77                |
| 81          | 82   | 132/110 | 162          | 210 | 1,30            | 125        | 125            | 441 | 229   | 0,71               | 1,93                |
| 82          | 115  | 130/80  | 180          | 194 | 1,08            | 100        | 0 <sub>3</sub> | 500 | 238   | 0,76               | 2,10                |
| $\bar{x}$ : | 99,3 | 136/99  | 181          | 192 | 1,07            | 123        | 98             | 447 | 228   | 0,80               | 1,96                |

8. katsegrupp - fartlek  
(pärast eksperimenti)

| Nr.         | LS  | RR      | Kõrgem<br>LS | Mx  | $\frac{Mx}{LS}$ | Mn<br>töö | Mn<br>pärast     | TPS | Tiire | $\frac{LS}{Tiire}$ | $\frac{TPS}{Tiire}$ |
|-------------|-----|---------|--------------|-----|-----------------|-----------|------------------|-----|-------|--------------------|---------------------|
| 73          | 93  | 150/70  | 210          | 212 | 1,01            | 130       | 128              | 427 | 233   | 0,90               | 1,83                |
| 74          | 90  | 130/90  | 210          | 177 | 0,84            | 120       | 120              | 430 | 252   | 0,83               | 1,70                |
| 75          | 113 | 122/80  | 210          | 202 | 0,96            | 114       | 90               | 501 | 236   | 0,89               | 2,12                |
| 76          | 90  | 135/100 | 200          | 220 | 0,91            | 138       | 128              | 406 | 237   | 0,84               | 1,71                |
| 77          | 105 | 120/70  | 230          | 190 | 0,83            | 130       | 0 <sub>20"</sub> | 521 | 246   | 0,93               | 2,20                |
| 78          | 82  | 138/90  | 210          | 200 | 0,95            | 128       | 120              | 475 | 230   | 0,91               | 2,07                |
| 79          | 97  | 120/96  | 215          | 200 | 0,93            | 124       | 90               | 420 | 248   | 0,87               | 1,69                |
| 80          | 109 | 142/86  | 200          | 178 | 0,89            | 108       | 80               | 390 | 240   | 0,83               | 1,63                |
| 81          | 80  | 138/90  | 185          | 200 | 1,08            | 112       | 115              | 444 | 236   | 0,78               | 1,87                |
| 82          | 95  | 140/90  | 210          | 205 | 0,97            | 100       | 0 <sub>30"</sub> | 463 | 260   | 0,81               | 1,78                |
| $\bar{x}$ : | 95  | 134/86  | 208          | 198 | 0,94            | 120       | 87               | 448 | 242   | 0,86               | 1,86                |

Aritmeetiliste keskmiste koondtabel

| Näita-<br>jad | LS   |        |      | RR       |          |        | Kõrgem LS |        |      | Iz   |        |      | $\frac{Iz}{LS}$ |        |       |
|---------------|------|--------|------|----------|----------|--------|-----------|--------|------|------|--------|------|-----------------|--------|-------|
|               | Enne | Pärast | Iive | Enne     | Pärast   | Iive   | Enne      | Pärast | Iive | Enne | Pärast | Iive | Enne            | Pärast | Iive  |
| 2.            | 99   | 97     | -2,0 | 143/93   | 130/91   | -13/-2 | 193       | 205    | 12   | 187  | 177    | -10  | 0,97            | 0,86   | -0,11 |
| 3.            | 95   | 92     | -3,0 | 140/90   | 126/83   | -14/-7 | 191       | 196    | 5    | 189  | 176    | -13  | 0,97            | 0,91   | -0,06 |
| 5.            | 101  | 100    | -1   | 136/91   | 133/88   | -2/-3  | 188       | 200    | 12   | 179  | 183    | 4    | 0,96            | 0,92   | -0,04 |
| 6.            | 112  | 100    | -12  | 136/87,3 | 131/85   | -5/-3  | 186       | 199    | 13   | 179  | 165    | -9   | 0,95            | 0,94   | -0,01 |
| 7.            | 111  | 98     | -13  | 135/88   | 129/83,5 | -6/-5  | 188       | 202    | 14   | 187  | 191    | 4    | 1,00            | 0,95   | -0,05 |
| 8.            | 99   | 95     | -4   | 136/99   | 134/86   | -2/-13 | 181       | 208    | 27   | 192  | 198    | 6    | 1,07            | 0,94   | -0,13 |

| Näita-<br>jad | Mn t881 |        |      | Mn pärast |        |       | TPS  |        |      | $\frac{LS}{Iiire}$ |        |       | $\frac{TPS}{Iiire}$ |        |       |
|---------------|---------|--------|------|-----------|--------|-------|------|--------|------|--------------------|--------|-------|---------------------|--------|-------|
|               | Enne    | Pärast | Iive | Enne      | Pärast | Iive  | Enne | Pärast | Iive | Enne               | Pärast | Iive  | Enne                | Pärast | Iive  |
| 2.            | 117     | 111    | -6   | 98        | 87     | -11   | 441  | 440    | -1   | 0,88               | 0,88   | 0     | 2,01                | 1,89   | -0,12 |
| 3.            | 119     | 110    | -9   | 76,4      | 75,9   | -0,5  | 451  | 440    | -11  | 0,84               | 0,81   | -0,03 | 2,00                | 1,83   | -0,17 |
| 5.            | 97      | 106    | 9    | 65,2      | 53,7   | -11,5 | 425  | 433    | 8    | 0,84               | 0,84   | 0     | 1,90                | 1,82   | -0,08 |
| 6.            | 102     | 110    | 8    | 64        | 78     | 14    | 447  | 448    | 1    | 0,89               | 0,86   | -0,03 | 2,13                | 1,94   | -0,19 |
| 7.            | 114     | 118    | 4    | 69,7      | 59,3   | -10,4 | 446  | 451    | 5    | 0,91               | 0,88   | -0,03 | 2,17                | 1,97   | -0,20 |
| 8.            | 122,6   | 120,4  | -2,2 | 98        | 87     | -11   | 447  | 448    | 1    | 0,80               | 0,86   | 0,06  | 1,96                | 1,86   | -0,10 |

TABEL 104

Statistiline koondtabel

| Näitajad      | Sumbolid      | Katsesgrupid |        |        |         |        |         |
|---------------|---------------|--------------|--------|--------|---------|--------|---------|
|               |               | 2.           | 3.     | 5.     | 6.      | 7.     | 8.      |
| 1             | 2             | 3            | 4      | 5      | 6       | 7      | 8       |
| LS            | $\bar{x}$     | -2           | -3     | -1     | -12     | -13    | -4      |
|               | $S_{\bar{x}}$ | 7,0          | 3,271  | 7,450  | 5,891   | 6,633  | 6,237   |
|               | t             | -0,29        | -0,92  | -0,13  | -2,04   | -1,96  | -0,64   |
|               | P             | > 0,05       | > 0,05 | > 0,05 | > 0,05  | > 0,05 | > 0,05  |
| HR süstoolne  | $\bar{x}$     | -13          | -14    | -2     | -5      | -6     | -2      |
|               | $S_{\bar{x}}$ | 5,404        | 3,406  | 3,962  | 4,506   | 5,138  | 3,633   |
|               | t             | -2,41        | -4,11  | -0,50  | -1,11   | -1,17  | -0,55   |
|               | P             | < 0,05       | < 0,01 | > 0,05 | > 0,05  | > 0,05 | > 0,05  |
| HR diastoolne | $\bar{x}$     | -2           | -7     | -3     | -3      | -5     | -13     |
|               | $S_{\bar{x}}$ | 2,588        | 5,916  | 3,860  | 3,332   | 3,578  | 4,450   |
|               | t             | -0,77        | -1,18  | -0,78  | -0,90   | -1,40  | -2,92   |
|               | P             | > 0,05       | > 0,05 | > 0,05 | > 0,05  | > 0,05 | < 0,05  |
| Kõrgem IS     | $\bar{x}$     | 12           | 5      | 12     | 13      | 14     | 27      |
|               | $S_{\bar{x}}$ | 3,619        | 5,604  | 5,236  | 1,732   | 4,359  | 2,683   |
|               | t             | 3,32         | 0,89   | 2,29   | 7,51    | 3,21   | 10,06   |
|               | P             | < 0,01       | > 0,05 | < 0,05 | < 0,001 | < 0,05 | < 0,001 |
| $\bar{x}$     | $\bar{x}$     | -10          | -13    | 4      | -9      | 4      | 6       |
|               | $S_{\bar{x}}$ | 7,403        | 4,324  | 5,675  | 6,971   | 6,993  | 4,648   |
|               | t             | -1,35        | -3,01  | 0,70   | -1,29   | 0,57   | 1,30    |
|               | P             | > 0,05       | < 0,05 | > 0,05 | > 0,05  | > 0,05 | > 0,05  |

| 1                  | 2             | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8       |
|--------------------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| $\frac{Mx}{LS}$    | $\bar{x}$     | -0,11  | -0,06  | -0,04  | -0,01  | -0,05  | -0,13   |
|                    | $S_{\bar{x}}$ | 0,037  | 0,055  | 0,045  | 0,037  | 0,045  | 0,024   |
|                    | t             | -2,97  | -1,09  | -0,89  | -0,92  | -1,11  | -5,4    |
|                    | P             | < 0,05 | > 0,05 | > 0,05 | > 0,05 | > 0,05 | < 0,001 |
| Mn<br>tüöl         | $\bar{x}$     | -6     | -9     | 9      | 8      | 4      | -2,2    |
|                    | $S_{\bar{x}}$ | 3,162  | 4,483  | 4,604  | 3,768  | 5,822  | 3,082   |
|                    | t             | -1,90  | -2,01  | 1,95   | 2,12   | 0,69   | -0,71   |
|                    | P             | > 0,05 | > 0,05 | > 0,05 | > 0,05 | > 0,05 | > 0,05  |
| Mn<br>pü-<br>rast  | $\bar{x}$     | -11    | -0,5   | -11,5  | 14     | -10,4  | -11     |
|                    | $S_{\bar{x}}$ | 20,17  | 18,30  | 10,004 | 18,38  | 16,85  | 14,55   |
|                    | t             | -0,55  | -0,03  | -1,20  | 0,76   | -0,59  | -0,76   |
|                    | P             | > 0,05 | > 0,05 | > 0,05 | > 0,05 | > 0,05 | > 0,05  |
| TPS                | $\bar{x}$     | -1     | -11    | 8      | 1      | 5      | 1       |
|                    | $S_{\bar{x}}$ | 8,112  | 7,120  | 11,25  | 5,701  | 11,70  | 8,012   |
|                    | t             | -0,12  | -1,54  | 0,71   | 0,18   | 0,43   | 0,12    |
|                    | P             | > 0,05 | > 0,05 | > 0,05 | > 0,05 | > 0,05 | > 0,05  |
| $\frac{LS}{Türe}$  | $\bar{x}$     | 0      | -0,03  | 0      | -0,03  | -0,03  | 0,06    |
|                    | $S_{\bar{x}}$ | 0      | 0,024  | 0      | 0,020  | 0,017  | 0,045   |
|                    | t             | 0      | -1,25  | 0      | -1,50  | -1,76  | 1,42    |
|                    | P             | 0      | > 0,05 | 0      | > 0,05 | > 0,05 | > 0,05  |
| $\frac{TPS}{Türe}$ | $\bar{x}$     | -0,12  | -0,17  | -0,08  | -0,19  | -0,20  | -0,10   |
|                    | $S_{\bar{x}}$ | 0,037  | 0,037  | 0,055  | 0,047  | 0,045  | 0,045   |
|                    | t             | -3,24  | -4,59  | -1,45  | -4,40  | -4,44  | -2,22   |
|                    | P             | < 0,01 | < 0,01 | > 0,05 | < 0,01 | < 0,01 | > 0,05  |

pides keskmiselt 4-13 lüügi võrra. Aritmeetiliste keskmiste liivete vea võimalused on  $\pm 3,271-7,0$  lüüki. Statistiliselt usutatav tõendusosus puudub kõigi nihete puhul (tabel 104).

Süstoolne vererõhk vähenes kõigil juhtudel. Iivete piiriväärtused olid 2-13 mm Hg. Vea võimalikkus iivete puhul on  $\pm 3,633-5,404$  mm Hg. Statistiliselt usaldusväärsed iived toimusid ekstensiivsete ja intensiivsete intervalljooksude kasutamisel. Ülejäänud katsegruppides  $P > 0,05$ . Diastoolne vererõhk vähenes samuti kõigis katsegruppides 2-13 mm Hg võrra. Vea piiriväärtused on  $\pm 2,588-5,916$ . Statistiliselt usaldusväärne nihe on fartleki kasutanud katsegrupis ( $P < 0,05$ ), teistel juhtudel  $P > 0,05$ .

Kõrgem lüügisagedus tõusis kõigis katsegruppides 5-27 lüügi võrra. Vea piiriväärtused on  $\pm 1,732-5,604$  lüüki. Iived on kõigil juhtudel statistiliselt usaldusväärsed, välja arvatud intensiivsed intervalljooksud, kus  $P > 0,05$ .

Maksimaalne vererõhk vähenes intensiivsete intervalljooksude, ekstensiivsete intervalljooksude ja intervalleprindi kasutamisel vastavalt 13 mm Hg, 10 mm Hg ja 9 mm Hg. Fartleki, kordusjooksude ja määjooksude tagajärjel maksimaalne vererõhk suurenes 4-6 mm Hg. Vea piiriväärtused kõigi katsegruppide puhul on  $\pm 4,324-7,403$  mm Hg. Statistiliselt usaldusväärne nihe on ainult intensiivsete intervalljooksude kasutamisel ( $P < 0,05$ ).

Maksimaalse vererõhu jagatis lüügisagedusega vähenes kõigis katsegruppides 0,01-0,13 võrra. Vea piiriväärtused on  $\pm 0,024-0,055$ . Statistiline tõendusosus on ekstensiivsete in-

tervalljooksude ( $P < 0,05$ ) ja fartleki puhul ( $P < 0,001$ ).

Minimaalne vererõhk t88 ajal vähenes fartleki (-2,2 mm Hg), ekstensiivsete intervalljooksude (-6,0 mm Hg) ja intensiivsete intervalljooksude (-9,0 mm Hg) toimet. Kordusjooksude (9,0), intervallsprindi (8,0) ja mäejooksude (4,0) kasutamise tagajärjel tõusis minimaalne vererõhk t88 ajal. Vea piiriväärtused kõigi katsegruppide puhul on  $\pm 3,082-5,822$  mm Hg. Statistiline usaldusvärsus puudub kõigi nihete puhul ( $P > 0,05$ ).

Minimaalne vererõhk pärast t88d vähenes fartleki (-1,0 mm Hg), mäejooksude (-10,4 mm Hg), kordusjooksude (-11,5 mm Hg), intensiivsete intervalljooksude (-0,5 mm Hg) ja ekstensiivsete intervalljooksude (-11,0 mm Hg) kasutamisel. Intervallsprindi toimet minimaalne vererõhk suurenes 14,0 mm Hg võrra. Vea piiriväärtused kõigi katsegruppide osas on  $\pm 10,004-20,17$  mm Hg. Kõigil juhtudel puudub statistiline tõenäosus.

Taastumispulsi suurus vähenes intensiivsete intervalljooksude puhul 11,0 löügi võrra ja ekstensiivsete intervalljooksude kasutamisel 1,0 löügi võrra. Kordusjooksude (8,0), intervallsprindi (1,0), mäejooksude (5,0) ja fartleki (1,0) toimet taastumispulss suurenes. Vea piiriväärtused kõigi katsegruppide puhul on  $\pm 5,701-11,70$ . Statistiline usaldusvärsus puudub kõigil juhtudel.

L88gisageduse jagatis tiirude arvuga ekstensiivsete intervalljooksude ja kordusjooksude puhul oli 0. Intensiivsete intervalljooksude (-0,03), intervallsprindi (-0,03) ja

mäejooksude (-0,03) kasutamisel jagatis vähenes. Fartleki toimele antud jagatis suurenes 0,06 võrra. Vea piiriväärtused on  $\pm 0,017-0,045$ . Statistiline tõenäosus puudub kõigil juhtudel ( $P > 0,05$ ).

Taastumispulsi suuruse jagatis tiirude arvuga vähenes kõigis katsegruppides 0,08-0,20 võrra. Vea piiriväärtused on  $+0,037-0,055$ . Iivad on statistiliselt usaldusväärsed peale kordusjooksude ja fartleki, kus  $P > 0,05$ .

188gisageduse järgi (tabel 105) erinevad ekstensiivsed intervalljooksud statistiliselt intervallsprindist ja mäejooksudest. Intervallsprindi ja mäejooksude kasutamisega vähenes 188gisagedus rohkem. Intensiivsed intervalljooksud erinevad intervallsprindist ja mäejooksudest, intensiivsed intervalljooksud on väiksema toimega. Kordusjooksud erinevad intervallsprindist ja mäejooksudest, kordusjooksud on väiksema toimega. Fartlek erineb mäejooksudest ja intervallsprindist, fartlek on väiksema toimega. Teiste treeninguvahendite võrdlemisel puudub statistiliselt usaldusväärne erinevus.

Süstoolse vererõhu järgi ekstensiivsed intervalljooksud erinevad kordusjooksudest, intervallsprindist, mäejooksudest ja fartlekist. Ekstensiivsed intervalljooksud vähendavad rohkem vererõhku. Intensiivsed intervalljooksud erinevad kordusjooksudest, intervallsprindist, mäejooksudest ja fartlekist. Intensiivsed intervalljooksud on soodsama toimega. Ulejäävad treeninguvahendite vahel puudub usaldusväärne erinevus ( $P > 0,05$ ).

Treeninguvahendite võrdlemine

| Võrreldavad treeningu-<br>vahendid                                 | LS    |        | RR          |                | Kõrgem LS |         | Mx    |         | Mx<br>LS |        | Mn t801 |         | Mn pärast |        | TPS   |        | LS<br>Tlire |        | TPS<br>Tlire |        |
|--|-------|--------|-------------|----------------|-----------|---------|-------|---------|----------|--------|---------|---------|-----------|--------|-------|--------|-------------|--------|--------------|--------|
|  | t     | P      | t           | P              | t         | P       | t     | P       | t        | P      | t       | P       | t         | P      | t     | P      | t           | P      | t            | P      |
| Ekstensiiivsed intervalljooksud-<br>-intensiivsed intervalljooksud | -0,34 | > 0,05 | -0,43/-2,59 | > 0,05/< 0,05  | 3,61      | < 0,01  | -1,04 | > 0,05  | -0,54    | > 0,05 | -1,49   | > 0,05  | -0,48     | > 0,05 | -2,51 | < 0,05 | -1,27       | > 0,05 | -0,77        | > 0,05 |
| Ekstensiiivsed intervalljooksud-<br>-kordusjooksud                 | -0,34 | > 0,05 | -4,68/-0,52 | < 0,01/> 0,05  | 0         | > 0,05  | -4,85 | < 0,001 | -0,75    | > 0,05 | -7,46   | < 0,001 | -0,02     | > 0,05 | -2,17 | < 0,05 | 0           | > 0,05 | -0,62        | > 0,05 |
| Ekstensiiivsed intervalljooksud-<br>-intervallsprint               | -3,41 | < 0,01 | -3,40/-0,52 | < 0,01/> 0,05  | 0,52      | > 0,05  | -0,35 | > 0,05  | -1,07    | > 0,05 | -6,96   | < 0,001 | -1,14     | > 0,05 | -0,48 | > 0,05 | -1,27       | > 0,05 | -1,08        | > 0,05 |
| Ekstensiiivsed intervalljooksud-<br>-mäejooksud                    | -3,75 | < 0,01 | -2,98/-1,56 | < 0,05/> 0,05  | 1,03      | > 0,05  | -4,85 | < 0,001 | -0,64    | > 0,05 | -4,97   | < 0,001 | -0,03     | > 0,05 | -1,55 | > 0,05 | -1,27       | > 0,05 | -1,23        | > 0,05 |
| Ekstensiiivsed intervalljooksud-<br>-fartlek                       | -0,68 | > 0,05 | -4,68/-5,71 | < 0,01/< 0,01  | 7,74      | < 0,001 | -5,54 | < 0,001 | -0,21    | > 0,05 | -1,89   | > 0,05  | 0         | > 0,05 | -0,48 | > 0,05 | 2,55        | < 0,05 | -0,31        | > 0,05 |
| Intensiivsed intervalljooksud-<br>-kordusjooksud                   | -0,68 | > 0,05 | -5,10/-2,08 | < 0,001/> 0,05 | 3,61      | < 0,01  | -5,89 | < 0,001 | -0,21    | > 0,05 | -8,95   | < 0,001 | -0,50     | > 0,05 | -4,58 | < 0,01 | -1,27       | > 0,05 | -1,39        | > 0,05 |
| Intensiivsed intervalljooksud-<br>-intervallsprint                 | -3,06 | < 0,05 | -3,83/-2,08 | < 0,01/> 0,05  | 4,13      | < 0,01  | -1,39 | > 0,05  | -0,54    | > 0,05 | -8,45   | < 0,01  | 0,66      | > 0,05 | -2,89 | < 0,05 | 0           | > 0,05 | -0,31        | > 0,05 |
| Intensiivsed intervalljooksud-<br>-mäejooksud                      | -3,41 | < 0,01 | -3,40/-1,04 | < 0,01/> 0,05  | 4,63      | < 0,01  | -5,89 | < 0,001 | -1,07    | > 0,05 | -6,46   | < 0,001 | -0,45     | > 0,05 | -3,96 | < 0,01 | 0           | > 0,05 | -0,46        | > 0,05 |
| Intensiivsed intervalljooksud-<br>-fartlek                         | -0,34 | > 0,05 | -5,10/-3,11 | < 0,001/< 0,05 | 11,35     | < 0,001 | -6,58 | < 0,001 | -0,75    | > 0,05 | -3,38   | < 0,01  | -0,48     | > 0,05 | -2,89 | < 0,05 | 3,80        | < 0,01 | -1,08        | > 0,05 |
| Kordusjooksud-intervallsprint                                      | -3,75 | < 0,01 | -1,28/0     | > 0,05/> 0,05  | 0,52      | > 0,05  | 4,50  | < 0,01  | -0,32    | > 0,05 | 0,50    | > 0,05  | -1,16     | > 0,05 | 1,69  | > 0,05 | -1,27       | > 0,05 | -1,39        | > 0,05 |
| Kordusjooksud-mäejooksud   | -4,09 | < 0,01 | -1,70/-1,04 | > 0,05/> 0,05  | 1,03      | > 0,05  | 0     | > 0,05  | -1,07    | > 0,05 | 2,49    | < 0,05  | -0,02     | > 0,05 | 0,72  | > 0,05 | -1,27       | > 0,05 | -0,19        | > 0,05 |
| Kordusjooksud-fartlek  | -1,02 | > 0,05 | 0/-5,19     | > 0,05/< 0,001 | 7,74      | < 0,001 | 0,69  | > 0,05  | -0,96    | > 0,05 | 5,57    | < 0,001 | -0,48     | > 0,05 | 1,69  | > 0,05 | 2,55        | < 0,05 | -0,31        | > 0,05 |
| Intervallsprint-mäejooksud   | -0,34 | > 0,05 | -0,43/-1,04 | > 0,05/> 0,05  | 0,52      | > 0,05  | -4,50 | < 0,01  | -0,43    | > 0,05 | -1,99   | > 0,05  | 1,13      | > 0,05 | 0,97  | > 0,05 | 0           | > 0,05 | -0,15        | > 0,05 |
| Intervallsprint-fartlek  | -2,72 | < 0,05 | -1,28/-5,19 | > 0,05/< 0,001 | 7,22      | < 0,001 | -5,20 | < 0,001 | -1,29    | > 0,05 | -5,07   | < 0,05  | -0,68     | > 0,05 | 0     | > 0,05 | 3,80        | < 0,01 | -1,39        | > 0,05 |
| Mäejooksud-fartlek   | -3,06 | < 0,05 | -1,70/-4,15 | > 0,05/< 0,01  | 6,71      | < 0,001 | 0,69  | > 0,05  | -0,86    | > 0,05 | -3,08   | < 0,05  | -0,03     | > 0,05 | 0,97  | > 0,05 | 3,80        | < 0,01 | -0,15        | > 0,05 |

Diastoolse vererõhu järgi ekstensiivsed intervalljooksud erinevad intensiivsetest intervalljooksudest ja fartlekist. Ekstensiivsed intervalljooksud on neist väiksema toimega. Intensiivsed intervalljooksud erinevad fartlekist, fartlek on suurema toimega. Fartlek erineb statistiliselt veel kordusjooksudest, intervallsprindist ja mäejooksudest - fartlek vähendab diastoolset vererõhku rohkem. Teiste treeninguvahendite vahel puudub statistiliselt usaldusväärne erinevus.

Kõrgema lüügisageduse järgi ekstensiivsed intervalljooksud erinevad intensiivsetest intervalljooksudest ja fartlekist. Intensiivsete intervalljooksude puhul lüügisagedus tõuseb vähem, fartleki puhul aga rohkem. Intensiivsed intervalljooksud erinevad kõigist treeninguvahenditest ja lüügisagedus tõuseb kõige vähem võrreldes teiste treeninguvahenditega. Fartlek erineb kordusjooksudest, intervallsprindist ja mäejooksudest. Fartleki puhul on lüügisagedus kõrgem. Ülejäänud treeninguvahendite vahel puudub statistiline erinevus.

Maksimaalse vererõhu järgi erinevad ekstensiivsed intervalljooksud kordusjooksudest, mäejooksudest ja fartlekist. Ekstensiivsete intervalljooksude toimel maksimaalne vererõhk väheneb, kordusjooksude, mäejooksude ja fartleki toimel suureneb. Intensiivsed intervalljooksud erinevad kordusjooksudest, mäejooksudest ja fartlekist. Intensiivsete intervalljooksude kasutamisel maksimaalne vererõhk väheneb, kordusjooksude, mäejooksude ja fartleki kasutamisel suureneb. Kordusjooksud erinevad intervallsprindist: kordusjooksude toimel

maksimaalne vererõhk suureneb, intervallsprindiga väheneb. Intervallsprindil on erinevus mäejooksudest ja fartlekist. Intervallsprindi toime maksimaalne vererõhk väheneb. Ülejäänud treeninguvahendite vahel puudub statistiliselt usutatav erinevus.

Maksimaalse vererõhu jagatisel 180gisaagedusega ei ole statistilist erinevust treeninguvahendite võrdlemisel. Kõigil juhtudel on  $P > 0,05$ .

Minimaalse vererõhu järgi töö ajal erinevad ekstensiivsed intervalljooksud kordusjooksudest, intervallsprindist ja mäejooksudest. Ekstensiivsete intervalljooksudega minimaalne vererõhk väheneb töö ajal. Intensiivsed intervalljooksud erinevad kordusjooksudest, intervallsprindist, mäejooksudest ja fartlekist. Intensiivsed intervalljooksud vähendavad minimaalset vererõhku rohkem kui fartlek; kordusjooksude, intervallsprindi ja mäejooksude toime minimaalne vererõhk töö ajal suureneb. Kordusjooksud erinevad mäejooksudest ja fartlekist, kordusjooksude puhul on minimaalne vererõhk töö ajal kõrgem. Fartlek erineb intervallsprindist ja mäejooksudest. Fartleki puhul minimaalne vererõhk töö ajal väheneb, intervallsprindi ja mäejooksude kasutamisel tõuseb. Ülejäänud juhtudel puudub statistiliselt usaldusväärne erinevus.

Tööjärgse minimaalse vererõhu näitajate võrdlemisel puudub treeninguvahenditel statistiliselt tõenäoline erinevus.

Teastumispulsi suuruse järgi intensiivsed intervalljooksud erinevad statistiliselt kõigist teistest treeningu-

vahenditest. Intensiivsete intervalljooksudega on taastumispulsi suurus väiksem. Ulejätkatud treeninguvahendite võrdlemisel usaldusväärsed erinevust ei esine.

Lõugisageduse jagatise järgi tiirude arvuga fartlek erineb ekstensiivsetest intervalljooksudest ja kordusjooksudest. Fartleki puhul on jagatis suurem. Taastumispulsi järgi tiirude arvuga treeninguvahenditel statistilist erinevust ei ole.

#### Laboratoorse töökatse EKG näitajad

S-T näitajate lähenedisel 0-le on liive positiivne (+) ja 0-st kaugenemisel on liive negatiivne (-). T saki näitajate puhul liive positiivsus (+) kasvab 0-st suuremate arvude puhul.

Katsegruppide P-Q piiriväärtused (tabel 112) enne jooksutreeningut olid 0,990-0,105 sekundit. Pärast eksperimenti P-Q keskmiste piiriväärtused olid 0,970-0,106 sekundit. Ekstensiivsete intervalljooksude, kordusjooksude, intervallsprindi, mäejooksude ja fartleki toimel P-Q intervall vähenes 0,002-0,003 sekundi võrra. Intensiivsete intervalljooksude kasutamisel P-Q suurenes 0,003 sekundi võrra.

S-T lõik oli enne eksperimenti piiriväärtustega -2,0-(-2,9) mm. Pärast eksperimenti olid S-T vastavad suurused -1,3-(-2,4) mm. Ekstensiivsete intervalljooksude ja mäejooksude toimel S-T suurenes vastavalt 0,4 ja 0,2 mm võrra (toimus negatiivne nihe). Intensiivsete intervalljooksude (0,9 mm), kordusjooksude (1,2 mm) ja intervallsprindi toimel (1,6 mm) S-T vähenes (positiivne nihe).

2. katsegrupp - ekstensiivsed intervalljooksud

| Katsealuse nr. | P-Q (sek.) |        |        | S-T (mm-s) |        |      | S.N. Töö lõpus (%) |        |      | S.N. Suurim 3' (%) |        |      | S.N. Väiksem 3' (%) |        |      | T Töö lõpus (mm) |        |      | T Suurim (mm) |        |      |
|----------------|------------|--------|--------|------------|--------|------|--------------------|--------|------|--------------------|--------|------|---------------------|--------|------|------------------|--------|------|---------------|--------|------|
|                | Enne       | Pärast | Iive   | Enne       | Pärast | Iive | Enne               | Pärast | Iive | Enne               | Pärast | Iive | Enne                | Pärast | Iive | Enne             | Pärast | Iive | Enne          | Pärast | Iive |
| 11             | 0,09       | 0,10   | 0,01   | -2         | -2     | 0    | 68                 | 66     | -2   | 72                 | 70     | -2   | 64                  | 67     | 3    | 1                | 2      | 1    | 5             | 3      | -2   |
| 12             | 0,12       | 0,10   | -0,02  | -1         | -2     | -1   | 62                 | 69     | 7    | 67                 | 65     | -2   | 58                  | 61     | 3    | -1               | 1      | 2    | 0             | 3      | 3    |
| 13             | 0,09       | 0,10   | 0,01   | -2         | -4     | -2   | 70                 | 66     | -4   | 72                 | 65     | -7   | 68                  | 63     | -5   | 1                | -3     | -4   | 2             | 0      | -2   |
| 14             | 0,10       | 0,12   | 0,02   | -3         | -3     | 0    | 66                 | 70     | 4    | 66                 | 69     | 3    | 61                  | 64     | 3    | -2               | -3     | -1   | 5             | 3      | -2   |
| 15             | 0,10       | 0,10   | 0      | -2         | -3     | -1   | 66                 | 66     | 0    | 66                 | 71     | 5    | 61                  | 58     | -3   | 2                | 2      | 0    | 5             | 11     | 6    |
| 16             | 0,12       | 0,10   | -0,02  | -2         | -1     | 1    | 60                 | 66     | 6    | 65                 | 65     | 0    | 60                  | 60     | 0    | -2               | 1      | 3    | 3             | 2      | -1   |
| 17             | 0,11       | 0,12   | 0,01   | -2         | -3     | -1   | 66                 | 69     | 3    | 68                 | 68     | 0    | 65                  | 66     | 1    | 1                | 0      | -1   | 3             | 3      | 0    |
| 18             | 0,10       | 0,10   | 0      | -3         | -2     | 1    | 66                 | 66     | 0    | 63                 | 62     | -1   | 58                  | 60     | 2    | 2                | 1      | -1   | 4             | 2      | -2   |
| 19             | 0,12       | 0,10   | -0,02  | -2         | -1     | 1    | 62                 | 66     | 4    | 65                 | 65     | 0    | 59                  | 54     | -5   | 6                | 2      | -4   | 4             | 4      | 0    |
| 20             | 0,10       | 0,09   | -0,01  | -1         | -3     | -2   | 69                 | 61     | -8   | 67                 | 61     | -6   | 59                  | 54     | -5   | 2                | 2      | 0    | 4             | 3      | -1   |
| $\bar{x}$ :    | 0,105      | 0,103  | -0,002 | -2         | -2,4   | -0,4 | 65,5               | 66,5   | 1,0  | 67,1               | 66,1   | -1,0 | 61,3                | 60,7   | -0,6 | 1,0              | 0,5    | -0,5 | 3,5           | 3,4    | -0,1 |

3. katsegrupp - intensiivsed intervalljooksud

| Katsealuse nr. | P-Q (sek.) |        |       | S-T (mm-s) |        |      | S.N. Töö lõpus (%) |        |      | S.N. Suurim 3' (%) |        |      | S.N. Väiksem 3' (%) |        |      | T Töö lõpus (mm) |        |      | T Suurim (mm) |        |      |
|----------------|------------|--------|-------|------------|--------|------|--------------------|--------|------|--------------------|--------|------|---------------------|--------|------|------------------|--------|------|---------------|--------|------|
|                | Enne       | Pärast | Iive  | Enne       | Pärast | Iive | Enne               | Pärast | Iive | Enne               | Pärast | Iive | Enne                | Pärast | Iive | Enne             | Pärast | Iive | Enne          | Pärast | Iive |
| 21             | 0,10       | 0,11   | 0,01  | -2         | -1     | 1    | 67                 | 64     | -3   | 72                 | 68     | -4   | 67                  | 63     | -4   | -1               | 0      | 1    | 3             | 3      | 0    |
| 22             | 0,10       | 0,10   | 0     | -1         | 0      | 1    | 66                 | 63     | -3   | 70                 | 64     | -6   | 66                  | 60     | -6   | -2               | 0      | 2    | 4             | 4      | 0    |
| 23             | 0,10       | 0,10   | 0     | -3         | -2     | 1    | 70                 | 68     | -2   | 68                 | 67     | -1   | 63                  | 61     | -2   | -3               | -2     | 1    | 2             | 2      | 0    |
| 24             | 0,12       | 0,09   | -0,03 | -2         | -2     | 0    | 60                 | 69     | 9    | 72                 | 70     | -2   | 61                  | 61     | 0    | -2               | -3     | -1   | 4             | 3      | -1   |
| 25             | 0,10       | 0,10   | 0     | -4         | -2     | 2    | 69                 | 66     | -3   | 73                 | 68     | -5   | 61                  | 58     | -3   | 1                | 1      | 0    | 4             | 5      | 1    |
| 26             | 0,11       | 0,12   | 0,01  | -3         | -1     | 2    | 69                 | 63     | -6   | 71                 | 68     | -3   | 65                  | 62     | -3   | 2                | 2      | 0    | 4             | 4      | 0    |
| 27             | 0,10       | 0,12   | 0,02  | -4         | -4     | 0    | 69                 | 59     | -10  | 69                 | 61     | -8   | 63                  | 59     | -4   | 1                | 2      | 1    | 4             | 4      | 0    |
| 28             | 0,10       | 0,12   | 0,02  | -3         | -2     | 1    | 67                 | 63     | -4   | 68                 | 65     | -3   | 64                  | 58     | -6   | 1                | 2      | 1    | 3             | 5      | 2    |
| 29             | 0,10       | 0,10   | 0     | -3         | -2     | 1    | 67                 | 66     | -1   | 72                 | 68     | -4   | 68                  | 56     | -12  | 1                | 1      | 0    | 3             | 2      | -1   |
| 30             | 0,10       | 0,10   | 0     | -1         | -1     | 0    | 67                 | 66     | -1   | 65                 | 63     | -2   | 58                  | 56     | -2   | 1                | 1      | 0    | 2             | 2      | 0    |
| $\bar{x}$ :    | 0,103      | 0,106  | 0,003 | -2,6       | -1,7   | 0,9  | 67,1               | 64,7   | -2,4 | 70                 | 66,2   | -3,8 | 63,6                | 59,4   | -4,2 | -0,1             | 0,4    | 0,5  | 3,3           | 3,4    | 0,1  |

5. katsegrupp - kordusjooksud

| Katse-<br>aluse<br>nr. | P-Q<br>(sek.) |        |        | S-T<br>(m-s) |        |      | S.N.<br>TUU lõpus (%) |        |      | S.N.<br>Suurim 3' (%) |        |      | S.N.<br>Väiksem 3' (%) |        |      | T<br>TUU lõpus (mm) |        |       | T<br>Suurim (mm) |        |      |
|------------------------|---------------|--------|--------|--------------|--------|------|-----------------------|--------|------|-----------------------|--------|------|------------------------|--------|------|---------------------|--------|-------|------------------|--------|------|
|                        | Enne          | Pärast | Iive   | Enne         | Pärast | Iive | Enne                  | Pärast | Iive | Enne                  | Pärast | Iive | Enne                   | Pärast | Iive | Enne                | Pärast | Iive  | Enne             | Pärast | Iive |
| 43                     | 0,10          | 0,10   | 0      | -3           | -2     | 1    | 69                    | 66     | -3   | 69                    | 71     | 2    | 63                     | 64     | 1    | 2                   | 1      | -1    | 4                | 4      | 0    |
| 44                     | 0,09          | 0,10   | 0,01   | -2           | -1     | 1    | 70                    | 66     | -4   | 70                    | 67     | -3   | 65                     | 60     | -5   | 1                   | 0,5    | -0,5  | 3                | 2      | -1   |
| 45                     | 0,10          | 0,10   | 0      | -3           | -1     | 2    | 69                    | 67     | -2   | 69                    | 66     | -3   | 63                     | 58     | -5   | 3                   | 2      | -1    | 5                | 2      | -3   |
| 46                     | 0,10          | 0,08   | -0,02  | -2           | -1     | 1    | 65                    | 70     | 5    | 65                    | 68     | 3    | 57                     | 61     | 4    | -2                  | 1      | 3     | 1                | 2      | 1    |
| 47                     | 0,10          | 0,10   | 0      | -3           | -2     | 1    | 66                    | 66     | 0    | 66                    | 67     | 1    | 62                     | 60     | -2   | -2                  | -1     | 2     | 1                | 0      | -1   |
| 48                     | 0,14          | 0,14   | 0      | -2           | -1     | 1    | 59                    | 59     | 0    | 68                    | 67     | -1   | 58                     | 60     | 2    | 1                   | 1      | 0     | 6                | 5      | -1   |
| 49                     | 0,10          | 0,10   | 0      | -2           | -1     | 1    | 66                    | 66     | 0    | 68                    | 68     | 0    | 62                     | 65     | 3    | 2                   | 1      | -1    | 4                | 4      | 0    |
| 50                     | 0,10          | 0,10   | 0      | -4           | -2     | 2    | 68                    | 69     | 1    | 71                    | 72     | 1    | 65                     | 68     | 3    | 1                   | 1      | 0     | 3                | 3      | 0    |
| 51                     | 0,10          | 0,10   | 0      | -2           | -2     | 0    | 68                    | 64     | -4   | 68                    | 67     | -1   | 63                     | 63     | 0    | 1                   | -2     | -3    | 4                | 4      | 0    |
| 52                     | 0,12          | 0,10   | -0,02  | -2           | 0      | 2    | 65                    | 69     | 4    | 68                    | 68     | 0    | 56                     | 58     | 2    | 1                   | -3     | -4    | 2                | 2      | 0    |
| $\bar{x}$ :            | 0,105         | 0,102  | -0,003 | -2,5         | -1,3   | 1,2  | 66,5                  | 66,2   | -0,3 | 68,2                  | 68,1   | -0,1 | 61,4                   | 61,7   | 0,3  | 0,7                 | 0,15   | -0,55 | 3,3              | 2,8    | -0,5 |

6. katsegrupp - intervallsprint

| Katse-<br>aluse<br>nr. | P-Q<br>(sek.) |        |        | S-T<br>(m-s) |        |      | S.N.<br>TUU lõpus (%) |        |      | S.N.<br>Suurim 3' (%) |        |      | S.N.<br>Väiksem 3' (%) |        |      | T<br>TUU lõpus (mm) |        |      | T<br>Suurim (mm) |        |       |
|------------------------|---------------|--------|--------|--------------|--------|------|-----------------------|--------|------|-----------------------|--------|------|------------------------|--------|------|---------------------|--------|------|------------------|--------|-------|
|                        | Enne          | Pärast | Iive   | Enne         | Pärast | Iive | Enne                  | Pärast | Iive | Enne                  | Pärast | Iive | Enne                   | Pärast | Iive | Enne                | Pärast | Iive | Enne             | Pärast | Iive  |
| 53                     | 0,09          | 0,10   | 0,01   | -5           | -1     | 4    | 70                    | 68     | -2   | 70                    | 68     | -2   | 65                     | 60     | -5   | -2                  | -1     | 1    | 3                | 1      | -2    |
| 54                     | 0,10          | 0,10   | 0      | -1           | -2     | -1   | 68                    | 62     | -6   | 70                    | 68     | -2   | 63                     | 61     | -2   | 1                   | 1      | 0    | 3                | 3      | 0     |
| 55                     | 0,09          | 0,08   | -0,01  | -3           | 0      | 3    | 72                    | 71     | -1   | 73                    | 71     | -2   | 70                     | 62     | -8   | 1                   | -1     | -2   | 2                | -1     | -3    |
| 56                     | 0,10          | 0,10   | 0      | -3           | -1     | 2    | 73                    | 70     | -3   | 70                    | 68     | -2   | 62                     | 60     | -2   | 1                   | 1      | 0    | 4                | 4      | 0     |
| 57                     | 0,10          | 0,10   | 0      | -2           | -2     | 0    | 69                    | 66     | -3   | 68                    | 70     | 2    | 61                     | 65     | 4    | 1                   | -2     | -3   | 3                | 1      | -2    |
| 58                     | 0,09          | 0,08   | -0,01  | -4           | -2     | 2    | 68                    | 73     | 5    | 70                    | 69     | -1   | 64                     | 64     | 0    | 1                   | 1      | 0    | 4                | 2      | -2    |
| 59                     | 0,11          | 0,11   | 0      | -3           | -1     | 2    | 68                    | 67     | -1   | 68                    | 67     | -1   | 58                     | 52     | -6   | 1                   | 1      | 0    | 3                | 1,5    | -1,5  |
| 60                     | 0,10          | 0,10   | 0      | -2           | -2     | 0    | 69                    | 69     | 0    | 70                    | 67     | -3   | 61                     | 63     | 2    | 1                   | 1      | 0    | 3                | 2      | -1    |
| 61                     | 0,10          | 0,10   | 0      | -2           | 0      | 2    | 68                    | 67     | -2   | 75                    | 72     | -3   | 68                     | 65     | -3   | -2                  | -1     | 1    | 2                | 2      | 0     |
| 62                     | 0,11          | 0,10   | -0,01  | -4           | -2     | 2    | 65                    | 64     | -1   | 67                    | 65     | -2   | 59                     | 57     | -2   | -3                  | -2     | 1    | 2                | 1      | -1    |
| $\bar{x}$ :            | 0,099         | 0,097  | -0,002 | -2,9         | -1,3   | 1,6  | 69,1                  | 67,7   | -1,4 | 70,1                  | 68,5   | -1,6 | 63,1                   | 60,9   | -2,2 | 0                   | -0,2   | -0,2 | 2,9              | 1,65   | -1,25 |

