



TARTU ÜLIKOOL

Spordipedagoogika ja treeninguõpetuse instituut

Kustas Põldoja

Erinevate jõuvõimete osatähtsus korvpallis

**Importance of different strength abilities in
basketball**

Bakalaureuse töö

Kehaline kasvatuse ja spordi õppekava

Iuhendaja:

Õpetaja T. Kandimaa

Tartu 2015

SISUKORD

| | |
|---|----|
| Sissejuhatus | 3 |
| 1. Korvpalli olemus..... | 4 |
| 1.1. Korvpalli üldiseloostus | 4 |
| 1.2. Mängijatele esitatavad nõudmised vastavalt mängupositsioonile..... | 5 |
| 1.2.1. Tagamängijad..... | 5 |
| 1.2.2. Ääremängijad..... | 6 |
| 1.2.3. Keskmängijad | 7 |
| 2. Olulisemad jõuliigid korvpallis | 8 |
| 2.1. Lihase talitus | 8 |
| 2.2. Jõuliigid..... | 9 |
| 2.2.1. Plahvatuslik jõud..... | 9 |
| 2.2.2. Kiiruslik jõud | 12 |
| 2.2.3. Maksimaalne jõud | 12 |
| 2.2.4. Jõuvastupidavus | 13 |
| 2.3. Jõutreening ja selle vajalikkus korvpallis | 14 |
| 3. Plüomeetiline treening ja selle tähtsus korvpallurite treeningus | 16 |
| 3.1. Plüomeetriliste harjutuste iseloomustus..... | 16 |
| 3.2. Plüomeetiline treening erinevates tingimustes..... | 17 |
| 3.2.1. Plüomeetiline treening vees..... | 17 |
| 3.2.2. Plüomeetiline treening liival..... | 20 |
| 3.2.3. Plüomeetiline treening tasasel pinnal..... | 21 |
| 3.3 Plüomeetrilise treeningu tähtsus korvpallurite treeningus..... | 22 |
| Kokkuvõte | 24 |
| Kasutatud kirjandus | 25 |
| SUMMARY | 29 |

SISSEJUHATUS

Korvpall on vahelduva iseloomuga sportmäng, kus kehaline aktiivsus varieerub seisemisest ja sörkimisest kuni kiirete suunamuutust nõudvate sprintide ja erinevate hüpeteni.

Mängija tase väljendub eelkõige tema tehnilistes oskustes, mängutarkuses, väljaku nägemises ja ka psüühilistes oskustes ja mentaliteedis. Kahel samal mängupositsioonil mängivate mängijate võrdsel oskuste pagasil võib treeneri jaoks määravaks saada mängijate füüsiline võimekus. Parema füüsilise vormi puhul suudab mängija efektiivsemalt teha liigutusi mängus ilma pallita: hüpped, sprindid, suunamuutused, ning sellega mõjutada mängu tulemust.

Aastakümneid tagasi oli mängujuhtide peamiseks ülesandeks hoida väljakul distsipliini ja luua peamiselt võistkonnakaaslastele võimalusi, kuid tänapäeval näeme järjest enam mängujuhte, kes on atleetlikud ja suudavad kiiruse ja märkimisväärse hüppevõimega palli korvi toimetada. Samuti on keskmängijad muutunud liikuvamaks ja kiiremaks, tihti näeb väljakul olukorda, kus keskmängija on liikumas esimese mehena kiirrännakusse.

Arendamiseks mängijate kiiruslikkust ja plahvatuslikkust on laialdaselt üle maailma levinud jõusaali treeningute kõrval plüomeetrilised harjutused. Innovaatilistemaks suundadeks selles valdkonnas on sellise treeningviisi rakendamine eritingimustes, kus on võimalik kasutada plüomeetrilist treeningut vastavalt sportlase seisundile. Sportlane, kes on vigastusest taastumas ning ei talu veel tugevaid pörutusi, saab plüomeetrilisi harjutusi läbi viia vees või liivas, kus esineb vähem lihasvalulikkust kui tasasel pinnal. Samuti lisavad eritingimused rutiinsesse treeningplaani vaheldust ilma treeningefekti kaotamata.