7. katsegrupp - mäejoosud

| Katsealuse nr. | P-Q (sek.) |        |        | S-T (mm-s) |        |      | S.N. Tõu lõpus (%) |        |      | S.N. Suurim 3' (%) |        |      | S.N. Väiksem 3' (%) |        |      | T Tõu lõpus (mm) |        |      | T Suurim (mm) |        |      |
|----------------|------------|--------|--------|------------|--------|------|--------------------|--------|------|--------------------|--------|------|---------------------|--------|------|------------------|--------|------|---------------|--------|------|
|                | Enne       | Pärast | Iive   | Enne       | Pärast | Iive | Enne               | Pärast | Iive | Enne               | Pärast | Iive | Enne                | Pärast | Iive | Enne             | Pärast | Iive | Enne          | Pärast | Iive |
| 63             | 0,09       | 0,10   | 0,01   | -2         | -3     | -1   | 69                 | 67     | -2   | 69                 | 67     | -2   | 50                  | 54     | 4    | -2               | -3     | -1   | 1             | 2      | 1    |
| 64             | 0,10       | 0,10   | 0      | -3         | -3     | 0    | 61                 | 64     | 3    | 68                 | 65     | -3   | 66                  | 61     | -5   | -3               | -2     | 1    | 1             | 2      | 1    |
| 65             | 0,10       | 0,10   | 0      | -2         | -2     | 0    | 66                 | 66     | 0    | 67                 | 69     | 2    | 65                  | 61     | -4   | 1                | 1      | 0    | 4             | 3      | -1   |
| 66             | 0,10       | 0,10   | 0      | -4         | -2     | 2    | 67                 | 68     | 1    | 69                 | 67     | -2   | 62                  | 61     | -1   | 1                | -2     | -3   | 3             | 1      | -2   |
| 67             | 0,10       | 0,10   | 0      | -3         | -4     | -1   | 68                 | 66     | -2   | 68                 | 71     | 3    | 63                  | 59     | -4   | -3               | -2     | 1    | 6             | 2      | -4   |
| 68             | 0,10       | 0,09   | -0,01  | -2         | -3     | -1   | 68                 | 70     | 2    | 72                 | 71     | -1   | 65                  | 65     | 0    | 1                | -2     | -3   | 4             | 3      | -1   |
| 69             | 0,10       | 0,10   | 0      | -2         | -2     | 0    | 68                 | 69     | 1    | 67                 | 67     | 0    | 59                  | 59     | 0    | 4                | 1      | -3   | 9             | 5      | -4   |
| 70             | 0,10       | 0,10   | 0      | -2         | -2     | -1   | 64                 | 63     | -1   | 68                 | 63     | -5   | 64                  | 65     | 1    | 0                | 1      | 1    | 2             | 2      | 0    |
| 71             | 0,10       | 0,10   | 0      | -3         | -4     | -1   | 69                 | 66     | -3   | 65                 | 62     | -3   | 59                  | 68     | 9    | 2                | 1      | -1   | 4             | 5      | 1    |
| 72             | 0,10       | 0,08   | -0,02  | -2         | -1     | 1    | 66                 | 73     | 7    | 71                 | 69     | -2   | 65                  | 64     | -1   | 1                | 2      | 1    | 4             | 3      | -1   |
| $\bar{x}$ :    | 0,099      | 0,097  | -0,002 | -2,5       | -2,7   | -0,2 | 66,6               | 67,2   | 0,6  | 68,4               | 67,1   | -1,3 | 61,8                | 61,7   | -0,1 | 0,2              | -0,5   | -0,7 | 3,8           | 2,8    | -1,0 |

8. katsegrupp - fartlek

| Katsealuse nr. | P-Q (sek.) |        |        | S-T (mm-s) |        |      | S.N. Tõu lõpus (%) |        |      | S.N. Suurim 3' (%) |        |      | S.N. Väiksem 3' (%) |        |      | T Tõu lõpus (mm) |        |      | T Suurim (mm) |        |       |
|----------------|------------|--------|--------|------------|--------|------|--------------------|--------|------|--------------------|--------|------|---------------------|--------|------|------------------|--------|------|---------------|--------|-------|
|                | Enne       | Pärast | Iive   | Enne       | Pärast | Iive | Enne               | Pärast | Iive | Enne               | Pärast | Iive | Enne                | Pärast | Iive | Enne             | Pärast | Iive | Enne          | Pärast | Iive  |
| 73             | 0,10       | 0,10   | 0      | -3         | -2     | 1    | 68                 | 69     | 1    | 69                 | 65     | -4   | 62                  | 60     | -2   | -2               | 1      | 3    | 3             | 4      | 1     |
| 74             | 0,11       | 0,12   | 0,01   | -2         | -2     | 0    | 66                 | 62     | -4   | 67                 | 65     | -2   | 63                  | 59     | -4   | 2                | 1      | -1   | 2             | 2      | 0     |
| 75             | 0,10       | 0,10   | 0      | -4         | -2     | 2    | 66                 | 66     | 0    | 67                 | 68     | 1    | 60                  | 61     | 1    | -2               | -3     | -1   | 2             | 3      | 1     |
| 76             | 0,10       | 0,10   | 0      | -4         | -2     | 2    | 66                 | 67     | 1    | 69                 | 67     | -2   | 57                  | 58     | 1    | -2               | -2     | 0    | 4             | 4      | 0     |
| 77             | 0,10       | 0,08   | -0,02  | -4         | -2     | 2    | 67                 | 72     | 5    | 70                 | 66     | -4   | 65                  | 62     | -3   | -3               | -2     | 1    | 2             | 1      | -1    |
| 78             | 0,10       | 0,10   | 0      | -2         | -1     | 1    | 69                 | 66     | -3   | 65                 | 68     | 3    | 59                  | 62     | 3    | -1               | -1     | 0    | 0,5           | 0      | -0,5  |
| 79             | 0,10       | 0,10   | 0      | -2         | -2     | 0    | 67                 | 66     | -1   | 71                 | 65     | -6   | 61                  | 61     | 0    | -1               | 1      | 2    | 2             | 2      | 0     |
| 80             | 0,10       | 0,10   | 0      | -2         | -2     | 0    | 65                 | 67     | 2    | 67                 | 69     | 2    | 56                  | 62     | 6    | -1               | -3     | -2   | 2             | 3      | 1     |
| 81             | 0,12       | 0,11   | -0,01  | -2         | -2     | 0    | 63                 | 68     | 5    | 65                 | 67     | 2    | 59                  | 58     | -1   | 1                | 2      | 1    | 3             | 1      | -2    |
| 82             | 0,09       | 0,09   | 0      | -2         | -2     | 0    | 70                 | 70     | 0    | 69                 | 69     | 0    | 63                  | 54     | -9   | 1                | -2     | -3   | 2             | 1      | -1    |
| $\bar{x}$ :    | 0,102      | 0,100  | -0,002 | -2,7       | -1,9   | 0,8  | 66,7               | 67,3   | 0,6  | 67,9               | 66,9   | -1,0 | 60,5                | 59,7   | -0,8 | -0,8             | -0,8   | 0    | 2,25          | 2,10   | -0,15 |

Aritmeetiliste keekmiste koondtabel

| Mõitajad             | Aeg    | Katses rühpid |       |        |        |        |        |
|----------------------|--------|---------------|-------|--------|--------|--------|--------|
|                      |        | 2.            | 3.    | 5.     | 6.     | 7.     | 8.     |
| P-Q<br>(sek.)        | Enne   | 0,105         | 0,103 | 0,105  | 0,099  | 0,099  | 0,102  |
|                      | Pärast | 0,103         | 0,106 | 0,102  | 0,097  | 0,097  | 0,100  |
|                      | Iive   | -0,002        | 0,003 | -0,003 | -0,002 | -0,002 | -0,002 |
| S-T                  | Enne   | -2,0          | -2,6  | -2,5   | -2,9   | -2,5   | -2,7   |
|                      | Pärast | -2,4          | -1,7  | -1,3   | -1,3   | -2,7   | -1,9   |
|                      | Iive   | -0,4          | 0,9   | 1,2    | 1,6    | -0,2   | 0,8    |
| S.N.<br>tõu<br>lõpus | Enne   | 65,5          | 67,1  | 66,5   | 69,1   | 66,6   | 66,7   |
|                      | Pärast | 66,5          | 64,7  | 66,2   | 67,7   | 67,2   | 67,3   |
|                      | Iive   | 1,0           | -2,4  | -0,3   | -1,4   | 0,6    | 0,6    |
| S.N.<br>suurim 3'    | Enne   | 67,1          | 70,0  | 68,2   | 70,1   | 68,4   | 67,9   |
|                      | Pärast | 66,1          | 66,2  | 68,1   | 68,5   | 67,1   | 66,9   |
|                      | Iive   | -1,0          | -3,8  | -0,1   | -1,6   | -1,3   | -1,0   |
| S.N.<br>väiksem 3'   | Enne   | 61,3          | 63,6  | 61,4   | 63,1   | 61,8   | 60,5   |
|                      | Pärast | 60,7          | 59,4  | 61,7   | 60,9   | 61,7   | 59,7   |
|                      | Iive   | -0,6          | -4,2  | 0,3    | -2,2   | -0,1   | -0,8   |
| T<br>tõu<br>lõpus    | Enne   | 1,0           | -0,1  | 0,70   | 0      | 0,2    | -0,8   |
|                      | Pärast | 0,5           | 0,4   | 0,15   | -0,2   | -0,5   | -0,8   |
|                      | Iive   | -0,5          | 0,5   | -0,55  | -0,2   | -0,7   | 0      |
| T<br>suurim          | Enne   | 3,5           | 3,3   | 3,3    | 2,9    | 3,8    | 2,25   |
|                      | Pärast | 3,4           | 3,4   | 2,8    | 1,65   | 2,8    | 2,10   |
|                      | Iive   | -0,1          | 0,1   | -0,5   | -1,25  | -1,0   | -0,15  |

## Statistiline koondtabel

| Mõitajad              | Sümbolid      | Katsegrupid |         |         |        |        |        |
|-----------------------|---------------|-------------|---------|---------|--------|--------|--------|
|                       |               | 2.          | 3.      | 5.      | 6.     | 7.     | 8.     |
| P-Q                   | n             | 10          | 10      | 10      | 10     | 10     | 10     |
|                       | $\bar{X}$     | -0,002      | 0,003   | -0,003  | -0,002 | -0,002 | -0,002 |
|                       | $S_{\bar{X}}$ | 0,0047      | 0,0048  | 0,0068  | 0,0079 | 0,0079 | 0,0079 |
|                       | t             | -0,43       | 0,63    | -0,44   | -0,32  | -0,25  | -0,25  |
|                       | P             | > 0,05      | > 0,05  | > 0,05  | > 0,05 | > 0,05 | > 0,05 |
| S-T                   | n             | 10          | 10      | 10      | 10     | 10     | 10     |
|                       | $\bar{X}$     | -0,4        | 0,9     | 1,2     | 1,6    | -0,2   | 0,8    |
|                       | $S_{\bar{X}}$ | 0,37        | 0,22    | 0,20    | 0,48   | 0,33   | 0,58   |
|                       | t             | -1,08       | 4,09    | 6,00    | 3,33   | -0,61  | 1,38   |
|                       | P             | > 0,05      | < 0,01  | < 0,001 | < 0,01 | > 0,05 | > 0,05 |
| S.N.<br>tõus<br>lõpus | n             | 10          | 10      | 10      | 10     | 10     | 10     |
|                       | $\bar{X}$     | 1,0         | -2,4    | -0,3    | -1,4   | 0,6    | 0,6    |
|                       | $S_{\bar{X}}$ | 1,49        | 1,52    | 0,98    | 0,88   | 0,93   | 0,98   |
|                       | t             | 0,67        | -1,58   | -0,31   | -1,59  | 0,65   | 0,61   |
|                       | P             | > 0,05      | > 0,05  | > 0,05  | > 0,05 | > 0,05 | > 0,05 |
| S.N.<br>suurim 3'     | n             | 10          | 10      | 10      | 10     | 10     | 10     |
|                       | $\bar{X}$     | -1,0        | -3,8    | -0,1    | -1,6   | -1,3   | -1,0   |
|                       | $S_{\bar{X}}$ | 1,13        | 0,66    | 0,25    | 0,45   | 0,76   | 0,96   |
|                       | t             | -0,88       | -5,78   | -0,40   | -3,56  | -2,30  | -1,04  |
|                       | P             | > 0,05      | < 0,001 | > 0,05  | < 0,01 | < 0,05 | > 0,05 |
| S.N.<br>väiksem 3'    | n             | 10          | 10      | 10      | 10     | 10     | 10     |
|                       | $\bar{X}$     | -0,6        | -4,2    | 0,3     | -2,2   | -0,1   | -0,8   |
|                       | $S_{\bar{X}}$ | 1,08        | 1,04    | 1,03    | 1,15   | 1,32   | 1,30   |
|                       | t             | -0,56       | -4,04   | 0,29    | -1,91  | -0,76  | -0,62  |
|                       | P             | > 0,05      | < 0,01  | > 0,05  | > 0,05 | > 0,05 | > 0,05 |
| T<br>tõus<br>lõpus    | n             | 10          | 10      | 10      | 10     | 10     | 10     |
|                       | $\bar{X}$     | -0,5        | 0,5     | -0,55   | -0,2   | -0,7   | 0      |
|                       | $S_{\bar{X}}$ | 0,72        | 0,26    | 0,35    | 0,41   | 0,60   | 0,57   |
|                       | t             | -0,69       | 1,92    | -1,57   | -0,49  | -1,17  | 0      |
|                       | P             | > 0,05      | > 0,05  | > 0,05  | > 0,05 | > 0,05 | > 0,05 |
| T<br>suurim           | n             | 10          | 10      | 10      | 10     | 10     | 10     |
|                       | $\bar{X}$     | -0,1        | 0,1     | -0,5    | -1,05  | -1,0   | -0,15  |
|                       | $S_{\bar{X}}$ | 0,83        | 0,28    | 0,35    | 0,33   | 0,60   | 0,32   |
|                       | t             | -0,12       | 0,36    | -1,43   | -3,79  | -1,67  | -0,47  |
|                       | P             | > 0,05      | > 0,05  | > 0,05  | < 0,01 | > 0,05 | > 0,05 |

Treeninguvahendite võrdlemine

| Treeninguvahendid   | P-Q  |        | S-T  |        | S.N. t88 lõpus |        | S.N. suurim 3' |        | S.N. väiksem 3' |        | T t88 lõpus |        | T suurim |        |
|---|------|--------|------|--------|----------------|--------|----------------|--------|-----------------|--------|-------------|--------|----------|--------|
|   | t    | P      | t    | P      | t              | P      | t              | P      | t               | P      | t           | P      | t        | P      |
| Ekstensiiivsed intervalljooksud-intensiivsed intervalljooksud | 1,17 | > 0,05 | 1,88 | > 0,05 | 2,11           | < 0,05 | 2,58           | < 0,05 | 2,35            | < 0,05 | 1,64        | > 0,05 | 0,23     | > 0,05 |
| Ekstensiiivsed intervalljooksud-kordusjooksud                 | 0,23 | > 0,05 | 2,30 | < 0,05 | 0,94           | > 0,05 | 0,94           | > 0,05 | 0,47            | > 0,05 | 0,16        | > 0,05 | 0,76     | > 0,05 |
| Ekstensiiivsed intervalljooksud-intervallsprint               | 0    | > 0,05 | 3,05 | < 0,01 | 1,41           | > 0,05 | 0,47           | > 0,05 | 0,94            | > 0,05 | 0,47        | > 0,05 | 1,88     | > 0,05 |
| Ekstensiiivsed intervalljooksud-mäejooksud                    | 0    | > 0,05 | 0,23 | > 0,05 | 0,23           | > 0,05 | 0,23           | > 0,05 | 0,23            | > 0,05 | 0,23        | > 0,05 | 1,41     | > 0,05 |
| Ekstensiiivsed intervalljooksud-fartlek                       | 0    | > 0,05 | 1,88 | > 0,05 | 0,23           | > 0,05 | 0              | > 0,05 | 0,12            | > 0,05 | 0,94        | > 0,05 | 0,16     | > 0,05 |
| Intensiivsed intervalljooksud-kordusjooksud                   | 1,41 | > 0,05 | 0,47 | > 0,05 | 1,41           | > 0,05 | 3,52           | < 0,01 | 2,81            | < 0,05 | 1,88        | > 0,05 | 0,94     | > 0,05 |
| Intensiivsed intervalljooksud-intervallsprint                 | 1,17 | > 0,05 | 0,94 | > 0,05 | 0,70           | > 0,05 | 2,11           | < 0,05 | 1,17            | > 0,05 | 1,17        | > 0,05 | 2,11     | < 0,05 |
| Intensiivsed intervalljooksud-mäejooksud                      | 1,17 | > 0,05 | 1,64 | > 0,05 | 1,88           | > 0,05 | 1,41           | > 0,05 | 2,58            | < 0,05 | 2,11        | < 0,05 | 1,64     | > 0,05 |
| Intensiivsed intervalljooksud-fartlek                         | 1,17 | > 0,05 | 0,14 | > 0,05 | 1,88           | > 0,05 | 2,58           | < 0,05 | 2,11            | < 0,05 | 0,94        | > 0,05 | 0,47     | > 0,05 |
| Kordusjooksud-intervallsprint                                 | 0,23 | > 0,05 | 0,70 | > 0,05 | 0,70           | > 0,05 | 1,41           | > 0,05 | 1,64            | > 0,05 | 0,70        | > 0,05 | 1,88     | > 0,05 |
| Kordusjooksud-mäejooksud                                      | 0,23 | > 0,05 | 2,11 | < 0,05 | 0,47           | > 0,05 | 1,17           | > 0,05 | 0,23            | > 0,05 | 0,16        | > 0,05 | 1,17     | > 0,05 |
| Kordusjooksud-fartlek   | 0,23 | > 0,05 | 0,70 | > 0,05 | 0,47           | > 0,05 | 0,94           | > 0,05 | 0,70            | > 0,05 | 0,94        | > 0,05 | 0,70     | > 0,05 |
| Intervallsprint-mäejooksud                                    | 0    | > 0,05 | 2,58 | < 0,05 | 1,17           | > 0,05 | 0,23           | > 0,05 | 1,41            | > 0,05 | 0,94        | > 0,05 | 0,47     | > 0,05 |
| Intervallsprint-fartlek                                       | 0    | > 0,05 | 1,17 | > 0,05 | 1,17           | > 0,05 | 0,47           | > 0,05 | 0,94            | > 0,05 | 0,23        | > 0,05 | 1,64     | > 0,05 |
| Mäejooksud-fartlek  | 0    | > 0,05 | 1,41 | > 0,05 | 0              | > 0,05 | 0,23           | > 0,05 | 0,47            | > 0,05 | 1,64        | > 0,05 | 1,17     | > 0,05 |

Süstoolne näitaja t88 lõpus enne jooksureeningut oli piiriväärtustega 65,5-67,1%. Pärast eksperimenti olid vastavad suurused 64,7-67,7%. Intensiivsete intervalljooksude (-2,4%), intervallsprindi (-1,4%) ja kordusjooksude (-0,3%) süstoolne näitaja t88 lõpus vähenes (positiivne nihe). Ekstensivsete intervalljooksude (1,0%), mäejooksude (0,6%) ja fartleki (0,6%) toimet antud näitaja suurenes (negatiivne mõju).

Kolme minuti suurim süstoolne näitaja enne eksperimenti oli piiriväärtustega 67,1-70,1%. Pärast eksperimenti olid vastavad näitajad 66,1-68,5%. Kõigi treeninguvahendite toimet suurim süstoolne näitaja 3 minuti jooksul vähenes 0,1-3,8% (positiivne mõju). Kolme minuti väiksem süstoolne näitaja enne eksperimenti oli 60,5-63,6%. Pärast eksperimenti olid vastavad suurused 59,4-61,7%. Ekstensivsete intervalljooksude (-0,6%), intensiivsete intervalljooksude (-4,2%), intervallsprindi (-2,2%), mäejooksude (-0,1%) ja fartleki (-0,8%) toimet 3 minuti väiksem süstoolne suurus vähenes (positiivne mõju). Kordusjooksude toimet antud näitaja suurenes 0,3% võrra (negatiivne mõju).

T-saki piiriväärtused t88 lõpus enne eksperimenti olid -0,1-1,0 mm. Pärast eksperimenti olid vastavad suurused -0,8-0,5 mm. Ekstensivsete intervalljooksude (-0,5 mm), kordusjooksude (-0,55 mm), intervallsprindi (-0,2 mm) ja mäejooksude (-0,7 mm) toimet T-sakk vähenes. Intensiivsete intervalljooksude kasutamisel T-sakk suurenes 0,5 mm võrra. T-sakk enne jooksureeningut oli piiriväärtustega 2,25-3,8

mm. Pärast eksperimenti olid antud näitajad 1,65-3,4 mm. Ekstensivsete intervalljooksude (0,1 mm), kordusjooksude (0,5 mm), intervallsprindi (1,25 mm), mäejooksude (1,0 mm) ja fartleki kasutamisel (-0,15 mm) suurim T-sakk vähenes. Intensiivsete intervalljooksude mõjul suurim T-sakk kasvas 0,1 mm võrra.

Statistilise vea piiriväärtused (tabel 113) on  $\pm 0,0047-0,0079$  sekundit P-Q iivete puhul. Kõigil juhtudel puudub statistiline usaldusvärsus ( $P > 0,05$ ). S-T iivete vea piiriväärtused on  $\pm 0,20-0,58$  mm. Intensiivsete intervalljooksude ( $P < 0,01$ ), kordusjooksude ( $P < 0,001$ ) ja intervallsprindi ( $P < 0,01$ ) nihked on statistiliselt usaldusväärsed. Ekstensivsete intervalljooksude, mäejooksude ja fartleki puhul puudub statistiline tõenäosus ( $P > 0,05$ ). Süstoolisel näitajal t88 lõpus on vea piiriväärtused  $\pm 0,88-1,52\%$ . Statistiline usaldusvärsus puudub kõigil iivetel. Kolme minuti suurima süstoolse näitaja vea piiriväärtused on  $\pm 0,25-1,13\%$ . Intensiivsete intervalljooksude ( $P < 0,001$ ) ja intervallsprindi ( $P < 0,01$ ) nihked on statistiliselt usaldusväärsed. Ekstensivsete intervalljooksude, kordusjooksude, mäejooksude ja fartleki puhul puudub iivetel statistiline usaldusvärsus ( $P > 0,05$ ). Kolme minuti väiksemal süstoolisel näitajal on vea piiriväärtused  $\pm 1,04-1,32\%$ . Intensiivsete intervalljooksude nihe on statistiliselt usaldusväärne ( $P < 0,01$ ). Teiste treeninguvahendite nihked pole statistika alusel usutavad. T-saki iivete vea piiriväärtused on  $\pm 0,26-0,72$  mm. Kõigil juhtudel  $P > 0,05$ . Suurima T-saki iivete vea piiriväärtused on  $\pm 0,28-$

-0,83 mm. Intervallsprindi liived on statistiliselt usutavad, teistel juhtudel  $P > 0,05$ .

P-Q näitajate järgi puudub treeninguvahendite vahel statistiliselt usaldusväärne erinevus (tabel 114). S-T lõigu suuruste järgi ekstensiivsed intervalljooksud erinevad intervallsprindist ( $P < 0,01$ ). Sama näitaja osas on mäejooksudel statistiline erinevus kordusjooksudest ja intervallsprindist ( $P < 0,05$ ).

Süstoolse näitaja puhul töö lõpul on statistiline erinevus ekstensiivsete ja intensiivsete intervalljooksude vahel. Kolme minuti suurima süstoolse näitaja osas on intensiivsetel intervalljooksudel statistiline erinevus ekstensiivsetest intervalljooksudest ( $P < 0,05$ ), kordusjooksudest ( $P < 0,01$ ), intervallsprindist ( $P < 0,05$ ) ja fartlekist ( $P < 0,05$ ).

Kolme minuti väiksema süstoolse näitaja suuruste järgi intensiivsed intervalljooksud erinevad statistiliselt ekstensiivsetest intervalljooksudest, mäejooksudest, kordusjooksudest ja fartlekist ( $P < 0,05$ ).

T-saki suuruste järgi töö lõpus on statistiliselt erinevad intensiivsed intervalljooksud ja ekstensiivsed intervalljooksud. Suurima T-saki näitajate puhul on statistiline erinevus intervallsprindil intensiivsete intervalljooksude ja kordusjooksudega; kordusjooksud erinevad veel mäejooksudest.

## 8. Ankeedilõanded

Ankeediküsimusele, millal arendada üldist vastupidavust aastaringses tsüklis, vastati üksmeelselt: üldist vastupidavust arendatakse ettevalmistaval perioodil, järgnevatel treeninguetappidel tuleb seda säilitada. Erinevad on arvamused üldise vastupidavuse etapi pikkuse kohta. 90% vastajaist arendavad üldist vastupidavust kogu ettevalmistava perioodi vältel, s.t. 5-6 kuud, 2,5% vastajaist - 3 kuud ja 7,5% - pool ettevalmistavast perioodist (2,5-3 kuud). Mõlemad endised NSV Liidu naiskeskmaajooksu vanemtreenerid S. Vakurov ja V. Mironov on lühemaajalise üldise vastupidavuse arendamise pooldajad. Enamik treenerid ja jooksjaid pööravad ettevalmistaval perioodil peamist tähelepanu üldise vastupidavuse arendamisele. Osa neist arendavad samaaegselt ka kiiruslikku vastupidavust.

Milline suhe on kiiruslikul ja üldisel vastupidavusel ettevalmistava perioodi üksikutel etappidel, see on väheste vastajate poolt fikseeritud. 7,5% vastustes on märgitud, et alates ettevalmistava perioodi teisest poolest on ülekaalus kiirusliku vastupidavuse arendamine.

Üldise vastupidavuse arendamiseks kasutab 90% vastajaist kompleksmeetodit ja 10% kestvusmeetodit. Kestvusmeetodit eslistavad V. Mironov, T. Babintseva, R. Piastinova jt. Enamik maailma parimaid keskmaajooksjaid kasutavad kompleksmeetodit. Ka Duisburgi ja Obertrauni kongressidel konstateeriti, et tänapäeva modernne keskmaajooksu treening koos-

neb põhiliste treeninguvahendite optimaalsest segust. Kompleksmeetodi kasutamisel üldise vastupidavuse arendamise eesmärgil esineb erinevaid variante:

1) kombinatsioon kestvusjooksust, ekstensiivsetest intervalljooksudest ja fartlekist. Kompleksmeetodit sellisel kujul kasutavad M. Dupureur, A. Gleichfeld, G. Kraan, L. Erik, I. Laaman, A. Krivoštšekova;

2) treeninguvahendeid kasutatakse komplekselt, kuid põhiline osa kuulub kestvusjooksule. Siin on tüüpilisemad esindajad M. Chamberlain ja Z. Nagy;

3) kompleksel treeninguvahendite kasutamisel on ülekaalus kordusmeetod. Seda varianti praktiseeris Tokio olümpiamängude võitja ja praegune maailmarekordi omanik A. Packer. NSV Liidus treenib selliselt A. Zimina, Z. Skobtsova. Treeneritest kasutavad ulatuslikult kordusmeetodit S. Vakurov ja P. Djomin.

Kahe esimese variandi puhul on iseloomulik suur maht ja väiksem intensiivsus, kolmanda puhul aga vastupidi - maht on väiksem ja intensiivsus suurem. Üldiselt on kompleksmeetodi kõigi kolme variandi pooldajad näidanud kõrgeid tulemusi. Vähem edukad on olnud ainult kestvusmeetodi kasutajad. Intervallmeetodi ainukasutajaid üldise vastupidavuse arendamisel kaasaegses keskmajooksu treeningupraktikas enam ei esine. Intervalljookse treeninguvahendina kasutavad kompleksmeetodi kolme variandi kõik esindajad.

Nädalatsükli teheschitus ettevalmistaval perioodil on erinev. Kestvusmeetodi pooldajad kasutavad mõõduka intensiiv-

susega kestva jooksu. Tüüpiline nädalatsükkel treener V. Mi-ronovi järgi on järgmine:

Esmaspäev: kestva jookse kuni 25 km, intensiivsus 50-60%,

Teisipäev: kestva jookse kuni 10 km, intensiivsus 80%,

Kolmapäev: kestva jookse kuni 15 km, intensiivsus 70%,

Neljapäev: puhkus,

Reede: kestva jookse kuni 20 km, intensiivsus 70%,

Laupäev: kestva jookse kuni 15 km, intensiivsus 90%.

Nädala kilometraaž 80-90 km.

Komplekismetodi esimese variandi esindaja A. Gleichfeld treenib ettevalmistaval perioodil 5 korda nädalas. Kestva jookse on 12-15 km ilma kõnnipausideta. Fartlekid on lõikudega 400-1000 m või 5-3-5 km. Intervalljookseks kasutab lõike 200-500 m, pausid lõikude vahel on sõrkejooksuna läbitud lõigu pikkuses. L. Erikul oli järgmise struktuuriga nädalatsükkel üldise vastupidavuse arendamise eesmärgil Tokio olümpiamängude eelsel aastal:

Esmaspäev: fartlek 8-10 km, lõigud 1000-1500-1500-1000 m,

Teisipäev: ekstensiivsed intervalljookse 2 x 6 - 10 x 100 +  
+ 100 m, tempo 16,5-17,5 sek., paus 1 minut, see-riapaus 5 min.,

Kolmapäev: kestva jookse 10-12 km, tempo 1 km 5-6 minutiga,

Neljapäev: puhkus,

Reede: ekstensiivsed intervalljookse 2 x 5 - 6 x 200 + 200 m,

T = 36-38", P = 2', SP = 6',

Laupäev: kestva jookse 10-12 km, T = 1 km 5-6 minutiga.

Komplekismetodi teise variandi esindaja M. Chamberlain

teeb iga treeningu alguses pika soojendusjooksu 8-12 km ja pärast seda jookseb lõike 60-330 jardi intervall- või kordusmeetodil. Kaks korda nädalas jookseb ta mägisel maastikul kuni 20 km. Keskmise maht ettevalmistaval perioodil on 56-104 km nädalas.

Z. Nagy jookseb võimalikult igal hommikul ettevalmistaval perioodil 4-6 km (nädalae ca 25-40 km), õhtuste treeningute nädala kilometraaž on 70-84 km, seega üldine maht nädalas 95-124 km. Z. Nagy treenib 6 korda nädalas ja kasutab 3 korda treeninguvahendina kestvusjooksu, 2 korda jookseb poole ajast (6-7 km) kestvusmeetodil ja teise poole läbib vahelduvas tempos lõikudel 200-600 m; kord nädalas sooritab 12-15 km fartleki. Hommikuti kasutab ka harjutusi raskustega: kükid, hüplemised, hüpped.

Kompleksmeetodi kolmanda variandi esindajaist on suurimat edu saavutanud A. Packer. Ta jooksis ettevalmistaval perioodil lõike 100-660 jardi kordus- ja intervallmeetodil. 660-jardisi lõike läbis Packer 2-3 korda kiires tempos (1.36,8-1.37,9) pausidega 8 minutit. Palju jooksis ta 440 jardilisi lõike (esimene pool aeglaselt, teine - maksimaalselt). Lisaks tugevale tempotreeningule sooritas harjutusi tõstekangiga. A. Packer arendas ettevalmistaval perioodil üheaegselt kiiruslikku ja üldist vastupidavust. Selleks kasutas ta treeninguvahendina fartleki. Väga sageli jooksis ta 660-jardisi lõike.

Analoogilistel põhimõtetel oli ules ehitatud NSV Liidu 800 m rekordimaniku Z. Skobtsova treening. Tema nädalatek-

kel ettevalmistaval perioodil oli järgmine:

**Esmapäev:** intervalljooksud lõikudel 200-400 m, maht 4000 m,

**Teisipäev:** kordusjooksud lõikudel 100-200-400-600 m, maht  
3000 m,

**Kolmapäev:** kestvusjooks 60 minutit, tempo 1 km 4 minutiga,

**Neljapäev:** puhkus,

**Reede:** kordusjooksud, lõigud 100-200-400 m, maht 4500 m,

**Laupäev:** kestvusjooks 60 minutit + kangiga hüpped, topis-  
pallid,

**Pühapäev:** puhkus.

Samasuguse intensiivsusega treenivad veel paljud NSV Liidu paremad naiskeskmaajooksjad. Kolmas kompleksmeetodi treeninguvariant paneb aktsendi kiirusliku vastupidavuse arendamisele. Ta on terava toimega treeninguvahend ja üldise treeningukoormuse doseerimisel tuleb ettevaatlik olla. Võib väita, et suure mahuga anaeroobne selle variandi kasutamine loodetud edu ei too. Võrreldes A. Packeri ja Z. Skobtsova olümpiamängude eelset ettevalmistava perioodi anaeroobset treeningumahtu üksikute treeninguvahendite kasutamisel, selgub, et Z. Skobtsoval on maht suurem, aga suuremat edu see talle ei toonud. Z. Skobtsova sai 1964. a. 800 m jooksus parimaks ajaks 2.03,7 ja olümpiamängudel ei jõudnud kaugemale poolfinaalist. A. Packer võitis aga Tokios 800 m jooksu maailmarekordilise tagajärjega - 2.01,1. A. Packeri ja Z. Skobtsova anaeroobsete treeninguvahendite maht oli järgmine:

**Kordusjooksud: Packer** - 1000-1800 m,

**Skobtsova** - 3000-4500 m;

Intervalljooksud: Packer - 1500 m,

Skobtseva - 4000 m.

Millal aastaringsees treeningutsükliis arendada kiiruslikku vastupidavust? Sellele küsimusele anti ankeedis kaheksa vastuseid.

1) 42,5% keskmaajooksjad ja treenereid on seisukohal, et kiiruslikku vastupidavust tuleb arendada aastaringsest. Seda pooldavad NSV Liidu treeneritest S. Vakurov, P. Djomin, N. Volkov; jooksjatest Z. Skobtseva, V. Muhkanova, T. Kovalenskaja, K. Prodan, T. Dunaiskaja, A. Packer, M. Chamberlain jt.

2) 57,5% treenereid ja keskmaajooksjaid arvavad, et kiiruslikku vastupidavust tuleb hakata arendama ettevalmistava perioodi teisest etapist või varakevadiste treeningutega enne võistlushooaja algust. V. Mironov, T. Babintseva ja R. Diastinova märgivad ankeedis, et kiiruslikku vastupidavust arendavad nad ettevalmistava perioodi teisel etapil ja võistlusperioodi esimesel etapil.

A. Gleichfeld, Z. Nagy, M. Jeltman, L. Erik jt. hakkavad kiirusliku vastupidavuse suunaga treenima alates märtsist kuni hooaja lõpuni. Algul rajatakse treeningutega (nov.-märts) hea üldise vastupidavuse baas, millele ehitatakse kiirusliku vastupidavuse treeningutega võistluste-eelsel ja võistlusperioodil sportlik vorm. NSV Liidu esindajaist V. Mihhallov, I. Požidajev ja A. Zimina märgivad, et nad arendavad kiiruslikku vastupidavust võistlusperioodil.

Kiirusliku vastupidavuse arendamiseks kasutab enamik

jookajad kordusjookse, intervalljookse, intervallsprinti ja mäejookse. T. Babintseva ja U. Sondare teevad ettevalmistava perioodi 2. etapil mäejookse ja võistlusperioodi 1. etapil kordus- ja intervalljookse. V. Hironov ja I. Pežidajev kasutavad kiirusliku vastupidavuse arendamiseks kõiki treeninguvahendeid, mille puhul kiirus on lähedane võistlusdistantsi keskmisele kiirusele. V. Hironov rõhutab veel spetsiaalseid jooksuharjutusi. A. Zimina kavas on samal eesmärgil veel hüppeharjutused. A. Gleichfeld arendab kiirusliku vastupidavust intervall- ja kordusjooksudega (pikkade kõnnipausidega). Kordusjookse teeb ta mais järgmiselt:

6 x 200 m, T = 29", P = 4' kõndi või

4 x 300 m, T = 47", P = 6' kõndi või

3 x 400 m, T = 68", P = 8' kõndi.

Analoogiline on M. Dupureuri kordustreening kiirusliku vastupidavuse arendamisel:

4-5 x 200 m, T = 28-29", P = 5' kõndi või

3-4 x 300 m, T = 44-45", P = 8' kõndi või

2-3 x 400 m, T = 59-60", P = 12-14' kõndi.

M. Dupureuril on 300 ja 400 m lõikudel tempo tugevam ja pausid pikemad.

L. Erik, A. Zimina, L. Jessina, S. Vakurov, P. Bjomin, B. Wissmann jt. kasutavad kiirusliku vastupidavuse arendamiseks toodud treeninguvahendite kõrval veel intervallsprinti. Joostakse kuni 3 korda 2-3-ringilisi seeriaid, seeriapausid on 5-15 minutit. Kiirenduste pikkus on 50 m ja korduste arv ühel ringil 2-4.

Aastaringselt kiiruslikku vastupidavust arendajatest on V. Muhhanoval võistlusperioodi alguses järgmise ülesehitusega nädalatsükkel:

Esmaspäev: fartlek 40-50 minutit kergete kiirendustega,

Teisipäev: kiiruse treening,

Kolmapäev: kiirusliku vastupidavuse treening,

Neljapäev: üldise vastupidavuse arendamine,

Reede: puhkus,

Laupäev: kerge treening,

Pühapäev: võistlus või kontrolljooks.

Järk-järgult kiiruslikku vastupidavust arendav A. Gleichfeld treenib juulis selliselt:

Esmaspäev: treening metsas lühikudel 400-1000 m kõnnipausidega ja ajakontrollita,

Teisipäev: segatreening 1) 6-10 x 100 m tõusvalt sürgipausidega 100 meetrit,

2) 3-4 x 400 m, T = 62", P = 8' kõndi,

Kolmapäev: intervalljooksud metsas või rajal

10 x 200 m, T = 30", P = 2' sörki,

Neljapäev: puhkus,

Reede: kiiruse treening,

Laupäev: kordusjooksud 4-5 x 300 m, T = 43", P = 7' kõndi,

Pühapäev: puhkus.

Suvel kiiruslikku vastupidavust arendav I. Požidajev toob ankeedis järgmise sisulise nädalatsükli:

Esmaspäev: kestvaajajooks,

Teisipäev: kordusjooksud 400 m lühikudel või mäejooksud,

Kolmapäev: pikem tempojooks,

Neljapäev: treening lühikestel lõikudel, näiteks

10-20 x 200 m,

Reedel: kestvusjooks maastikul,

Laupäev: kordusjooksud 800-1000 m lõikudega,

Pühapäev: määajooksud.

#### IV PEDAGOOGILISE EKSPERIMENDI TULEMUSTE ARUTELU

##### 1. Erütrotsüüdid ja hemoglobiin

Vastupidavust nõudvatel spordialadel on väga suur tähtsus organismi võimel omastada hapnikku atmosfäärsest õhust. Keske- ja pikamaajooksu tagajärgede seisukohalt on punase verepildi olulisemaks omaduseks hapniku vastuvõtuvõime, mille määravad punased verelibled. Hemoglobiin on erütrotsüütide koostisosa ja hapnik seotakse hemoglobiinis oleva raua abil. Mida rohkem on jooksjal punaseid vereliblesid ja mida kõrgem on hemoglobiini protsent, seda paremini toimub organismi varustamine hapnikuga. Kelisseisundis vastupidavust nõudvatel spordialadel on need, kel on paremad punase verepildi näitajad. Põhiliste treeninguvahendite toimet punase verepildi näitajatele on jooksutreeningu praktikas vähe uuritud. Pöö-aegu täielikult puudub konkreetne faktiline materjal selle kohta, kuidas mõjutavad hemoglobiini ja erütrotsüütide hulka kestvus-, intervall-, kordus-, määajooksud, intervallsprint ja fartlekid.

Erütrotsüütide normiks loetakse naistel 4,0-4,5 miljonit  $\text{mm}^3$ -s ja hemoglobiini 70-80%. (319, 364) Treeningu tagajärjel suureneb erütrotsüütide arv ja tõuseb hemoglobiini protsent. (319, 364, 123, 196, 19, 103) Esineb ka vastupidiseid andmeid - treeningu tagajärjel punase verepildi näita-

jad langevad ja treenimata naiskergejõustiklastel on verepildi näitajad paremad kui treenituil. (2, 23, 19, 227, 268, 270, 291) S. Israeli, E. Kühleri ja G. Israeli uurimuste järgi on kõigi spordialade naissportlaste hemoglobiini protsent veres subnormaalne. (75, 77) Kirjandusandmed verepildi muutuste kohta treeningu mõjul on suuremalt jaolt pärit varasematest aegadest. Kaasajal on treeningute iseloom, maht ja intensiivsus tunduvalt muutunud ja seepärast on punase verepildi uurimine lähtudes praktikas kasutatavatest treeninguvahenditest väga vajalik.

Antud uurimus näitas, et punase verepildi muutus võib olla nii negatiivne kui ka positiivne (tabel 21). Teatavate treeninguvahendite kasutamisel erütrotsüütide arv ja hemoglobiini protsent suurenes, intensiivsete intervall- ja määjooksude puhul vähenes. Arvukate autorite poolt avaldatud erinevad andmed võivad olla tingitud sellest, et nad uurisid erinevalt treenitud sportlasi erinevatel treeninguperioodidel. Võib eeldada, et väga intensiivne treening tingib negatiivseid nihkeid punases verepildis.

Enne spetsiaalse treeningu alustamist olid katsealuste punase verepildi keskmised näitajad normi piirides. Erütrotsüütide arv algajatel oli 4,229 ja järgusportlastel 4,200 miljonit. Olulist erinevust mittetreenitute ja treenitute vahel ei olnud. Hemoglobiini protsent oli vastavalt 71,3 ja 76,4. 1966. aasta kevadel enne kõrgmäästiku treeninguperioodi olid NSV Liidu parimatel naiskeskmaajooksjatel verepildi näitajad sarnased eksperimentist osavõtnud jooksjatega:

erütrotsüüte oli keskmiselt 4,1 miljonit ja hemoglobiini 75,4% (tabel 115)<sup>†</sup>. Muutused verepildis toimivad treeningu käigus. Eksperiment näitas, et üksikud treeninguvahendid on erineva toimega erütrotsüütide hulgale ja hemoglobiini protsendile (tabel 21). Kõige rohkem suurenes erütrotsüütide arv (tabel 22) fartleki kasutamisega (0,385±0,081 miljonit). Fartlekile järgnes kestvusjooks (0,266±0,051 miljonit), kordusjooksud (0,157±0,078 miljonit), intervallsprint (0,097±0,071) ja intervallseriajooksud (0,092±0,105 miljonit).

TABEL 115

NSV Liidu koondise naiskeskmaajooksjate punane verepilt

| Nimi             | Erütrotsüütide arv |           | Hemoglobiini % |           |
|------------------|--------------------|-----------|----------------|-----------|
|                  | 30.IV 1966         | 11.V 1966 | 30.IV 1966     | 11.V 1966 |
| A. Krivoštšekova | -                  | -         | 74,4           | -         |
| T. Babintseva    | 4,3                | 3,0       | 73,2           | 69,6      |
| L. Erik          | 4,0                | 3,5       | 76,8           | 67,8      |
| T. Dunaiskaja    | 3,8                | 3,7       | 76,8           | 72,6      |
| V. Muhanova      | 4,25               | 3,0       | 78,0           | 69,6      |
|                  | 4,1                | 3,3       | 75,4           | 69,9      |

Hemoglobiini protsendi osas oli samuti fartlek kõige efektiivsem (5,6±1,2%). Järgnesid kordusjooksud (4,3±1,3%), intervallsprint (3,8±1,0%), kestvusjooksud (2,4±0,5%), in-

<sup>†</sup> Andmed NSV Liidu koondise kohta on saadud võistkonna arstilt L. J. Stepanovalt 1966. a. uurimuste põhjal õppetreeningukogunemisel Sevani häres.

tervallseeriajooksud ( $2,2 \pm 1,0\%$ ) ja ekstensiivsed intervalljooksud ( $1,8 \pm 1,2\%$ ). Eksperimendi käigus saadud hemoglobiini protsendi nihked on statistiliselt usutavad, välja arvatud ekstensiivsed intervalljooksud. Väga hea tõenäosus on kestvusjooksudel, ka fartleki puhul võib tõenäosust praktiliselt väga heaks lugeda ( $t$  väärtus  $4,78$  on väga hea, eksperimendil saadi  $t$  väärtuseks  $4,77$ ). Erütrotsüütide osas on väga hea tõenäosus fartleki ja kestvusjooksude korral. Ülejäänud nihked pole statistiliselt usaldusväärsed erütrotsüütide muutuste osas (tabel 22).

Erütrotsüütide ja hemoglobiini vähenemine toimus intensiivsete intervalljooksude ja mäejooksude kasutamisel. Erütrotsüüte vähenes vastavalt  $0,163 \pm 0,153$  ja  $0,102 \pm 0,088$  miljonit ning hemoglobiini  $4,5 \pm 1,4\%$  võrra. Hemoglobiini negatiivne nihe oli statistiliselt usaldusväärne, erütrotsüütide vähenemisel puudus statistiline tõenäosus (tabel 22).

Seda kinnitavad korrigeeritud liived - treeninguvahendite aritmeetiliste keskmiste omavaheline suhe jääb põhiliselt samaks, mis korrigeerimata liivete puhul. Teataval määral muutuvad ainult näitajate suurused (tabelid 27, 31). Endiselt negatiivse mõjuga organismi hapniku sidumise võimele on intensiivsed intervalljooksud ja mäejooksud. Intervallseeriajooksude efektiivsus erütrotsüütide osas kasvab  $0,092$ -lt  $0,220$ -le miljonile. Selle põhjal võib üldise vastupidavuse arendamisel kõige sobivamaks intervalljooksude kasutamise vormiks pidada seeriameetodit. Parandatud liived vähendavad ekstensiivsete intervalljooksude, kordusjooksude ja inter-

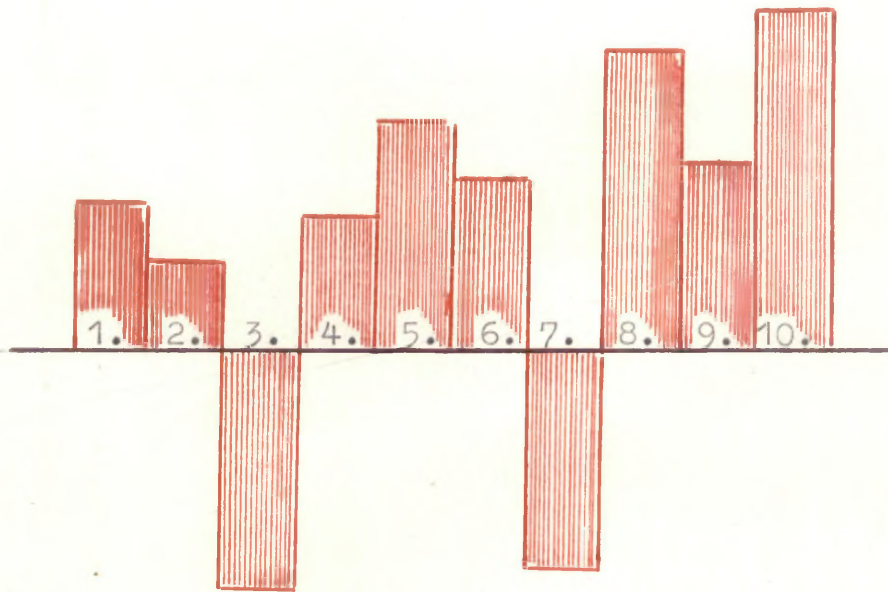
vallsprindi soodsat mõju punaste verelibledede arvu suurendamisel.

Kahtlust äratab treeningu kvaliteet NSV Liidu koondvõistkonna naiskeskmaajooksjatega 1966. a. aprillis-mais toimunud õppe-treeningkogunemisel. Kahe nädala jooksul ilanes suur punase verepildi nihe negatiivses suunas (tabel 115). Punase verepildi selline langus ei saa jätta avaldanna ta ebasoodsat mõju hapniku omastamise võimele. Erütrotsüütide arv oli teise mõõtmise ajal kõigil alla normi ja samuti oli hemoglobiini protsent subnormaalne (välja arvatud T. Bunaiskaja). Vahetult järgnenud võistlusperioodiga treeningute intensiivsus suurenes veelgi ja selle tagajärjeks olid ebasõnnestunud esinõmised rahvusvahelistel võistlustel.

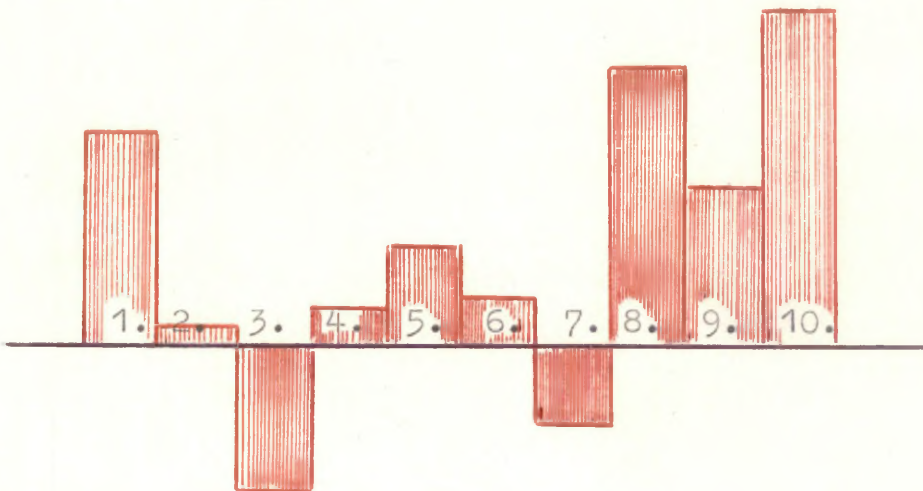
Ekspõrimendi järgusportlaste grupist katsealuse nr. 95 (L. Erik) subjektiivsete ja punase verepildi objektiivsete näitajate võrdlemine lubab arvata, et nimetatud õppe-treeningkogunemine oli peamiseks põhjuseks järgnevale halvale esinemisele kogu hooaja vältel. Pärast 1965. a. võistlushooaja lõppu ja sellele järgnenud kahe nädalast puhkeperioodi tundis jooksja end subjektiivselt väga hästi. Soov treenida oli hea, soov võistelda oli hea pärast lõppenud väsitavat hooaega. Ka punane verepilt kui objektiivne tunnistaja oli hea. Järgnenud 3-kuulisel treeninguetapil oli peamiseks ülesandeks aeroobse võimekuse arendamine, mis toimus komplekmeetodil. Subjektiivne enesetunne oli pärast suuremahulist ja väikese intensiivsusega treeningut väga hea. Hemoglobiini protsent tõusis 81-lt 86-le, erütrotsüütide arv 4,6 miljonilt

5,3 miljonile. Järgnenud etapil oli aeroobse ja anaeroobse treeningu suhe 1:1. Toimus ettevalmistus varakevadistoks Uleliidulisteks ametühingute katsevõistlusteks Adleris ja olümpiamatšiks Lesselidzes. Ametiühingute võistlustel oli jooksja heas vormis ja saavutas ülekaalukalt esikohad 400 ja 800 m jooksudes. Ka järgnenud olümpiamatšil olid tulemused head. Pärast teravat treeningut ja tugevaid võistlusi oli erütrotsüütide arv ja hemoglobiini protsent tugevasti langenud (joonis 13). Puudus soov võistlemiseks ja võib arvata, et vajalik oleks olnud väiksema intensiivsusega treening psühhofüüsilise potentsiaali taastumiseks. Järgnenud õppe-treeninglaagris suurenes aga nii maht kui ka intensiivsus ja hemoglobiini protsent ning erütrotsüütide arv langes alla normi. Soov treenida oli 3- ja soov võistelda 0. Järgnes rida rahvusvahelisi võistlusi. Nende kohta verepildi andmed puuduvad, kuid võib eeldada, et nad olid alla normi. Subjektliivsete andmete järgi soov võistelda puudus täielikult ja soov treenida oli veel säilinud 3- piirides. Tekkis pidev peavalu, unetus ja üldine apaatsus. Pärast ebaõnnestunud esinemisi Znamenskite mälestusvõistlustel saadeti jooksja treeningulaagrist koju. Juuli keskel erütrotsüütide arv ja hemoglobiini protsent tõusis normi piiridesse, kuid puudus soov võistelda ja see lubab eeldada, et närvienergia ei taastunud kogu hooaja vältel. Septembris puudus igasugune soov treeninguks ja võistlusteks, tuli teha pikem vaheaeg passiivse puhkuse näol. Ebaõnnestunud ettevalmistus võistlusperioodiks rikkus ära kogu töö, mis tehti ettevalmistaval perioodil.

Pole veel täpselt teada, milline seos on punase verepildi ja treenituse vahel. K. Rompotti (1960) ja W. C. Jimenson (1960) on veendunud, et parema verepildiga jooksja saavutab ka paremaid tulemusi. Eksperiment näitas, et praktikas pole see igakord maksev: parima verepildiga jooksja pole alati parim oma sportlike tagajürgede poolest. Absoluutselt parim hemoglobiini protsent (90%) eksperimendi lõpus oli III järgu jooksjal, kelle tulemus oli paremuselt kuues. Parima 800 m jooksu ajaga (2.04,1) jooksja oli hemoglobiini protsendiga (86%) neljandal kohal, kuid erütrotsüütide arvuga (5,3 miljonit) oli ta teistest tunduvalt parem. Paremuselt teine 800 m jooksu aeg (2.11,6) oli katsealusel nr. 96; tema oli hemoglobiini protsendiga (88%) kolmandal kohal, kuid erütrotsüütide oli alla normi. Algajatel jooksjatel oli samal ajal erütrotsüütide arv üle 5,0 miljoni (katsealused nr. 65 ja 69). Erütrotsüütide arvu ja hemoglobiini protsendi näitajate järgi on NSV Liidu koonvõistkonna naiskeskmaajooksjad nõrgemad kui eksperimendi katsealused, kuid näidatud tagajärjed on neil kõrgemad. Selle alusel ei saa nõustuda K. Rompotti seisukohaga, et vastupidavust nõudvatel spordialadel saavutab paremaid tulemusi see, kel on suurem erütrotsüütide arv ja hemoglobiini protsent. Sportlik tagajürg sõltub paljude faktorite kogusummast. Ühel on head näitajad erütrotsüütide osas, teisel reservleelises, kolmandal südame suuruses jne. Jooksu tulemuse määrab kõigi faktorite kompleksne suurus. Erütrotsüütide arv ja hemoglobiini protsent annavad igale jooksjale objektiivset informatsiooni organismi seisundist

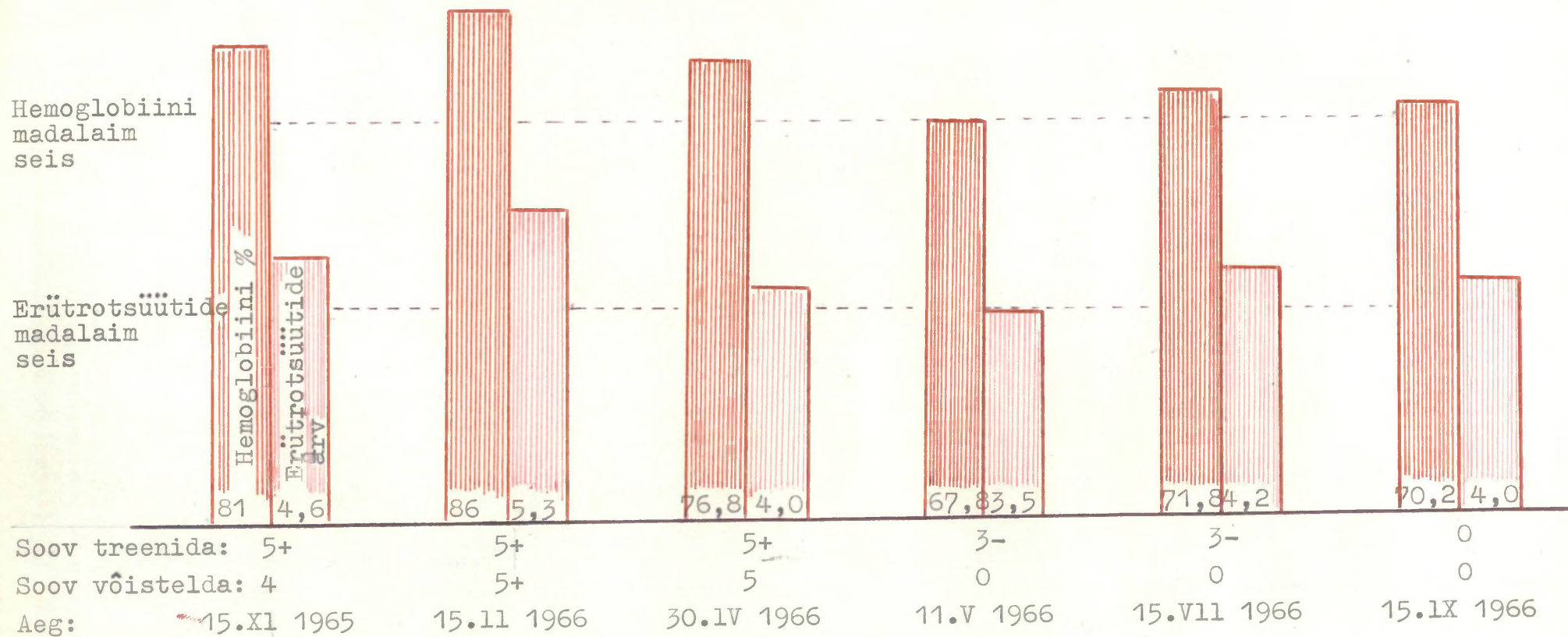


H e m o g l o b i i n



E r ü t r o t s ü ü d i d

Joonis 12. Hemoglobiini ja erütrotsüütide muutused.



Joonis 13. L.Eriku subjektiivsed ja objektiivsed näitajad.

ja neid andmeid tuleb usaldada. Teatavates piirides erütrotsüütide arvu ja hemoglobiini protsendi kõikumisele võib vaadata kui normaalsele nähtusele. Ajutine langus selles osas tingib erütrotsüütide ja hemoglobiini intensiivse tekkimise vereloome oludeis. K. Rompotti arvates hemoglobiini hulga langus ei tohi ületada 172 grammi (10%). (220) Kui hemoglobiini vähenemine on üle 10%, siis on treening olnud liiga tugev ja algab tagasimineku ka jookseja tagajärgedes. Kõikumised punase verepildi osas esinevad igal sportlasel seoses võistlustega, elukutseliste ülesannetega, tervisehäiretega jne., kuid langus ei tohiks ületada eelpool toodud piiri. Üigesti organiseeritud treeningu käigus peab erütrotsüütide arv ja hemoglobiini protsent suurenema ning selle tulemusena paraneb üldine ja erialane vastupidavus. W. C. Jameson arvab, et suurte koormustega võib treenida siis, kui erütrotsüütide arv on 4,8-5,0 miljonit. (79) Kaasagsete suurte treeningukoormuste puhul võib teatud perioodidel punane verepilt relatiivselt väheneda seoses vere plasma hulga suurenemisega. Järgnevalt toimub hemoglobiini protsendi ja erütrotsüütide arvu suurenemine, verepilt saavutab endise taseme ja tõuseb nn. superkompensatsiooni faasi. Sel juhul peaks sportlane olema heas vormis. Peale tugevat treeningut või võistlust verepilt langeb, mis on normaalseks organismi nähtuseks, kui järgnevalt toimub taastumine ja sportlase tagajärjed selle all ei kannata. Treeningukoormusi tuleb õigesti doseerida ja varieerida, et saavutada kõrge treenitus.

Enamik maailma paremaid keskmajookajaid kasutab komp-

leksmeetodit. Aeroobset tootlikkust arendatakse kestavusjooksude, fartleki ja intervallkestavusjooksude kompleksse kasutamiseega. Antud eksperiment kinnitas selle meetodi efektiivsust jooksjate üldise vastupidavuse arendamisel. Eksperimendil saadud faktilise materjali põhjal võib kõigile naiskeskmaajooksjatele soovitada kompleksmeetodit üldise vastupidavuse arendamiseks. 6-nädalase treeningu tagajärjel algajate kontingendiga erütrotsüütide hulk suurenes  $0,245 \pm 0,028$  miljonit ja hemoglobiini protsent tõusis  $3,3 \pm 0,8\%$  võrra. Erütrotsüütide nihke usaldatavus oli üle 99,9% ja hemoglobiini puhul 99-99,89%. Antud tulemusi kontrolliti järgusportlaste grupis 12-nädalase eksperimendiga. Eksperimendi kestel tõusis kogu grupi erütrotsüütide arv  $0,462 \pm 0,038$  miljonit ja hemoglobiini protsent  $6,1 \pm 1,097$  võrra. Selles grupis toimusid kõige suuremad punase verepildi nihked (joon. 12). Soda põhjustas asjaolu, et eksperimendi aeg oli võrreldes teiste katsegruppidega pikem, kuid ta annab alust ka väita, et kompleksmeetod arendab hästi aeroobset võimekust, mis on aluseks järgnevale anaeroobse iseloomuga tööle. Saadud nihked olid statistiliselt väga hea tähtsusega.

Treeninguvahendite füsioloogilise mõju statistiline erinevus on toodud tabelis nr. 23 ja korrigeeritud liivete alusel tabelis nr. 32. Kestvusjooksu toime ei erine hemoglobiini protsendi osas teinest, mida avaldavad ekstensiivsed intervalljooksud, intervalljooksud seeriatena, kordusjooksud ja intervallsprint. Väga suur füsioloogilise mõju statistiline erinevus on kestavusjooksul intensiivsete intervall-

jooksude, mäejooksude ja fartlekiga. Intensiivsed intervalljooksud ja mäejooksud on negatiivse toimega. Fartlek on kestavusjooksust suurema füsioloogilise toimega. Erütrotsüütide hulga suhtes kestavusjooks erineb intensiivsetest intervalljooksudest, ekstensiivsetest intervalljooksudest, intervallsprindist ja mäejooksudest. Kestvusjooks on suurena füsioloogilise toimega. Statistiliselt kestavusjooksuga samaväärsed on fartlek ja intervalljooksud seeriatena. Seega aeroobse võimekuse arendamiseks pole soovitatav kasutada intensiivseid intervalljookse ja mäejookse. Eksperiment näitas, et pundub suur erinevus kestavus- ja väiksema intensiivsusega intervalljooksude vahel aeroobse tootlikkuse osas. Seepärast saavutavad praktikas edu nii intervallkestvusjooksude kui ka kestavusjooksude kasutajad. Tuleb vältida liialdamist intensiivsusega. Kõige paremini peaks sobima kombinatsioon kestavusjooksust, fartlekist ja vähesest intervalltõust.

Ekstensiivsetel intervalljooksudel on füsioloogilise mõju statistiline erinevus hemoglobiini protsendi osas intensiivsetest intervalljooksudest, kordusjooksudest, intervallsprindist ja fartlekist. Neist intensiivsed intervalljooksud ja mäejooksud on negatiivse toimega organismi hapniku omanemise võime arendamisel. Teised treeninguvahendid on suurena füsioloogilise mõjuga kui ekstensiivsed intervalljooksud. Kõige paremini arendab aeroobset tootlikkust fartlek. Erütrotsüütide osas on ekstensiivsetel intervalljooksudel erinevus ainult kestavusjooksu ja fartlekiga, mis arendavad punaste vereliblede teket paremini.

Intensiivsed intervalljooksud erinevad hemoglobiini osas oma negatiivse toimega kõigist treeninguvahendest peale määjooksude. Erütrotsüütide osas on intensiivsed intervalljooksud jällegi negatiivse toimega ja erinevad seetõttu statistiliselt kestvusjooksudest, intervallseeriajooksudest ja fartlekist.

Intervalljooksud seeriatena erinevad statistiliselt fartlekist, mis on temast tugevama toimega, ja intensiivsetest intervalljooksudest ning määjooksudest, mis on nõrgema toimega.

Kordusjooksud avaldavad soodsamat füsioloogilist mõju hemoglobiini hulga suurendamisel kui ekstensiivsed intervalljooksud, intensiivsed intervalljooksud ja määjooksud.

Intervallsprindist erütrotsüütide arvu suurendamisel on paremad fartlek ja kestvusjooksud. Hemoglobiini protsendi osas on fartlek suurema füsioloogilise toimega kui intervallsprint. Ekstensiivsed intervalljooksud, intensiivsed intervalljooksud ja määjooksud on intervallsprindist nõrgema füsioloogilise toimega hemoglobiini protsendi osas.

Määjooksudel on füsioloogilise mõju statistiline erinevus erütrotsüütide osas kestvusjooksu ja fartlekiga. Hemoglobiini protsendi järgi on erinevus kestvusjooksu, ekstensiivsete intervalljooksude, intervallseeriajooksude, kordusjooksude, intervallsprindi ja fartlekiga. Määjooksud on kõigil juhtudel negatiivse toimega.

Fartlek erineb erütrotsüütide osas ekstensiivsetest intervalljooksudest, intensiivsetest intervalljooksudest, in-

tervallsprindist ja mäejooksudest. Fartlek on kõigist neist parema toimega. Hemoglobiini protsendist lähtudes on fartlek parem kõigist eeltooduist ja kestavusjooksust.

Antud uurimise käigus saadud tulemused punase verepildi näitajate kohta lubavad kokkuvõttes konstateerida, et fartlek ja kestavusjooks arendavad kõige paremini jooksja hapniku vastuvõtuvõimet. Oma füsioloogilise toime suurus järgi paremuselt järgmised treeninguvahendid on kordusjooksud, intervallseeriajooksud, intervallsprint ja ekstensiivsed intervalljooksud. Erütrotsüütide ja hemoglobiini hulka vähendavalt mõjuvad intensiivsed intervalljooksud ja mäejooksud; need treeninguvahendid ei arenda jooksjal vere hapniku sidumise võimet välikeskkonnast. Nende negatiivne mõju punasele verepildile lubab oletada, et nende kasutamine üldise vastupidavuse arendamisel pole otstarbekas. Keskmäärijooksja ettevalmistava perioodi treeningutel on soovitatav kombineerida fartleki, kestavusjooksude, intervallseeriajooksude ja kordusjooksudega. Ettevalmistava perioodi lõpus, valmistudes anaeroobse iseloomuga võistlusperioodiks, lisanduvad toodud treeninguvahenditele intensiivsed intervalljooksud või mäejooksud. Intensiivsete intervalljooksude ja mäejooksude üheaegne treeninguprogrammi lülitamine pole otstarbekas nende negatiivse toime tõttu punasele verepildile. Võib eeldada, et selle tagajärjel treeningute intensiivsus tõuseb liiga kõrgele, kulutatakse ülemäära jooksja energeetilist potentsiaali ja hapniku vastuvõtuvõime võib langeda. Intensiivsete intervalljooksude ja mäejooksude kasutamisel on ületreeningu

oht väga suur, koormuse doseerimisel tuleb arvestada nende teravat toimet organismile.

## 2. Südame absoluutne ja suhteline maht ning kehakaal

Paljud kirjandusallikad märgivad, et liha kudede varustamisel maksimaalne hapniku hulk oleneb esmajoonel südame tootlikkusest. Südame tootlikkus on üks peamisi faktoreid, mis määrab organismi hapniku tarbimise võime. (343, 31, 149, 209, 92, 112) H. "eindelli järgi on treenitud alati suurem süda kui mittetreenitud. Suurem südamemaht võimaldab rohkem verd korraga perifeersesse vereringesse paisata. (207, 208) S. R. Kjellberg, U. Rudhe ja T. Sjöstrandi uurimuste järgi on t88 ajal tihe korrelatsioon südame mahu ja totaalse hemoglobiini hulga vahel, mis tsirkuleerib veresoones. (92) J. Nöcker märgib, et suurema südame mahu puhul on suurem löögi- ja minutimaht. (185) H. Mellerowiesi arvates toimub treeningu tagajärjel alati vähemal või suuremal määral südame suurenemine, vastavalt treeningu mahule, intensiivsusele ja kestvusele. (123) Juba varasemad uurimused (1748) on näidanud, et vabaduses elavatel loomadil on tunduvalt suurem süda. (15) Näiteks südame proportsionaalkaal (südame kaal kilogrammides korrutada tuhandega ja jagada kehakaaluga kilogrammides) on paaris elaval küllikul 2,40 ja vabaduses elaval küllikul 2,76. Jänesel on antud suurus 7,70, kodupardil 4,40, metspardil 6,98. (15, 48) Tavalisel hobusel on vastav näitaja 6,0, traavilil 11,5, kodukoer 5,0, jahikoer 11,0, ko-

dune lambakoer 7,0, teenistuskoer 9,2, treenimata inimene 4,8, treenitud inimene 8,0. (177)

Sportlastel on üheks võimaluseks südame võimekuse üle otsustamisel kasutada P. Rohrer'i ja A. Kahlstorfi poolt väljatöötatud südame mahtu määramise meetodit. S. Israeli ja S. V. Hruštšovi järgi on treenimata naistel keskmiseks südame mahuks  $555,3 \text{ cm}^3$ . (410) H. Hasshoffi, H. Reindelli ja H. Klepsigi andmetel on treenimata naiste südame maht  $587 \pm 49,8 \text{ cm}^3$ . (138) V. V. Vassiljeva annab treenimata inimese südame mahuks  $765-785 \text{ cm}^3$ . (314) Ta ei erista mehi ja naisi. Naiste kohta on üldiselt andmeid vähem.

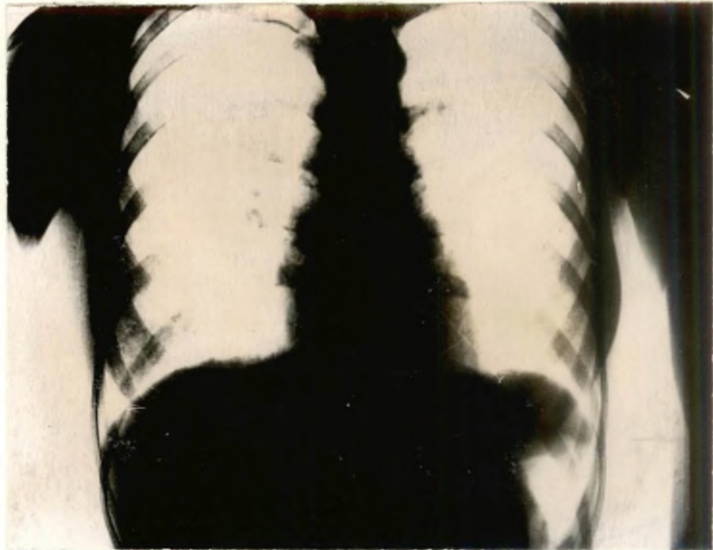
Antud eksperimendist osavõtnud treenimata katsealustel oli keskmiseks südame mahuks  $735,78 \text{ cm}^3$ . Võrreldes eespool toodud kirjanduse andmetega, on südame mahud mõnevõrra suuremad, Vassiljeva poolt antud piiriväärtustest aga väiksemad. Katsegruppides mõõdetud suhteliselt suurt südame mahtu võib põhjustada ka asjaolu, et katsealused pärinevad enamikus maalt ja on füüsiliselt hästi arenenud. Katsegruppidesse kuulusid arstliku kontrolli allusel väljavalitud täiesti terved ja füüsiliselt arenenud üliõpilased. Katsealuste hulgas oli palju selliseid, kes varematal aastatel olid aktiivselt tegelnud spordiga ja hiljem loobunud tegevspordist. Katsealusel nr. 59 oli südame maht  $1019,39 \text{ cm}^3$ . Esialgu kahtlesime, et tal on haiguslik süda. Järeelkontroll näitas, et maht oli õigesti määratud ja ka EKG-s ei olnud normaalseid kõrvalekalduid. Uurides katsealuse sportlikku biograafiat, selgus, et ta oli saavutanud aerutamises 1. spordijärgu ja

koolinoorena sooritanud suuremahulist treeningut. Pärast keskkooli lõpetamist loobus ta treeningutest. Eksperimendi vältel tundis katsealune end suurepäraselt, kehakaal vähenes 3,2 kg võrra ja südame maht suurenes 72,97 cm<sup>3</sup> võrra.

Treenitud naissportlaste südame suuruste kohta on kirjanduses erinevaid andmeid. S. V. Hruštšov ja S. Israel annavad keskmiseks suuruseks 711,7 cm<sup>3</sup>. (410) H. Querg sai 25-l naiseaerutajal keskmiseks südame mahuks 842,74 cm<sup>3</sup>. (193) J. Nücker märgib, et meestel võib treeningu tagajärjel südame maht tõusta üle 1000 cm<sup>3</sup> ja tippportlastel kuni 1300-1400 cm<sup>3</sup>. (186) Suurimaks südame mahuks on mõeldud 1700 cm<sup>3</sup>. (43) Eksperimendist osavõtnud järgusportlastel oli südame maht enne ettevalmistava perioodi treeninguid 773,35 cm<sup>3</sup>. Kõige suurema südame mahuga oli katsealune nr. 95 (L. Erik) - 1064,09 cm<sup>3</sup>. See katsealune oli parim ka oma sportlike tagajärgedega. NSV Liidu kergejõustiku koondvõistkonna arstliku kontrolli andmetel on ta tunnustatud üheks parimaks NSV Liidu naiskeskmaajooksjaks südame-vereringe näitajate poolest.

Südame maht sõltub treeningute iseloomust: kestvusest, mahust, intensiivsusest. Kesk- ja pikamaajooksjail on suurem süda kui hüppajatel ja sprinteritel. Briti suured südame mahud on veepalluritel. F. Heissi arvates vastupidavuse treeningut sooritavate sportlaste süda võib suurenedagi kuni kahekordselt. (409)

Eksperimendi tulemusena suurenes kõigil katsealustel südame maht. S. V. Hruštšovi ja S. Israeli järgi võib tipp-



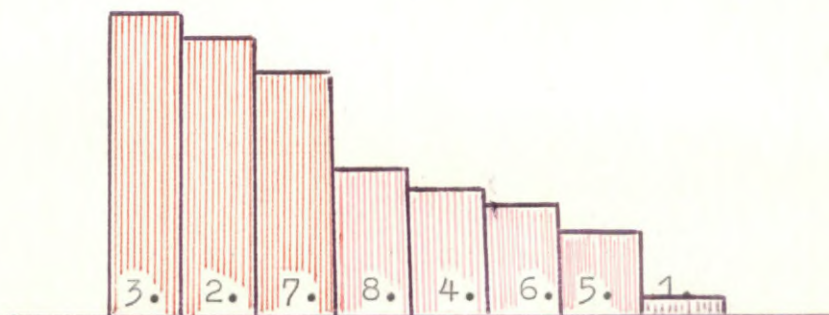
Joonis 14. Treenimata naisjooksja südame siluett  
(800 m jooksu aeg 2.57,8).



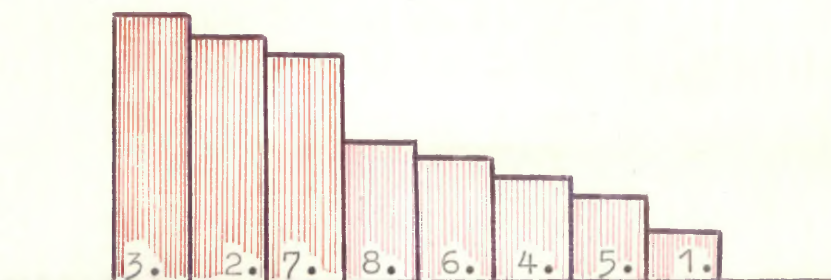
Joonis 15. Kõrge treenitusega naisjooksja südame siluett  
(800 m jooksu aeg 2.04,1).

sportlase süda märgatavalt suurenda juba 3-4-nädalase treeningu tagajärjel. (410) H. Reindell sai oma uurimustes 2-kuulise treeningu tagajärjel südame mahu suurenemise üle 100 cm<sup>3</sup>. (209, 213) Antud eksperimendil suurenes algajatel südame maht keskmiselt 42,66 cm<sup>3</sup> 6-nädalase treeningu tagajärjel. Järgsportlastel suurenes maht 41,92 cm<sup>3</sup> võrra. Treeninguvahendite võrdlemisel selgus, et kõige suurem nihe südame mahtude suurenemisel toimis intensiivsete ja ekstensiivsete intervalljooksude kasutamisega. Intensiivsete intervalljooksudega oli juurdekasv 72,75±10,970 cm<sup>3</sup> ja ekstensiivsete intervalljooksudega 70,16±20,690 cm<sup>3</sup>. Paremuselt kolmas treeninguvahend oli mäejooks (juurdekasv 62,22±17,930 cm<sup>3</sup>). Need kolm treeninguvahendit olid teistest silmatorkavalt paremad ja moodustavad omaette kõrgema tsooni. Järgmise enam-vähem võrdse toimega tsooni moodustasid fartlek (39,97±4,320 cm<sup>3</sup>), intervallseeriajooksud (37,83±6,520), intervallsprint (36,02±3,353 cm<sup>3</sup>) ja kordusjooksud (23,42±7,963 cm<sup>3</sup>). Kolmanda ja nõrgema südame mahu ärritajate tsooni moodustab kestvusjooks (6,54±1,782 cm<sup>3</sup>) (joonis 16, tabel 44).

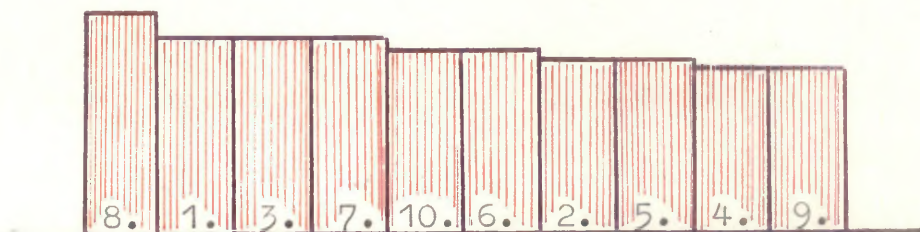
Saadud tulemused on kooskõlas seniste teaduslike uurimustega ja praktilise keek- ning pikamaajooksu treeningukoostega. Intensiivsed ja ekstensiivsed intervalljooksud on spetsiifilised südame suuruse arendajad. Intervalljooksude ajal ei ole tempo maksimaalne, puls on 160-180 lööki minutis. Selliste koormusjooksude ajal täitub süda hästi verega. Pärast lõigu läbimist sörkjooksu ajal täitub süda verega tugevate rütmiliste kontraktsioonidega. Pausi ajal sü-



Joonis 16. Treeninguvahendite mõju südame mahu suurendamisel.



Joonis 17. Treeninguvahendite mõju südame suhtelise mahu suurendamisel.



Joonis 18. Treeninguvahendite mõju kehakaalule.

dane löögimaht suureneb ja -sagedus väheneb. (153) Näiteks pärast 200 m läbimist intervallmeetodil saab süda umbes 30 sekundi vältel väga tugeva venitusärrituse, mis väheneb järgneva 30 sekundi vältel. (153) Need korduvad ärritused põhjustavad südame mahu suurenemise ja südamelihase tugevnemise. Selle tulemusena on süda suuteline saatma rohkem verd tsüta- vatesse lihastesse, mis omakorda võimaldab lihastegevuse ajal tarbida rohkem hapnikku ja sooritada suuremal hulgal tööd. (188, 202, 204, 153) H. Niesi uurimused näitavad, et pärast koormusjooksu lõpetamist intervalli alguses südane löökide sagedus väheneb ja löögimaht suureneb ning rõhk perifeerses veres väheneb. (153, 147) Süda täitub paremini verega ja pumpab seda rohkem ringlusse. Suurem löögimaht ja südaneõhne venitamine on südamegevuse spetsiaalne kohandamine vastavale ärritusele. (153) Selle toel südame maht suureneb, mis koos veresoontes ringleva vere hulga kasvuga annab võimaluse suurema löögimahu arendamiseks. Kaudselt kajastub see hapnikupulsi suuremates väärtustes. Seega pikaajaline töö kõrge löögimahu tasemel annab optimaalseid ärritusi südamele. Pausid peavad olema optimaalsed. Pikkade pausidega, kus lihaste aktiivsus peaaegu täielikult puudub, koguneb veri venoosseesse süsteemi, südame täitumine verega väheneb ja kaob võimalus arendada kõrget löögimahtu. (153) Perifeerse vererõhu kohta esineb erinevaid arvamusi. A. Viru, E. Viru, M. Epleri ja E. Kurriku uurimused näitavad Niesile vastupidiselt, et rõhk perifeerses veres suureneb. (318, 413) H. Mellerowicz väidab, et pärast töö lõpetamist

süstoolne ja diastoolne vererõhk järsult langeb ja puhkepau-  
si lõpul tõuseb aeglaselt rahuolukorra tasemele. (123)

Ekspriiment selgitas, et intensiivsed ja ekstensiivsed  
intervalljooksud on ideaalsed treeninguvahendid südame mõõt-  
mete suurendamiseks. Ühegi teise jooksetreeningu praktikas  
kasutatava viisiga ei saavutata sellist südame suuruse kasvu.  
Samal ajal tuleb tähelepanu pöörata sellele, et liialdamine  
intervallmeetodiga võib saada hädaohtlikuks südamele. Liiga  
suured treeningukoormused, millel on spetsiifiline toime sü-  
damele, võivad tingida kahjustusi selles valdkonnas. Inter-  
valltreeningu teaduslike aluste looja ja suur propageerija  
H. Reindell on ka ise arvanusel, et viimasel ajal esinevad  
üksikud südame kahjustused on tingitud intervallmeetodil  
treeninguvahendite forsseeritud kasutamisest. (211) Eksprii-  
ment kinnitas, et intervalljooksud intensiivsel ja eksten-  
siivsel kujul on väga tugevatoimelised treeninguvahendid sü-  
dame tegevuse ärritamiseks. Treenerid peavad seetõttu suhtu-  
ma suure vastutustunde ja teadlikkusega selle treeninguva-  
hendi kasutamisse oma hoolealuste treenimisel. Südame kahjus-  
tuste hädooht on väga suur, kui intervallmeetodi kasutamise  
puhul puudub mõõt ja mõistus. Erilist ettevaatust nõuab ta  
tõõs noorte ja algajatega. Mitmekülgse kehalise ettevalais-  
tuse ja üldise jooksuvalase aluspõhja rajamisega peab kaasne-  
ma südame tõõ tootlikkuse tõõstmine. Ühekülgse forsseeritud  
intervalltreeningu tagajärjel hüpertrofeerunud südame lihase-  
kiudude hapnikuga varustus võib muutuda puudulikuks difusioo-  
ni vahemaa ja aja pikendamise tõõttu. Hüpertrofeerunud süda

teeb pidevalt suuremahulist tööd, kuid puuduliku hapnikuvarustuse tõttu südamelihastes pole ta enam suuteline suurendama töö hulka. Selleks tuleb intervalljookse kasutada optimaalselt. Organismi tööjõudlus kasvab seni, kuni südame hüpertrofeerumine ja dilateerumine on loomulik füsioloogiline protsess. Äärmuse puhul ületatakse füsioloogiliselt maksimaalne piir ja südame suurenemine võib muutuda patoloogiliseks nähtuseks. Ka südame kohta kehtib bioloogiline põhireegel: tugevad ja kestvad funktsioonid nõrgestavad organit.

(123)

H. Mellerowicz märgib, et kaasaegne tsivilisatsioon ja liikumisvaegus tingivad meie põlvkonna inimestel südame atrofeerumise. Skeletilihaste vähese aktiivsuse tõttu kehaliste harjutuste puudumisel areneb atrofeerunud ja tavaliselt väiksema funktsionaalse võimekusega süda. (123) Kaasaegse inimühiskonna kõige kurjema vaenlase - südame-vereringe häirete vältimiseks on soovitatav profülaktika eesmärgil kasutada füüsiliste harjutuste kompleksi, mis tugevdab südant. Õigesti doseeritud treening intervallmeetodil on üks parimaid abinõusid kaasaegsete atrofeerunud südame tugevdamiseks. Antud eksperimendi tulemusena paranesid kõigi katsealuste südame funktsionaalsed näitajad. Koolide kehalise kasvatuse programmidesse on tarvis lülitada harjutusi, millel on soodne mõju südame-vereringe funktsioonidele ja mis põhjustavad vajalikke morfoloogilisi muutusi selles valdkonnas. Praktilised kogemused ja teaduslikud uurimused näitavad, et jookse-

treening on väga hea abinõu ka vanemaealiste tervise tugevdamisel. (123, 97) Kuulus Uus-Meremaa jooksureener A. Lydiard väidab, et nad ei jookse ainult maailmarekordite ja olümpiavõitude pärast, vaid esmaseks eesmärgiks on võit südame infarkti üle. A. Lydiardi grupis treenisid 25-65-aastasid südamehaiged, kes järk-järgulise koormuse suurendamisega suutsid läbida 16 miili (26 km) rahuldava ajaga. (252) 26 km läbiva inimese juures ei saa enam rääkida südamehaigusest. Jooksu treeninguvahendeid tuleb doseerida mõõdukalt nagu mingit arstimit ja selle tulemusena paraneb organismi võime tarbida hapnikku, väheneb südame-veresoonkonna kahjustuste mõju. H. W. Knippingu kliinilised ja laboratoorsed uurimused kinnitavad, et südame-veresoonkonna haiguste puhul võib ravi eesmärgil kasutada kehalisi harjutusi ilma riisikota, kuid väga tähtis on doseerimine. (97)

Õigesti läbiviidud jooksureeningu tagajärjel hüpertrofeerunud ja dilateerunud süda ei ole patoloogiline nähtus, vaid see on treeningu tagajärjel suuremale tootlikkusele kohanev terve ja tugev süda. H. Reindelli, H. Mellerowitzi, J. Nöckeri jt. uurimused tõestavad, et treenitud südame tööjõudlus on tunduvalt suurem kui normaalsel südamel. (123, 211, 208, 205, 22, 226, 232, 278, 201, 202, 188) Organismi hapniku vastuvõtt ja transport oleneb esmajärjekorras südame tootlikkusest. Südame suurenemine on väga oluline eeldus, kuid mitte ainuke sportlike tagajärgede tõstmisel vastupidavust nõudvatel spordialadel. (123) Arvukad südame uuringud tippsportlaste juures vanemas eas, näitavad, et neil ei esine

südame-vereringe häireid, mida oleks tinginud varasem aktiivne spordiga tegelemine (Frey, Condrau, Reindell, Mellerowicz). (123, 201, 202, 205, 42) H. Mellerowicz märgib, et terve ja kõrge tootlikkusega süda pole üksnes looduse and, vaid terve te eluviiside ja plaanipärase kehalise kasvatus tulemus.

(123)

Nagu eksperiment näitas, olid nõrgema intensiivsusega treeninguvahendite (kestvusjooksud) kasvuhärritajad liiga nõrgad südame töö tootlikkuse arendamiseks. Kõige paremini arendavad südame võimekust treeninguvahendid, mis sooritatakse vahelduvas tempos ja kus avaldub kõige rohkem aktiivsete pauside mõju. Mitte tempo ei arenda südame mahtu, lüüginahu maksimum ei pruugi esineda pingutuse ajal, kõrge lüüginahu võib olla ka pausi ajal ja võib eeldada, et südant arendavad aktiivsed pausid. Katsegruppides oli kõige kõrgem tempo kordusjooksude puhul, südame mahu liive oli aga ainult  $23,42 \pm 7,963$  cm<sup>3</sup>. Intensiivsete ja ekstensiivsete intervalljooksude puhul oli tempo tunduvalt madalam, südame suurenemine aktiivsete pauside tõttu oli ca 3 korda suurem võrreldes kordusjooksudega. Väga hästi arendasid südame mahtu mäejooksud. A. Lydiard ei kasuta intervallmeetodit aktiivsete pausidega, kuid kogemused näitavad, et tema jooksjad saavutavad suurepäraseid tagajärgi ja neil peab olema ka suur südame töövõime tootlikkus. Eksperimendil selgus, et mäejooksud pole nõrgema teinoga võrreldes intervalljooksudega (joonis 16). Ekstensiivsetel intervalljooksudel, intensiivsetel intervalljooksudel ja mäejooksudel ei ole statistiliselt usaldusväärset erinevust (ta-

bel 45). Partleki, intervallseeriajooksude ja intervallsprin-  
di puhul aktiivsete pauside mõju väheneb ja see kajastub kat-  
segruppide südame mahu nihetes (joonis 16).