Antud töö eesmärgiks on läbitöötatud kirjanduse põhjal käsitleda:

1. Erinevatelt mängupositsioonidelt nõutavaid oskuseid ja sellega kaasas käivaid füüsilisi võimeid.
2. Erinevate jõuliikide tähtsust ja arendamist korvpallurite jõutreeningus.
3. Plüomeetrilise treeningu mõju kiiruslikule ja plahvatuslikule jõule, selle kasutusvõimalusi eri tingimustes (vees, liival, tasasel pinnal) ja vajalikkust korvpalluri treeningus.

Märksõnad: Korvpall, Jõutreening, Plüomeetrilised harjutused eri tingimustes.

Keywords: Basketball, Strength training, Plyometric exercises on different surfaces.

1. KORVPALLI OLEMUS

1.1. Korvpalli üldiseloostus

Korvpall loodi 1891. aastal James Naismithi poolt. Spordiala on muutunud üheks mängituimaks sportmänguks üle maailma. See on mäng, mida mängitakse kahe võistkonna vahel ning mõlemal võistkonnal on väljakul korraga 5 mängijat. Mängu eesmärk on ründaval võistkonnal visata korv, et saada punkte ja kaitsval võistkonnal takistada teist võistkonda seda saavutamast. Võistkond, kellel on mängu lõppedes rohkem punkte on mängu võitja. Mänguajaks on 40 minutit, mis on jaotatud neljaks võrdseks perioodiks, mida kutsutakse veeranditeks. Korvpalli mängitakse väljakul, mis on 28m pikkune ja 15m laiune (FIBA, 2014).

2000. aasta maist jõustunud reeglite kohaselt vähendati rünnakuaja kestust, kaitsealast ründealasse jõudmise aega vähendati 10-lt 8-le sekundile (Delextrat & Cohen, 2008). Lisaks vähendati 2014/2015 hooajast pärast ründelaua hankimist uut rünnakuagega 24-lt sekundilt 14-le sekundile (FIBA, 2014).

Mängu iseloom on väga liikuv ja intensiivne. Abdelkrimi et al., (2007) uuring Tuneesia alla 19 aastaste korvpallurite seas näitas, et mängijad sooritasid mängu jooksul keskmiselt 1050 liikumist, mis tähendas liigutuse muutumist keskmiselt iga kahe sekundi järel. Täiskiirusel sprintimist kasutati keskmiselt iga 39 sekundi järel, ligi kolmandik mängu ajast möödus mängijal seistes ja kõndides.

Korvpallimängu tähtsaimaks iseloomustavaks tundemärgiks on mängu võitluslikkus, suur pinge ning olukordade lahendamise oskus suurte kiiruste peal, mis nõuavad osavõtjailt silmapaistvaid kehalisi võimeid ning suurt tahtejõudu, mis on suunatud võidu saavutamisele. See kõik kõrgendab nõudeid mängijate kehalisele, tehnilisele ja taktikalisele võimeteks (Wilkens, 1997).

1.2. Mängijatele esitatavad nõudmised vastavalt mängupositsioonile

Korvpall esitab mängijatele spetsiifilisi füüsilisi nõudmisi. Mängija antropomeetrilised näitajad ja füüsilised võimed on olulised edu saavutamiseks (Unda et al., 2012). Korvpallis mõjutavad mängijaid nende kehalised eeldused, kuna selle alusel pannakse paika positsioon väljakul ja see määrab ka nendelt nõutavad füüsilised võimed (Drinkwater et al., 2008).