H. Reindelli ja H. Mellerowiczi uurimuste järgi toimub  
sportliku treeningu tagajärjel peamiselt südame mahu suure-  
nemine, hüpertrofeerumine esineb vähemal määral. (201, 205,  
123) H. Mellerowicz märgib, et südamelihastel sportliku tege-  
vuse tõttu lihaskiud mitte ainult ei paksene, vaid rohkem  
pikenevad. (123) Kui müokardi kiud pikenevad, siis ei vähe-  
ne difusiooni tingimused. Soodsalt mõjuvad difusiooniprotses-  
sile vere hapniku transpordi kapasiteedi suurenemine, lihas-  
te ökonoomsem hapniku tarbimine, südame ainevahetuse vage-  
toonsus ja kapillaaride sisepinna suurenemine. (123) Nende  
faktorite tagajärjel müokardi varustus hapnikuga on paranen-  
nud, mitte ebaprotsaanaks muutunud. Seda kinnitavad ka faktid  
praktikast - intervallmeetodil treeninud jooksjad taastuvad  
kiiresti pausi ajal, st. neil on paranenud organismi varus-  
tus hapnikuga. (11, 13) D. Berben märgib, et intervalltree-  
ning arendab hästi südame võimet kiiresti likvideerida hap-  
nikuvõlga ja taastada võimalikult ruttu organismi tšüvõimet.  
(11, 13) Seesama autor kinnitab, et intervalltreening aren-  
dab spetsiaalselt organismi taastumisvõimet. (13)

Ekstenstiivsete ja intensiivsete intervalljooksude mõjul  
suurenev süda on orgaaniliseks eelduseks, et kesk- ja pika-  
maajooksjail tõuseb aeroobne tootlikkus. Südame mahu suure-  
nemine võimaldab vastupidavust nõudvatel spordialadel roh-  
kem hapnikku vastu võtta ja transportida lihaskudedesse.

Eksperimendi tulemused näitasid, et intervalljooksud aktiivsete pausidega on kõige efektiivsemateks treeninguvahenditeks südame mahu suuruse arendamisel.

Jooksja bioloogilisi funktsioone tuleb arendada komplekselt. Eksperimendi kahes katsegrupis kompleksmeetodil suurenes algajate südame maht  $31,0 \pm 5,868 \text{ cm}^3$  ja järgusportlastel  $41,92 \pm 11,040 \text{ cm}^3$  võrra. Kompleksel treeninguvahendite kasutamisel moodustasid intervalljooksud  $\frac{1}{3}$  üldisest treeningumahust, seepärast oli südame mahtude suurenemine tunduvalt väiksem kui spetsiaalsete südame suurenemist põhjustavate treeninguvahendite kasutamisel. Keskmääjooksjal on peale suure tootlikkusega südame vaja arendada ka teisi funktsioone, esmajoones neid, mis on seotud ainevahetuse protsessidega. Ettevalmistuses ei saa piirduda ainult ühe treeninguvahendi kasutamisega. Ühekülgne treening ei vii jooksjat eesmärgile. Tuleb kasutada õiges suhtelises vahekorras olemasolevaid vahendeid.

Statistiline aritmeetiliste keskmiste analüüs näitas, et eksperimendi käigus toimunud nihked olid kõigi treeninguvahendite puhul statistiliselt usaldusväärsed (tabel 44). Treeninguvahendite omavahelisel võrdlenuel (tabel 45) selgus, et kestvusjooksud erinevad intensiivsetest, ekstensiivsetest intervalljooksudest ja määjooksudest. Kolm viimast suurendavad paremini südame mahtu kui kestvusjooksud. Intervallseeriajooksudest, intervallsprindist ja fartlekist kestvusjooks statistiliselt ei erine oma mõjuga südame mahule, olgugi et tal oli kõige väiksem aritmeetiline keskmine positiivse nihke näol. Intervalljooksudel seeriatena oli statis-

tiline erinevus intensiivsetest intervalljooksudest, viimane arendab paremini südame mahtu. Teistest treeninguvahenditest intervalljooksud seeriatena ei erine. Intensiivsed intervalljooksud erinevad statistiliselt südame mahtude arendamisel kõigist treeninguvahendest, välja arvatud ekstensiivsed intervalljooksud, mäejooksud ja fartlek. Intensiivsed intervalljooksud on kõige suurema füsioloogilise mõjuga südamele. Ekstensiivsed intervalljooksud erinevad statistiliselt oma toimelt südame mahule kordusjooksudest ja kestvusjooksudest. Kaks viimast arendavad vähemal määral südame mahtu.

Kordusjooksud erinevad statistiliselt oma toimelt ekstensiivsetest intervalljooksudest ning mäejooksudest. Kõik viimast on südame mahu suuruse arendamisel efektiivsemad. Kõige suurem erinevus on kordusjooksudel intensiivsete intervalljooksudega.

Intervalleprint ei erine statistiliselt oma toimega südame mahu suurendamisel ühestki põhitreeninguvahendist. Intervalleprint on mitmekülge toimega treeninguvahend ja teda on soovitatav ulatuslikult kasutada alates ettevalmistava perioodi teisest etapist kuni võistlusperioodi lõpuni.

Mäejooksudel oli statistiliselt erinev toime kestvusjooksust ja kordusjooksudest. Mäejooksud arendavad neist paremini südame mahtu.

Fartlek ei erinevad mitte ühestki treeninguvahendist oma toimega südame mahule. Fartleki võib pidada oma mitmekülge toime tõttu ideaalseks treeninguvahendiks ettevalmistaval perioodil. Fartleki kasutamisel tuleb anda jooksjale

võimalusi treeningukoormust doseerida vastavalt enesetunde-  
le. Kiirenduste temposid ja vahepealseid pause pole vaja ran-  
gelt ette kirjutada. Piisab, kui naiskeskmaajooksja enne tree-  
ningut teab fartleki üldpikkust või aja ja kiirenduste pik-  
kust ning arvu. Liiga suure intensiivsuse korral muutub fart-  
lek anaeroobseks treeninguvahendiks ja võib arvata, et ta kao-  
tab oma soodsa mõju aeroobse vastupidavuse arendamisel.

Parema ülevaate südame tootlikkusest annab suhteline  
südame maht (Q), s. o. absoluutse südame mahu jagatis keha-  
kaaluga. Absoluutselt suurema südame mahuga sportlasel ei  
ole alati paremat vastupidavust, sest mõju avaldab ka lihas-  
mass, mida on vaja hapnikuga varustada. Seepärast annabki ob-  
jekttiivsema ülevaate vastupidavuse hindamisel vastupidavuse  
jagatis.

Treenimata naistel peetakse Q madalaks piiriks E. van  
Aakeni ja P. Uhlenbrucki järgi 7,0. (276, 282) Üldtunnusta-  
tud seisukohtade põhjal loetakse ülemiseks piiriks 11,0.  
S. V. Hruštšov ja S. Israel said treenimata naistel Q suuru-  
seks 9,40. (410) Eksperiment andis treenimata naiste suhte-  
lise südame mahu keskmiseks suuruseks 11,59, piiriväärtustega  
11,12-11,92 (tabel 43). See on tunduvalt suurem S. V. Hrušt-  
šovi ja S. Israeli andmeist, kuid lähedane H. Reindellile,  
kes annab tervete inimeste keskmiseks Q suuruseks 11,3. (212)

Treenituil on suhteline südame maht suurem. S. V. Hrušt-  
šov ja S. Israel said treenitud naistel suhteliseks südame  
mahuks 8,04-16,14. (410) Treenitud naiste osas on andmeid  
võrdlemisi vähe avaldatud. Eksperimendist osavõtnud treeni-

tud naissportlastel oli Q enne hooajaks ettevalmistavate treeningute algust 12,56 (tabel 43). Kõige suurem suhteline südame maht oli 15,5 (kõige parema 400 ja 800 m jooksu ajaga katsealune). Sportlikelt resultaatidelt teisel katsealusel oli ka teine suhtelise südame mahu suurus - 14,5. Edasi otsene proportsionaalne vastavus jooksu tagajärgede ja suhtelise südame mahu vahel kaob. Eksperimendi alusel võib konstateerida, et hea vastupidavusega naiskeskmaajooksjate suhteline südame maht on 14,1-16,0 ja üksikutel juhtudel, eriti kerge kehakaalu korral, võib olla Q üle 16.

Treeninguga südame suhteline maht suureneb; seda põhjustab absoluutse südame mahu suurenemine ja kehakaalu vähenemine. Kõige suurem positiivne nihe toimus intensiivsete ( $1,51 \pm 0,187$ ) ja ekstensiivsete ( $1,48 \pm 0,356$ ) intervalljooksudega ning maajooksudega ( $1,43 \pm 0,289$ ). Need treeninguvahendid arendasid ka südame absoluutset mahtu kõige paremini. Edasi järgnesid fartlek ( $1,0 \pm 0,214$ ), intervallsprint ( $0,94 \pm 0,232$ ), intervallseeriajooksud ( $0,87 \pm 0,316$ ), kordusjooksud ( $0,70 \pm 0,139$ ) ja kestmisjooks ( $0,43 \pm 0,114$ ) (joonis 17, tabel 44). Treeningud kompleksmeetodil algajatega andsid südame suhteliseks suurenemiseks  $0,76 \pm 0,095$  ja kompleksmeetod järgusportlastega  $1,11 \pm 0,266$ . Kompleksmeetod arendab teiste funktsionaalsete omaduste kõrval ka südame tootlikkust ja seetõttu on leidnud õigustatult laialdast kasutamist treeningupraktikas. Südame absoluutse ja suhtelise mahu suurenemine parandab organismi hapniku tarbilise võimet ja iseloomustab hästi treenitust vastupidavust nõudvatel spordialadel.

Ekspérimentaalne treening kutsus esile statistiliselt usaldusväärsed Q nihked (tabel 44). Väga hea statistiline tõenäosus on intensiivsete intervalljooksude, kordusjooksude ja kompleksmeetodi puhul algajatega. Treeninguvahendite omavaheline võrdlus südame suhtelise suuruse osas on toodud tabelis 45. Erinevus treeninguvahendite vahel suhtelise südame mahu järgi on põhiliselt sarnane absoluutse südame mahu näitajatega tehtud võrdlemise tulemustega. Intervallseerijooksud ja ekstensiivsed intervalljooksud südame absoluutse mahu järgi ei erine ( $t = 1,98$ ), kuid suhtelise mahu puhul on erinevus olemas ( $t = 2,09$ ). Intensiivsed intervalljooksud ja intervallsprint südame absoluutse mahu järgi erinevad ( $t = 2,15$ ), suhtelise mahu alusel erinevus puudub ( $t = 1,87$ ).

Vastupidavust nõudvatel spordialadel aeroobne kapatsiteet oleneb väga palju aktiivsest lihasmassist, mis füüsilisest tegevusest osa võtab. Kerge kehakaal ja kõrged südame-vereringe süsteemi näitajad on vajalikud eeldused heade tagajärgede saavutamiseks keskmajaajooksu distantsidel. Enamik maailma parimaid kesk- ja pikemaajooksjaid on kerge kehakaalu ning pikkade tugevate jalgadega. S. Israeli, H. Branke, H. Reindelli ja E. van Aakeni uurimused kinnitavad, et absoluutne hapniku tarbimine on üldiselt korreleeritav kerge kehakaaluga. (76, 282) Seoses jooksja hapnikumahtuvuse arenemisega ja kehakaalu vähenemisega tekib soodsam suhe aeroobseks tööks: suureneb hapniku tarbimise hulk kehakaalu iga kilogrammi kohta. Naiskeskmaajooksjate aeroobse kapatsiteedi hindamisel tuleb südame tootlikkuse, vere kvaliteedi, uti-

lisatsiooni, ainevahetuse protsesside jt. tegurite kõrval arvestada ka kehakaalu. Absoluutne hapniku tarbimine on lineaarses sõltuvuses kehakaalust. Mida suurem on kehakaal, seda väiksem on hapniku tarbimise hulk iga kehakaalu kilogrammi kohta. Keskmaajooksu distantsidel on jõud ja kiiruslik jõud teisejärgulise tähtsusega ja eelistatud olukorras on kerged, väiksema lihasmassiga jooksjad. Treeninguga paranevad keska- ja pikamaajooksjail kõik organifunktsioonid ning väheneb kehakaal. Üldiselt on levinenud jooksutreenerite ringkonnades arvamus, et osa treeninguvahendeid vähendavad paremini kehakaalu ja on soovitatavad kasutada sellise naturiga jooksjate juures, nagu olid V. Kuts, P. Snell. Arvatakse, et eriti hästi vähendab kehakaalu kestvusjooks. P. Snell pidi keskmaajooksjana osaliselt ka sellepärast tegema suuremahulist kestvusjooksu treeningut, mis vähendas tal kõige paremini kehakaalu.

Ekspirimendiga selgus, et kehakaalu vähenemise seisukohalt ühelgi treeninguvahendil erilist eelist ei ole. Kõikides katsegruppides vähenes kehakaal 1,5-2 kg (tabel 43, joonis 18). Kõige suuremad nihked kehakaalu vähenemises olid fartleki kasutamisega ( $-2,0 \pm 0,315$  kg), kestvusjooksudega ( $-1,8 \pm 0,279$  kg) ja intensiivsete intervalljooksudega ( $-1,8 \pm 0,265$  kg). Kõige vähem langes kehakaal intervallseeriajooksudega ( $-1,5 \pm 0,249$  kg). Statistiliselt aritmeetiliste keskmiste nihked olid kõigil juhtudel usaldusväärsed (tabel 44). Treeninguvahendite omavahelisel võrdlemisel poudub kõigil juhtudel statistiliselt usutav erinevus (tabel 45).

TÜÜ tulemused näitavad, et kõige paremini arendavad

jooksja südame töö tootlikkust intensiivsed intervalljooksud, ekstensiivsed intervalljooksud ja mäejooksud. Nende treeningvahendite vahel puudub statistiliselt usutav erinevus ja neid võib lugeda oma füsioloogiliselt toimelt samaväärseteks. Et intensiivsetel intervalljooksudel ja mäejooksudel on negatiivne mõju vere hapniku mahtuvusele, siis on soovitatav kasutada jooksja aeroobse võimekuse arendamisel ekstensiivseid intervalljookse. Intervallseeriajooksud, intervallsprint, kordusjooksud, fartlek ja kestvusjooksud on märgatavalt väiksema toimega südame absoluutse ning suhtelise mahu arendamisel. Uurimuse käigus saadud andmed lubavad järeldada, et südame tegevust kestvatele pingutustele kohandavad kõige paremini intensiivsed intervalljooksud, ekstensiivsed intervalljooksud ja mäejooksud.

### 3. Vere reservleelis

Hapnikuvõla tingimustes saadakse põhiline energia lihastööks glükolüüsiga. (327, 114, 128) Glükolüüsi tulemusena satuvad verre ja lihastesse ainevahetuse happelised produktid, mis tingivad vere reaktsiooni nihke happelises suunas. See mõjub negatiivselt närvirakkude ja lihaskudede tegevusele. Vere puhversüsteemid (reservleelia) neutraliseerivad happelised ainevahetuse produktid ja seetõttu  $p_H$  ei vähene rohkem kui 0,2-0,3 võrra. Lihastöö puhul hapnikuvõla tingimustes on väga tähtis reservleelise hulk, mis hoiab vere reaktsiooni konstantsena. Keskmäärijooksus on ülekaalus anaeroobsed ainevahetuse protsessid ja seetõttu on tagajärgede

saavutamisel reservleelisel määrav tähtsus.

Jooksutreeningu mõjul seoses reservleelisega toimuvaid muutusi on võrdlemisi vähe uuritud ja seepärast puuduvad kindlalt väljakujunenud seisukohad. T. Nett ütleb, et seni valitseb täielik pimedus põhiliste treeninguvahendite selle toime juures, mis on seoses ainevahetusega. (168)

Enamikus teaduslikes töödes märgitakse, et treeningu tagajärjel reservleelise hulk suureneb ja treenituil on reservleelist rohkem kui mittetreenituil. (364, 397, 430, 342) S. Robinson, H. T. Edwards ja D. B. Dill aga leidsid, et treenitud sportlased ei erine reservleelise osas mittetreenituist. Treenituil on nende järgi reservleelise keskmine hulk 48,1% ja mittetreenituil 48,0%. (219) Enamik kodumaiseid autoreid peab reservleelise alumiseks piiriks 50-55% ja ülemiseks piiriks 65-70% (A. P. Konjakina, E. K. Zukov, I. M. Seropegin). W. Holt, H. W. Knipping, H. Valentin ja H. Venrath annavad reservleelise piirideks 40-60%. (17)

Küesolev uurimus näitas, et treenitud ja treenimata naisjooksjate reservleelise suurused on erinevad. Mittetreenitud naistel oli reservleelist keskmiselt 50,7% (Piiriväärtused 51,82-50,3%) ja treenitud naistel 56,22% (piiriväärtused 51,1-63,3%) (tabelid 52 ja 116). A. N. Krestovnikov märgib, et treeningu tagajärjel võib reservleelise hulk tõusta 70-80%-ni. (364) Eksperimendil naistega nii suuri reservleelise väärtusi ei olnud: kahel sportlasel oli reservleelise hulk üle 60% (63,3 ja 62,2%) ja nad mõlemad olid 400 m ja 800 m jooksu aegadelt parimad katsealused.

Ühe treeningu tagajärjel toimivate muutuste uurimiseks reservleelise osas määrati aastaringselt treenivate erineva spordijärguga naisjooksjate seas viiel reservleelise hulk enne treeningut, pärast treeningut ja 24 tundi hiljem (teisel päeval). Treeningu põhiosas jooksid katsealused 6 x 200 m kordusmeetodil. Tempo oli: iga jooksja 400 m keskmine aeg + + iga 100 m kohta juurdearvestus 2 sekundit. Näiteks 400 m jooksus aja 60,0 sekundit saanud katsealune jooksis 200 m lõike 34 sekundiga. Treening oli tugeva anaeroobse iseloomuga, kuna 200 m joosti väikese tõusuga 3-5°. Reservleelise hulga suuruses toimuvad treeningu tagajärjel suured muutused (tabel 116).

T a b e l 116

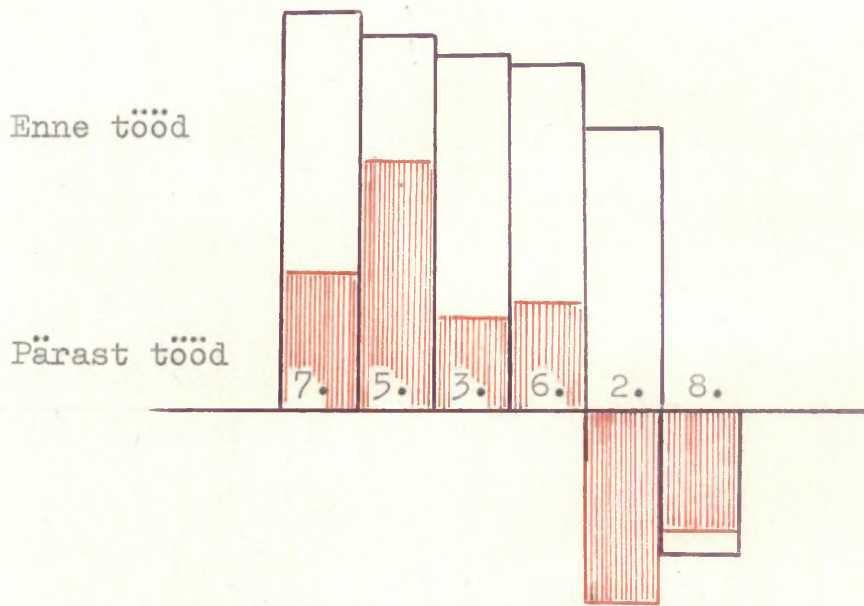
Reservleelise hulga muutused erineva treenitusega naiskeskmaajooksjatel intensiivse treeningu tagajärjel

| Nimi         | Spordi-<br>järg | 400 m<br>aeg | Reserv-<br>leelis<br>enne<br>tree-<br>ningut | Reserv-<br>leelis<br>pärast<br>tree-<br>ningut | Reserv-<br>leelis<br>24 tundi<br>hiljem |
|--------------|-----------------|--------------|--|--|---|
| L. Erik      | MS              | 54,7         | 62,2   | 33,7   | 61,7                                    |
| T. Ristisaar | I               | 57,3         | 63,3   | 38,2   | 62,4                                    |
| R. Veide     | II              | 60,8         | 57,6   | 40,4   | 57,5                                    |
| M. Sahk      | III             | 65,2         | 56,4   | 46,2   | 56,5                                    |
| L. Kurt      | -               | 66,8         | 51,1   | 49,0   | 52,0                                    |

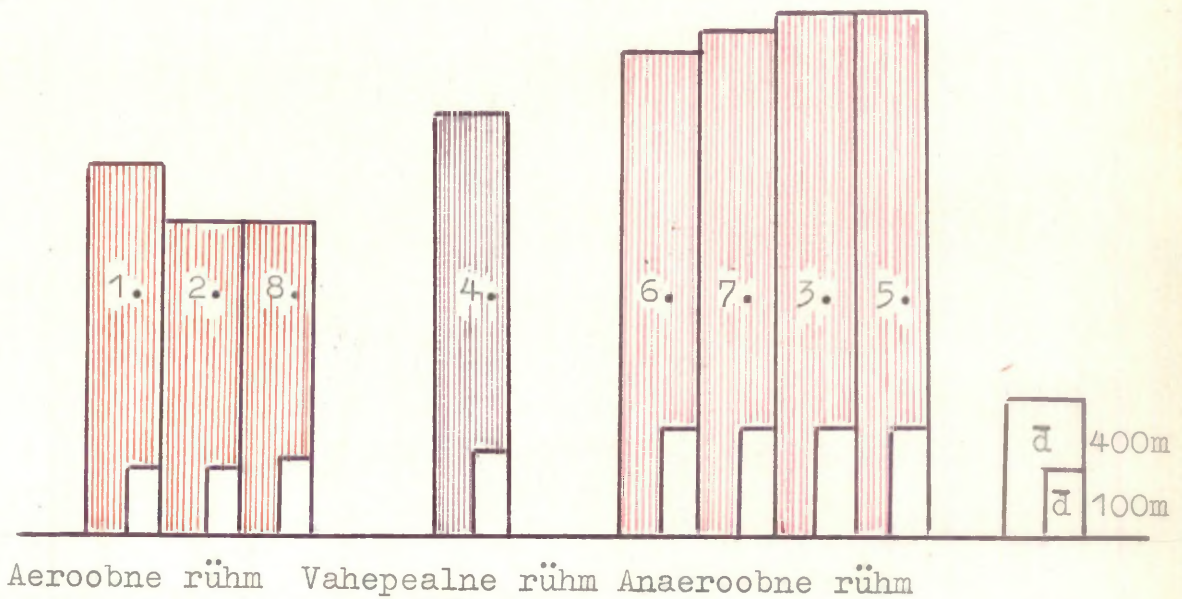
Pärast treeningut mõõdetud reservleelise suurused näitavad, et mida kõrgem on jooksja meisterlikkus, seda madalamale langeb reservleelise hulk. Kõige rohkem vähenes reserv-

leelise hulk L. Erikul - 54,2%. N. Jakovlevi, B. K. Žukovi ja A. N. Krestovnikovi järgi võib reservleelis suurte piishappe hulkade neutraliseerimisel väheneda 40-60%. (364, 430, 300) Võistlustel on reservleelise vähenemine tõenäoliselt veelgi intensiivsem. Kõrgema spordijärguga jooksja suudab sooritada intensiivsemalt tööd, temal tekib rohkem piishapet, mille neutraliseerimiseks puhversüsteemide poolt väheneb reservleelise hulk. Madalama järguga jooksjatel toimus taastumine 24 tunni jooksul paremini kõrgema järguga sportlastest. Kõrgema järguga sportlased polevad järgmiseks päevaks välja puhanud ja ainevahetus ei olnud täielikult normaalseerunud. Korrates järgmisel päeval sama treeningut suure intensiivsusega, võib hakata reservleelise hulk vähenema ja piishappe kontsentratsioon suurenema. Lõpuks viib see anaeroobse tootlikkuse langemisele ja jooksu tagajärgede halvenemisele (E. van Aaken, D. Berben).

Üksikute treeninguvahendite mõju reservleelise hulgaile on erinev. Kõige rohkem suurenes reservleelise hulk mäejooksudega (5,2%), kordusjooksudega (4,9%) ja intensiivsete intervalljooksudega (4,2%), järgnevad intervallsprint (4,0%), ekstensiivsed intervalljooksud (3,6%). Fartleki puhul oli nihe negatiivne (-1,98%), reservleelist juurde ei tekkinud (tabel 52, joonis 19). Võib eeldada, et fartleki puhul piishapet ei tekkinud ja energia omandati sidrunihappe tsükli kaudu. Samal ajal arenes aeroobse tootlikkuse potentsiaal fartleki puhul kõige paremini.



Joonis 19. Treeninguvahendite toime reservleelisele enne ja pärast tööd.



Joonis 20. 100 ja 400 m jooksu aritmeetilised nihked.

Intervallsprindi suhtes esineb kirjanduses kahesuguseid arvamusi: Ühed autorid (D. Berben, E. H. Christensen) peavad intervallsprinti aeroobse iseloomuga treeninguvahendiks, teised (K. P. Haas, B. Sumser, T. Natt) loevad teda anaeroobseks. Antud eksperiment näitas, et intervallsprint suurendas reservleelise hulka ja pole kahtlust, et see on seoses piimhappe kõrgema kontsentratsiooniga organismis. Selle põhjal võib seeldada, et antud treeninguvahend on anaeroobse füsioloogilise toimega. Näib, et vastavalt intensiivsusele, lõigu pikkusele ja kordustele võib intervallsprint olla nii aeroobse kui ka anaeroobse iseloomuga treeninguvahend. Joostes spurdid 50 m ulatuses maksimaalses tempos, toimub piimhappe suurenemine ja treeninguvahend on anaeroobne. Pole kahtlust, et lühematel lõikudel tekib piimhapet vähem, sest müoglobiiniga seotud hapniku kasutamine võimaldab suurel määral rakendada aeroobseid protsesse. Lähtudes eksperimendi tulemustest ja praktilise töö tähelepanekutest võib intervallsprinti pidada siiski rohkem anaeroobseks treeninguvahendiks. Ta sarnaneb oma iseloomult rohkem teiste intervallmeetodi treeninguvahenditega kui näiteks kestavusjooksuga, mis on tüüpiline aeroobse iseloomuga treeninguvahend.

Fartleki kasutamisega reservleelise hulk väheneb, mis statistika järgi on usaldusväärne. Eksperimendist selgus, et fartlek arendab ainult aeroobset tootlikkust, anaeroobsele võimekusele reservleelise hulga suurenemise näol toimet ei avaldanud. Paljud autorid peavad fartleki varjatud intervalltööks. (157) Fartleki ajal joostakse vahelduvas tempos

ja arvatakse, et ta arendab nii aeroobset kui ka anaeroobset tootlikkust. Eksperimendil kasutatud fartleki variandid seda arvamust ei kinnita. Kui fartleki puhul tempo pole rõhutatud, siis jääb anaeroobne tootlikkus kõrvale. Ka keskmajaoskuse treeningu praktilised kogemused kinnitavad sedasama - võistlejad saavutavad sportliku vormi alles pärast teravas tempos treeninguid lühematel lõikudel ja pärast mõningaid tugevaid võistlusi.

Statistilisel läbitõutanisel olid reservleelise muutused kõigil juhtudel usaldusväärsed (tabel 53). Reservleelise suurenemise liive oli väga hea tõenäosusega näejooksude, intensiivsete intervalljooksude ja intervallsprindi puhul. Hea tõenäosus oli ekstensiivsete intervalljooksude ja kordusjooksude positiivsetel liivetel. Fartleki nihe negatiivses suunas oli statistiliselt usaldusväärne.

Eksperimendi tulemused ühtivad teatud määral Lydiardi praktilise töö seisukohtadega, kes enne võistlusperioodi lülitab treeningutsükklisse 6-nädalase näetreeningu etapi anaeroobse tootlikkuse arendamise eesmärgil. Võistlusperioodil kasutab Lydiard palju kordusmeetodit, kus treeningulõigud tuleb läbida antud kindlas tempos. Puhkepausid on enesetunde järgi, kuni ollakse suuteline sama tempos järgmist kordust jooksa. Intervallmeetodit aktiivsete pausidega Lydiard ei poolda. (109, 110, 111)

Treeninguvahendite omavahelisel statistilisel võrdlemisel selgus, et fartlek erineb kõigist teistest. Teiste treeninguvahendite vahel puudus statistiline erinevus - nad

on kõik positiivse toimega reservleelise hulga suhtes (tabel 54). Praktikas on soovitatav kasutada neid treeninguvahendeid vahelduvalt anaeroobse tootlikkuse arendamiseks. See muudab treeningud mitmekülgsemaks ja huvitavamaks. Ühe treeninguvahendi sagedane kasutamine väsitab jooksjat psüühiliselt ja muudab treeningu monotoonseks.

Mõningaid uurimusi reservleelise hulga kohta leidub, kuid vähe on teaduslikult põhjendatud andmeid reservleelise kvaliteedist puhverdamisvõime näol. Puudub ka faktiline materjal üksikute treeninguvahendite mõjust reservleelise kvaliteedile. Enne ja pärast eksperimenti viidi läbi 3-minutilise töö veloergomeetrial, kus määrati reservleelise hulk enne ja pärast tööd. Saadud andmete alusel võib teha mõningaid oletusi reservleelise kvaliteedi kohta seoses erinevate treeninguvahendite kasutamisega. Millest sõltub reservleelise puhverdamisvõime, seda antud eksperiment ei lahenda, see nõuaks üksikute puhversüsteemide uurimist.

Enne eksperimenti oli katsealuste reservleelise tase ühtlane, mis sooritatud 3-minutilise tööga langes erinevale pinnale (tabel 52). Erinev oli ka töö suurus (tiirude arv), mida grupid sooritasid. Kõige vähem tegi tööd meestejooksude katsegrupp (208,5 tiiru) ja needel jäi reservleelis pärast tööd suhteliselt kõrgemale. Väiksema hulga tööga tekkis vähem piimhapet. Ülejäänud katsegruppides tehti tööd rohkem, mille tulemusena ka piimhapet tekkis enam ja reservleelis langes madalamale. Proportsionaalset sõltuvust tehtud töö suuruse ja reservleelise vähenemise vahel ei olnud (nagu

järgusportlaste grupis).

3-minutiline t<sub>88</sub> ei võimalda saada objektiivset ülevaadet aeroobsete ja anaeroobsete protsesside omavahelistest suhetest. T<sub>88</sub>d 3 minuti jooksul võis osa katsealuseid teha aeroobsetes tingimustes ja omandada energiat sidranhappe tsükli kaudu, sest t<sub>88</sub> kiirus järsult langes, mis omakorda andis võimaluse hapniku vajaduse rahuldamiseks suures ulatuses t<sub>88</sub> ajal. T<sub>88</sub> anaeroobsetes tingimustes nõuab tugevat tahtejõudu, mida kõigil inimestel aga ei ole.

Ka pärast eksperimenti sooritatud 3-minutilisel t<sub>88</sub>l puudus proportsionaalne seos t<sub>88</sub> suuruse ja reservleelise hulga vahel. Nihked t<sub>88</sub> suuruses olid kõigil juhtudel positiivsed ja statistika järgi usaldusväärsed (tabel 53). Sooritatud t<sub>88</sub> alusel vaadeldud treeninguvahendid statistiliselt üksteisest ei erine (tabel 54). Reservleelis vähenes pärast t<sub>88</sub>d kõige rohkem ekstensiivsete intervalljooksude ja fartleki kasutamisel. Kõige vähem kahanes reservleelis kordusjooksude, mäejooksude, intervallsprindi ja intensiivsete intervalljooksudega. Reservleelise t<sub>88</sub>järgsete negatiivsete muutuste statistilisel läbitöötamisel (tabel 53) selgus, et intensiivsete intervalljooksude, intervallsprindi ja fartleki t<sub>88</sub>järgne reservleelise vähenemine pole usaldatav. Mäejooksude, kordusjooksude ja ekstensiivsete intervalljooksude t<sub>88</sub>järgsed nihked reservleelise osas on statistiliselt usaldusväärsed. Treeninguvahendite omavahelisel võrdlemisel t<sub>88</sub>-järgse tasemete järgi erinevad ekstensiivsed intervalljooksud kõigest vaadeldud treeninguvahenditest, välja ar-

vatud fartlek. Reservleelise hulk langes kõige madalamale ekstensiivsete intervalljooksude ja fartlekiga. Nende treeninguvahenditega suurenes ka absoluutne reservleelise hulk kõige vähen. Mäejooksud, kordusjooksud, intensiivsed intervalljooksud ja intervallsprint on oma füsioloogilise toimega statistiliselt ühesugused, parema mõjuga kui ekstensiivsed intervalljooksud ja fartlek (tabel 54).

Kõigi katsegruppide poolt sooritatud töö hulk suurenes pärast eksperimenti. Treeninguvahendid ei oma selles osas statistilist erinevust. Erinev on treeninguvahendite mõju tööjärgsele reservleelise hulga. Kõige kõrgemale jäi reservleelise tase pärast tööd kordusjooksude, mäejooksude, intervallsprindi ja intensiivsete intervalljooksude kasutamisel. Lähtudes reservleelisest, arendavad anaeroobset tootlikkust kõige paremini kordusjooksud, mäejooksud, intervallsprint ja intensiivsed intervalljooksud.

#### 4. Kontrolljooksud

100 ja 400 m jooksude tagajärgede põhjal võib treeninguvahendid jaotada kolme gruppi. Kõige rohkeid paranesid jooksu tulemused intensiivsete intervalljooksude, kordusjooksude, mäejooksude ja intervallsprindi kasutamisega. Nimetatud treeninguvahendid arendavad hästi ainevahetusprotsesse ja kohandavad organismi tööks hapnikuvõla tingimustes. Nad valmistavad jookajat spetsiaalselt ette distantsidele, kus määrava tähtsusega on kiirus ja kiiruslik vastupidavus. Antud treeninguvahendite toimel tõuseb vere happeline reaktsioon samale tasemele nagu võistluste ajal 100 ja 400 meetri jooksus, kusjuures toimub spet-

siifiline ainevahetuse areng, mis järgnevalt tingib suurena energeetilise potentsiaali ladestumise lihastes. Tervikuna võib neid treeninguvahendeid (intensiivsed intervalljooksud, kordusjooksud, mäejooksud, intervallsprint) nimetada anaeroobseteks või ainevahetuse treeninguvahenditeks. Nende vahendite kasutamisel toimunud aritmeetilised nihked olid väga hea tõenäosusega (tabel 65). Omavaheline statistiline võrdlemine näitas, et nad on ühesuguse toimega ja nendevaheline erinevus väga väike. 100 m jooksu puhul oli erinevus kõigil juhtudel 0 ja 400 m jooksus 0-0,40 (tabel 66).

Kõige väiksem toime 100 m ja 400 m jooksu tagajärgede parandamisel oli kestavusjooksul, fartlekil ja ekstensiivsetel intervalljooksudel. Neid treeninguvahendeid võib nimetada aeroobseteks või vereringe treeninguvahenditeks, mis arendavad rohkem üldist vastupidavust ja parandavad hingamise ning vereringe aparati. Nad arendavad organismi hapniku omastamise võimet, on soodsa toimega punasele verepildile, suurendavad kapillaaride arvu lihastes ja organismi võimet tarbida hapnikku. Aritmeetiliste keskmiste nihked olid nende treeninguvahendite kasutamisel kõrge tõenäosusega (tabel 65). Kestvusjooksul, fartlekil ja ekstensiivsetel intervalljooksudel 100 ja 400 m jooksu tagajärgede suhtes statistilist erinevust ei ole (tabel 66).

Kolmanda, vahepealse, grupi moodustavad intervallseerijooksud. Statistiliselt väga hea tõenäosusega aritmeetilised 100 ja 400 m jooksu keskmised on paremad kõigist aeroobse rühma keskmistest ja halvemad anaeroobse rühma keskmistest.

Statistiliselt intervallseeriajooksud ei erine teistest treeninguvahenditest ja seega võib oletada, et intervallseeriajooksud arendavad nii aeroobset kui ka anaeroobset tootlikkust. 100 ja 400 m jooksu puhul toimub lihastegevus põhiliselt aeroobse energeetilise tootlikkuse baasil, seepärast ilmanes eksperimendi katsegruppides kõige suurem nihe anaeroobse rühma treeninguvahendite kasutamisel. Need treeninguvahendid on soovitatav kasutusele võtta kiiruse ja kiirusliku vastupidavuse arendamiseks (joonis 20).

800 m jooksu puhul kuulub samuti põhiline osa anaeroobsetele ainevahetusprotsessidele, kuid võrreldes 100 ja 400 m jooksuga on tunduvalt suurem aeroobioosi osatähtsus. Kõige suuremad nihked 800 m jooksu tagajärgedes tulid ilmsiks kahe anaeroobse rühma treeninguvahendi kasutamisel - mäejooksudega (27,6 sek.) ja intensiivsete intervalljooksudega (23,9 sek.). Teiste treeninguvahendite puhul on aritmeetiliste keskmiste omavaheline vahe väiksem ja statistilise analüüsi järgi usaldusväärne erinevus puudub (tabel 65). Erinevate treeninguvahendite kasutamisel ilmanenud aritmeetiliste keskmiste nihked olid väga hea tõenäosusega. Treeninguvahenditel statistiline erinevus puudus, peale mäejooksude ja intensiivsete intervalljooksude. Viimased tingisid kõige suuremad nihked 800 m jooksu tulemustes.

Kompleksmeetodiga treeninud katsegrupis toimusid kõigil jooksudistantsidel väga hea statistilise tõenäosusega nihked tagajärgede paranemise suunas ( $P < 0,001$ ). 100 ja 400 m jooksu tulemustega järgneb kompleksmeetodit kasutanud katsegrupp

anaeroobse rühma treeninguvahenditele (kordusjooksud, intensiivsed intervalljooksud, mäejooksud, intervallsprint). 800 m jooksu tagajärgede poolest olid paremad vaid mäejooksud, intensiivsed intervalljooksud ja kordusjooksud (tabel 6a). Et kompleksmeetodil harjutava katsegrupi treening kulges eesmärgiga arendada aeroobset tootlikkust, siis ei ole objektiivne seda hinnata anaeroobset tootlikkust nõudvate jooksudistantside järgi. Jooksutagajärgede paranemise põhjal ei saa diferentseerida, milline osa oli selles aeroobsel ja anaeroobsel tootlikkusel.

Kaasaegsete teaduslike uurimuste ja praktiliste kogemuste alusel võib väita, et maailma naiskeskmaajooksjad kasutavad kompleksmeetodit. Eksperiment näitas, et kompleksmeetodi variant, mis koosneb kestvaajooksust, fartlekist ja eksteniivsetest intervalljooksudest, arendab kõiki organismi funktsioone ja õigustab end naiskeskmaajooksjate ettevalmistuses.

## 5. Kiiruse reserv

400 ja 800 m distantsidel on vajalik kõrge anaeroobne tootlikkus, seepärast tuleb lähtuda kiiruse reservi nihete seletamisel etaloonlõigu absoluutse ja keskmise kiiruse vahet. Mida väiksem on vastavate kiiruste erinevus, seda parem on kiiruslik vastupidavus, st. jooksja kasutab efektiivsemalt oma kiiruse reservi.

400 m jooksus nähtusid kõige suuremad nihked kiiruse

reservi kasutamisel intensiivsete intervalljooksude ( $-1,37 \pm 0,240$ ), kordusjooksude ( $-1,33 \pm 0,291$  sek.), mäejooksude ( $-1,32 \pm 0,087$  sek.) ja intervallsprindi ( $-1,28 \pm 0,313$  sek.) toimel. Võib järeldada, et need treeninguvahendid arendavad kõige paremini 400 m jooksja erialast vastupidavust. Väiksema füsioloogilise mõjuga kiiruse reservi näitajate järgi 400 m jooksu puhul olid intervallseeriajooksud ( $-1,175 \pm 0,270$  sek.), kestvusjooks ( $-1,06 \pm 0,296$  sek.), fartlek ( $-0,99 \pm 0,270$  sek.) ja ekstensiivsed intervalljooksud ( $-0,90 \pm 0,293$  sek.) (tabelid 76, 77).

Aritmeetiliste keskmiste nihked on kõigil juhtudel statistiliselt usaldusväärsed (tabel 77). Treeninguvahendite omavahelisel statistilisel võrdlemisel püüdis tõenäoline (üle 95%) erinevus. Sellest lähtudes kiiruse reservi näitajate järgi ei saa hinnata üksikute treeninguvahendite erinevat toimet 400 m jooksus. Aritmeetiliste keskmiste järgi võib treeninguvahendid 400 m jooksu puhul jaotada kahte gruppi: 1. grupp - treeninguvahendid, mis on suurema toimega jooksja anaeroobse tootlikkuse arendamisel (intensiivsed intervalljooksud, kordusjooksud, mäejooksud ja intervallsprint); 2. grupp - treeninguvahendid, mis on väiksema toimega jooksja anaeroobse tootlikkuse arendamisel (intervallseeriajooksud, kestvusjooks, fartlek ja ekstensiivsed intervalljooksud).

800 m jooksu puhul toimus kõige suurem kiiruse reservi nihe mäejooksude ( $-2,74 \pm 0,411$  sek.) ja intensiivsete intervalljooksude ( $-2,27 \pm 0,294$  sek.) mõjul. Võib oletada, et mäe-

jooksud ja intensiivsed intervalljooksud arendavad hästi 800 m jooksja erialast vastupidavust. Väiksema toimega kiiruse reservi kasutamisel olid fartlek ( $-1,93 \pm 0,580$  sek.), kordusjooksud ( $-1,80 \pm 0,418$  sek.), intervalljooksud ( $-1,66 \pm 0,387$  sek.), intervallsprint ( $-1,61 \pm 0,269$  sek.), ekstensiivsed intervalljooksud ( $-1,55 \pm 0,117$  sek.) ja kestvusjooks ( $-0,61 \pm 0,721$  sek.) (tabel 76-77). Statistiliselt on kõik 800 m jooksu kiiruse reservi nihked usutavad, välja arvatud kestvusjooks ( $t = 0,86$ ) (tabel 77). Treeninguvahendite statistilisel omavahelisel võrdlemisel (tabel 78) tuleb esile intensiivsete intervalljooksude, mäejooksude ja fartleki eelis kestvusjooksu ees. 800 m jooksu puhul saab üksikute treeninguvahendite erinevat toimet kiiruse reservi näitajate järgi paremini hinnata kui 400 m jooksu puhul. See on kooskõlas V. M. Zatsiorski väitega, et kiiruse reservi näitaja sõltub distantsi pikkusest. Distantsi pikenedisega korrelatsioon vastupidavuse näitajate ja sportlike tagajärgede vahel suureneb. (345) Antud uurimuse põhjal võib eeldada, et 400 m jooksu puhul kiiruse reservi näitajate järgi ei saa otsustada üksikute treeninguvahendite efektiivsuse üle. Seda võib teha 800 m ja pikemate distantside puhul.

Aritmeetiliste keskmiste järgi avaldub nii 400 m kui ka 800 m jooksu juures intensiivsete intervall- ja mäejooksude kõige soodsam toime jooksja anaeroobse tootlikkuse arendamiseks. Selle põhjal võib järeldada, et vahetult enne võistlusperioodi tuleb jooksja treeninguprogrammi lülitada intensiivsed intervalljooksud või mäejooksud. See on kooskõlas senise

jooksupraktikaga. A. Lydiardi treeningumetoodika järgi tehakse vahetult pärast üldise vastupidavuse arendamise etappi ja enne võistlusperioodi 6-nädalane mäetreening, kus valmistatakse organismi ette tšuks hapnikuvõla olukorras (109, 110, 172) J. Bellwood väidab, et Lydiardi poolt kasutatavaist treeninguvahendeist on kõige märkimisväärsem mäetreening. (10) Anaeroobse võimekuse arendamise seisukohalt lähtudes kinnitavad uurimuse tulemused J. Bellwoodi arvamust.

T. Nett rõhutab, et 200-800 m jooksjad peavad end ette valmistama tugeva tempojooksu-treeninguga, et olla suuteline läbima distantse suure hapnikuvõla olukorras. Antud autor kirjutab: "... mingil juhul ei tohi keskmajooksja jätta kasutamata tempojooksutreeningut, sest sellega minnakse "kindlale numbrile", kui see treeninguvahend lülitatakse õigesegselt sisse... Et tugev ainevahetuse mõjustamine tempojooksutreeningu puhul on teaduslikult tõestatud, siis näib see treeninguvahend praktikas kõige kindlam olevat ..." (151) Tempojooksutreeningu all mõistab intensiivseid intervalljookse. T. Nett hoiatab, et tempojooksu treeningut ei tohi teha aastaringsest, vaid alates märtsikuust. (151) Selles osas ühtuvad A. Lydiardi ja T. Netti arvamused. Beltoodud autorite väiteid ja eksperimentidil saadud tulemused kiiruse reservi näitajate osas lubavad väita, et intensiivsed intervalljooksud ja mäejooksud valmistavad jooksja organismi kõige paremini ette anaeroobse iseloomuga tšuks.

## 6. Puls

Treeningukoormuste ja võistluste intensiivsuse hindamiseks kasutatakse pulsisageduse mõtmist, mis on igapäevases treeningutöös põhiliseks näitajaks jooksureeningu mahu ja intensiivsuse määramisel. Pulsilise pingutuse puhul peab süda varustama lihaseid suurema hulga verega, see saavutatakse südame löögimahu ja sageduse suurenemisega. Pulsisageduse kohta pärast jooksudistantsi lõppu on kirjanduses palju erinevaid andmeid. Finišis mõõdetud pulsi andmed on niivõrd lahkuminevad, et nende põhjal on väga raske teha täpseid järeldusi. (391) S. V. Farfel on NSV Liidu paremate jooksjate uurimise tulemuste põhjal (1949) seisukohal, et kõrge pulsi sagedus tunnistab kõrget treenitust. Üldse on S. V. Farfel mõõtnud väga kõrgeid pulsisagedusi (276) pärast jooksu.

(391) S. V. Farfel mõtis 713-l jooksjal pulssi pärast jooksu ja sai keskmiseks minutipulsiks esimese 10 sekundi jooksul 198. 86,7% juhtudest oli üle 180 löögi minutis, 68,4% oli üle 200 korra minutis, 98 jooksjal üle 240 ja seitsmel 276 lööki minutis. (391)

A. H. Krestovnikov sai kõrgema treenitusega jooksjatel pärast jooksu lõppu madalamad pulsi näitajad. Näiteks pärast 30 km läbimist oli kümne esimese jooksja pulss 150 ja kümnel viimasel 185 lööki minutis. (362)

Viimasel ajal tehtud telemeetrilised uurimised näitavad, et erinevatel jooksudistantsidel pulss tõuseb 180-190 lööki minutis. Finišieelse kiirenduse puhul võib südame löökide arv tõusta üle 200 korra minutis. Kõige suurem südame löökide

arv tekib kirjanduse andmel 800 m jooksu ajal - kuni 220 korda ja rohkem. H. Mellerowiesi järgi on südame löökide arv seda sagedam, mida suurem on lihastöö puhul hapnikuvõlg. Maksimaalsed südame löökide sageduse väärtused saadakse keskmajooksu distantsidel. (123)

Eksperimendil saadud pulsi sageduste osas erinevate treeninguvahendite kasutamisel otsest korrelatsiooni pole. Enne eksperimenti oli treenimata naisjooksjatel pulsisagedus pärast 100 m kontrolljooksu 10 sekundi kestel 183 lööki, 400 ja 800 m järel aga 186 lööki minutis. Saadud andmed on analoogilised V. Vassiljeva omadega, kelle järgi pulss erinevatel jooksudistantsidel on 180-190 lööki minutis. Pulsi maksimumseks suuruseks eksperimendil oli 204 lööki minutis: 2 korda esines see 100 m, 6 korda 400 m ja 3 korda 800 m jooksu lõpul. Eksperimendil saadud pulsinäitajad ei kinnitanud kirjanduses esinevaid S. V. Parfeli väiteid. Treeningu tagajärjel katselaste pulsi sagedus langes, mis näitab südame-vereringe süsteemi paremat kohanemist võistlustingimustele. Pulss 100 m finišis langes pärast eksperimenti 183-lt korralt minutis 175-le korrale. Kõigi treeninguvahendite kasutamisel muutus südame tegevus vagotoonsemaks. Kõige parema toimega selles suhtes olid mäejooksud, kestvusjooks, kordusjooksud. Kõige väiksem mõju oli intensiivsetel intervalljooksudel ja ekstensiivsetel intervalljooksudel (tabel 88).

400 m jooksu finišis langes pulss 186-lt löögilt minutis 180-le. Pulsisagedus vähenes kõigi treeninguvahendite kasutamisega, välja arvatud intensiivsed intervalljooksud,

kus pulss tõusis. Kõige rohkem vähenes südame löökide arv intervallsprindi, kestvusjooksude ja mäejooksude kasutamisega (tabel 88).

800 m jooksus pulss langes 186-lt 188gilt 182-le löögile minutis. Südametegevus aeglustus kõige rohkem mäejooksude ja kestvusjooksu kasutamisel. Kõigi treeninguvahendite puhul südametegevus ei aeglustunud. Intensiivsete ja ekstensiivsete intervalljooksude kasutamisel pulsi sagedus tõusis (tabel 88). Ka pärast eksperimenti registreeriti pulsi kõrgemaks väärtuseks 204. Nüüd oli nii kõrge pulss ainult ühel juhul (enne eksperimenti 11 juhul). W. Sidorowicz märgib, et intervalltreening võib põhjustada vereringesüsteemi ülepingutusi. See võib esineda lühikeste ja kiirete löökide kordamisel. (242) W. Sidorowicz märkas intensiivsete ja ekstensiivsete intervalljooksude negatiivset mõju vereringesüsteemile, kuid milliseid vereringe faktoreid intervalltreening kahjulikult mõjutab, seda W. Sidorowicz ei märgi. Tõenäoliselt puuduvad siin täpsed andmed. On teada, et peale löögimahu suurenemise on määrav tähtsus veel paljudel teistel endogeensetel ja eksogeensetel teguritel südame-vereringe kohanemisel sportliku tegevusega. Arvatakse, et treenitud südanel on suurem maht ja hüpertrofeerunud südanelihaskiude, mis füüsilisele pingutusele kohaneb löögimahu suurenemisega. Doseeritud koormuste puhul minutimaht suureneb löögimahu, mitte löökide sageduse arvel. Treenimata süda suurendab aga minutimahtu rohkem löögisageduse arvel. Eksperimenti käigus intensiivsete intervalljooksude kasutamisel suu-

renes südame maht kõige rohkem ja füüsilise pingutuse ajal, pärast eksperimenti oleks pidanud pulss aeglustuma suurenenud löögimahu arvel. Tegelikult oli vastupidi: pulss aeglustus kõigil distantsidel kestvusjooksu kasutanud katsegrupis, kus südame mahu suurenemine oli kõige väiksem. Mäejookse sooritanud katsealustel suurenes hästi südame maht ja pulss taastus kõige paremini, võrreldes teiste treeningvahenditega. Siit järeldub, et südame-vereringe kohanemisest sportlikule pingutusele võtab osa väga palju keerulise toimega tegureid ja neid tuntakse senini vähe. Telemeetriline meetod on võimaldanud määrata südame löökide sagedust distantsil treeningute ja võistluste ajal, kuid samaaegselt südame löögimahu suuruse mõõtmisi pole seni tehtud. Eksperimendil saadud pulsi sageduste andmeil on raske täpseid järeldusi teha ja hinnanguid anda. Et uurimismetoodika ei võimaldanud selgitada südametegevuse regulatsiooni kõiki keerulisi mehhanisme, siis jääb pulsi sageduse määramise eesmärgiks orienteeruda koormuste doseerimisel, hinnata jooksa treenitust ja sportlikku vormi.

Aritmeetiliste keskmiste nihete statistiline kontroll (tabel 89) näitas, et väga hea tõenäosus on kõigil jooksu-  
distantsidel kestvusjooksude pulseinüitajatel ( $P < 0,001$ ). Kestvusjooksudega pulsisagedus vähenes (tabel 88). Võib eeldada, et kestvusjooksudega mõjutatakse soodsasalt organismi vegetatiivseid protsesse, mis avaldub südametegevuse talitlustes pulsi aeglustumise näol. Statistika loeb usaldusväärsseteks ka pulsi nihkeid kõigil distantsidel kordusjooksude,

intervallsprindi ja mäejooksude puhul. Fartleki puhul on usaldusväärsed ainult 800 m jooksu nihked ( $800 \text{ m} = P < 0,01$ ,  $100 \text{ m}$  ja  $400 \text{ m} = P < 0,05$ ). Ekstenstiivsete intervalljooksudega 800 m jooksus eksperimendi lõpus pulss tõusis ja statistika järgi loetakse seda tõenäoseks ( $P < 0,05$ ). Teiste treeninguvahendite ja distantside osas puudus statistiline usaldatavus (tabel 89). Statistilise analüüsi põhjal võib öelda, et kestvusmeetod on soodsa toimega südame tegevuse vagotoomiseks muutmisel. See on kooskõlas kirjanduses esinevate väidete ja praktiliste tähelepanekutega: Üldise vastupidavuse treeningutega sportlastel pulss aeglustub. Mõned autorid (D. Berben, E. van Aaken, W. Sidorovics jt.) väidavad, et intervallmeetodiga treenimisel võib südame-vereringe süsteemi üle pingutada. Teatud määral kinnitab seda eksperimendil pulsi tõus ekstenstiivsete ja intensiivsete intervalljooksude kasutamisel.

Kompleksmeetodil treeninud kategrupis pulsi aritmeetiliste keskmiste nihked kõigil distantsidel vähenesid. Statistika järgi pulsi nihked 100 ja 800 m jooksus olid väga hea tõenäosusega ( $P < 0,001$ ) ja 400 m pulsi nihe oli statistika alusel usaldusväärne ( $P < 0,05$ ). Komplekstreening, mis koosnes kestvusjooksust, fartlekist ja intervalljooksudest, avaldas soodsat mõju vegetatiivsetele funktsioonidele (tabel 87).

Treeninguvahendite omavahelisel statistilisel võrdlusel selgus 100 m puhul, et intervalljooksud seeriatena erinevad kestvusjooksudest, kordusjooksudest, intervallsprindist ja mäejooksudest. Pulsi aeglustumise osas on intervall-

seeriajooksud nimetatud treeninguvahendeist väiksema toimega. Statistiline erinevus puudub intervallseeriajooksudel ekstensiivsete intervalljooksudega, intensiivsete intervalljooksudega ja fartlekiga - nad on ühesuguse toimega pulsi osas (tabel 90). Ekstensiivsed intervalljooksud erinevad südame tegevuse aeglustumise toime poolest intervallsprindist ja mäejooksudest. Erinevus seisneb selles, et intervallsprint ja mäejooksud on parema toimega pulsi osas. Ekstensiivsetel intervalljooksudel puudub statistiline erinevus fartlekiga, kordusjooksudega, intensiivsete intervalljooksudega ja kestmusjooksuga. Mäejooksud erinevad oma toimega pulsi osas fartlekist, ekstensiivsetest intervalljooksudest ja intervallseeriajooksudest. Mäejooksud arendavad paremini südame tegevuse vagotoonsust. Ülejäänud treeninguvahendid on statistika alusel mäejooksudega samatoimelised. Kestmusjooks statistiliselt ei erine ekstensiivsetest intervalljooksudest, intensiivsetest intervalljooksudest, kordusjooksudest, intervallsprindist ja fartlekist ning mäejooksudest. Statistiliselt erinevad on ainult intervallseeriajooksud, mis on väiksema toimega.

400 m jooksus erineb kestmusjooks pulsi sageduse vähenemise osas statistiliselt ainult intensiivsetest intervalljooksudest. Intensiivsete intervalljooksudega pulss tõusis. Intensiivsed intervalljooksud erinevad veel kordusjooksudest, intervallsprindist ja mäejooksudest. Teiste treeninguvahendite vahel puudub statistiline erinevus südame lööki arvus (tabel 90).

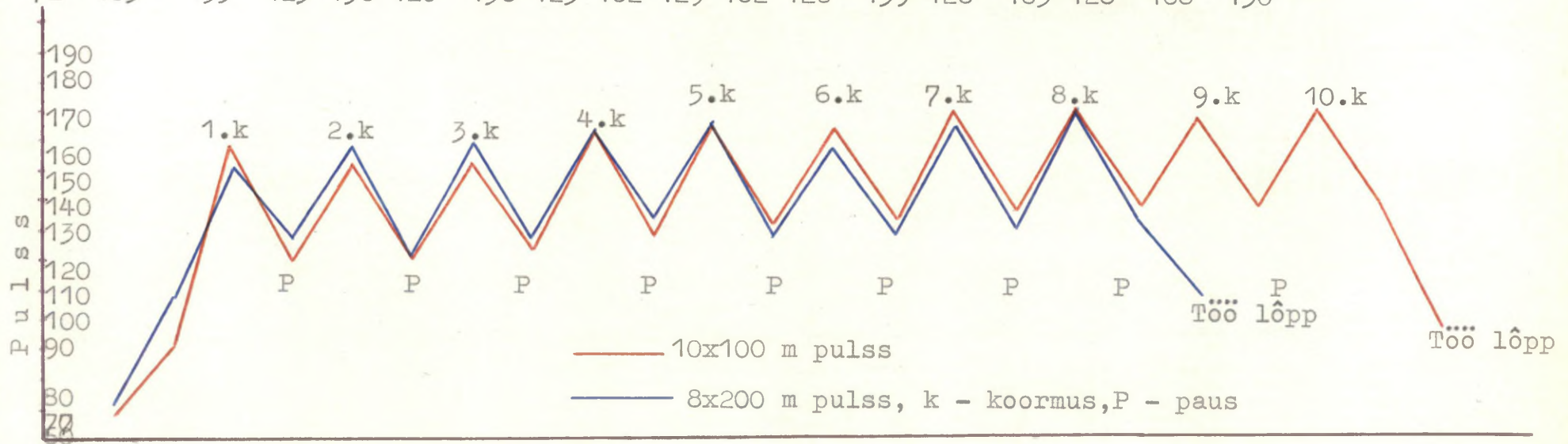
800 m jooksus erineb kestvusjooks oma toimelt pulsile intervallseeriajooksudest, ekstensiivsetest intervalljooksudest ja intensiivsetest intervalljooksudest. Kestvusjooks on neist soodsama toimega. Ekstensiivsed intervalljooksud lähevad oma toimelt lahku veel intervallseeriajooksudest, kordusjooksudest, intervallsprindist, mäejooksudest ja fartlekist. Ekstensiivsed intervalljooksud töid kaasa pulsisageduse tõusu. Erinevus puudub intensiivsete intervalljooksude, ekstensiivsete intervalljooksude ja intervallseeriajooksude vahel. Neist kaks esimest tingisid pulsisageduse tõusu ja intervallseeriajooksude puhul liive oli väga väike ( $\bar{x} = -1$ ). Intervallseeriajooksud on statistilise võrdluse alusel ühesuguse toimega intensiivsete intervalljooksude, intervallsprindi ja fartlekiga. Statistiline erinevus on intervallseeriajooksudel kestvusjooksu, ekstensiivsete intervalljooksude ja mäejooksudega. Kordusjooksudel ei ole pulsi erinevust intervallsprindist, fartlekist, intervallseeriajooksudest, kestvusjooksust. Kordusjooksudel on statistiline erinevus ekstensiivsete intervalljooksudega, intensiivsete intervalljooksudega ja mäejooksudega.

Pulsi näitajate uurimine viib järeldusele, et organismi hapniku tarbimine oleneb südame minutimahu komponentidest - löögimahust ja pulsi sagedusest. Võrdse töö puhul teeb treenitud jooksja seda väiksema südamelöövide sagedusega ja suurema löögimahuga kui treenimata jooksja. Võrdse hapniku tarbimise puhul on treenitud jooksjal väiksem südamelöövide arv minutis. Hapniku tarbimise, südame löögimahu ja löökide

Tabel 117

Tööpulss ekstensiivsete intervalljooksude treeningul  
 (10x100 m, T=22", P=1' sörki ja 8x200 m, T=44-46", P=2' sörki).

| Enne tr. põhiosa |     | Pulsi sagedus |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |     |
|------------------|-----|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|
|                  |     | 1.k           | P   | 2.k | P   | 3.k | P   | 4.k | P   | 5.k | P   | 6.k | P   | 7.k | P   | 8.k | P   | 9.k | P   | 10.k | P   |
| 69               | 90  | 159           | 120 | 153 | 120 | 153 | 123 | 162 | 126 | 162 | 128 | 162 | 130 | 168 | 132 | 168 | 132 | 165 | 132 | 168  | 135 |
| 72               | 105 | 153           | 123 | 156 | 120 | 156 | 123 | 162 | 129 | 162 | 126 | 159 | 126 | 165 | 128 | 168 | 130 |     |     |      |     |



Joonis 21. Tööpulss ekstensiivsete intervalljooksude treeningul.

sageduse suurenemise vahel on seos teatava piirini. Kui töö intensiivsus ületab selle piiri, siis löögimaht ei suuda rahuldada enam südame minutimahu vajadusi ja vereringe efektiivsus tõuseb vaid füsioloogiliselt ebaöknoomse löögisageduse arvel. Selle põhjal võib mõista, miks intensiivsed intervall- ja mäejooksud on erineva toimega südame löökide sagedusele, südame absoluutse ja suhtelise mahu osas on aga statistiliselt samaväärsed. Intervalljooksude ajal on tempo ja pausid ajaliselt määratud ja võib toimuda südame-vereringe ülepingutus. Mäejooksudel puuduvad ettemääratud pausid ja tempo ajaline kontroll.

Et arendada kõige ratsionaalsemalt oma funktsionaalseid võimeid, peab iga jooksja õppima end treeninguprotsessis tunnetama. Eksperimendil saadud katsealuste tööpulsid näitasid, et südame-vereringe kohaneb erinevate treeninguvahendite kasutamisel erinevalt. Tööpulsid tunnistavad, et koormuste mehhaaniline kandmine treeninguplaani järgi võib tingida ülepingutusi liigse intensiivsuse näol. Ettekirjutatud treeningulõikude temposid ja pause ei tule alati täpselt täita, plaan on orienteerumiseks treeninguprotsessi läbiviimisel. Antud temposid ja nendevahelised pausid on lähtepunktiks individuaalselt sobiva treeningu jaoks. Tempod ja pausid olenevad paljudest faktoritest (igapäevane töö, haigus, psüühilised tegurid).

Eksperimendi käigus määrati katsealuste tööpulsid. Ekstensiivsete intervalljooksude puhul saadi 100 ja 200 m lõikudel järgmised tööpulsid (tabel 117, joonis 21). 10 x 100 m

ekstensivsete intervalljooksude puhul kolme esimese korduse ajal pulss püsib 153-159 piirides. Alates neljandast kordusest pulss tõuseb üle 160 löügi minutis ja pausi ajal langeb alla 130 (H. Reindelli järgi järgmiseks korduseks sobiv pulss). Pausi pikkusi tuleb määrata organismi taastumise alusel. Pärast esimest kordust toimub südame-vereringe kohanemine järgnevaks tööks, mis avaldub väiksema pulsi sageduse näol järgnevate korduste ajal.

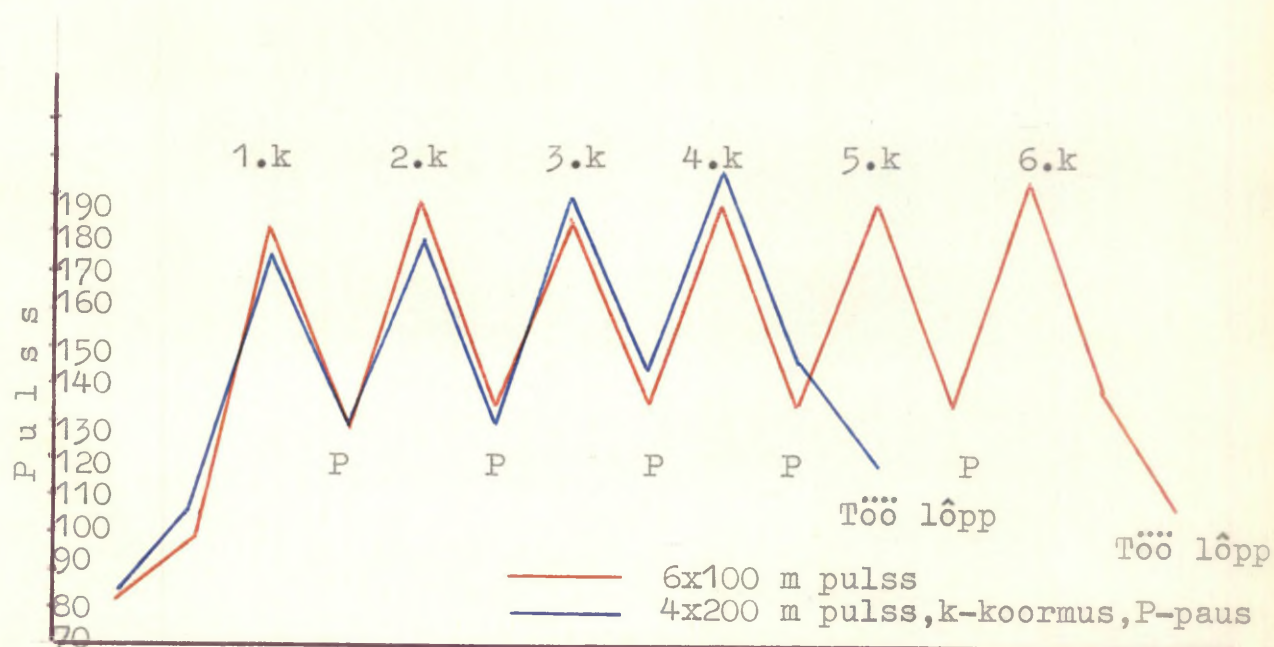
8 x 200 m ekstensivsete intervalljooksude puhul pulss langeb 2-minutiliste puhkepausidega H. Reindelli poolt soovitatud tasemele ja jääb sellele ka pärast viimast kordust. Võib oletada, et pärast 9. kordust pulss ei lange 2 minutiga normaalsele tasemele. Kui plaanis on 200 m löike joosta suurema korduste arvuga, tuleks algajate naisjooksjatega pärast 8. kordust pause pikendada.

Intensivsete intervalljooksude kasutamisega tõusis pulss tunduvalt kõrgemale, võrreldes ekstensivsete intervalljooksudega. 6 x 100 m puhul intensiivsete intervalljooksudena oli pulss juba pärast esimest kordust kriitilisel piiril ja tõusis järgmiste kordustega. Juba teise korduse järel ei ilmnud pulsi taastumist alla 130 löügi minutis (tabel 118, joonis 22).

200 m löikude puhul oli pulss füsioloogiliselt ebaöknoomsel tasele (üle 180 löügi minutis) pärast 3. kordust. Pulss ei taastunud ka pausi lõpuks (tabel 118, joonis 22). Intensiivsete intervalljooksude puhul tuleb korduste arvu ja pauside pikkuse määramisel lähtuda tšümpulsi andme-

## Tööpulss intensiivsete intervalljooksude treeningul.

| Pulsi mõõtmise aeg  | 6x100 m, T=18-20",<br>P=90" sörki ja kõndi | 4x200 m, T=39-41",<br>P=3' sörki ja kõndi |
|---------------------|--|---|
| Enne treeningut     | 81   | 83  |
| Enne põhiosa        | 99   | 104                                       |
| 1.kordus            | 180  | 177                                       |
| Paus                | 126  | 126                                       |
| 2.kordus            | 186  | 180                                       |
| Paus                | 131  | 129                                       |
| 3.kordus            | 183  | 187                                       |
| Paus                | 132  | 141                                       |
| 4.kordus            | 186  | 195                                       |
| Paus                | 132  | 144                                       |
| 5.kordus            | 186  |   |
| Paus                | 132  |   |
| 6.kordus            | 192  |   |
| Paus                | 135  |   |
| Passiivne puhkus 5' | 108  | 117                                       |



Joonis 22. Tööpulsid intensiivsete intervalljooksude treeningul.

test. Intensiivsete intervalljooksude kasutamisel on südame-vereringe süsteemide ülepingutamise oht väga suur. Koormusjooksude ajal oli südame löökide sagedus pidevalt H. Reindelli järgi üldiselt omaks võetud kriitilisel piiril (180 lööki minutis) ja üle selle. Siin on vajalik pikem taastumisperiood. Intensiivsed intervalljooksud arendavad hästi ainevahetusprotsesse, mis on seoses glükolüüsiga, kuid aeroobsele tootlikkusele kahjuliku toimega. N. Volkov soovib joosta glükolüüsi protsesside arendamise eesmärgil treeningulõike maksimaalse või sellele lähedase tempoga, lühenevate pausidega, seeriaviisi, igas seerias 3-4 kordust. (322) Sellisel tuleb korduste arv üle 10 ja eksperimendi põhjal võib väita, et südame-vereringesüsteemide üleforsseerimise oht on väga tõenäoline. Suur korduste arv ja lühikesed pausid ei sobi kokku sellise suure intensiivsusega treeninguvahendiga. Eriti kahjulikult mõjub ta siis, kui aastaringselt saagi nii treenitakse, nagu N. Volkov soovib. (322) P. Snell ütleb, et ta lõpetab 2-kuuse rajatreeningu teravate treeningulõikudega, kuid mitte paljudega. (251) Ameeriklased kasutavad 400 ja 800 m jooksjate ettevalmistuses n. n. paarisjookse 1-2 x 2 x 200 m tugevas tempos, lühikeste sürgipausidega.

Intensiivsed intervalljooksud on vajalikud iga kesknaajooksja ettevalmistuses anaeroobse tootlikkuse arendamise eesmärgil. Intensiivseid intervalljookse tuleb kasutada ainult teataval perioodil aastaringses ettevalmistuses ja ettevaatlikul korduste ning pauside valikul. Kõige sobivam aeg

intensiivsete intervalljooksude kasutamiseks on pärast aeroobse ettevalmistuse lõppu, vahetult enne võistlusperioodi. Võistlusperioodil peab nende osatähtsus langema, sest sagedased võistlused arendavad vajalikul määral anaeroobset tootlikkust ja ülemäärane intensiivsus treeningutel lammutab jooksja aeroobset potentsiaali. Kui ei ole küllalt võistlusi, siis tuleb seda kompenseerida teravate intensiivsete intervalljooksudega, et saavutada tippvorm hooaja tähtsamateks esinemisteks.

Treeningu lõpus langes 5-minutilise puhkepausiga ekstensiivsete intervalljooksudega pulss treeningueelsele tasemele, intensiivsete intervalljooksude puhul seda ei juhtunud. Ekstensiivsete intervalljooksude puhul seeriatena on 5-minutiline seeriapaus sobiv, kuid intensiivsete intervalljooksude juures peab olema pikem seeriapaus.

Kordusjooksude, mäejooksude ja intervallsprindi puhul kontrolliti pulssi enne treeningut, enne põhiosa, pärast koormusjookse, 5 minutit pärast treeningut ja taastumise aeg 200-600 m lõikude järgi. Kordusjooksudel 200-600 m oli keskmiseks pulsi kõrgemaks piiriks 168 lööki minutis (tabel 119). Kordusjooksudel oli tempo tugevam kui intensiivsete intervalljooksude kasutamisel, pulss aga nii kõrgele ei tõusnud. Kordusjooksudel saavutas südame-vereringe süsteem koormuseelse algseisu pausi ajal. Lõikudel 200-600 m pulsi taastumise aeg oli 5-20 minutit. Selle ajaga langes katsealuste keskmine pulss alla 100 korra minutis. Pärast treeningu lõppu 5-minutilise passiivse pausi ajal südame-vere-

ringe ei taastunud. Puls jäi tunduvalt kõrgemaks kui intervalljooksude puhul. Seda tingis kordusjooksude suure intensiivsus ja kestvus.

TABEL 119

Tööpuls kordusjooksude, mäejooksude ja intervall-sprindi treeninguil

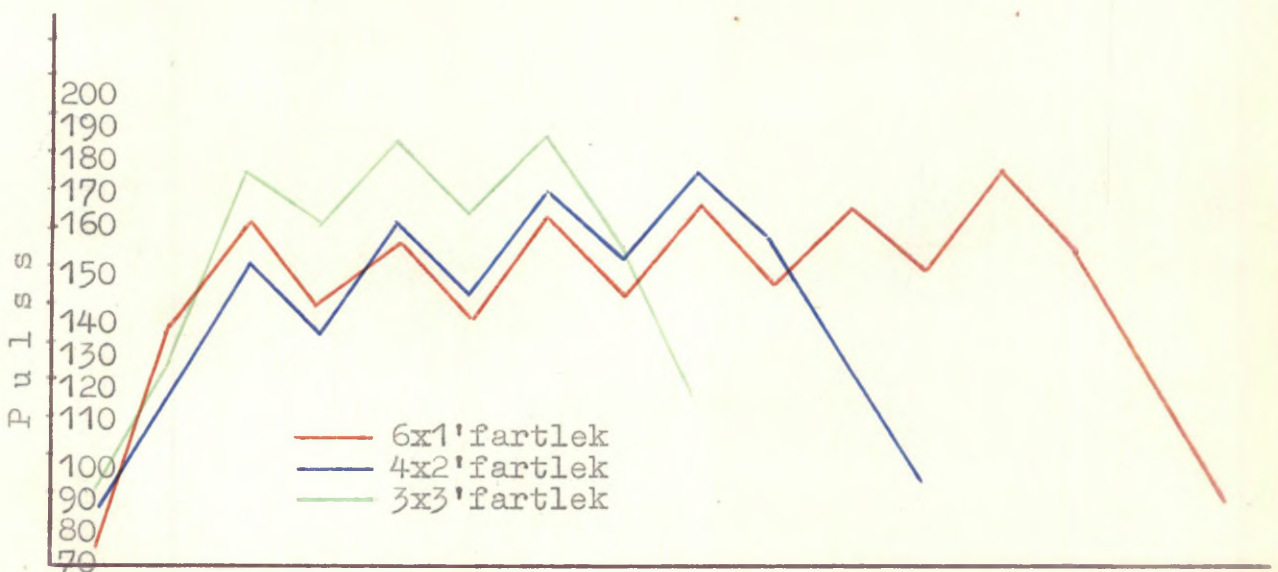
| Katsealuste nr.-d ja juhtude arv            | Puls            |              |                |                   | Taastumise aeg | Treeningu vahend |
|---|-----------------|--------------|----------------|-------------------|----------------|------------------|
|   | enne treeningut | enne põhiosa | pärast kordusi | pärast 5' puhkust |                |                  |
| 45, 46, 47, 52<br>16 treeningu<br>$\bar{x}$ | 72              | 104          | 188            | 124               | 8-25'          | Kordusjooksud    |
| 63, 66, 68, 72<br>16 treeningu<br>$\bar{x}$ | 81              | 107          | 196            | 112               | 8-15'          | Mäejooksud       |
| 53, 56, 59, 61<br>16 treeningu<br>$\bar{x}$ | 82              | 100          | 176            | 109               | 8-12'          | Intervall-sprint |

Mäejooksude puhul oli puls enne põhiosa kõrgem kui teistes katsegruppides (tabel 119), mille tingis vahelduva reljeefiga maastik. Ka koormusjooksudega tõusis puls siin kõige kõrgemale, seda põhjustas vahelduv tempo vahelduval maastikul: tõusude tõttu oli töö intensiivsus väga suur ja glükolüüsi protsessid toimusid ulatuslikult. Mäejooksude puhul puuduvad eetikirjutatud pausid ja tempo normid, jooksjal on võimalus koormust individuaalselt doseerida ja vältida

Tabel 120

## Fartleki tööpulsid.

| Pulsi mõõtmise aeg    | 6x1'fartlek<br>P=2' | 4x2'fartlek<br>P=3' | 3x3'fartlek<br>P=5' |
|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Enne treeningut       | 75                  | 87                  | 89                  |
| Pärast soojendust(6') | 123                 | 128,5               | 130,5               |
| 1.kiirendus           | 161                 | 152,5               | 177                 |
| Sörgipaus             | 141                 | 132                 | 162                 |
| 2.kiirendus           | 159                 | 163                 | 184,5               |
| Sörgipaus             | 138                 | 144,5               | 163,5               |
| 3.kiirendus           | 165                 | 171                 | 186                 |
| Sörgipaus             | 144                 | 153,5               |                     |
| 4.kiirendus           | 168                 | 175,5               |                     |
| Sörgipaus             | 147                 | 158,5               |                     |
| 5.kiirendus           | 168                 |                     |                     |
| Sörgipaus             | 150                 |                     |                     |
| 6.kiirendus           | 177                 |                     |                     |
| Sörgipaus             | 156                 |                     |                     |
| Lõdvestusjooks 6'     | 126                 | 127,5               | 154,5               |
| Passiivne puhkus 5'   | 90                  | 94,5                | 117                 |



Joonis 23. Tööpulsid 30-minutilise, 32-minutilise ja 31-minutilise fartleki puhul.

Ülepingutust. Taastumine kulges paremini kui kordusjooksude ajal, seda võimaldas vahelduv tempo ja selle reguleerimine jooksja poolt liigse väsimuse korral. Kordusjooksudel oli pidevalt kõrge tempo kogu lõigu ulatuses.

Pulsi näitajate põhjal otsustades sprintintervallid südame-vereringe süsteemide ülepingutust ei tingi (tabel 119). Lühiajalistele spurtidele järgnev pikem paus rahulikus tempos võimaldab südametegevusel taastuda ja tööga tervikuna ei tõuse pulss üle kriitilise piiri.

Fartleki kasutamisega 1 ja 2-minutiliste kiirendustega pulss üle 180 korra minutis ei tõusnud ja koormus oli südame-vereringele optimaalse tugevusega (tabel 120, joonis 23). Fartleki puhul on pauside ajal südame löökide sagedus suurem kui intervalljooksude pausi ajal. A. Lydiard märgib, et intervalljooksude asemel on kasulikum kestvusjooks vahelduvas tempos, sest intervalljooksude sörgipausi ajal on tempo liiga aeglane ja ei arenda jooksjal hästi kõiki omadusi. (111) Kestvusjooks märgisel maastikul on oma toimelt võrdlemisi sarnane oma toimelt fartlekiga ja fartleki tööpulssid kinnitavad siin Lydiardi arvamust.

3-minutilised kiirendused tingisid kõrge pulsi kogu treeningu vältel ja taastumine oli aeglasem. Naisjooksjate ettevalmistuses tuleb 3-minutilisi kiirendusi fartleki puhul kasutada mõõdukalt. Sobivam kiirenduste kestvus fartleki puhul on 1 ja 2 minutit. Vahepealseid pause võib pikendada ja neid pole vaja rangelt piiritleda - jooksja reguleerib individuaalselt koormust.

Saadud pulsi andmed on tagasihoidlikud ja ei luba teha suuremaid järeldusi. Toodud andmed näitavad siiski, et pulsi määramine palpatoorselt õigustab end treeningukoormuste reguleerimisel.

### 7. Laboratoorne tükkatse

Senised teaduslikud uurimused näitavad, et südame-vereringe funktsioonidel on määrav tähtsus tagajärgede saavutamisel vastupidavust nõudvatel spordialadel ja annavad ülevaadet treenituse tasemest. (188, 18, 36, 56, 122, 140, 141, 142, 223, 259, 329, 388) Üldiselt on kasutusele võetud doseeritud veloergomeetrilised koormused, et saada informatsiooni südame-vereringe kohanemisvõime kohta füüsilistel pingutustele. (239) Spordimeditsiini alalt on arvukaid uurimusi südame-vereringe reaktsioonide iseloomu kohta üksikute spordialadel ja treenitud ning treenimata kontingendi kohta, kuid vähe on andmeid keskmaajooksu põhiliste treeninguvahendite toimest. (228, 237, 122, 180, 176, 179, 178, 184, 139, 210) Antud uurimusega määrati südame-veresoonete süsteemi talitluse muutusi seoses erinevate jookstreeninguvahendite toimega.

Katsealuste tüüpeline pulss vähenes 1-13 (+3,3-7,0) 180-gi võrra minutis (tabelid 103, 104). Kõigil nihetel püüdis statistiline usaldusvärsus ( $P = 0,05$ ). Treeninguvahendite omavaheline statistiline võrdlemine (tabel 105) näitab, et intervallsprint ja mäejooksud olid kõige soodsama toimega

tõbeelse südame löökide sageduse aeglustamisel. Väiksema mõjuga olid ekstensiivsed intervalljooksud, intensiivsed intervalljooksud, kordusjooksud ja fartlek. Võib eeldada, et katsealuste närvisüsteemi tüüp, stardieelne seisund, ümbritsev miljöö ja teised faktorid avaldavad omapoolset mõju sportlaste pulsi sagedusele enne stardiküsklust, ning seepärast on raske tõbeelse südame löökide sageduse järgi teha tõepäraseid järeldusi üksikute treeninguvahendite efektiivsuse üle.

Tõbeelne maksimaalne vererõhk enne eksperimenti oli katsealustel 135-143 mm (tabel 103). Seoses stardieelse seisundiga on südame tegevus intensiivistunud, soontes tsirkuleerib rohkem verd ja vererõhk on kõrgem kui rahuolukorras. Jooksutreeningu toimel süstoolne vererõhk vähenes kõigis katsegruppides 2-13 ( $+3,4-5,4$ ) mm Hg võrra. Statistiliselt usaldusväärne nihe toimus ekstensiivsete intervalljooksude ( $-13\pm 5,4$  mm Hg) ja intensiivsete intervalljooksude ( $-14\pm 3,4$  mm Hg) kasutamisel (tabel 104). Treeninguvahendite omavaheline võrdlemine (tabel 105) näitab, et ekstensiivsed intervalljooksud ja intensiivsed intervalljooksud erinevad statistilise tõenäosusega ( $P < 0,05$ ) fartlekist, mäejooksudest, intervallsprindist ja kordusjooksudest. Varasemad teaduslikud uurimused kinnitavad, et treenituil on rahuolukorras sadalam süstoolne vererõhk. (228, 237, 122, 180, 176, 178, 179, 184, 139, 210, 279, 229, 121, 64, 98, 99, 342, 63) Selle põhjal võib järeldada, et intensiivsed ja ekstensiivsed intervalljooksud langetavad vererõhku paremini kui fartlek, mäejooksud, intervallsprint ja kordusjooksud.

Tõueelne minimaalne vererõhk enne eksperimenti oli 87-99 mm Hg (tabel 103). Seoses stardieelse seisundiga on antud näitaja kõrgem kui tavaliselt rahuolukorras. Jooksutreeningu tagajärjel diastoolne vererõhk vähenes kõigis katserühmites 2-13 (+2,6-3,9) mm Hg võrra. Statistiliselt usaldusväärne nihe toimus ainult fartleki kasutamisel (tabel 104). Treeninguvahendite statistiline omavaheline võrdlemine (tabel 105) näitab, et fartlekil on usaldatav erinevus ekstensiivsetest intervalljooksudest, kordusjooksudest, intervallsprintist, mäejooksudest ja intensiivsetest intervalljooksudest. Fartleki soodsam mõju diastoolsele vererõhule võrreldes teiste treeninguvahenditega on tõenäoline.

Kõrgem südame löökide sagedus 3-minutilise t88 ajal veeloergomeetril enne jooksutreeningu algust oli 181-191 korda minutis. Pärast jooksutreeningut olid vastavad näitajad 196-208 korda minutis. Kõigi katserühmitate keskmine minutipulsus suurenes 5-27 (+1,7-5,6) korra võrra. Südame löökide sagedamine on kõigil juhtudel statistiliselt tõepärane, välja arvatud intensiivsed intervalljooksud ( $P > 0,05$ ). Treeningu tagajärjel on südame-vereringe süsteem suuteline kohanema suuremate füsioloogiliste pingutustega ja seetõttu võib teha rohkem t88d ühes ajahikus. Mida rohkem t88d teatava aja vältel tehakse, seda kõrgem on südame löökide sagedus minutis.

(123) Vastupidavust nõudvate harjutuste puhul on tagajärje saavutamisel suur tähtsus südame t88 tootlikkusel. Sportlik tagajärg oleneb suurel määral hapniku hulgast, mida organism suudab anda teatava aja jooksul. Hapniku tarbimise suurust

mõjutab südame minutimaht. Minutimahtu reguleerivad löögimahu suurus ja südame löökide sagedus minutis. H. Reindelli ja J. Nõckeri järgi suureneb treeningu tagajärjel minutimaht esmajärjekorras löögimahu suurenemisega. (209, 211, 188) Samuti H. Mellerowicz märgib, et treenitud süda püüab saavutada suuremat minutimahtu rohkem löögimahu arvel ja väldib ekstrenselt kõrget löökide sagedust, mis on ebaökoonoomne töö vorm südamelihase hapnikuga varustamise seisukohalt. (123) Selle põhjal võib arvata, et intensiivseid intervalljookse kasutanud katsegrupis on väiksem nihe südame löökide sageduses seetüd löögimahu suurenemisega. Seda kinnitab ka fakt, et antud töö puhul kõige suurem absoluutse südamemahu suuremine toimus intensiivsete intervalljooksude tõttu (tabel 43). Et absoluutne südame maht ja tööaegne löögimaht omavahel korreleeruvad (Kjellberg, S. R. Rudhe, T. Stöstrand), siis on tõenäoline, et intensiivsete intervalljooksude toimel suurenes minutimaht rohkem löögimahu kui südame frekventsi mõjul. Treeninguvahendite statistiline omavaheline võrdlemine (tabel 105) näitab, et intensiivsete intervalljooksude erinevus ekstensiivsetest intervalljooksudest, kordusjooksudest, intervallsprindist, mäejooksudest ja fartlekist on usaldusväärne ( $P < 0,05$ ). Katsegruppides tehtud töö hulga kasv statistiliselt ei erine, seega võib järeldada, et intensiivsed intervalljooksud kohandavad südame tegevust kõige paremini töö olukorrale (seda kinnitavad ka antud uurimuse kontrolljooksude, reservleelise, absoluutse ja suhtelise südame mahu näitajad). Sedaasama kinnitavad H. Mellerowiczi uurimused -

Ühesuguse töö sooritamisel treenituil on pulsi sageduse tõus väiksem kui vähemtreenituil. (123) Võib eeldada, et intensiivsed intervalljooksud valmistavad organismi hästi ette kõrge tootlikkusega tööks ja see treeninguvahend on omal kohal ettevalmistava perioodi lõpul ning võistlusperioodil 400-800 m jooksjate treenimisel.

Maksimaalne vererõhk vähenes intensiivsete intervalljooksude, ekstensiivsete intervalljooksude ja intervallsprindi kasutamisel (tabel 103). Statistiliselt usaldatav nihe tekkis intensiivsete intervalljooksude toimetel ( $P < 0,05$ ). Kordusjooksude, mäejooksude ja fartleki tagajärjel maksimaalne vererõhk suurenes. Statistiline tõenäosus kolme viimase treeninguvahendi liivete puhul puudub ( $P > 0,05$ ). Treeninguvahendite omavaheline võrdlemine (tabel 105) näitab, et ekstensiivsetel intervalljooksudel, intensiivsetel intervalljooksudel ja intervallsprindil on statistiliselt usaldusväärne esinevus kordusjooksude, mäejooksude ja fartlekiga. Kolme esimese treeninguvahendi toimetel maksimaalne vererõhk väheneb, kolme viimase puhul - suureneb. H. Mellerowiczi, G. Schleusingi ja H. Pissareki uurimused kinnitavad, et mida parem on treenitus, seda madalam on füüsilise töö ajal süstoolne rõhk. (123, 230) Seega võib eeltoodu järgi arvata, et intensiivsete intervalljooksude, ekstensiivsete intervalljooksude ja intervallsprindi toimetel kohanes vereringe regulatsioon paremini füüsilisele pingutusele ja maksimaalse vererõhu vähenemine on tingitud treenituse paranemisest. Maksimaalse vererõhu näitaja järgi tuleb esile esmajoones inten-

siivsete intervalljooksude soodne toime (ainuke statistiliselt usaldusväärne nihe), mis on arvatavasti seotud südame löögimahu suurenemisega.