Individuaalse füüsilise treeningu kaasamine võistkonna treeningprogrammi aitaks spetsiifiliselt eelisarendada neid oskuseid, mis on vastavale positsioonile mänguliselt esmatähtsad ja sellega parandada mängijate sooritusi mängusituatsioonis. See aitaks vähendada pallikaotusi või valesid otsuseid mängijate poolt väsimuse ja füüsiliste võimete vajakajäämise tõttu. Individuaalse treeningprogrammi koostamine vajab täpseid teadmisi igalt positsioonilt nõutavatest tehnilis-taktikalistest oskustest (Delextrat & Cohen, 2009).

Muutused korvpalli reeglites ja taktikas on toonud kaasa mängijate jaotumise kolme peamisesse positsiooni: tagamängijad, ääremängijad ja keskmängijad (Abdelkrim et al., 2010).

1.2.1. Tagamängijad

Tagamängijad jaotuvad positsioonideks 1 ehk mängujuht ja 2 ehk viskav tagamängija. Nad on kergemad ja lühemad (Abdelkrim et al., 2010; Delextrat & Cohen 2009; Köklü et al., 2011), kuid kiiremad, kui teiste positsioonide mängijad, millel on ka selge seos taktikaga. Tagamängijad on osavaimad pallikäsitlejad võistkonnas ning neile toimetatakse pall pärast lauapalli hankimist. Selle tulemusena saavad lühemad mängijad kiiremini palli üle väljaku tuua ja seega luua lahendusi kiirelt palli korvi toimetamiseks (Drinkwater et al., 2008). Nii Abdelkrim et al., (2010) kui ka Delextrat & Cohen (2009) testide tulemused näitasid, et mängujuhid olid võistkonnas kõige kiiremad mängijad lühidistantside läbimisel.

Tagamängijate üks peamisi nõutavaid oskuseid on kaitsemäng, mis on kogu mängu alus. Need mängijad täidavad kaitses paljusid ülesandeid: kiirrünnakute peatamine, vastaste tagamängija takistamine mängukombinatsioonide alustamisel ning vaheltlöigete tegemine. Oskus survestada ründemängijat on kaitsemängus peamise tähtsusega, kuna vastava positsiooni ründemängija on kogu vastase ründetegevuse koordineerija (Trninic & Dizdar, 2000).

Rünnakul on mängujuhid võistkonna ühed tähtsaimad mängijad. Selle positsiooni mängijad ei pea tingimata võistkonna edusse panustama suure punktiarvuga, vaid hoidma väljakul distsipliini ja korraldama ründetegevust. Selleks on vaja omandada meisterlik pallikäsitusoskus, söötmine ja väljaku nägemine (Trninic & Dizdar, 2000). Nende ülesanne on toimetada pall kiirrünnakusse, loomaks parimat lahendust korvi saavutamisel (Ackland et al., 1997). Mängujuhid peavad olema ka head läbimurdjad ja viskajad kolmepunktijoone tagant, et kaitsemängija peaks neid pidevalt lähedalt katma, mis tähendab, et kaitse ei saa jätta enda mängijat katmata ja sellega teisi mängijaid abistada. Mängujuhid on enamasti treenerite abilised väljakul, andes võistkonnakaaslastele edasi juhendaja nõuandeid (Trninic & Dizdar, 2000).

1.2.2. Ääremängijad

Ääremängijad on universiaalsed mängijad, kes peavad oskama vastavalt treeneri mänguplaanile mängida nii positsioonidel 2-4 (väike äär) kui ka 3-5 (suur äär). See tähendab, et tal peavad olema oskused mängimaks nii sees kui ka väljaspool kolmepunktijoont, nii kaitstes kui rünnakul. Nõutavad füüsilised eeldused on jalgade kiirus lühemate mängijate kaitseks, aga ka pikkus ja jõulisus korvialuste mängijate katmisel ja blokeerimisel lauas. Väikse ääre üheks ülesandeks on kiirrünnakute realiseerimine mistõttu peavad nad tihti rünnaku alfaasis läbima täiskiirusel terve väljakupikkuse (Trninic & Dizdar, 2000). Eelnevat fakti toetab Abdelkrim et al., (2008) uuring, mis näitas, et 30-meetri sprintides olid ühed kiiremad mängijad võistkonnas väikesed ääred. Köklü et al., (2011) uuring küll näitas 30m tulemustes pisut paremat tulemust tagamängijatele, kuid vahe ääremängijatega oli minimaalne.