Maksimaalse vererõhu ja kõrgema löögisageduse jagatis vähenes erinevate treeninguvahendite toimetel kõigis katsegruppides (tabel 103). Treeninguvahendite omavaheline võrdlemine (tabel 105) näitab, et maksimaalse vererõhu ja kõrgema löögisageduse jagatise järgi puudub nende vahel statistiliselt usaldusväärne erinevus. Et  $\frac{Hx}{Ls}$  jagatise vähenemine esines koos taastumispulsi vähenemisega, siis ei ole see negatiivne südame-vereringe kohanemise reaktsioon ja seda võib seletada perifeorse vereringe muutustega (kas oli paranenud regulatsioon või suurenenud kapillaaristik). Seda kinnitab ka asjaolu, et ekstensiivsete intervalljooksude toimetel minimaalne vererõhk tõe ajal jäi relatiivselt kõige madalamaks.

Minimaalne vererõhk vähenes kõige rohkem intensiivsete intervalljooksude kasutamisel ( $-0 \pm 0,5$  mm Hg). Ekstensiivsete intervalljooksude mõjul oli nihe  $-6 \pm 3,1$  mm Hg ja fartleki kasutamisel  $-2,2 \pm 3,1$  mm Hg (tabelid 103, 104). Kordusjooksude, mäejooksude ja intervallsprindi toimetel minimaalne vererõhk tõusis. Statistiline usaldusväärsus puudub kõigi nihete puhul. Treeninguvahendite omavaheline võrdlemine näitas, et intensiivsed intervalljooksud, ekstensiivsed intervalljooksud ja fartlek on statistiliselt usaldusväärse erinevusega kordusjooksudest, mäejooksudest ja intervallsprindist. Intensiivsed intervalljooksud on kõige soodsama mõjuga minimaalsele vererõhule (tabel 105).

Antud uurimuse t  aegsed südame-vereringe näitajad toovad esile intensiivsete intervalljooksude soodsa toime. Maksimaalse ja minimaalse verer  hn regulatsioon muutub ökonoomsemaks ning seoses sellega paraneb treenitus. Vererõhu reservi olemasolu on eelduseks suuremate f  ksiliste pingutuste korral.

Minimaalne vererõhk pärast t   d vähenes ekstensiivsete intervalljooksude ( $-11 \pm 20,17$  mm Hg), intensiivsete intervalljooksude ( $-0,5 \pm 18,30$  mm Hg), kordusjooksude ( $-11,5 \pm 10,004$  mm Hg), mäejooksude ( $-10,4 \pm 16,85$  mm Hg) ja fartleki toimel ( $-11 \pm 14,55$  mm Hg). Intervallsprindi kasutamisel minimaalne vererõhk suurenes  $14 \pm 18,38$  mm Hg võrra (tabelid 103, 104). Statistiline usaldusvärsus puudub kõigi nihete puhul. Aritmeetiliste keskmiste vea suuruse võimalikkus on kõigi kasutatud treeninguvahendite juures suure ulatusega ( $\pm 10,004 - 20,17$  mm Hg), sellepärast on ka suhteliselt väikesed t v  artused (tabel 104). Toodu on tingitud sellest, et paljudel juhtudel katsealuste minimaalne vererõhk langes nullini, mis annab tunnistust südamelihase v  simisest ja tingis tervikuna suure hajuvuse näitajates. Treeninguvahendite võrdlemisel puudub statistiliselt usaldusv  rne erinevus. Seega minimaalse vererõhu järgi pärast tööd on treeninguvahendid põhiliselt ühesuguse mõjuga (tabel 105).

Taastumispulsi summa vähenes intensiivsete intervalljooksude ( $-11 \pm 7,1$  korda) ja ekstensiivsete intervalljooksude ( $-1 \pm 8,1$  korda) toimel. Kordusjooksude, intervallsprindi, mäejooksude ja fartleki kasutamisel pulsi kordade arv 3 t   -

järgse minuti vältel suurenes (tabelid 103, 104). Kõigil nihetel puudub statistiline usaldusväärsus. Treeninguvahendite võrdlemine (tabel 105) ütleb, et intensiivsed intervalljooksud on statistiliselt usaldusväärse erinevusega ekstensiivsetest intervalljooksudest, mäejooksudest, intervallsprindist ja fartlekist. Intensiivsete intervalljooksude kasutamisel oli katsealuste taastumispulsi summa kõige väiksem. Mida väiksem on südame löökide summa taastumisperioodil, seda parem on treenitus. Saadud uurimuse tulemused annavad alust eeldada, et intensiivsete intervalljooksude mõjul kasvab südame töö tootlikkus taastumisperioodil kõige paremini.

Lõugisageduse jagatis tehtud töö hulgaga vähenes intensiivsete intervalljooksude ( $-0,03 \pm 0,024$ ), intervallsprindi ( $-0,03 \pm 0,02$ ) ja mäejooksude ( $-0,03 \pm 0,017$ ) toimel. Fartleki kasutamisel jagatis suurenes ( $0,06 \pm 0,045$ ). Ekstensiivsete intervalljooksude ja kordusjooksude puhul oli nihe 0. Kõigil nihetel puudub statistiline usaldusväärsus (tabelid 103, 104). Treeninguvahendite omavahelisel võrdlemisel (tabel 105) erineb fartlek ekstensiivsetest intervalljooksudest, intensiivsetest intervalljooksudest, kordusjooksudest, intervallsprindist ja mäejooksudest ( $P < 0,05$ ). Fartleki kasutamisel lõugi sagedus suureneb. Kui eeldada, et jooksutreeningu tagajärjel pidi suurenema lõugi maht, siis olid kõige soodsama toimega antud jagatise järgi intensiivsed intervalljooksud, intervallsprint ja mäejooksud. Jagatis võis väheneda ka sellepärast, et südamelihase ei olnud väsimuse tõttu suuteline tõstma frekventsi ja näitaja väiksem suurus

on tingitud südame võimsuse nõrgenemisest. Kui tegemist oleks olnud väsimusega, siis peaks järgnema neglane taastumine, kuid TPS näitab soodsat kohanemist.

Taastumispulsi summa jagatis sooritatud tööga vähenes kõigi treeninguvahendite kasutamisel. Statistiliselt usaldusväärsed nihked tulid ilmsiks intensiivsete intervalljooksude, ekstensiivsete intervalljooksude, intervallsprindi ja mäejooksude toimet (tabel 104). Treeninguvahendite omavahelisest võrdlemisest selgub, et nendel puudub statistiliselt usaldusväärne erinevus (tabel 105). Seega kasvab kõigi treeninguvahendite kasutamisel jooksjate treenitus ja paraneb südame-vereringe süsteemi kohanemine füüsilisele pingutusele.

Laboratoorse töökatse näitajate järgi tööeelse ja tööjärgse organismi vereringe funktsionaalse võimekuse mõjutamisel puudub põhilistel treeninguvahenditel oluline erinevus. Tööaegsele jooksjate tööjõudlusele avaldab kõige soodsamat mõju intensiivne intervalltreening.

Antud töökatse erines oluliselt mõningate treeninguvahendite puhul esineva töö iseloomust. Töökatse kujutas endast tugevat anaeroobset pingutust. Kestvusjooksu ja fartleki puhul oli tegemist aga aeroobse tööga. Võib arvata, et sel asjaolul oli tähtsus vereringe kohanemisel pingutustele. Kõneoleva uurimuse tegelik eesmärk oli selgitada treeninguvahendite efektiivsust organismi ettevalmistamisel 400 ja 800 m jooksuks, s. t. anaeroobseks tööks, ning seepärast tuleb hinnang anda üksikute treeninguvahendite spetsiifiliste koormuste järgi.

Seoses tehnika progressiga on viimasel ajal hakatud laialdaselt kasutama EKG dünaamika andmeid südame-vereringe funktsionaalse seisundi uurimisel. (308, 307, 332, 337) EKG näitab südametegevuse iseloomulikke muutusi kehalise pingutuse ja puhkeperioodi ajal.

Paljudest seni läbiviidud uurimustest lähtudes lüheneb tervetel inimestel füüsilise töö ajal P-Q intervall ja S-T lõik langeb allapoole isoelektrilist joont. T-sakk alguses väheneb ja muutub seejärel suuremaks. (104, 25, 100, 352, 96, 9) Taastumisperioodil kõik EKG muutused pöörduvad tagasi lähteandmetele, kusjuures T-sakk alguses väheneb ja järgnevalt suureneb. (205, 24, 197, 127)

Antud töö käigus uuriti EKG muutusi seoses erinevate treeninguvahendite toimega. Saadud tulemused võimaldavad teataval määral hinnata ekstensiivsete intervalljooksude, intensiivsete intervalljooksude, kordusjooksude, intervallsprindi, mäejuoksude ja fartleki mõju südame-vereringe funktsionaalsele seisundile.

Uurimise käigus saadud andmed näitasid, et P-Q intervall muutus, kuid see ei sõltunud treeninguvahendite toimest (tabel 112). Kõigil nihetel (tabel 113) puudub statistiline usaldusväärsus ( $P > 0,05$ ). Statistiliselt usaldusväärne erinevus puudub ka treeninguvahendite toime vahel (tabel 114). N. V. Savina ja E. I. Tššnjacki arvates annab P-Q intervalli lühenemine või muutumatuks jäämine tunnistust koormuse heast toimest. (394) Et käesoleval juhul P-Q intervalli muutuste aste erinevate treeninguvahendite kasutamisel jäi praktiili-

selt samaks (kõigil juhtudel  $P > 0,05$ ), siis võib järeldada kõigi jooksu treeninguvahendite soodsat mõju P-Q intervallile.

S-T segment vähenes intervallsprindi, kordusjooksude, intensiivsete intervalljooksude ja fartleki kasutamisel vastavalt isoelektrilisele joonele (tabel 112). Kolme esimese treeninguvahendi nihe (tabel 113) oli suure statistilise tõenäosusega ( $P < 0,01-0,001$ ) ja nende mõju vahel puudub usaldusväärne erinevus (tabel 114). Seega võib lugeda intervallsprinti, kordusjookse ja intensiivseid intervalljookse oluliselt mitte erineva positiivse mõjuga S-T segmenti asendile isoelektrilise joone suhtes. Ekstenstiivsete intervalljooksude ja mäejooksude kasutamisel S-T nihe allapoole isoelektrilist joont suurenes. Treeninguvahendite toime võrdlemine (tabel 114) näitab, et ekstensiivsed intervalljooksud ja mäejooksud on usaldusväärse erinevusega intervallsprindist ja kordusjooksudest. Ekstenstiivsete intervalljooksude ja mäejooksude negatiivne nihe võib olla tingitud südamelihase ülepingutamisest ja väsimusest. Võib eeldada, et intervalljooksud suure korduste arvuga ja mäejooksud ei kindlusta noortel ning algajatel müokardi ainevahetuse täiustumist.

Süstoolne näitaja TSS lõpus oli tunduvalt suurem kui jõudeolukorras. TSSjärgse 3 esimese taastumisinuuti vältel vähenes süstoolne näitaja seoses suhtelise inertsusega elektrilise süstoli kestvuse muutuses. Hilisem elektrilise süstoli pikenedamine tõi endaga kaasa tunduva tõusu süstoolses näitajas. Erinevused gruppide vahel süstoolse näitaja tasemes TSS

lõpul pole statistiliselt usaldusväärsed. Treeninguvahendite võrdlemisel ilmneb intensiivsete intervalljooksude soodsam mõju ekstensiivsete intervalljooksude ees. 3 minuti suurima ja väiksema süstoolse näitaja puhul avaldub intensiivsete intervalljooksude positiivne mõju ( $P < 0,01-0,001$ ). 3 minuti suurima süstoolse näitaja järgi on usaldatav veel intervallsprindi kasulik toime ( $P < 0,01$ ). Teistel treeninguvahendite nihetel puudub statistiline usaldusväärsus. Treeninguvahendite toime võrdlemisel ilmneb intensiivsete intervalljooksude parem mõju ekstensiivsete intervalljooksude, kordusjooksude, mäejooksude, fartleki ja 3 minuti suurima süstoolse näitaja puhul ka intervallsprindi ees (kõigil juhtudel  $P < 0,05$ ). Süstoolse näitaja nihete järgi võib eeldada, et intensiivsete intervalljooksude kasutamise tagajärjel täiustuvad repolarisatsioonprotsessid müokardis kõige paremini (tabelid 112, 113, 114).

T-saki nihetel tõi lõpus puudub usaldusväärne erinevus gruppide vahel ( $P > 0,05$ ) ja seega võib öelda, et erinevate treeninguvahendite toimel see näitaja oluliselt ei muutunud. Treeninguvahendite mõju võrdlemisel ilmneb intensiivsete intervalljooksude eelis mäejooksude suhtes ( $P < 0,05$ ). 3 taastumisminuti vältel täheldatava suurima T-saki vähenemine on tõenäoline ainult intervallsprindi kasutamisel ( $P < 0,01$ ). Treeninguvahendite võrdlemisel avaldub intensiivsete intervalljooksude soodsam mõju intervallsprindi suhtes ( $P < 0,05$ ). Võib arvata, et intensiivsete intervalljooksude toimel mõjutatakse müokardi ainevahetuse protsesse paremini kui mäejook-

sude ja intervallsprindiga. T-saki suurenemine intensiivsete intervalljooksude puhul annab tunnistust selle treeninguvahendi paremast mõjust vereringe regulatsioonile, südamelihase tööjõudlusele ja perifeerse vere jaotusele võrreldes ekstensiivsete intervalljooksude, kordusjooksude, intervallsprindi, mäejooksude ja fartlekiga (tabelid 112, 113, 114).

### 8. Ankeediandmed

Ankeetküsitluse eesmärgiks oli saada ülevaadet sellest, milliseid treeninguvahendeid ja miasuguses vahekorras neid kasutavad parimad naiskeskmaajooksjad aastaringses treeningus. Üldise ja kiirusliku vastupidavuse osas täütati läbi 80 ankeeti. Parimatest maailma ja NSV Liidu naiskeskmaajooksjatest saadi ankeetid maailmarekordiomaniku A. Packeri, NSV Liidu rekordi omaniku Z. Skobtsova, H. Dupureur', M. Chamberlaini, Z. Nagy. G. Kraani, A. Gleichfeldi, L. Eriku, V. Mуханова. T. Dimitrijeva, T. Dunaiskaja jt. kohta. Treeneritest vastasid NSV Liidu keskmaajooksude vanentreener enne Tokio olümpiamänge S. Vakurov, NSV Liidu naiskeskmaajooksjate vanentreener 1964-1966 (incl.) V. Mironov, kuulsa korea naisjooksja Sin Kim Dani omaaegne treener P. Djomin, NSV Liidu 1500 m jooksu rekordimehe O. Raiko treener S. Požidajev, NSV Liidu riiklik treener N. Pudov, bulgaaria keskmaajooksjate treener J. Popov, B. Wissmann Lääne-Saksamaalt jt. Et ankeediandmed saadi kõigi maailma parimate naisjooksjate kohta, siis ankeetide arvu suurendamine poleks analüüsi kvalitatiiv-

selt mõjutanud.

Ankeediandmed näitavad, et kõik keskmaajooksjad kasutavad treeninguvahendeid aastaringses treeningutsüklis komplekselt. Aeroobse ja anaeroobse töö suhtelise vahekorra kohta aastaringses treeningus puuduvad keskmaajooksu spetsialistide hulgas ühtsed seisukohad. Mõned treenivad aasta läbi hapnikuvõla tingimustes (A. Packer), teine osa valmistab organismi selleks järk-järgult ette (A. Gleichfeld, Z. Nagy), kolmandad harjutavad võimalikult kaua aeroobselt ja alles võistlusperioodi alguses alustatakse anaeroobset treeningut (V. Mihhailov, S. Požidajev). Ankeedivastuste geograafia järgi kõik Leningradist pärinevad vastajad ei poolda aastaringset anaeroobset tööd. Moskva, Lätis NSV ja Vene NFSV esindajad on aastaringse anaeroobse treeningu austajad. Paljudel juhtudel ei olnud treenerid ja jooksjad küllalt kompetentsed jooksutreeningu füsioloogilistes alustes ja neil tekkis raskusi aeroobse ning anaeroobse vastupidavuse olemuse mõistmisel. Võib konstateerida, et aeroobse ja anaeroobse töö vahetõrke keskmaajooksjate aastaringses treeningus on kaunis segane küsimus ja selles puuduvad ühtsed seisukohad.

Kiiruslikku vastupidavust arendavad parimad jooksjad põhiliselt kahel viisil: järk-järgult ja kontsentriselt. Esimesel juhul alustab jooksa aeroobse vastupidavuse arendamisega ja läheb selle baasil üle kiirusliku vastupidavuse iseloomuga treeningutele. Teisel juhul alustatakse kiirusliku vastupidavuse elementidega treeninguid, kus järk-järgult nende osa treeningmahus suureneb. Edu on saavuta-

mad mõlema põhisuuna pooldajad. Naiskeekmaaajooksjate treeningu läbiviimiseks on palju variatsioone ja edu oleneb üksikute treeninguvahendite õigest kombineerimisest ja koormuse doseerimisest üksikutel treeninguetappidel. A. Lydiard ütles 1964. aastal Duisburgis, et kesk- ja pikamaajooksu treening on sarnane üksikosade koostööle mingis mehhanismis. Treenerid teavad põhilisi treeninguvahendeid, mõned treenerid panevad neid valesti kokku jookseja aastaringses treeningus. Kombineerida ja õigesti kokku panna treeninguprotsessi üksikuid komponente, see on jooksutreenerite suur kunst. (161, 199, 200)

Tõu kirjutaja arvab, et NSV Liidu naiskeekmaaajooksjate tagasihoidlik esinemine viimasel ajal rahvusvahelistel võistlustel on tingitud liiga suuremahulisest intensiivsest treeningust. Samasuguse intensiivsusega ja väiksema mahuga treening või sama mahu ja väiksema intensiivsusega treening tooks suuremat edu. Selles osas põhjalikud materjalid puuduvad ja edaspidise keskmaaajooksu tagajärgede arengu huvides on vaja antud küsimuses analüüsivaid uurimusi.

## VI KOKKUVÕTE JA JÄRELHUSED

### A. Kokkuvõte

Pedagoogilise eksperimendi andmed näitavad, et igal üksikul treeninguvahendil on oma spetsiifiline toime. Punase verepildi uuringutest selgus, et üksikud treeninguvahendid on erineva toimega. Hemoglobiini protsendi ja erütrotsüütide arvu osas põhjustasid kõige suuremaid positiivseid nihkeid fartlek, kestvusjooks ja kordusjooksud. Intensiivsete intervalljooksude ja määjooksude mõjul veres vähenes erütrotsüütide arv ja hemoglobiini protsent - need treeninguvahendid mõjuvad aeroobsele võimekusele kahjulikult.

Südame mahu kasvunihetest selgus, et intervallmeetod on kõige väärtuslikum treeninguvahend südame töö tootlikkuse arendamisel aeroobse võimsuse suurendamise eesmärgil. Südame mahtu suurendasid kõige paremini intensiivsed ja ekstensiivsed intervalljooksud ning määjooksud. Nimetatud treeninguvahendid on rakendatavad naiskeskmaajookajate ettevalmistuses ja on oma spetsiifilise toimega südame mahule otse asendamatud. Aeroobse võimekuse seisukohalt on südame töö tootlikkus üks peamisi faktoreid ja seetõttu peavad intervalljooksud kuuluma iga naiskeskmaajooksja treeningu kavva. Võrdvõimelise asendajana võib kõne alla tulla ainult mää-treening, mille toime südame mahu arendamisele ei ole sta-

tistilist erinevust ekstensiivsetest ja intensiivsetest intervalljooksudest.

Ekspereimendi tulemuste põhjal võib järeldada, et südame suhteliste suuruste ja jooksutagajärgede vahel on seos. Kesk- ja pikamaajooksjate treenituse hindamisel võib kasutada usaldusväärse kriteeriumina absoluutse südame mahu ja kehakaalu jagatist. Selle juures tuleb arvestada, et treenitust tervikuna ei saa hinnata üksikute näitajate põhjal, vaid seda tuleb teha paljude näitajate (Ülevaade südame tootlikkusest, punasest verepildist, vere puhverustekomidest jne.) kompleksse analüüsi alusel. Praktikas sageli kasutatavad kontrollharjutused, millede alusel püütakse määrata keskmajooksjate treenitust, ei anna objektiivset informatsiooni. 1961. a. Eesti NSV kesk- ja pikamaajooksjate kontrollkatsetel viimaseks jäänud sportlane oli jooksurajal võitmatu, s.t. parima vastupidavusega mehel oli kontrollkatsete alusel kõige nõrgem treenitus. Antud juhul olid kontrollharjutused kiirusliku-jõu iseloomuga ja nende põhjal ei saa kesk- ja pikamaajooksjate treenitust hinnata.

Treeninguid keskmajooksus ei tohi üles ehitada üksnes suure südame arendamise eesmärgist lähtudes ainult intervalljooksudele. Organismi tugevõudlus peab arenema tervikuna. Nagu eksperimendist nähtus, arendavad intensiivsed intervalljooksud hästi südame tootlikkust, kuid avaldavad negatiivset mõju punasele verepildile. Liigse südame tootlikkuse forsseerimisega võivad kaasneda tagajärgede halvenemine ja isegi tervisekahjustused.

Kehakaalu vähenemise osas puudub üksikutele treeninguvahenditele statistiline erinevus. Suuremahuliste treeningutega fartlekkide ja kestvusjooksude kujul väheneb hästi jookseja kehakaal ja neid vahendeid on sobiv kasutada suurema lihasmassiga jooksjate kaalu reguleerimise eesmärgil. Nimetatud treeninguvahendite eelis seisneb selles, et nad on väiksema intensiivsusega ja suuremahuline kasutamine ei tekita organisel ülepingutust.

Uurimise käigus selgus, et mäejuoksud, kordusjuoksud, intensiivsed intervalljuoksud, ekstensiivsed intervalljuoksud ja intervallsprint on tugevatoimelised treeninguvahendid reservleelise hulga suurendamiseks. Intensiivsed anaeroobse iseloomuga treeninguvahendid soodustavad reservleelise koguse kasvu. Organism on vaja viia tingimustesse, kus tegevusse rakendatakse anaeroobset energiat vabastamise mehhanismid. Ilma piimahappe kontsentratsiooni tõusuta treeningutel ei toimu reservleelise hulga suurenemist. Tempo tugevus on peamine tegur reservleelise ja ühtlasi anaeroobse tootlikkuse arendamisel. Intensiivsete treeninguvahendite kasutamisel on määrava tähtsusega õige doseerimine optimaalsetes piirides. Organismil tuleb võimaldada taastuda eelmisest koormusest. Praktiliselt pole otstarbekas teha kaks päeva järjest tugevaid tempojuoksu treeninguid. Treeningute intensiivsust tuleb iga päev varieerida. Fartlek antud uurimuse järgi ei suurenda reservleelise hulka, arendab aga hästi aeroobset tootlikkust. Uuringud näitasid, et treenitud naissportlastel on reservleelist rohkem.

100 ja 400 m kontrolljooksude tagajärjed paranesid kõige rohkem tugevatoimeliste anaeroobsete treeninguvahendite (intensiivsed intervalljooksud, mäejooksud, kordusjooksud, intervallsprint) kasutamisega. 100 m jooksu puhul on suhteliselt suurem tähtsus alaktilisel mehhanismil ja 400 m distantsil - glükolüüsil. Et paranesid ka 100 m jooksu tulemused, siis võib arvata, et keskmääajooksu peamised treeninguvahendid arendavad teataval määral kreatiinfosforhappe mehhanismi. 100 ja 400 m on distantsid, kus on määrav anaeroobne energeetiline tootlikkus ja seepärast antud intensiivsed intervalljooksud, kordusjooksud, intervallsprint ja mäejooksud tõstsid eksperimendi käigus kõige paremini jooksu tagajärgi nendel distantsidel. 800 m jooksu tagajärjed paranesid kõige rohkem mäejooksude ja intensiivsete intervalljooksude kasutamisega. Nende treeninguvahendite puhul võib vere hapnikumahutavus väheneda, seda kompenseerib aga suurenenud reservleelise hulk. See kinnitab täiendavalt, et 800 m jooksus on oluline osa anaeroobsel tootlikkusel.

Treenitud sportlase südame löökide arv minutis doseeritud pingutuse puhul ei tõuse nii kõrgele kui treeninatul. Treenitud sportlane teeb tööd väiksema südame löökide sagedusega ja suurema löögimahuga kui treeninata sportlane. Kõige soodsama toimega vagotoonia arendamise suhtes on kestvusjooksud, mäejooksud, intervallsprint ja kordusjooksud. Tööpulssi tuleb arvestada koormuste doseerimisel ja koormusjooksude vaheliste pauside määramisel.

Laboratoorse töökatse uuringute järgi südame-vereringe

funktsionaalne seisund paraneb kõigi treeninguvahendite kasutamise tagajärjel. Treeninguvahendite toime statistiline võrdlemine näitab, et vegetatiivsete ümberkorralduste regulatsioon kulgeb paremini intensiivsete intervalljooksude mõjul.

Elektrokardiograafilised uurimused ilmutavad, et sildame füsioloogilisele seisundile avaldavad kõige soodsamat mõju intensiivsed intervalljooksud. Intervallsprindi kasutamisel esines statistiliselt usaldusväärne T-saki vähenemine 3 taastumisinuti kestel. Selle treeninguvahendi sagedasel ja suuremahulisel kasutamisel on oht negatiivsele toimele müokardi ainevahetuses.

Tähistades treeninguvahendite mõjul toimunud statistiliselt usaldusväärseid liiveid plussmärgiga:  $P < 0,05 = +$ ,  $P < 0,01 = ++$  ja  $P < 0,001 = +++$ , negatiivsed nihked analoogiliselt miinusmärgiga (-) ja mitteusutatavad aritmeetiliste keskmiste suurused nulliga (0), siis saab koostada peamiste keskmaajooksu treeninguvahendite kompleksse toime kohta tabeli (tabel 121).

Antud uurimuse käigus saadud statistiliselt usaldusväärsete nihete põhjal on võimalik anda ülevaade peamiste keskmaajooksu treeninguvahendite füsioloogilise toime kohta.

#### 1. Kestvusjooks:

- 1) arendab jooksjate vere hapniku mahuvust (suurendab erütrotsüütide ja hemoglobiini hulka);
- 2) vähendab 100,400 ja 800 m lõpetamisel südame frekventsi;
- 3) suurendab südame mahtu.

Peamiste keskmääjeksu treeninguvahendite toime

| Treeninguvahendid              | Näitajad           |                |                        |                       |          |                        |                          |                          |                     |                     |                     |                         |                         |                  |                  |                  |                     |                        |                         |                  |                      |                  |                          |                                 |     |                          |                                       |     |     |                |                |                 |             |          |   |   |   |
|--------------------------------|--------------------|----------------|------------------------|-----------------------|----------|------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|------------------|------------------|------------------|---------------------|------------------------|-------------------------|------------------|----------------------|------------------|--------------------------|---------------------------------|-----|--------------------------|---------------------------------------|-----|-----|----------------|----------------|-----------------|-------------|----------|---|---|---|
|                                | Erütrotsüütide arv | Hemoglobiini % | Südame absoluutne maht | Südame suhteline maht | Kehakaal | Reservleelis enne t88d | Reservleelis pärast t88d | T88 hulk veloergomeetril | 400 m kontrolljooks | 400 m kontrolljooks | 800 m kontrolljooks | 400 m kiiruse reserveer | 800 m kiiruse reserveer | Puls 100 m lõpus | Puls 400 m lõpus | Puls 800 m lõpus | Südame IS enne t88d | Süstoolne RR enne t88d | Diastoolne RR enne t88d | Südame kõrgem IS | Maksimaalne vererõhk | Mx ja IS jagatis | Minimaalne vererõhk t88d | Minimaalne vererõhk pärast t88d | TPS | IS ja tehtud t88 jagatis | Taastumispuulsi ja tehtud t88 jagatis | R-Q | S-T | S.N. t88 lõpus | S.N. suurim 3' | S.N. väiksem 3' | T88 lõpus T | T suurim |   |   |   |
| Kestvusjooks <sup>+</sup>      | +++                | +++            | ++                     | ++                    | +++      |                        |                          |                          | ++                  | +++                 | +++                 | ++                      | 0                       | +++              | +++              | +++              |                     |                        |                         |                  |                      |                  |                          |                                 |     |                          |                                       |     |     |                |                |                 |             |          |   |   |   |
| Ekstensioonid intervalljooksud | 0                  | +              | ++                     | ++                    | +++      | ++                     | -                        | +++                      | ++                  | ++                  | +++                 | +                       | +++                     | 0                | 0                | +                | 0                   | +                      | 0                       | ++               | 0                    | +                | 0                        | 0                               | 0   | 0                        | 0                                     | ++  | 0   | 0              | 0              | 0               | 0           | 0        | 0 | 0 |   |
| Intensiivsed intervalljooksud  | 0                  | -              | +++                    | +++                   | +++      | +++                    | 0                        | ++                       | +++                 | +++                 | +++                 | +++                     | +++                     | 0                | 0                | 0                | 0                   | +                      | 0                       | 0                | +                    | +                | 0                        | 0                               | 0   | 0                        | +                                     | 0   | ++  | 0              | ++             | ++              | ++          | ++       | 0 | 0 |   |
| Intervallseeriajooksud         | 0                  | +              | +++                    | +                     | +++      |                        |                          |                          | +++                 | +++                 | +++                 | ++                      | ++                      | 0                | 0                | 0                |                     |                        |                         |                  |                      |                  |                          |                                 |     |                          |                                       |     |     |                |                |                 |             |          |   |   |   |
| Kordusjooksud                  | 0                  | +              | +                      | +++                   | ++       | ++                     | +                        | ++                       | +++                 | +++                 | +++                 | ++                      | ++                      | ++               | ++               | ++               | 0                   | 0                      | 0                       | +                | 0                    | 0                | 0                        | 0                               | 0   | 0                        | 0                                     | 0   | +++ | 0              | 0              | 0               | 0           | 0        | 0 | 0 |   |
| Intervallsprint                | 0                  | ++             | +++                    | ++                    | +++      | +++                    | 0                        | ++                       | ++                  | +++                 | +++                 | ++                      | +++                     | ++               | +++              | +                | 0                   | 0                      | 0                       | +++              | 0                    | 0                | +                        | 0                               | 0   | 0                        | ++                                    | 0   | ++  | 0              | ++             | 0               | 0           | 0        | 0 | 0 | 0 |
| Mäejooksud                     | 0                  | -              | ++                     | ++                    | +++      | +++                    | +                        | +++                      | +++                 | +++                 | +++                 | +++                     | +++                     | +++              | +                | +++              | +++                 | 0                      | 0                       | 0                | +                    | 0                | 0                        | 0                               | 0   | 0                        | ++                                    | 0   | 0   | 0              | 0              | +               | 0           | 0        | 0 | 0 | 0 |
| Partlek                        | +++                | ++             | +++                    | ++                    | +++      | -                      | 0                        | +                        | +++                 | +++                 | +++                 | ++                      | ++                      | 0                | 0                | ++               | 0                   | 0                      | +                       | +++              | 0                    | +++              | 0                        | 0                               | 0   | 0                        | +                                     | 0   | 0   | 0              | 0              | 0               | 0           | 0        | 0 | 0 | 0 |

<sup>+</sup> Kestvusjooksu ja intervallseeriajooksude kohta laboratoorseid uuringuid ei tehtud.  
<sup>++</sup> Lõugimahu suurenemisega võib lõugisagedus väheneda.

2. Ekstensiivsed intervalljooksud:

- 1) suurendavad südame mahtu;
- 2) kohandavad organismi kestvatele pingutustele alates 800 m ja pikemad distantsid;
- 3) parandavad südame-vereringe regulatsiooni;
- 4) ei suurenda tööjärgse reservleelise hulka.

3. Intensiivsed intervalljooksud:

- 1) on kõige paremad südame mahu suurendajad;
- 2) suurendavad reservleelise hulka;
- 3) kohandavad organismi kõrge tootlikkusega tööks 100, 400 ja 800 m distantsidel;
- 4) parandavad vereringe regulatsiooni;
- 5) mõjutavad soodsalt EKG S-T segmenti isoelektrilise joone suhtes;
- 6) vähendavad süstoolse näitaja protsentuaalset kestvust 3 minuti vältel;
- 7) vähendavad organismi hapniku vastuvõtuvõimet väliskeskkonnast.

4. Intervallseeriajooksud:

- 1) suurendavad südame absoluutset mahtu;
- 2) parandavad 100, 400 ja 800 m jooksu tagajärgi;
- 3) väheneb organismi üleforsseerimise oht.

5. Kordusjooksud:

- 1) suurendavad reservleelise hulka;
- 2) soodustavad hästi 100, 400, 800 m jooksu tagajärgede paranemist;

- 3) suurendavad südame mahtu;
- 4) vähendavad 100, 400 ja 800 m lõpetamisel südame löögisagedust;
- 5) mõjuvad soodsalt EKG S-T segmendile isoelektrilise joone suhtes.

#### 6. Intervallsprint:

- 1) suurendab reservleelise hulka;
- 2) kasvab südame maht;
- 3) parandab hästi jooksu tagajärgi 400 ja 800 m distantsidel;
- 4) eriti hästi toimub organismi kohanemine 800 m jooksule;
- 5) parandab südame-vereringe regulatsiooni;
- 6) on positiivse mõjuga EKG S-T segmendile ja 3 minuti suurimale süstoolsele näitajale;
- 7) omab negatiivset mõju EKG T-sakile.

#### 7. Mäejooksud:

- 1) suurendavad reservleelise hulka;
- 2) kohandavad organismi funktsionaalset võimekust hästi keskaajajooksu distantsidele;
- 3) suurendavad südame mahtu;
- 4) arendavad vereringe regulatsiooni;
- 5) mõjuvad positiivselt EKG 3 minuti suurimale süstoolsele näitajale;
- 6) vähendavad 100, 400 ja 800 m lõpetamisel südame löögisagedust;
- 7) vähendavad organismi hapniku sidumise võimet.

#### 8. Fartlek:

- 1) arendab treeninguvahendeist kõige paremini vere

hapnikumahtuvust;

- 2) suurendab südame mahtu;
- 3) parandab südame-vereringe regulatsiooni;
- 4) kohandab organismi tööks 100, 400 ja 800 m jooksu ajal;
- 5) ei soodusta reservleelise hulga suurenemist.

Uurimus tõestas, et põhilistel keskmaajooksu treeninguvahenditel on erinev füsioloogiline toime, kusjuures see toime on mõningatel juhtudel vastuoluline. Intensiivsed intervalljooksud on väga hea toimega südame mahule ja negatiivse toimega punasele verepildile. Jooksjal tuleb arendada kõiki funktsioone (vereringe, ainevahetus jne.). Spetsiaalsete omaduste arendamisel kasutatakse kaasajal treeninguvahendeid komplekselt. Jooksja edu oleneb teatud määral sellest, kui võrd oskuslikult ja otstarbekalt on treeninguvahendeid kombineeritud.

Millest lähtuda treeninguvahendite valikul kompleksmetoodil treenides? Lähtuda tuleb üksiku treeninguvahendi füsioloogilisest toimest ja sellest, mida antud momendil soovitakse arendada. Näiteks aastaringne treening algab kõigile (mehed, naised, noored, algajad, edasijõudnud) üldise printsiibiga - palju jooksu aeglases tempos. Toimub lihaste kapillariseerimine ja vereoonkonna arendamine, kogu organismi ökonoomsuse suurendamine aeglase kestvusjooksu abil püsivseisundis, suureneb organismi võime paremini hapnikku vastu võtta ja seda tarbida. Kestvusjooksuga suureneb hemoglobiini protsent ja erütrotsüütide arv, langeb südame löö-

kide sagedus. Antud etapi pikkus oleneb individuaalsetest vajadustest ja eeldustest. See on organismi ettevalmistamine järgmisteks intensiivseteks koormusteks ja muudab kergemaks anaeroobse iseloomuga töö talumise. Meie vabariigi oludes esimene etapp võiks kesta kuni detsembri lõpuni, nädala koormus oleks 40-120 km.

Teise etapi treeningute peamiseks ülesandeks on arendada vereringe-süsteemi, tõsta südame tegevuse tootlikkust, parandada hingamise süsteemi funktsionaalset võimekust ja kohendada organismi kergele hapnikuvõla olukorrale. Treeningud toimuvad peamiselt aeroobselt, kuid osaliselt tuleb kasutada ka anaeroobse iseloomuga vahendeid. Orienteeruv aeroobse ja anaeroobse iseloomuga treeningute suhe on 75:25%. Vereringe-süsteemi arendamiseks on kõige parem kasutada fartlekki. Punase verepildi uuringud näitavad, et fartlek on kõige efektiivsem treeninguvahend erütrotsüütide arvu ja hemoglobiini protsendi suurendamisel. Fartlek arendab kõige paremini jooksja vere hapniku sidumise võimet. Tööpulside alusel oli kõige parema toimega fartlek ühe- ja kahe-minutiliste kiirenduste kasutamisel. Algajatel on fartleki kestvus 25-35 minutit kiirendustega 6-8 x 1' või 4-5 x 2'. Järgusportlastel on fartleki pikkus kuni 60 minutit ja ühe- ning kahe-minutiliste kiirenduste kõrval võib kasutada 3-minutilise kiirendusi. Südame tootlikkust aritmeetiliste keskmiste järgi arendavad kõige paremini intensiivsed ja ekatensiivsed intervalljooksud ning mäejooksud. Statistika alusel nende kolme treeninguvahendi vahel erinevus puudub, s. t. on

toimelt südamele loetakse neid statistika põhjal sanovhärseteks. Et intensiivsed intervalljooksud ja mäejooksud põhjustavad punases verepildis ebasoovitavaid negatiivseid nihkeid, siis sel etapil on naiskeskmaajooksujatel südame tootlikkuse arendamise eesmärgil kõige ratsionaalsem kasutada ekstensiivseid intervalljookse. Algajatel ja edasijõudnutel on intensiivsus 60-80% ja peamised lõigud 100-200-300 m. 300-400-meetriseid lõike peaksid rohkem edasijõudnud treeningukavasse lülitama. Korduste arv algajatel 100-200 m lõikude kasutamisel võiks olla 8-15 ja edasijõudnud jooksjatel 15-30. Pauside määramisel ja koormuse doseerimisel tuleb lähtuda pulsist. Ületreeningu vältimiseks võib osa ekstensiivseid intervalljookse teha seeriatena. Vältida tuleb kõrget tempo, sest siie muutuvad ekstensiivsed intervalljooksud intensiivseteks. Ekstensiivsete intervalljooksudega toimub organismi ettevalmistus järgnevale suurema mahuga anaeroobse iseloomuga tööks. Treeningute maht antud etapil on sama, kuid intensiivsus tõuseb ja treeningukoormus tervikuna kasvab. Esimene ja teine etapp kokku moodustavad aastaringse tsükli ettevalmistava perioodi. Selle alla kuulub teooria-õpikutes tarvitata mõiste "Üleminekuperiood". Kaasajal, kus sportlikud tagajärjed on väga kõrged, ei praktiseeri tippjooksjad passiivset puhkust ega lasse olemasolevat treenitust langeda. Ettevalmistava perioodi peamiseks ülesandeks on aeroobse tootlikkuse arendamine. Põhilised treeninguvahendid antud eesmärgi saavutamiseks on kestvusjooks, fartlek ja ekstensiivsed intervalljooksud. Eksperimendiga kont-

rolliti kestva jookside, fartleki ja ekstensiivsete intervalljookside kompleksset mõju aeroobse tootlikkuse arendamise eesmärgil, kus ilmnes selle soodne toime verepildi kvaliteedile. Selline treeninguvahendite kombinatsioon on üks paljudest võimalustest kompleksmeetodi ülesehitamiseks. Et see variant leidis teaduslikku kinnitust katsetes, siis võib soovitada teda kõigile naiskeskmaajooksjatele. Selle perioodi pikkuseks annavad maailma parimad jooksjad ja treenerid 3-6 kuud. Meie oludes võiks soovitada ettevalmistava perioodi teise etapi treeningud lõpetada märtsi keskel.

Järgneva kolmanda etapi treeningute eesmärgiks on organismi kohandamine suuremale hapnikuvõla olukorrale ja ettevalmistus järgnevaks võistlusperioodiks. Toimub lihaste vastupidavuse arendamine ja kohandamine suure hapnikuvõla talumiseks. Et keskmaajooksu distantsidel on hapnikuvõlg kõige suurem, siis tuleb selleks organismi spetsiaalselt ette valmistada. Selle etapi pikkus oleneb paljudest faktoritest: hooaja kalenderplaan, planeeritud kõrgvorni aeg, olemasolev ettevalmistus. Ajalise pikkuse osas puuduvad teaduslikult põhjendatud seisukohad, kuid lähtuda võib Lydiardi praktilistest kogemustest, kes sooritas pärast üldise vastupidavuse arendamist intensiivset meetreeningut 6 nädalat. Lydiard on praktilise töö põhjal maailmaklassiga jooksjate kasvatamisel leidnud, et 6 nädalat on kõige sobivam. Et puuduvad konkreetselt põhjendatud teised seisukohad, siis võib võtta kolmanda etapi pikkuseks 1,5 kuud (märtsi keskelt kuni mai alguseni). Kui hooaja alguses puuduvad vas-

tutusrikkad võistlused, siis on kasulikum treenida kauem aeroobse tootlikkuse arendamise eesmärgil. Anaeroobne tegevus on organismi funktsionaalsele talitlusele ebaõnneks ja seetõttu ei tohi sellega liialdada. Aeroobsete ja anaeroobsete treeninguvahendite suhe sellel etapil on 50:50%. Anaeroobse tegevuse ülekaaluga võib jookaja end võistlushooajaks üle pingutada. Etapi spetsiaalsed ülesanded on organismi kohandamine kõrgele hapnikuvõla olukorrale, energia ladestamisele lihastes, südame-vereringesüsteemi edasine täiustamine. Treeninguvahenditest süllivad eelmistest etappidest kestvusjooks, fartlek ja ekstenziivsed intervalljooksud, neile lisanduvad määjooksud, intensiivsed intervalljooksud seeriansetodil, intervallsprint ja kordusjooksud. Uurimisel selgus, et ainevahetust arendavad kõige paremini määjooksud, kordusjooksud, intervallsprint ja intensiivsed intervalljooksud. Kõrge tootlikkusega anaeroobseks tööks valmistavad organismi kõige paremini ette intensiivsed intervalljooksud ja määjooksud - nende treeninguvahendite toimel organism kohandub kõige paremini 400 ja 800 m jooksu ajal tekkivale suurele hapnikuvõla olukorrale. Määjooksud ja intensiivsed intervalljooksud on väga tugevatoimelised treeninguvahendid ja neid ei saa kasutada, ilma et ei vähendaks vere hapnikumahutavust. Määjookse tuleb kasutada sellel etapil koos fartlekiga. Määjooksud ja fartlek on statistiliselt suure erinevusega teine osas suurendada reservleelist ja puhversüsteemide kvaliteeti. Kõs täiendavad nad vajalikul määral teineteist: fartlek on kõige parem aeroobse tootlikkuse arendaja punase verepildi näita-

jate järgi, mäejoooksud arendavad hästi reservleelist ja südame tootlikkust. Kooskasutatuna annavad hea kombinatsiooni aeroobse ja anaeroobse tootlikkuse arendamisel suhtega 50:50%. Seega kolmanda etapi treeningutes on soovitatav kasutada kahte erinevat kombinatsiooni:

- 1) kestmusjooks, fartlek, ekstensiivsed intervalljooksud, intensiivsed intervalljooksud, kordusjooksud;
- 2) kestmusjooks, fartlek, ekstensiivsed intervalljooksud, mäejoooksud, kordusjooksud.

Kõlena kombinatsiooni puhul tuleb aeroobse ja anaeroobse iseloomuga treeninguvahendeid kasutada vahelduvalt. Maht on eelmise etapiga võrreldes vähenenud. Intensiivsuse osas tuleb jälgida, et forsseeritud anaeroobne treening ei hävita varem saavutatut. Eriti ettevaatlik tuleb olla mäejoooksude ja intensiivsete intervalljooksudega, mis on väga tugeva toimega ja võivad kergesti põhjustada ülepingutust ning aeroobse aluspõhja hävitamist. Tõus käigus tehtud uurimised järgusportlastega näitasid, et mäejoooksude treeningürrituste mõju oli ainevahetusprotsessidele väga suur ja ka kõrge treenitusega naisjooksjad ei taastunud 24 tunni jooksul.

Hai algusest või keskelt algab võistlusperiood, mis kestab kuni oktoobrini. Võistlusperioodi võib vaadelda kahe etapis:

- 1) aastaringse tsükli neljas etapp - ettevalmistus võistlusperioodi tippvormi saavutamiseks;
- 2) aastaringse tsükli viies etapp - olemasoleva sportliku vormi säilitamine ja kõrgete sportlike tulemuste

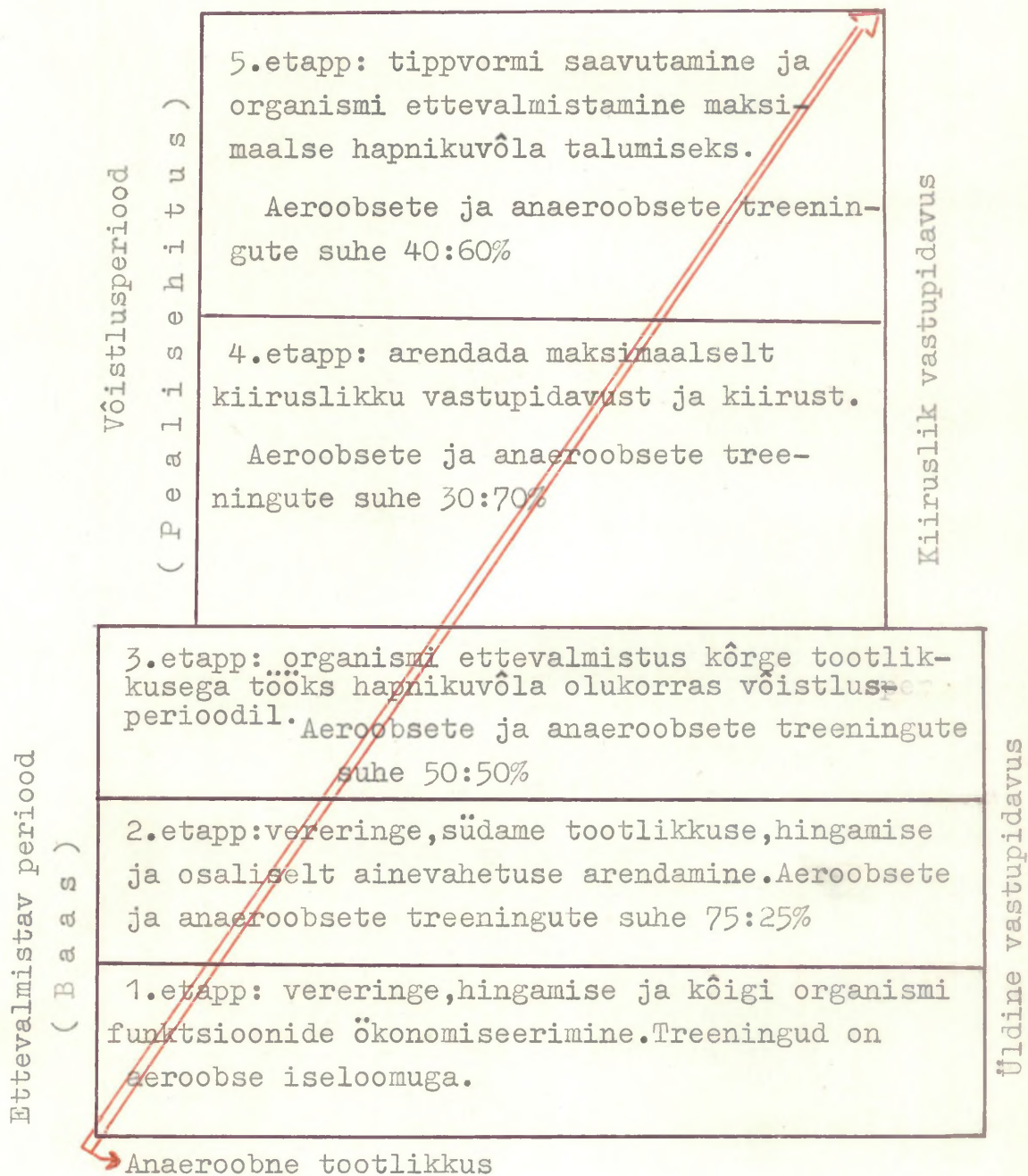
saavutamine.

Neljandal etapil tuleb säilitada üldise vastupidavuse tase ja selle kõrval arendada maksimaalselt välja kiiruse ja kiirusliku vastupidavuse võimed. Toimub organismi kohandamine kõige suurema hapnikuvõla talumiseks. Aasta treeningukoormus saavutab intensiivsuse osas kulminatsiooni, maht väheneb tunduvalt. Kasutatakse kõiki eelmiste etappide treeninguvahendeid. Neile lisanduvad veel intervallsprint ja sprint lühikestel lõikudel. Et ülekaalus on anaeroobse iseloomuga treeningud ja võistluste arvel intensiivsus suureneb veelgi, siis on eriti suur tähtsus õigel doseerimisel. Anaeroobse iseloomuga treeninguvahenditele peavad järgnema aeroobsete vahenditega treeningud. Pärast tugevaid võistlusi ja tempotreeninguid peab toimuma rahulik kestvusjooks või fartlek metsas. Sellega taastub kesknärvisüsteemi, lihaskude ja vegetatiivsete funktsioonide töövõime. Peamise treeninguvahendina neljandal etapil anaeroobse tootlikkuse arendamiseks tuleb kasutada kordusjookse, intensiivseid intervalljookse ja sprinti.

Võistlusperioodi teisel poolel on tarvis vähendada anaeroobsete treeningute osatähtsust. Peamiseks eesmärgiks on olemasoleva sportliku vormi säilitamine, hea finišeerimisvõime arendamine ja tippvormi maksimaalne realiseerimine. Terava sprindi ja kõrge tempoga treeningud vahelduvad kestvusjooksude ja fartlekkidega. See on aastaringse treeningu viies etapp, kus peamiseks eesmärgiks on võidud ja rekordid jooksurajal. Treeninguvahendite doseerimist ja etappide pikkust pole konkreetselt võimalik anda, see oleneb paljudest fakto-

ritest ning määratakse jooksja ja treeneri poolt. Skemaatilisel viisil võib naiskeskmaajooksjate aastaringset treeningute ülesehitust kujutada järgmiselt (joonis 24). Ka sportlikus treeningus tingib baas pealischituse. Hea üldine vastupidavus võimaldab arendada tugevat kiiruslikku vastupidavust.

Selline treeningute planeerimine on leidnud kinnitust maailma parimate jooksjate (H. Elliott, P. Snell, J. Ryan jt.) praktiliste edusammude näol. Paljud jooksuspetsialistid arvavad, et anaeroobse iseloomuga treeninguid tuleb teha aastaringsest ja et vastupidavuse arendamine vähendab anaeroobset tootlikkust, eesajoones kiirust. Et üldise vastupidavuse arendamine ei mõju kiirusele ja kiiruslikule vastupidavusele kahjulikult, seda on tõestanud maailma parimad jooksjad praktikas. Suhteliselt lühikese ajaga on võimalik saavutada hea kiirus ja kiiruslik vastupidavus pärast suuremahulist üldise vastupidavuse suunaga treeningut. Antud põhimõtte leiab rakendamist ka teiste kergejõustikualade aastaringses treeningus. Eksperiment kinnitas, et intensiivsed keskmaajooksu treeninguvahendid mõjuvad negatiivselt punasele verepildile ja tingivad kiire sportlikku vormi jõudmise. Keskjooksud, intensiivsed intervalljooksud, kordusjooksud, intervallseeriajooksud, intervallsprint ja ekstensiivsed intervalljooksud tekitavad tagajärgedes lühikese ajaga suured nihked. Neid tuleb seega aastaringsesse treeningusse lülitada järk-järgult vastavalt tippvormi planeerimise ajale. Nimetatud treeninguvahendite kasutamine ettevalmistava perioodi alguses viib jooksja enneaegselt vormi, mida ei suudeta võistluspe-



Joonis 24. Aastaringse treeningu etapid ja anaeroobse tootlikkuse kasv.

rioodini säilitada ja selle tulemusena ei ole jooksja suuteline hooaja tähtsamatel võistlustel saavutama maksimaalset tagajärge. Sama oht on sagedaste võistlustega ettevalmistaval perioodil. Näiteks J. May tegi 1965/66. a. talvel võistlusreisi Uus-Meremaale, valmistus selleks spetsiaalselt ette ja esines seal hästi, kuid kontinendi esivõistlustel 1966. a. jooksis erilise eduta. Talvine intensiivne treening nõudis oma lõivu suvel. Seda kinnitab ka Euroopa meistri, 800 m jooksja F. Kemperi seisukoht, kes ütleb: "Minule tähendab aeroobne töö jõudude üleshitamist ja anaeroobne töö - laostamist. Sellepärast püüan võimalikult kaua treenida aeroobselt ja alustan aprillis diferentseeritud treeningut." (101)

Enamik NSV Liidu parimaid mees- ja naisjooksjaid kasutab aastaringselt anaeroobset treeningut, kartes kaotada kiirust ja kiiruslikku vastupidavust. Seetõttu jääb väheseks üldine vastupidavusbaas, millest sõltub edaspidine ja millele rajatakse sportlik vorm. Siin peitub ka põhjus, et meie maa, kes teistel spordialadel on saavutanud ülemaailmse juhtpositsiooni, püsib keskmaajooksudes isegi Euroopa ulatuses keskmiste seas. Tuleb muuta senist treeningumetoodikat aastaringses tsükliis, õigesti valida ja sihipäraselt kasutada põhilisi treeninguvahendeid, siis jõuavad ka meie mees- ja naiskeskmaajooksjad maailma eliitklassi. Edasise keskmaajooksualase treeningumetoodika parandamise huvides on vaja teha erialaseid uurin-  
guid treeninguvahendite toime kohta seoses ainevahetusega.

## B. Järeldused

1. Kestvusjooks ja fartlek on efektiivsed treeninguvahendid vere hapniku mahtuvuse suurendamisel - nad arendavad hästi vere hapniku vastuvõtuvõimet. Vastupidiselt kestvusjooksule ja fartlekile võivad intensiivsed intervalljooksud ja mäejooksud vähendada jooksja vere hapniku mahtuvust.

2. Kõik põhilised keskmaajooksu treeninguvahendid suurendavad südame absoluutset ja suhtelist mahtu. Eriti aktiivseks mõjuriks selles suhtes on intensiivne intervalljooks.

3. Aeroobse tootlikkuse suurendamise eesmärgil on otstarbekas kestvusjooksu, fartleki ja ekstensiivseid intervalljookse kasutada kombineeritult.

4. Et intensiivsed intervalljooksud ja mäejooksud tingivad kõrge intensiivsuse treeningutel ning on põhiliselt anaeroobse tootlikkuse arendajad, siis nende treeninguvahendite kasutamine ettevalmistava perioodi esimesel poolel ei ole otstarbekas.

5. Anaeroobset võimekust suurendavad hästi intensiivsed intervalljooksud, mäejooksud, intervallsprint ja kordusjooksud. Nende treeninguvahendite hulgast kindlustavad intensiivsed intervalljooksud ja mäejooksud kõige efektiivsema kiiruse reservi kasutamise 400 ja 800 m distantsidel.

6. Südame-vereringe regulatsiooni kohanemine kehalistele pingutustele areneb erinevalt üksikute vastupidavust arendavate treeninguvahendite toimel:

- 1) pärast 100, 400 ja 800 m jooksu distantside läbimist südame löögisagedus aeglusub kõige rohkem kestvusjooksu

kasutamisel;

- 2) süstoolne vererõhk väheneb ekstensiivsete ja intensiivsete intervalljooksude mõjul;
- 3) diastoolne vererõhk langeb fartleki toimet;
- 4) süstoolse vererõhu kõrgeim tase pingutuste puhul jääb kõige madalamale intensiivsete intervalljooksude kasutamisel;
- 5) süstoolse vererõhu ja löögisageduse kõrgemate tasemetega jagatis väheneb kõige enam fartleki toimet;
- 6) minimaalse vererõhu langus pärast töö lõppu oli kõige suurem ekstensiivsete intervalljooksude kasutamisel;
- 7) taastumispulsi ja tehtud töö jagatis on parem ekstensiivsete intervalljooksude, intensiivsete intervalljooksude, intervallsprindi ning mäejooksude toimet;
- 8) elektrokardiogrammi muutuste põhjal võib järeldada südamelihase ainevahetuse head täiustumist intensiivsete intervalljooksude kasutamisel.

7. Kompleksmeetodit kasutanud jooksjatel arenesid harmooniliselt organismi funktsionaalse võimekuse näitajad, mis kriipsutavad alla treeninguvahendite kompleksse kasutamise vajadust.

8. Põhilisi keskmaajooksu treeninguvahendeid võib optimaalselt kasutada ka kesk- ja vanemasaliste kehakultuurialaste ürituste programmis seoses võitlusega sildase ning veresoonekonna kahjustuste vastu.

KASUTATUD KIRJANEKS

I

1. Althausen, A. J. 1952. Kliinilis-laboratoorsed uurimused. Tallinn, 128.
2. Andersen, K. L. und Heusner, W. W. 1955. Die fortschreitende Wirkung athletischen Trainings auf die roten und weissen Blutzellen und das Gesamtprotein der Plasma. Internat. Zehr. angew. Physiol., 16, 120.
3. Anderson, K. L., Bolstadt, A. and Sand, S. 1960. The blood lactate during recovery from sprint runs. Acta physiol. scand., 48, 231.
4. Asmussen, E. and Nielsen, H. 1952. The cardiac output on rest and work determined simultaneously by the acetylene and the dye injection methods. Acta physiol. scand., 27, 217.
5. Åstrand, P. O. 1955. New records in human power. Nature, 176, 922.
6. Åstrand, I., Åstrand, P. O., Christensen, E. H. and Hedman, R. 1960. Intermittent muscular work. Acta physiol. scand., 48, 4, 448-453.
7. Åstrand, I., Åstrand, P. O., Christensen, E. H. and Hedman, R. 1960. Myohemoglobin or on oxygen-store in man. Acta physiol. scand., 48, 4, 454-460.
8. Åstrand, P. O., Cuddy, T. E., Saltin, B. and Sternberg, J.

1964. Cardio output during submaximal and maximal work. Journ. of applied physiol., 19, 268.
9. Bellet, S., Eliakim, M. and Deliyiannis, S. 1962. Radio-electrocardiographic changes during strenuous exercise in normal subjects. Circulation, 68, 94.
10. Bellewood, J. 1964. Frauen-Mittelstreckentraining in Neuseeland. Die Lehre der Leichtathletik, 32, 917-920.
11. Berben, D. 1965. Kritisches zum Kurz-Intervalltraining I. Die Lehre der Leichtathletik, 6, 153-155.
12. Berben, D. 1965. Kritisches zum Kurz-Intervalltraining II. Die Lehre der Leichtathletik, 7, 181-183.
13. Berben, D. 1965. Das Langintervalltraining. Die Lehre der Leichtathletik, 13, 355-356.
14. Berben, D. 1965. Über die Intervallsprints. Die Lehre der Leichtathletik, 40, 1231-1232.
15. Bergmann, J. 1848. Über die Grösse des Herzens. Diss., München.
16. Boje, O. 1937. Die Restreduktion des Blutes in der Ruhe und während körperlicher Arbeit. Scand. Arch. Physiol., 76, 298.
17. Bolt, W., Knipping, H. W., Valentin, H. und Venrath, H. 1960. Atmung beim Sport. In Lehrbuch der Sportmedizin von A. Arnold. 2. Aufl., Leipzig, 241-256.
18. Bork, J. 1965. Mihaly Igloj und sein Trainingssystem. Die Lehre der Leichtathletik, 19, 525-528.
19. Bormann, S. 1948. Einfluss des sportl. Trainings auf den Blutstatus. Diss., Dresden.

20. Brecht, K. 1960. Muskelphysiologie. In Lehrbuch der Sportmedizin von A. Arnold. 2. Aufl., Leipzig, 288.
21. Briedis, V. 1965. Wie N. Chamberlain trainiert. Die Lehre der Leichtathletik, 48/49, 1480.
22. Burger, H. 1963. Fortlaufende Puls-Frequenzbestimmungen während und nach dosierter submaximaler Belastung. Medizin und Sport, 5, 156.
23. Dutschenko, L. A., 1962. Sportmedizin und Heil-Körperkultur von K. M. Smirnov. Leningrad, 110.
24. Dutschenko, L. A. 1965. Dynamik des Elektrokardiogramms während körperlicher Belastung und in der Erholung. Sport und Medizin, 4, 104-109.
25. Cavalier, U. 1958. Intervalltraining ist die optimale Trainingsart. Leichtathletik, 14, 2-4.
26. Christensen, E. H. 1937. Das Herzminutenvolumen. Erg. Physiol., 39, 348.
27. Christensen, E. H., Hedman, R. and Holendaht, I. 1960. The influence of rest pauses on mechanical efficiency. Acta physiol. scand., 48, 4, 443-447.
28. Christensen, E. H., Hedman, R. and Saltin, B. 1960. Intermittent and continuous running. Acta physiol. scand., 50, 269.
29. Christensen, E. H. 1964. Abstracts of communications. 20. International Physiological Congress, Brüssel, 175.
30. Collins, R. L. and Greenwood, A. 1926. The health of the industr. worker. London, 1926.
31. Cooper, J. C. 1965. Mechanism of oxygen debt. Modern Athlete and Coach. South Australia.

32. Cureton, T. K., Strydom, W. B., Michael, R. D. and Hunsicker, P. 1954. Heart minute volume on "all-out" maximal endurance exercises. *Amer. J. Physiol.*, 163, 3, 706.
33. Damsgaard, K. 1966. Das 800-m-Training der Frauen in Norwegen. *Die Lehre der Leichtathletik*, 32, 981-982.
34. Die Lehre der Leichtathletik. 1966. Zur Belastungsintensität beim Frauen-Mittelstreckenlauf. (Auszug aus der Gesamtdiskussion des Frauen-Mittelstreckentrainings beim Kongress der "Europäischen Leichtathletik-Lehrer-Verbandes" in Obertraun (Österreich), 34, 1129-1132.
35. Dobrin, J. 1933. *Physiol. und hygienische Untersuchungen in der Dienste des Bestgestaltung der Arbeit in Walswerk.*
36. Donald, U. W., Bishop, J. E., Cumming, G. and Wade, O. L. 1955. The effect of exercise on the cardiac output on circulatory dynamics of normal subjects. *Clin. sc.*, 14, 37.
37. Donath, R. 1958. Spezielle Belastungsfragen im Training der Mittelstreckler. *Theorie und Praxis der Körperkultur*, 12, 183-185.
38. Donath, R. 1960. *Mittelstrecken und Hindernislauf.* Berlin.
39. Donath, R. 1961. Besonderheiten im Mittelstreckenlauf-Training der Frau. *Der Leichtathletik Trainer*, 12, 183-185.
40. Down, H. G. 1965. An appraisal of intervalltraining. *Track Technique*, 21, 655-657.
41. Dübler, H. und Schingnitz, H. 1959. Zur Methodik des Intervalltrainings in den Sportspielen. *Theorie und*

Praxis der Körperkultur, 1, 44.

42. Frey, U. und Condreau, F. 1952. Sportärztliche Untersuchungen an ehemaligen Radrennfahrern. Schweiz. med. Wschr., 82, 1, 4-10.
43. Friedrich, V. und Medved, R. 1963. Die grösse des Herzens von Wasserspielern. I Europ. Sportärztekongress, Prag.
44. Friedrich, V. und Medved, R. 1965. Das grösste registrierte absolute Herzvolumen eines gesunden Leistungssportlers. Medizin und Sport, 2, 48-50.
45. Gaislova, I. 1964. Fysiologicke podklady mensi trenovatelnosti žen. Lehka atletika, 6, 15.
46. Gerschler, W. 1964. Zum Training für den Mittel- und Langstreckenlauf. Die Lehre der Leichtathletik, 16, 433.
47. Gleichfeld, A. 1966. Wie ich trainiere. Die Lehre der Leichtathletik, 32, 979.
48. Grober, J. 1936. Die Aklimatisation. Fischer-Jena.
49. Gundlach, H. 1961. Alter, Körpergrösse und Gewicht der Teilnehmer an der olympischen Leichtathletikwettbewerben. Der Leichtathletik Trainer, 9, 135.
50. Haas, K. F. 1965. Zu den "Intervallsprints". Die Lehre der Leichtathletik, 46, 1404-1405.
51. Harre, D. 1957. Einführung in die allgemeine Trainings- und Wettkampf-Lehre. Leipzig, 150.
52. Hedman, R. 1957. The available glycogen in man and the connection between the rate of oxygen intake and carbohydrate usage. Acta physiol. scand., 40, 305.
53. Heilmeyer, L. 1951. Handbuch der inneren Medizin. Berlin

54. Henden, H. 1963. Physische Voraussetzungen und Trainingsmittel für die Leistungsentwicklung im Mittel- und Langstreckenlauf. Leichtathletik. Berlin, 198.
55. Henry, P. H. 1951. Aerobic oxygen consumption and anaerobic debt in muscular work. Journ. of appl. physiol., 427-438.
56. Herzheimer, H. 1947. Herzfrequenz bei Erholung von schwerer Anstrengung. Berliner internat. Physiol. Kongr., 154.
57. Herzheimer, H. 1953. Grundriss der Sportmedizin. Leipzig.
58. Heusner, B. 1960. Respiratory physiology applied to competitive swimming. Athlete and Coach, 18.
59. Hill, A. 1932. Muscular movements in man, 12, 56.
60. Hoffmann, G. 1962. Intervalltraining, Intervallararbeit, Intervallmethode. Der Leichtathletik-Trainer, 8, 135-137.
61. Hollmann, W., Valentin, H. und Venrath, H. 1958. Über die wissenschaftlichen Grundlagen des Intervalltrainings. Die Lehre der Leichtathletik, 17, 9-10.
62. Hollmann, W. 1959. Der Arbeits- und Trainingseinfluss auf Kreislauf und Atmung. Verlag Steinkopf, Darmstadt, 33-170.
63. Hollmann, W. 1959. Die moderne Trainingsmethoden im Leichtathletik. Die Leibererziehung, 5.
64. Hollmann, W., Venrath, H., Valentin, H. und Spellerberg, B. 1959. Über den Blutdruck beim Menschen während dosierter körperlicher Arbeit. Zschr. für Kreislaufforsch., 48, 162-167.
65. Hollmann, W. 1962. Höchst- und Dauerleistungsfähigkeit des Sportlers. München, 5, 14-15.

66. Hollmann, W. 1964. Atmung und Stoffwechsel als leistungsgrenzende Faktoren beim Mittel- und Langstreckenlauf und ihre Beeinflussung durch Training. Die Lehre der Leichtathletik, 30, 833-836.
67. Hollmann, W. 1965. Nachbemerkung zu den "Intervallsprints". Die Lehre der Leichtathletik, 46, 1404.
68. Hollmann, W. 1966. Definitionen aus sportmedizinischer Sicht. Die Lehre der Leichtathletik, 9, 290.
69. Horvat, V. 1963. Die maximale Sauerstoffaufnahme-fähigkeit bei Wasserballspielern. I Europ. Sportärztekongress. Prag.
70. Igloi, M. 1956. Kuidas treenin maailmarekordite püstitajaid. "Kehakultuur", 18, 559-561.
71. Imelik, O. 1952. Surnud punkt ja teine hingamine. "Kehakultuur", 12, 364-365.
72. Imelik, O. 1952. Treenitud organism. "Kehakultuur", 23, 718-719.
73. Imelik, O. 1952. Treenitud organism. "Kehakultuur", 24, 756-758.
74. Imelik, O. 1958. Jooksutreeningu füsioloogilis-blokeerimistest alustest. "Kehakultuur", 13, 402-403.
75. Israel, S. 1960. Die Intervallprinzip im Training des Strassenradrennfahrers. Theorie und Praxis der Körperkultur, 3, 229-236.
76. Israel, S. und Brenke, H. 1965. Die Beziehungen zwischen Körpergewicht und Sauerstoffaufnahmevermögen. Medizin und Sport, 3, 90-91.

77. Israel, S., Köhler, E. und Israel, G. 1967. Das Ausmass organischer und funktioneller Anpassungserscheinungen bei Hochleistungssportlerinnen verschied. Sportarten. Theorie und Praxis der Körperkultur, 2, 163-171.
78. Jeibmann, H. 1966. Meine Erfahrungen beim Mittelstreckenlauf der Frau. Die Lehre der Leichtathletik, 33, 1099-1101.
79. Jameson, W. C., 1960. A study in pulse rate as related to training and performances. Athlete and Coach, 19.
80. Jürgenstein, J. 1966. Naiskeskmaajooksjate aeroobne vastupidavus. "Kehakultuur", 23, 724-726.
81. Jürgenstein, J., Pisuke, A., Viru, E. ja Viru, A. 1966. Muudatustest naisüliõpilaste südame-veresoonte süsteemi talitluses kehaliste pingutuste sooritamisel. Eesti NSV Vabariiklik Teaduslik-Metoodiline Konverents Kehakultuuri alal. Tartu, 57-58.
82. Jürgenstein, J. 1966. Südame-veresoonte süsteemi funktsionaalsete näitajate muutustest treeningu käigus EPA naisüliõpilastega. Eesti NSV Vabariiklik Teaduslik-Metoodiline Konverents Kehakultuuri alal. Tartu, 53-55.
83. Karikosk, O. 1956. Miks keskmaajooksude tase on madal? "Kehakultuur", 23, 711.
84. Karikosk, O. 1959. Kiiruse osatähtsus keskmaajooksudes. "Kehakultuur", 7, 205-206.
85. Karikosk, O. 1960. Noorte keskmaajooksjate ettevalmistuse isekrasustest. "Kehakultuur", 21, 667.
86. Karikosk, O. 1961. Kas talent või treening. "Kehakultuur", 11, 11.

87. Karu, T. 1964. Treeningpäevik teadliku treeningu alus. "Kehakultuur", 4, 113-115.
88. "Kehakultuur" 1962. Uus epohh 800 m jooksus, 6, 190.
89. "Kehakultuur" 1967. Ron Clarke on mures, 2, 49.
90. Kemper, F. 1966. Mittelstreckler diskutieren. Die Lehre der Leichtathletik, 3, 68.
91. Kepka, T. 1958. Der Mittelstreckenlauf der Frau. Die Lehre der Leichtathletik, 35, 11-44.
92. Kjellberg, S. R., Rudhe, U. and Sjöstrand, T. 1949. The amount of hemoglobin (blood volume) in relation to the pulse rate and heart volume during work. Acta physiol. scand., 19, 152-169.
93. Kjellberg, S. R., Rudhe, U. and Sjöstrand, T. 1949, Beziehungen des Herzvolumens zu Gewicht und Körperfläche, zum Blutvolumen und zur Leistungsfähigkeit. Acta Radiol. Stockholm, 31, Fasc. 2, N. 180.
94. Kjellberg, S., Rudhe, U. and Sjöstrand, T. 1949. Die Zunahme der Hemoglobinnmenge und des Blutvolumens unter körperlichen Training. Acta physiol. scand., 19, 146.
95. Kjellberg, S., Rudhe, U. and Sjöstrand, T. 1951. Das Verhältnis der Hemoglobinnmenge und des Blutvolumens zur Blutfrequenz und zum Herzvolumen. Acta physiol. scand., 19, 136.
96. Klepzig, H., Müller, D. und Reindell, H. 1956. Über das EKG während Belastung und seine klinische Bedeutung. Zeitschr. Kreislaufforsch., 45, 741.
97. Knipping, H. W. 1950. Das kranke Herz während körperlicher

- Arbeit und sportlicher Bestätigung und einige Bemerkungen z. Arbeitstherapie. München, med. Wschr., 1209-1210.
98. Knipping, H. W., Bolt, W., Valentin, H. und Venrath, H. 1957. Das "Decreescendo" des Herzleistungs Reserven in der präoperativen Funktionsdiagnostik und einige Bemerkungen über die Bedeutung des Trainings für die Therapie. Dtsch. med. Wschr., 82, 1641.
99. Knipping, H. W. und Valentin, H. 1958. Funktionsdiagnostik des Herzens. V Freib. Symp., 231.
100. Knoll, W. 1936. Sportärztliche Arbeit. Sportmed. und Olymp. Spiele. Sonderausg. Dtsch. med. Wschr. Olymp. Sommersp., 56.
101. Krümmel, C. 1930. Athletik. München.
102. Lekka atletika. 1966. Elsa Pasqualiova neuvesitelne, 7, 25.
103. Lehmann, G. und Michaelis, H. 1949. VII, Die fluorimetrische Adrenalinbestimmung im Blutplasma. Arbeitsphysiol., 14, 9.
104. Letunow, S. P. und Matow, W. W. 1962. Internationale wissenschaftlich-methodische Konferenz über Probleme des Sporttraining. Moskau.
105. Liljestrand, G. und Stenström, L. 1920. Blutdruck und Pulsfrequenz beim Gehen und Laufen. Skand. Arch. Physiol., 20, 207.
106. Liljestrand, G. Lysholm, E. und Nylin, G. 1938. Die unmittelbare Wirkung von Muskelarbeit auf das Schlag- und Herzvolumen bei Menschen. Skand. Arch. Physiol., 80, 265.

107. Lillestik, A. 1961. Aktiivsest puhkusest kergejõustiklaste juures. "Kehakultuur", 15, 473-474.
108. Lüpfer, S. 1959. Zum Mittelstreckentraining der Frau. Die Lehre der Leichtathletik, 7, 155-158.
109. Lydiard, A. 1962. Meine Trainingsmethode für Mittel- und Langstreckenlauf I. Die Lehre der Leichtathletik, 4, 83-85.
110. Lydiard, A. 1962. Meine Trainingsmethode für Mittel- und Langstreckenlauf II. Die Lehre der Leichtathletik, 5, 107-110.
111. Lydiard, A. und Snell, P. 1965. Protokoll des Kolloquiums. Theorie und Praxis der Körperkultur, 11, 1021-1029.
112. Maidorn, K. und Mellerowicz, H. 1961. Vergleichende Untersuchungen über Leistungssteigerung durch Intervalltraining bei unterschiedlicher Intervallzahl. Intern. Zeitschr. angew. Physiol., 19, 27-34.
113. Mallejac, J. 1966. Wie Maryonne Duparcourt trainiert. Die Lehre der Leichtathletik, 31, 952.
114. Margaria, R. 1962. A historical review of the physiology of oxygen debt and lactic acid formation and removal. UNESCO's seminar in Milano.
115. Margaria, R., Ceretelli, P., Aghend, P. and Sassi, G. 1963. Energy cost of running. Journ. applied physiol., 18, 367.
116. Margaria, R., Ceretelli, P., di Prampero, D. E., Massari, C. and Torelli, G. 1963. Kinetics and mechanism of oxygen debt in man. Journ. applied physiol., 18, 371.

117. Margaria, R., Ceretelli, P. and Mangili, P. 1964. Balance and kinetics of anaerobic energy release during strenuous exercise in man. *Journ. applied physiol.*, 19, 623.
118. Weissner, E. 1959. Intervalltraining in der Leichtathletik. *Theorie und Praxis der Körperkultur*, 11, 1016.
119. Mellerowicz, H. 1953. Sport bei Myocardschäden. *Arzt und Sport (Beilage Dtsch. med. Wschr.)*, 5.
120. Mellerowicz, H. 1956. Vergleichende Untersuchungen über das Ökonomieprinzip in Arbeit und Leistung der trainierten Kreislaufes und seine Bedeutung für die präventive und kurative Medizin. *Arch. Kreislaufforsch.*, 24, 70.
121. Mellerowicz, H., Schmutzler, H. und Maidorn, K. 1958. Die Herzschlagfrequenz und die arteriellen Druckwerte nach einer Leistung von 1 watt/kg Körpergewicht/1 Minute bei 20-30 jährigen gesunden Männern. *Zechr. für Kreislauffsch.*, 47, 792-798.
122. Mellerowicz, H. und Lerche, D. 1959. Ergometrische Untersuchungen zur Beurteilung der kardiellen und körperlichen Leistungsfähigkeit bei Kindern und Jugendlichen. *Zeitschr. für Kinderheilkunde*, 81, 36-49.
123. Mellerowicz, H. 1960. Herz und Blutkreislauf beim Sport. In *Lehrbuch der Sportmedizin* von A. Arnold, 2. Aufl., Leipzig, 157, 172, 195-209.
124. Mellerowicz, H. 1961. Vergleichende Untersuchungen über Leistungssteigerung durch Intervalltraining und Dauer-

arbeit. Arbeitsphysiologie. Berlin.

125. Wellerowicz, H. 1964. Biologische Gesetzmässigkeiten Trainingswirkung. Die Lehre der Leichtathletik, 29, 805-808.
126. Mertens, E. 1961. Das Training in Mittelstrecklauf. Der Leichtathletik Trainer, 37, 583-586.
127. Metzner, A. 1962. Praktische Sportmedizin von F. Heiss. Stuttgart.
128. Meyerhof, O. 1930. Die chemische Vorgänge in Muskel. Berlin.
129. Mies, H. 1958. Vortrag auf der DLV-Arbeitstagung "Lauf in Schönek". Leichtathletik, 14, 3.
130. Mies, H. 1958. Biologische Grundlagen des Trainings. Die Lehre der Leichtathletik, 19, 9-12.
131. Mies, H. 1964. Medizinisches Seminar. Sporthochschule Köln.
132. Moens, R. 1960. Die Mittelstrecke: Snelligkeit oder Stehevermögen. Die Lehre der Leichtathletik, 48, 1027.
133. Moens, R. 1964. Meine Auffassung vom Mittelstrecken-training. Die Lehre der Leichtathletik, 19, 517-518.
134. Mulak, J. 1958. Das "polnische Laufspiel". Die Lehre der Leichtathletik, 38, 11.
135. Mulak, J. 1959. Die polnische Methode der Langstrecken-training. Die Lehre der Leichtathletik, 1, 11-14.
136. Musshoff, K. und Reindell, H. 1956. Zur Röntgenunter-suchung des Herzens in horisontaler und vertikaler Körperstellung. Dtsch. med. Wsch., 81, 1001.

137. Musshoff, K. und Reindell, H. 1957. I Mitt. Der Einfluss der Körperstellung auf das Herzvolumens. II Mitt. Der Einfluss der Körperstellung auf die Herzform. Dtsch. med. Wsch., 26, 1075-1081.
138. Musshoff, K., Reindell, H. and Klepsig, H. 1959. Strone volume arteriovenoses difference cardiac output and physical working capacity and their relationship to heart volume. Acta cardiol., v. 14, f. 5, 427-452.
139. Musshoff, K., Reindell, H., Stein, H. und König, K. 1959. Die Sauerstoffaufnahme pro Herzschlag ( $O_2$ -puls) als Funktion des Schlagvolumens, der arteriovenosen Differenz des Minutenvolumens und des Herzvolumens. Zschr. für Kreislauffsch., 48, 255-277.
140. Müller, E. A. 1935. Der Einfluss von Arbeitsgrösse, Pausenlänge und Pausenverteilung auf die Ermüdung bei statischer Haltearbeit. Arbeitsphysiol., 8, 4, 435-445.
141. Müller, E. A. 1955. Regulation der Pulsfrequenz in der Erholungsphase nach ermüdender Arbeit. Intern. Z. angew. Physiol., 16, 1, 35-44.
142. Müller, E. A. und Karrasch, K. 1955. Der Einfluss der Pausenordnung auf die Ermüdung bei Schwerarbeit. Intern. Z. angew. Physiol., 16, 1, 45-51.
143. Müller, E. A. und Hettinger, Th. 1957. Der Energienehrbedarf bei Arbeitsbeginn, Intern. Z. angew. Physiol., 16, 6, 480-499.
144. Münchinger, R. und Grandjean, E. 1955. Sauerstoffatmung und Leistungsfähigkeit. Schweiz. Z. A. Sportmed., 3, 43.

145. Nett, T. 1940. Tempolauf-Arbeit. Leichtathletik, Berlin.
146. Nett, T. 1958. Zur Entwicklung der Schnelligkeitsausdauer. Die Lehre der Leichtathletik, 9, 266.
147. Nett, T. 1958. Pausenverlängerung oder -verkürzung beim Intervalltraining. Die Lehre der Leichtathletik, 20, 12.
148. Nett, T. 1958. Festlegung von Begriffen des Lauftrainings. Die Lehre der Leichtathletik, 23, 11-14.
149. Nett, T. 1959. Zur Lehre des Lauftrainings. Die Lehre der Leichtathletik, 46, 1091-1049.
150. Nett, T. 1959. Grundsätzliches zum Sprinttraining. Die Lehre der Leichtathletik, 47, 1115-1117.
151. Nett, T. 1959. Tempolauftraining. Die Lehre der Leichtathletik, 49, 1221-1223.
152. Nett, T. 1960. Das Übungs- und Trainingsbuch der Leichtathletik. Berlin, Bd. I, 37-38, 277-292.
153. Nett, T. 1960. Intervalltraining. Die Lehre der Leichtathletik, 1, 11-14.
154. Nett, T. 1960. Dauerlauftraining. Die Lehre der Leichtathletik, 2, 35-39.
155. Nett, T. 1960. Begriffsbestimmungen über "Intervalltraining". Die Lehre der Leichtathletik, 27, 631-633.
156. Nett, T. 1961. Zum Mittel- und Langstreckenlauf. Die Lehre der Leichtathletik, 15, 350.
157. Nett, T. 1963. Das Intervallprinzip. Die Lehre der Leichtathletik, 44, 1245-1247.
158. Nett, T. 1964. Zur Belastbarkeit der Frau im Training. Die Lehre der Leichtathletik, 1, 13-15.

159. Nett, T. 1964. Was ist "lokale Muskelausdauer"? Die Lehre der Leichtathletik, 7, 183-184.
160. Nett, T. 1964. Die Entwicklung der Trainingmethoden im Mittel- und Langstrecklauf. Die Lehre der Leichtathletik, 13, 342-352.
161. Nett, T. 1964. Das komplexe Training. Die Lehre der Leichtathletik, 14, 377-380.
162. Nett, T. 1964. Die Lydiard Methode im Mittel- und Langstreckenlauf. Die Lehre der Leichtathletik, 17, 461-464.
163. Nett, T. 1964. Die Lydiard Methode im Mittel- und Langstreckenlauf. Die Lehre der Leichtathletik, 18, 489-492.
164. Nett, T. 1964. Pihkala und Intervalltraining. Die Lehre der Leichtathletik, 31, 861-862.
165. Nett, T. 1964. Grundbau des Lauftrainings bei Mittel- und Langstreckler. Die Lehre der Leichtathletik, 36, 1008.
166. Nett, T. 1964. Zatopek über sein Training. Die Lehre der Leichtathletik, 37, 1035-1038.
167. Nett, T. 1965. Die Haupt-Trainingsprinzipien Intervall- und Dauerprinzip. Die Lehre der Leichtathletik, 35, 1023-1026.
168. Nett, T. 1965, Zu den "Intervallsprints" (Nachbemerkung von T. Nett). Die Lehre der Leichtathletik, 46, 1405-1406.
169. Nett, T. 1965. Peter Snell-Entwicklung und Training. Die Lehre der Leichtathletik, 48/49, 1473-1475.
170. Nett, T. 1965. Zum Strassen- und Marathontraining bei Arthur Lydiard. Die Lehre der Leichtathletik, 1, 18.

171. Nett, T. 1966. Das Hügeltraining nach Lydiard. Die Lehre der Leichtathletik, 2, 45-47.
172. Nett, T. 1966. Anwendung der Lydiarmethode. Die Lehre der Leichtathletik, 3, 75-78.
173. Nett, T. 1966. Dauer- und Intervallprinzip. Die Lehre der Leichtathletik, 9, 255.
174. Nett, T. 1966. Mittelstreckentraining der Frauen und Jugend. Verlagsdruckerei H. Hoebner, 3-15.
175. Noon, T. 1965. Effects of speed and overdistance training on young runners. Track Technique, 12, 646-651.
176. Nöcker, J. und Bühlau, P. 1954. Leibesüb. und Gesundheitserziehung. Sportärzte Kong. Edenkolben.
177. Nöcker, J. 1955. Grundriss der Biologie der Körperübungen. Berlin.
178. Nöcker, J. und Bühlau, P. 1955. Abhängigkeit der Leistungsfähigkeit vom Alter und Geschlecht. Münch. med. Wschr., 1517.
179. Nöcker, J. 1957. Erfahrungen bei der ärztlichen Betreuung der Olympia-Mannschaft der DDR während der Vorbereitungsperiode. Theorie und Praxis der Körperkultur, 4, 334.
180. Nöcker, J. 1957. Sportärztliche Erfahrungen bei der Betreuung der Olympia-Mannschaft der DDR in Melbourne. Theorie und Praxis der Körperkultur, 5, 413.
181. Nöcker, J. 1958. Grundlagen der sportlichen Ausbildung. Berlin.
182. Nöcker, J. 1958. Vortrag auf der DLV-Arbeitstagung "Der Lauf" in Schönek. Leichtathletik, 14, 3.

183. Nücker, J., Seifart, H., Gralka, H., Donath, R. Und Nett, T. 1959. Verschiedene Ansichten zum Mittelstreckelauf der Frau. Die Lehre der Leichtathletik, 8, 179-182.
184. Nücker, J. 1960. Die Biologischen Grundlagen der Leistungssteigerung durch Training. Stuttgart.
185. Nücker, J. 1960. Sportärztliche Untersuchungsmethodik. In Lehrbuch Sportmedizin von A. Arnold, 2. Auflage, Leipzig, 55, 85.
186. Nücker, J. 1960. Training-Übertraining. In Lehrbuch Sportmedizin von A. Arnold, 2. Auflage, Leipzig, 451-461.
187. Otto, E. Biometrie. Deutsche Bauerverlag, 143-148.
188. Peters, T. P. and van Slyke, D. D. 1952. Quantitative clinical chemistry. Baltimore, 2.
189. Peters, T., Sjöstrand, T. und Sylven, B. 1936. Der Einfluss des Trainings auf die Häufigkeit der Kapillaren in Herz- und Skelettmuskulatur. Arbeitsphysiol., 2, 376.
190. Pihkala, L. 1923. Spordiõpetus. Tallinn, 133-144.
191. Piisang, E. 1960. Salapärase Elliott. "Kehakultuur", 20, 637.
192. Pisuke, A. 1961. Mõningaid naiste keskmaajooksu põeva-probleeme. "Kehakultuur", 5, 146-147.
193. Pisuke, A. 1962. Mõnda kesk- ja pikamaajooksu treeningust. "Kehakultuur", 21, 661-663.
194. Podebrad, A. 1961. Wie Valentin und Janke trainieren. Die Lehre der Leichtathletik, 4, 83.

195. Pöhlitz, L. 1961. Zum Mittelstreckenlauf der weiblichen Jugend. *Der Leichtathletik-Trainer*, 17, 263-264.
196. Prokop, L. 1957. *Sportphysiologie*. Bern.
197. Prokop, L. 1962. *Sportmedizin*. Stuttgart.
198. Querg, H. 1966. Auswertung von telerröntgenographischen Herzvolumenbestimmungen sowie elektrokardiographischen Messgrößen bei Rennruderinnen. *Sport und Medizin*, 3, 86-89.
199. Rabe, H. G. 1964. Belastung und Erholung in der Periodisierung des Jahrestrainings. *Der Leichtathlet*, 36, 4.
200. Rabe, H. G. 1964. Belastung und Erholung in der Periodisierung des Jahrestrainings. *Der Leichtathlet*, 37, 4.
201. Reindell, H. 1940. Grösse, Form und Bewegungsbild des Sportherzens. *Arch. Kreislaufforsch.*, 7, 117.
202. Reindell, H. und Delius, L. 1948. Klinische Beobachtungen über die Herzdynamik beim gesunden Menschen. *Dtsch. Arch. klin. Med.*, 193, 639.
203. Reindell, H. 1949. *Diagnostik der Kreislauffrüsäden*. Stuttgart.
204. Reindell, H., Weiland, R., Klepzig, H., Schildge, B. und Musshoff, K. 1953. Über Anpassungsvorgänge und Schädigungsmöglichkeiten beim Sportherzen. *Sowjet. Zschr. Sportmedizin*, 97.
205. Reindell, H., Klepzig, H. und Musshoff, K. 1953. Anpassungsvorgänge des gesunden und kranken Herzens. *Verh. Dtsch. Ges. inn. Med.*, 274.

206. Reindell, H., Kirchoff, W. H. und Musshoff, K. 1956. Das sog. Sauerstoffäquivalent, ein Masstab für die Beurteilung der Leistungsbreite von Herz und Kreislauf. Verh. Dtsch. Ges. Kreisl. forsch., 108.
207. Reindell, H. und Kirchoff, H. 1956. Über kombinierte Funktionsprüfung des Kreislaufes und der Atmung. Dtsch. med. Wschr., 81, 659, 1048.
208. Reindell, H., Musshoff, K. und Klepsig, H. und Kirchoff, H. 1957. Arbeitsweise, Grösse und Leistungsbreite des gesunden menschlichen Herzens. Ref. Zschr. Kreisl. forsch., 74.
209. Reindell, H. 1958. Vortrag auf der DLV-Arbeitstagung "Der Lauf in Seönek". Leichtathletik, 14, 2.
210. Reindell, H., Musshoff, K., Klepsig, H., Stein, H., Frisch, P., Metz, G. und König, K. 1958. Beiträge zur Funktionsdiagnostik des gesunden und kranken Herzens. Münch. med. Wschr., 100, 765-773.
211. Reindell, H. 1960. Herzkreislauf-Krankheiten und Sport. München.
212. Reindell, H. und Klepsig, H. 1961. Herz-Kreislauf-Krankheiten und Sport. München.
213. Reindell, H., Roskamm, H. und Gerschler, W. 1962. Das Intervalltraining. München.
214. Reindell, H., Roskamm, H. und Keul, J. 1964. Biologische Grundlagen für das Training des Mittel- und langstreckenläufer. Die Lehre der Leichtathletik, 28, 659-661.

215. Reiss, M. 1965. Über die Ausdauer. Der Leichtathlet, 31, 4.
216. Reiss, M. 1966. Über Neuseelands Jogger und Runner. Der Leichtathlet, 6, 2-15-16.
217. Reiss, M. 1966. Mittelstreckentraining der Frauen. Der Leichtathlet, 23, 4.
218. Ries, W. 1966. Sport und Körperkultur des Älteren Menschen. Leipzig.
219. Robinson, S., Edwards, H. T. and Mill, D. B. 1937. New records human power. Science, 85, 409.
220. Rompotti, K. 1966. The blood as a guide to training. Track Technique. Los Altos, 1.
221. Roskamm, H., Reindell, H. und Keul, J. 1962. Physiologische Grundlagen der Trainingsmethoden. Die Lehre der Leichtathletik, 27, 635-638.
222. Roskamm, H., Reindell, H. und Keul, J. 1962. Physiologische Grundlagen der Trainingsmethoden. Die Lehre der Leichtathletik, 28, 659-660.
223. Rushmer, R. 1959. Postural effects on the baseline of ventricular performance. Circulation, 20, 5, 897-905.
224. Saarna, V. 1952. Väsimus ja Ületreening. "Kehakultuur", 3, 118.
225. Salow, D. 1964. Allgemeine und spezielle Ausdauer. Der Leichtathletik, 15, 4.
226. Schenk, J. 1930. Die Erziehung gesunder und kranker Menschen. Verlag Fischer.

227. Schenk, P., Isaacs, I. und Thürner, W. 1960. Zit. n. A. Arnolds Lehrbuch der Sportmedizin. 2. Auflage, Leipzig, 220.
228. Schleusing, G. I., Hiller, J. und Neumann, G. 1961. Trainingsanpassungserscheinungen von Herz und Kreislauf. Zschr. f. Alternsfach., 15, 111-121.
229. Schleusing, G. I. 1962. Habilitationsschrift. Leipzig.
230. Schleusing, G. und Pissarek, H. 1963. Untersuchungen über das Verhalten der arteriellen Blutdrucks in Abhängigkeit vom Trainingszustand. Medizin und Sport, 3, 80.
231. Schleusing, G., Rebentisch, J. und Shippel, C. 1964. Vergleichende Untersuchungen über Anpassungserscheinungen nach Dauertraining und Intervalltraining. Medizin und Sport, 1.
232. Schleusing, G., Rebentisch, J. und Shippel, C. 1964. Vergleichende Untersuchungen über Anpassungserscheinungen nach Dauertraining und Intervalltraining. Medizin und Sport, 2.
233. Schleusing, G. 1965. Trainingsanpassungserscheinungen von Herz und Kreislauf bei Fussball- und Handballspielern im Vergleich zu anderen Sportarten. Medizin und Sport, 4, 102.
234. Schleusing, G. und Seifert, W. 1966. Die Einwirkung von Training und Belastung auf das Blutbild. Medizin und Sport, 1, 21-27.
235. Schmidt, P. 1964. Meine Prinzipien und Erfahrungen im Mittelstreckentraining. Die Lehre der Leichtathletik,

236. Schmidt, P. und Krüger, H. 1966. Mittelstrecklern diskutieren. Die Lehre der Leichtathletik, 3, 68.
237. Schmutzler, H., Mellerowicz, H. and Carl, E. 1960. On the significance of the oxygen pulse in the evaluation of physical efficiency in patients with congenital and acquired heart defects. Zschr. f. Kreislaufschr., 49, 445-452.
238. Scholich, W. 1963. Die Methoden zur Entwickl. der physischen Grundeigenschaften Kraft, Schnelligkeit und Ausdauer. Leichtathletik. Berlin, 56-100.
239. Schmolinsky, G. 1963. Mittel zur Entwicklung der physischen Grundeigenschaften. Leichtathletik. Berlin, 198-199.
240. Sidorowicz, W. 1953. Das Syndrom der zusätzlichen Veränderungen der PQ-Abschnittes (Delta-Wellen) im Elektrokardiogramm bei Sportlern. Polskie arch. med., 23, 841.
241. Sidorowicz, W. 1961. Der Einfluss der Tempotraining auf den Kreislauf. Der Leichtathletik-Trainer, 1, 23-24.
242. Sidorowicz, W. 1964. Czeszc̄ tetna podczas biegu. Lekka atletyka, 5, 11-12.
243. Siim, A. 1963. Organiline keemia. Tallinn, 266-267.
244. Simonson, E. 1926. Zur Physiologie des Stehens. Flügers Arch., 14, 403.
245. Simonson, E. und Sirkina, G. 1936. Gaswechsel bei ermüdender Arbeit, Arbeitsphysiol., 9, 3, 267-280.
246. Simonson, E. and Enzer, H. 1941. Effect on short pauses in standing and sitting on the efficiency of muscular

- work. Journ. Industr. Hyg. and Toxial, 23, 3, 106-111.
247. Sirkina, G. 1933. Über den Einfluss von Belastung und Bewegungspausen die Stimulation von Stoffwechsel und Kreislauf. Arbeitsphysiol., 6, 553.
248. Sirkina, G. 1935. Arbeitsdauer und Wirkungsgrad. Arbeitsphysiol., 8, 560.
249. Sjöstrand, T. S. 1951. Bestimmung des physischen Arbeitsvermögens als klinische Untersuchungsmethode. Ref. Kongr. Zbl. inn. Med., 129, 71.
250. Sjöstrand, T. S. 1954. Sporthorz. Ref. Kongr. Zbl. inn. med., 150, 312.
251. Snell, P. 1965. Aus meinen Erfahrungen, Der Leichtathlet, 47, 4.
252. "Spordileht". 1966. Lydiard võitleb infarkti vastu, 106, 7.
253. "Spordileht". 1966. Ron Clarke imponeerib ka teadlastele, 115, 7.
254. "Spordileht". 1966. Saagen tuttavaks Veera Nicolie, 122, 8.
255. Szabo, N. 1964. Mittel- und Langstreckentraining. Die Lehre der Leichtathletik, 30, 836.
256. Szabo, N. 1966. Wie Susa Szabo-Nagy trainiert. Die Lehre der Leichtathletik, 34, 1132.
257. Stampf, F. 1955. Running. London.
258. Stember, R., Becher, H., Reichstein, G. und Steglich, W. 1965. Statistische Methoden im Sport. Berlin.
259. Stemmler, B. 1953. Leistungen und Leistungsgrundwerte

- unserer Schüler am Schuljahresende 1952/53 in Leichtathletik. Volk und Wissen Verlag, Berlin.
260. Sumser, B. 1962. Wie ich Mittelstreckler trainiere. Die Lehre der Leichtathletik, 8, 179-182.
261. Sumser, B. 1964. Zur Gestaltung des Mittelstrecken- trainings. Die Lehre der Leichtathletik, 20, 545.
262. Syring, E. 1959. Zum Mittel- und Langstreckentraining. Die Lehre der Leichtathletik, 27, 638.
263. Zarembe, Z. 1966. Das Ausdauertraining der polnischen Mittelstrecklerinnen. Die Lehre der Leichtathletik, 32, 982.
264. Teemägi, E. 1962. Kiirus või vastupidavus. "Kehakultuur", 19, 586-587.
265. Thomas, R. 1964. Die französische Art des Mittel- und Langstreckentraining. Die Lehre der Leichtathletik, 24, 662.
266. Thürner, W. 1935. III Histologische Beobachtungen an Herz- und Skelettmuskeln. Arb. Physiol., 8, 359.
267. Thürner, W. 1937. Der Einfluss des Laufens auf den Gesamtorganismus, auf Blut, Herz und Muskeln. Ref. Dtsch. med. Wschr., 251.
268. Thürner, W. 1954. Über die innere Steuerung der körperlichen Leistung. Leibesüb. und Körperl. Erziehb., 55.
269. Thürner, W. 1949/52. Neue Beiträge zur Physiologie Trainings. Arb. Physiol., 14, 116.
270. Thürner, W. 1959. Biologische Grundlagen der Leibeserziehung. Bonn.

271. Thörner, W. 1960. Blut und Blutbildungsstätten beim Sport. In Lehrbuch der Sportmedizin von A. Arnold. 2. Aufl., Leipzig, 215-224.
272. Toomsalu, R. ja Karikosk, O. 1960. Maailma paremate jooksjate intervalltreeningust. "Kehakultuur", 2, 52-54.
273. Toomsalu, R. ja Karikosk, O. 1960. Maailma paremate jooksjate intervalltreeningust. "Kehakultuur", 4, 119-120.
274. Tulloh, R. 1964. Meine Auffassung vom Mittel- und Langstreckentraining. Die Lehre der Leichtathletik, 15, 405-408.
275. Tõnnus, J. 1964. Sportlik treening ja teadus. "Kehakultuur", 5, 155.
276. Uhlenbruck, P. 1960. Klinik der Herz- und Gefäßkrankheiten. Leipzig.
277. Unger, J. 1958. Pulsinageduse tšüaegselt registreerimisest. "Kehakultuur", 17, 526.
278. Valentin, H. und Venrath, H. 1953. Ein objektiver und quantitativer Test für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit des Herzens und der Lungen. Acta med. Scand., 277, 90.
279. Valentin, H. 1959. Moderne funktionelle Beurteilung des Herzens und der Lungen. Die Medizin, 14, 662-669.
280. Valentin, H. 1959. Moderne funktionelle Beurteilung des Herzens und der Lungen. Die Medizin, 15, 707-712.
281. Van Aaken, E. 1959. Zum Mittelstreckentraining der Frau und der weiblichen Jugend. Die Lehre der Leichtathletik,

- 2, 37-38.
282. Van Aaken, E. 1960. Speed or endurance training. Track Technique. Los Altos, 1.
283. Van Aaken, E. 1964. Kritik des Intervalltrainings Freiburgern Prägung aus Biochemie und Praxis. Münster.
284. Van Aaken, E. 1966. Wie Silbermedaillen Gewinner H. Norpoth trainierte. Die Lehre der Leichtathletik, 50.
285. Van Pattot, T. 1966. Das Frauen Mittelstrecktraining in Holland. Die Lehre der Leichtathletik, 33, 1401.
286. Vernon, H. M., Vernon, M. D. and Lorrain-Smith 1928. Five hours spells for women, with reference to rest pauses. Physiol., 18, 47.
287. Verzar, J. 1947. Die Regulation der Erythrocytensahl in grösser Höhen. Schweiz. med. Wschr., 6.
288. Verzar, J. 1951. Die "dritte Form" der Atmungsregulation beim Aufstieg in grösser Höhen und bei der Hochgebirgsbevölkerung der Anden. Bull. Schweiz. Akad. med. Wiss., 2/3, 201.
289. Viru, A. 1960. Vajalik igale naisele. "Kehakultuur", 6, 184-185.
290. Viru, A. 1963. Veel kord treeneri ja arsti koostööt. "Kehakultuur", 1, 27-28.
291. Vogels, F. 1937. Blutzellbild und Training. Diss. Bonn.
292. Vöhandu, L. 1961. Arvutusmeetodid. Tartu.
293. Wakurov, S. 1964. Zur Trainingsmethode im Mittel- und Langstreckenlauf. Die Lehre der Leichtathletik, 22, 602.
294. Watts, D. 1966. Wie olympiasiegerin AnnPacker trainier-

- Die Lehre der Leichtathletik, 31, 949-952.
295. Weber, E. 1961. Grundriss der Biologischen Statistik für naturwissenschaftlers, Landwirte und Mediziner. Vierte, überarbeitete und erweiterte Auflage. Veb. Gustav Fischer Verlag, Jena.
296. Welch, B. 1963. Wie Witold Baran trainiert. Die Lehre der Leichtathletik, 50/51, 1249.
297. Wilt, F. 1961. Wie Herbert Elliott trainiert. Der Leichtathletik-Trainer, 10, 151-153.
298. Wilt, F. 1964. Wie Meilenläufer Tom O'Hara trainiert. Die Lehre der Leichtathletik, 20, 548.
299. Wyatt, S. 1927. Rest pauses in industry. Indust. Fatigue Res. Board. Rept., 42.

## II

300. Анастасевич Р., Новакович Н., Савич С. и Джуралевич В. 1966. Объем и работоспособность сердца у ведущих спортсменов разных видов. Проблемы физиол. спорта. Москва, 105.
301. Арунов А. А. 1962. Исследование деятельности сердца с помощью непрерывной регистрации частоты сердечных сокращений при плавании и нырянии. "Теория и практика физ. культуры", 10, 36-41.
302. Бакулия С. А. 1956. Динамика максимального потребления кислорода в процессе тренировки высококвалифицированных пловцов. Физиол. характ. высокой работоспособности спортсменов. Москва, 174.
303. Бадук М. Р. 1941. Материалы и характеристика велосипедного спорта среди женщин. ГДОИФК им. Лесгафта.

304. Борисев А. Т. 1949. Предельное потребление кислорода при плавании. Исследов. по физкол. выносливости. "Экс. и спорт", 113-114.
305. Броникова К. Н. 1929. О гинекологическом осмотре спортсменок и о значении гинекологического контроля над физкультурниками. "Врачебная газета", I, 20.
306. Буадце Ш. Д. 1958. О рациональных использованиях времени между подходами к штанге. "Теория и практика физ. культуры", 7, 492.
307. Бутченко Д. А. 1963. Электрокардиография в спортивной медицине. Москва.
308. Бутченко Д. А. 1964. Клиническая и врачебно-педагогическая оценка низковольтных ЭКГ. Методы исследов. в спортивной медицине. Москва, 113-123.
309. Вакуров С. А. 1963. Легкая атлетика. Москва, 189.
310. Вакуров С. А. 1963. Тренировка бегуна на средние дистанции в заключительном периоде. "Легкая атлетика", 10, 26-27.
311. Вакуров С. А. 1964. Тренировка бегуна в подготовительном периоде. "Легкая атлетика", I, 16-17.
312. Васильев П. С. и Волков Н. И. 1960. Некоторые блок. и физиол. проблемы современной методики спортивной тренировки. "Теория и практика физ. культ. и спорта", Т. 23, вып. II, 857-882.
313. Васильев П. С., Волков Н. И. и Даврентьева Н. Н. 1961. Работа и отдых в повторном методе тренировки. Ученые записки. Москва, 245-251.

314. Васильева В. В. 1964. Физиол. основы совершенствования двигательной деятельности в процессе физ. воспитания. / Физиол. человека под общей редак. проф. мед. наук Н. В. Зимкина/. Москва, 480.
315. Васильева В. В. Физиол. характер. некоторых видов спорта. /Физиол. человека под общей ред. проф. мед. наук В. В. Зимкина/. Москва, 515-516.
316. Васильева В. В. 1964. Обмен веществ и энергии. /Физиол. человека под общей ред. проф. мед. наук Н. В. Зимкина/. Москва, 135-167.
317. Васильева В. В., Грачева Р. П., Блинова Л. Б., Козлов И. И. и Козловская Э. Б. 1961. Телеметрические исследования частоты сердечных сокращений при беге на различные дистанции. "Теория и практи. физ. культ.", 3, 188-192.
318. Виру Э. А. и Виру А. А. 1965. К вопросу о так называемой ступенчатой реакции артериального давления при функциональной пробе. Материалы Всесоюзной конф. по спорт. медиц. Москва, 23-24.
319. Владимиров Г. и Уринсон А. П. 1933. Влияние дозированной мышечной работы на молочную кислоту и  $CO_2$ -емкость крови. "Физиол. журн. СССР", 16, 139.
320. Волков Н. И. и Васильев П. С. 1960. Некоторые биох. и физиол. проблемы современной методики спортив. тренировки. "Теория и практика физ. культ.", II, 867.
321. Волков Н. И., Бутин И. И., Лаврентьева Н. И. и Кочетова Н. В. 1960. Интервалы отдыха при повторной работе, направленной на развитие быстроты у юных лыжников. "Тео-

- рия и практика физ. культ.", Т. 23, вып. 10, 752-756.
322. Волков Н. И. 1962. Некоторые основы бега. "Легкая атлетика", 1, 10-12.
323. Волков Н. И. 1962. Влияние величины интервалов отдыха на тренировочный эффект, вызываемый повторной повторной мышечной работой. "Теория и практика физ. культ.", 2, 32.
324. Волков Н. И., Бойко А. Ф. и Гарфенов Г. И. 1965. Тренировка в горах как средство повышения аэробной и анаэробной производительности спортсменов. Акклиматизация и тренировка спортсменов в горной местности. Алма-Ата, 30-31.
325. Волков Н. И. 1966. Исследование аэробной и анаэробной производительности у спортсменов в беге на разные дистанции. Материалы 9 Всесоюзной научной конф. Москва, 69-71.
326. Гандельсман А. И. и Смирнов К. 1963. Спорт и здоровье. Москва, 150-151.
327. Гилл А. 1929. Работа мышц. /Перевод с английского/.
328. Гилл А. 1953. Работа мышц. Москва. "Proc. Roy. Soc.", 141, 314-503.
329. Гордон В. М., Бирповец В. А., Волков Н. И., Маслов В. И. и Черемисинов В. И. 1966. Ближайший и отдаленный восстановительный период у спортсменов после длительных и напряженных физических упражнений. Матер. 9 Всесоюз. науч. конф. по физиол., биох. морф. и биомех. мышеч. деятельн. Москва, 85-86.
330. Гориневская В. В. 1931. Анализ данных врачебного исследов.

- влияния бега на разные дистанции. Сборник "Врачебное исследование физкультурников".
331. Гориневская В. В. 1941. Физ. культура женщин. Москва.
332. Граевская Н. Д. 1964. Динамика некоторых показателей электрокардиограммы в процессе многолетней тренировки спортсменов. Методы исследований в спортивной медицине. Москва, 20-30.
333. Гуляк П. З. 1949. Молочная кислота крови при предельной мышечной работе. Исследов. по физиол. выносливости под редак. доктора биол. наук С. В. Фарфеля. "Физ. и Спорт", 64.
334. Демин П. 1960. Опыт тренировки Сии Кии Дан /КНДР/. "Легкая атлетика", 10, 23-24.
335. Демин П. 1964. Подготовка женщин в беге на средние дистанции. "Легкая атлетика", 1, 18-20.
336. Демин П. 1964. Подготовка женщин в беге на средние дистанции. "Легкая атлетика", 6, 5-6.
337. Дмитриевская Л. А. 1964. Использование векторкардиографической методики для изучения гипертрофии миокарда у спортсменов. Методы исследований в медицине. Москва, 79-89.
338. Дячков В. М. 1964. Физическая подготовка спортсмена. Учебник спортсмена /цит. по Озолину Н. Г./. Москва, 125.
339. Вальфинов И. 1957. Зимняя тренировка бегуна на средние дистанции. "Легкая атлетика", 12, 17-18.
340. Вфремов Г. О. 1949. Предельное потребление кислорода при беге на месте у лиц различной степени тренированности. Исследов. по физиол. вынослив. под редак. доктора биол.

- наук С. В. Фарфеля. "Физ. и Спорт", 125-151.
341. Довноватая О. Д. 1962. Пульс, артериальное давление у женщин-спортсменок в разные фазы оварияльно-менструального цикла. "Теория и практи. физ. культ.", 9, 29-32.
342. Луков В. К. 1964. Кровь. /Физиол. человека под общей редак. доктора мед. наук Н. В. Зинкина/. Москва, 19, 50-51.
343. Луков В. К. 1964. Дыхание. /Физиол. человека под общей редак. доктора мед. наук Н. В. Зинкина/. Москва, 105-115.
344. Луков В. К. 1964. Физиол. основы физ. воспит. /Физиол. человека под общей редак. доктора мед. наук Н. В. Зинкина/. Москва, 390.
345. Зацюрский В. И. 1966. Физич. качества спортсмена. Москва.
346. Зинкин Н. В. Физиология человека. Москва, 478-482.
347. Знаменская Г. В. 1954. Биохимические изменения в крови у гимнастов в условиях тренировки и соревнований. Дисс. ИНИИФК.
348. Зондев В. В. 1955. Современное состояние вопроса рентгенокимографии сердца. Сб. трудов Гос. Института Рентгенол. и Радиол. имени Молотова.
349. Зондев В. В. 1957. Рентгенодиагностика заболеваний сердца и сосудов. Москва, 79-93.
350. Ильинич В. 1962. Кто из них станет бегуном, "Легкая атлетика", 8, 16.
351. Ионов М. П., Петроченко В. В. и Семенов Д. А. 1962. Легкая атлетика. Москва, 71-72.
352. Иорданская Ф. А. 1964. Функциональное состояние сердца

- у вник велосипедистов. Методы исследов. в спорт. медицине. Москва, 37-50.
353. Каледия С. В. 1961. Проблемы спортивной тренировки. Москва, 31, 62.
354. Карикоск О. 1966. Методы тренировки юной-бегунов на средние дистанции и влияние применения этих методов на позднейшие достижения тренируемых. Автореферат на соискание ученой степени кандидата педагог. наук. Таллин, 25-26.
355. Каунсилман Д. 1965. Смешанная программа тренировки обеспечит высокие результаты. "Спорт за рубежом", 20, 12-13.
356. Кеннет Д. Догерти. 1958. Современная легкая атлетика. Москва, 210.
357. Корольев Д. Н. 1927. Физическое укрепление и закаливание женщин. Москва.
358. Корякина А. Ф. 1954. Кровь. /Физиол. человека под общ. редак. члена-корресп. Академии мед. наук СССР, проф. А. Н. Крестовника/. Москва, 210.
359. Коряковский И. М. 1965. Теория физ. воспитания. Москва, 108-109.
360. Кошляков В. 1962. Средневику-скорость спринтера. "Легкая атлетика", 7, 10-11.
361. Крестовников А. Н. 1939. Физиология спорта.
362. Крестовников А. Н. 1951. Очерки по физиол. физ. упражнений. Москва.
363. Крестовников А. Н., Орлов Л. П. 1952. Методика тренировки советских гимнастов в свете учения Павлова. "Теор.

- и практ. физ. культ.", 15, 810.
364. Крестовников А. Н. 1954. Физиология человека. Москва.
365. Крозерс У. 1964. Так тренируются чемпионы. "Легкая атлетика", 6, 28-29.
366. Кузнецов Ф. М. 1951. /Цит. по Крестовникову А. Н. Очерки по физиол. упражнений. Москва/.
367. Куц В. 1962. Как стать стайером. "Легкая атлетика", 7, 8-9.
368. Дешкевич Л. Г., Макарова А. Ф. и Яковлев Н. И. 1955. Физиоло-химическая оценка средств и методов круглогодичной тренировки гребца. "Теор. и практ. физ. культ.", 16, 442-451.
369. Дешкевич Л. Г. 1956. Регулярные соотношения анаэробных окислительных процессов при выполнении спортивных упражнений. "Укр. биох. журн.", 28, 17.
370. Летунов С. Л. 1948. Анализ ошибок в методике тренировки по данным временного контроля. "Теория и практ. физ. культ.", 11, 357.
371. Летунов С. Л. и Мотылянская Л. Е. 1966. Спорт и сердце. Москва, 30-32.
372. Лившиц А. И. 1949. Труды ГЦИИИФК, 7, 63, 69.
373. Макаров А. 1958. Тренировка английских бегунов на средние дистанции. "Легкая атлетика", 7, 30-32.
374. Макаров А. 1958. Тренировка бегунов европейского континента. "Легкая атлетика", 12, 27-29.
375. Макаров А. 1959. Тренировка австралийских бегунов. "Легкая атлетика", 3, 28-30.

376. Макаров А. 1962. Когда же наступит перелом. "Легкая атлетика", 3, 15-18.
377. Макаров А. 1963. Бег на средние дистанции. Москва, 82.
378. Марков Д. Р. и Озолин Н. Г. 1962. Легкая атлетика. Москва, 74.
379. Матвеев Л. П. 1959. Теория физ. воспитания под общей ред. А. Д. Новикова. Москва, 196-199.
380. Инухина В. К. 1955. О потреблении фосфатидов и холестерина при мышечной работе. "Физиол. журн. СССР", 1, 89-94.
381. Мотылянская Р. В., Лурье А. Ю., Романова З. Г. 1954. Физическое воспитание женщин. Москва.
382. Напа А. 1965. Измерение объема сердца методом флюорографии. Тезисы докладов 3 межреспубл. научно-практической конф. рентгенологов и радиологов Литовской, Латвийской и Эстонской ССР, посвященной 25 годов. сов. прибалтики. Таллин, 72-73.
383. Озолин Н. Г. 1953. Легкая атлетика. Москва, 83.
384. Озолин Н. Г. и Квфимов И. Т. 1955. Эффективность различных интервалов отдыха при повторном методе тренировки. "Теор. и практ. физ. культ.", 18, 653-659.
385. Озолин Н. Г. 1959. Развитие выносливости спортсменов. Москва.
386. Озолин Н. Г. 1962. Советская система спортивной тренировки. Москва.
387. Понигаева А. Г., Маргомена О. И., Слоним А. Д. и Конради Г. П. 1935. Зависимость биох. сдвигов крови от харак-

- тера мышечной работы. "Физиол. журн. СССР", 18, 479.
388. Попов С. И. 1964. Использование метода оксигеметрии при врачебно-педагогических наблюдениях за бегунами. Методы исследований в спорт. медицине. Москва, 107-113.
389. Правосудов В. П., Васильева В. В., Коссовская Э. Б. и Сальченко И. И. 1960. Исследов. газообмена, окисления крови и частоты сердечных сокращений при интенсивной работе в лаборат. условиях. "Физиол. журн. СССР", 7, 842-850.
390. Пугачев-Ионов Д. П. 1948. Интервальный метод тренировки в беге на средние и длинные дистанции. "Теор. и практ. физ. культ.", 8, 362.
391. Раскин М. В. и Фарфель В. С. 1947. Частота сердечных сокращений на финише соревнований в беге. "Теор. и практ. физ. культ.", 5, 215-222.
392. Розенблат В. В. 1963. О понятии количества циркуляр. крови и метода исследов. этого показателя. Сборник трудов институтов физической культуры. Москва, 224-230.
393. Резбен В. А. и Унгер В. Р. 1960. Кардиотахометр с записью интервалов. "Физиол. журн. СССР", 46, 356-360.
394. Савина Н. В. и Умняк Э. И. 1965. Гемодинамические и электрокардиографические показатели при различном состоянии тренированности. "Теор. и практ. физ. культ.", 2, 25-28.
395. Сарычев С. П. 1963. Радиотелем. исследов. гребцов при переменных и гоночных темпах работы. Проблемы физиол.

- спорта /сборник трудов инст. физ. культуры/. Москва, 190-204.
396. Семенов Д. А. 1956. Легкая атлетика. Москва, 97.
397. Серопегин И. М. 1962. Физиология человека. Москва, 20, 22, 214-216, 237-238.
398. Снедрок Дж. У. 1961. Статистические методы в примен. к исслед. в сельском хозяйстве и биологии.
399. "Спорт за рубежом". 1964. Проблемы интерв. тренировки, 14, 11-14, 16.
400. Тавастьерна Н. И. 1958. Изменение возбудимости дыхательного центра у спортсменов в зависимости от развития быстроты и общей выносливости. "Теор. и практ. физ. культ.", -, 141-148.
401. Таварткиладзе Б. В. 1958. Следовые процессы при мышечной работе максимальной интенсивности. Проблемы физиол. спорта /сборник трудов инст. физ. культ./. Москва, 99.
402. Турова Г. 1959. Быть, как всегда впереди. "Легкая атлетика", 3, 18-19.
403. Унят Ф. 1964. Как они тренируются. Москва, 15-17.
404. Фарфель В. С. 1949. Физиол. особенности работ различ. мощности. Исслед. по физиол. вынослив. "Физ. и спорт", 241-250.
405. Фарфель В. С. 1960. Физиология спорта. Москва, 129-133, 151, 222.
406. Фомичев А. В. 1947. Физиол. основы спорта. Ученые записки ЦОЛИИФК, 2, 90.
407. Фруктов А. Л. 1965. Легкая атлетика. Москва, 276-277.

408. Хиял А. В. 1927. Движение человек. тела. Факторы регулирующие его скорость и выносливость после утомления. Фонд переводов ЦНИИОК. Нью-Йорк.
409. Эйсс Ф. 1966. Объем сердца у высоко-квалиф. спортсменов /цит. по С. В. Хрудеву и З. Израелю/. "Теор. и практ. физ. культ.", 10, 43.
410. Хрудев С. В. и Израель З. 1966. Объем сердца у высоко-квалифиц. спортсменов. "Теор. и практ. физ. культ.", 10, 42-46.
411. Валопникова В. И. 1957. О скоростных тренировках ведущих лыжников. "Теор. и практ. физ. культ.", 1, 45-50.
412. Эйндер И., Наак Г. и Титтель К. 1957. Особенности женского организма и спорт. /цит. по Ковальчуку Г. П./. "Теор. и практ. физ. культ.", вып. 1, 20, 72.
413. Эплер М., Виру А. и Куррик Э. 1960. О динамике изменений кровяного давления и ритма сердца при кратковременных физических нагрузках. Конф. по вопросам физиол. Тбилиси, 224-226.
414. Бргенстейн И. Т. 1965. Как Лайне Эрик стала чемпионкой страны. "Легкая атлетика", 4, 8-9.
415. Бргенстейн И. Т. 1967. Обсуждаем проблемы бега на средние дистанции. "Легкая атлетика", 5, 1-3.
416. Бргенстейн И. Т. 1967. Выбор тренировочных средств. "Легкая атлетика", 6, 3.
417. Ягунов Б. А. 1951. Итоговая научная конф. Госуд. Ордена Ленина, Ордена Красного Знамени институт физ. культ. имени П. Ф. Лесгафта. "Теор. и практ. физ. культ.", вып.

- 4, 20, 72.
418. Ягунов Б. А. и Старцева Л. Н. 1955. Опыт изучения спорт. успехов женщины в разные фазы овариально-менструального цикла. Врачебный контроль и лечебная физкультура. Медгис.
419. Яковлев Н. Н. 1948. Влияние тренировки на протеолитическую активность печени и мышц. "Физиол. журн. СССР", 34, 6, 717-721.
420. Яковлев Н. Н. 1950. Последов. биох. изменений в мышцах при тренировке и растренировке. "Физиол. журн. СССР", 36, 6, 744-748.
421. Яковлев Н. Н. и Ямпольская Л. И. 1952. Влияние эксперимент. тренировки на некоторые биох. показатели головного мозга животных. "Укр. биох. журн.", 24, 4, 410-419.
422. Яковлев Н. Н., Лешкевич Л. Г., Попова Н. К. и Ямпольская Л. И. 1954. Биох. изменения в крови у гребцов в условиях тренировки и соревнований. "Теор. и практ. физ. культ.", 17, 576-582.
423. Яковлев Н. Н. 1955. Контрольная регул. обмена веществ при мышечной деятельности. Тезисы докл. на итог. сессии ДНИИФК. Ленинград, 26, 28.
424. Яковлев Н. Н. 1955. Влияние 2,4-динитрофенола и адреналина на углеводно-фосфатный обмен в работ. мышцах. "Физиол. журн. СССР", 41, 568-574.
425. Яковлев Н. Н. 1955. Приспособительное значение аэробного ресинтеза АТФ в мышцах. "Вопросы мед. химии", 6, 399.
426. Яковлев Н. Н. и Тавастьерна Н. И. 1965. Акклим. дышников, тренирующихся в горах. "Теор. и практ. физ. культ.",

- 12, 902-915.
427. Яковлев Н. Н., Лешкевич Л. П. и Шапошникова В. И. 1957. Влияние дыхания кислорода на протекание биох. процессов при мышечной деятельности. "Укр. биох. журн.", 29, 292-302.
428. Яковлев Н. Н., Лешкевич Л. Т., Макарова А. Ф. и Попова Н. К. 1959. Сравнительная биох. характ. различных видов и кролика. "Укр. биох. журн.", 31, 75-88.
429. Яковлев Н. Н., Коробков А. В. и Янанис С. В. 1960. Физиол. основы теории и методики спортивной тренировки. Москва, 295-299. 300-306.
430. Яковлев Н. Н. 1964. Биохимия. Москва.
431. Яковлев Н. Н., Каледин С. В., Краснова А. Ф., Лешкевич, Л. Т., Попова Н. К., Роговкин В. А., Чаговед Н. Р. и Костылова Л. А. 1961. Особенности физиолого-химической адаптации организма к мышечной деятельности в зависимости от величины интервалов отдыха между нагрузками в процессе тренировки. "Физиол. журн. СССР", 47, 752-757.
432. Ямпольская Л. И. 1950. Суперкомпенсация в содержании гликогена мышц в периоде отдыха после различного ритма и длительности. "Физиол. журн. СССР", 36, 6, 749-754.
433. Ямпольская Л. И. 1952. Биох. изменения в мышцах тренированных и нетренированных животных под влиянием малых нагрузок. "Физиол. журн. СССР", 38, 1, 91-99.
434. Ямпольская Л. И., Яковлев Н. Н., Лешкевич Л. Г. и Попова Н. К. 1952. Биох. изменения в крови у спортсменов при соревнованиях по спортивным играм. "Физиол. журн. СССР", 37, 6, 739-747.

L I S A D

Katsealuste nimekiri, vanus ja osavõtt õppetööst

Kestvusmeetod

| Katsealuse nr. | Katsealuse ees- ja perekonnanimi | Sünnieasta | 1. nädal |      |      | 2. nädal |      |      | 3. nädal |      |      | 4. nädal |       |       | 5. nädal |       |       | 6. nädal |       |       |
|----------------|----------------------------------|------------|----------|------|------|----------|------|------|----------|------|------|----------|-------|-------|----------|-------|-------|----------|-------|-------|
|                |                                  |            | 10.V     | 12.V | 14.V | 17.V     | 19.V | 21.V | 24.V     | 26.V | 28.V | 31.V     | 02.VI | 04.VI | 07.VI    | 09.VI | 11.VI | 14.VI    | 16.VI | 18.VI |
| 1.             | Helju Aru                        | 1942       | +        | +    | +    | +        | +    | +    | +        | +    | +    | +        | +     | +     | +        | +     | +     | +        | +     | +     |
| 2.             | Silvia Junolainen                | 1944       | +        | +    | +    | +        | +    | +    | +        | +    | +    | +        | +     | +     | +        | +     | +     | +        | +     | +     |
| 3.             | Bevi Kalm                        | 1946       | +        | +    | +    | +        | +    | +    | +        | +    | +    | +        | +     | +     | +        | +     | +     | +        | +     | +     |
| 4.             | Aino Mäekivi                     | 1940       | +        | +    | +    | +        | +    | +    | +        | +    | +    | +        | +     | +     | +        | +     | +     | +        | +     | +     |
| 5.             | Aino Mürk                        | 1944       | +        | +    | +    | +        | +    | +    | +        | +    | +    | +        | +     | +     | +        | +     | +     | +        | +     | +     |
| 6.             | Virve Randmäe                    | 1944       | +        | -    | +    | +        | +    | +    | +        | +    | +    | +        | +     | +     | +        | +     | +     | +        | +     | +     |
| 7.             | Eha Tartu                        | 1944       | +        | +    | +    | +        | +    | +    | +        | +    | +    | +        | +     | +     | +        | +     | +     | +        | +     | +     |
| 8.             | Eno Veelaid                      | 1944       | +        | +    | +    | +        | +    | +    | +        | +    | +    | +        | +     | +     | +        | +     | +     | +        | +     | +     |
| 9.             | Waima vettik                     | 1941       | +        | +    | +    | +        | +    | +    | +        | +    | +    | +        | +     | +     | +        | +     | +     | +        | +     | +     |
| 10.            | Hille Grünfeldt                  | 1943       | +        | +    | +    | +        | +    | +    | +        | +    | +    | +        | +     | +     | +        | +     | +     | +        | +     | +     |

+ - treeningust osavõtt - - mitteosavõtt





















Tunniplaanid

Katsegrupid 1-9 (03. mai - 19. juuni 1965)

| Nädala-<br>päevad<br>Hella-<br>ajad | Esmaspäev           | Teisipäev           | Kolmapäev           | Neljapäev           | Reede               | Laupäev             | Pühapäev            |
|-------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 10-12                               | Katsegrupp<br>nr. 1 | Katsegrupp<br>nr. 5 | Katsegrupp<br>nr. 1 | Katsegrupp<br>nr. 5 | Katsegrupp<br>nr. 1 | Katsegrupp<br>nr. 5 |                     |
| 12-14                               | Katsegrupp<br>nr. 2 | Katsegrupp<br>nr. 3 | Katsegrupp<br>nr. 6 | Katsegrupp<br>nr. 2 | Katsegrupp<br>nr. 6 | Katsegrupp<br>nr. 2 | Katsegrupp<br>nr. 9 |
| 14-16                               | Katsegrupp<br>nr. 6 | Katsegrupp<br>nr. 9 |                     | Katsegrupp<br>nr. 3 | Katsegrupp<br>nr. 9 | Katsegrupp<br>nr. 8 | Katsegrupp<br>nr. 7 |
| 16-18                               | Katsegrupp<br>nr. 8 | Katsegrupp<br>nr. 7 |                     | Katsegrupp<br>nr. 8 | Katsegrupp<br>nr. 4 | Katsegrupp<br>nr. 3 |                     |
| 18-20                               | Katsegrupp<br>nr. 4 |                     | Katsegrupp<br>nr. 4 | Katsegrupp<br>nr. 7 |                     |                     |                     |

Tunniplaan oli kooskõlastatud teaduskondade dekaanidega ja kinnitatud EPA õppeosakonna poolt. Eksperimentaalne treeningutöö toimus kohustusliku kehalise kasvatuses korras.

Katsegrupp 10

(15. novembrist kuni 06. veebruarini 1965/66. a.)

| Nädala-<br>päevad<br>Kella-<br>ajad | Esmaspäev | Teisipäev         | Kolmapäev             | Neljapäev | Reede                 | Laupäev           | Pühapäev |
|-------------------------------------|-----------|-------------------|-----------------------|-----------|-----------------------|-------------------|----------|
| 14-16                               |           |                   |                       |           |                       | Kestvus-<br>jooks |          |
| 16-18                               | Fartlek   | Kestvus-<br>jooks | Intervall-<br>jooksud |           | Intervall-<br>jooksud |                   |          |

Treeningud toimusid ettevalmistusena järgnevaks hooajaks kompleksmeetodil  
individuaalplaanide põhjal.

Kasutatud ankeediandmed

| Jrk. nr. | Perekonnanimi ja initsiaal | Elukoht     | Parimad tagajärjed keskaajajooksus ankeedi täitmisel ja märkused    |
|----------|----------------------------|-------------|---|
| 1        | 2                          | 3           | 4   |
| 1.       | Alkme, A.                  | Läti NSV    | 2:06,9  |
| 2.       | Babintseva, T.             | Leningrad   | 2:04,4  |
| 3.       | Chamberlain, M.            | Uus-Meremaa | 2:01,1  |
| 4.       | Diastinova, R.             | Vene NPSV   | 2:05,3  |
| 5.       | Djomin, P.                 | Vene NPSV   | NPSV teeneline treener  |
| 6.       | Dmitrijeva, T.             | Moskva      | 2:04,0  |
| 7.       | Donath, R.                 | Saksa DV    | Treener   |
| 8.       | Dnaiskaja, T.              | Ukraina NSV | 2:05,9  |
| 9.       | Dupureur, M.               | Prantsusmaa | 2:01,9  |
| 10.      | Erik, L.                   | Eesti NSV   | 2:04,1  |
| 11.      | Gleichfeld, A.             | Saksa FV    | 2:03,7  |
| 12.      | Januskite, Z.              | Leedu NSV   | 1965. a. "Pravda" krossi auhinnalise koha omanik juunioride klassis |
| 13.      | Grasberga, V.              | Läti NSV    | 2:14,2  |
| 14.      | Jeibmann, M.               | Saksa FV    | Treener   |
| 15.      | Jessina, L.                | Vene NPSV   | 55,6  |
| 16.      | Kaltšev, J.                | Bulgaaria   | 1:51,1  |
| 17.      | Kepka, T.                  | Poola       | Treener   |
| 18.      | Kovalevskaja, T.           | Vene NPSV   | 55,5  |
| 19.      | Kraan, G.                  | Holland     | 2:02,8  |
| 20.      | Mihhailov, V.              | Leningrad   | 1:47,7  |

| 1   | 2              | 3           | 4                         |
|-----|----------------|-------------|---------------------------|
| 21. | Nironov, V.    | Leningrad   | NPSV teeneline<br>treener |
| 22. | Euhhanova, V.  | Moskva      | 2:04,2                    |
| 23. | Nagy, Z.       | Ungari      | 2:03,5                    |
| 24. | Ništšuk, I.    | Vene NPSV   | 2:04,8                    |
| 25. | Packer, A.     | Inglismaa   | 2:01,1                    |
| 26. | Popov, I.      | Bulgaaria   | Treener                   |
| 27. | Prodan, K.     | Moskva      | 2:08,9                    |
| 28. | Pöhlits, L.    | Saksa DV    | Treener                   |
| 29. | Požidajev, I.  | Leningrad   | NPSV teeneline<br>treener |
| 30. | Pudov, V.      | Moskva      | NPSV teeneline<br>treener |
| 31. | Reiss, H.      | Saksa DV    | Treener                   |
| 32. | Savinkov, V.   | Kasahhi NSV | 1:48,0                    |
| 33. | Skobtsova, Z.  | Vene NPSV   | 2:03,7                    |
| 34. | Sondere, I.    | Läti NSV    | 2:09,4                    |
| 35. | Stula, S.      | Läti NSV    | 56,7                      |
| 36. | Zimina, A.     | Moskva      | 2:08,4                    |
| 37. | Van Pattot, T. | Holland     | Treener                   |
| 38. | Vakurov, S.    | Vene NPSV   | NPSV teeneline<br>treener |
| 39. | Volkov, V.     | Moskva      | Treener                   |
| 40. | Wisemann, B.   | Saksa FV    | Treener                   |