Erinevalt väiksest äärest ei ole suure ääre peamiseks nõudmiseks hea kolmepunktiviske oskus, vaid agressiivne lauavõitlus ja lähivisked korvi all. See mängija teeb väljakul palju tööd, mis ei kandu statistikasse (võistkonnakaaslastele katete tegemine viskevõimaluste loomiseks, blokeerimine lauavõitluses) (Trninic & Dizdar, 2000).

1.2.3. Keskmängijad

Keskmängijad ehk tsentrid on enamasti võistkonna pikimad ja raskeimad mängijad ning seetõttu määratakse nende mängupositsioon korvi lähedusse, kus sooritatakse kõige kõrgema tabavusprotsendiga viskeid (Drinkwater et al., 2008).

Suurusel on peamine rõhk kaitsetegevuses, mis annab eelise teiste mängijate ees lauavõitluses ja visete blokeerimisel. Tsenter on võistkonna kaitsemängu juhendaja, kuna korvialuse mängijana näeb ta tervet väljakut, andes infot kaitse organiseerimiseks. Maa-ala kaitstes on ta tähtsaim lüli vastaste läbimurretel, kuna on viimane mängija palli ja korvi vahel (Trminic & Dizdar, 2000).

Keskmängijate suurus kandub üle ka nendelt nõutavasse lihasjõudu. Abdelkrimi et al., (2008) uuringu kohaselt olid korvialused mängijad kütkis ja lamades surumises tugevemad kui kõik teised positsioonid.

Tabel 1. Erinevate positsioonide mängijate keskmiste antropomeetriliste näitajate ja füüsiliste tulemuste võrdlus Tuneesia korvpalluritel (Abdelkrim et al., 2008).

| | Mängujuht | Viskav tagamängija | Väike äär | Suur äär | Keskmängija |
|----------------------------------|-------------|--------------------|--------------|--------------|--------------|
| Mängijate pikkus (cm) | 186,4 ± 5,2 | 194,0 ± 4 | 195,8 ± 3,3 | 202 ± 3,35 | 204,4 ± 4,7 |
| Mängijate kehamass (kg) | 78,1 ± 5,8 | 85,6 ± 5,2 | 87,8 ± 4,4 | 95,8 ± 4,3 | 97,1 ± 5,4 |
| Mängijate keha rasvaprotsent (%) | 11,2 ± 0,7 | 8,3 ± 1,6 | 8,6 ± 0,7 | 11,62 | 14,8 ± 1,9 |
| Hooga kükist üleshüpe (cm) | 50,2 ± 5,9 | 48,4 ± 5,1 | 52,5 ± 5,0 | 40,9 ± 3,7 | 41,6 ± 4,2 |
| T-test (s) | 9,51 ± 0,17 | 10,21 ± 0,3 | 10,33 ± 0,41 | 10,46 ± 0,41 | 10,45 ± 0,77 |
| 5m sprint (s) | 0,88 ± 0,09 | 1,1 ± 0,17 | 1,12 ± 0,07 | 1,15 ± 0,2 | 1,17 ± 0,14 |
| 30m sprint (s) | 4,28 ± 0,11 | 4,0 ± 0,12 | 4,04 ± 0,11 | 4,28 ± 0,05 | 4,32 ± 0,31 |
| Rinnalt surumine pausiga (kg) | 73,8 ± 8,7 | 72,2 ± 7,9 | 73,0 ± 9,5 | 88,9 ± 4,5 | 90,4 ± 4,9 |
| Poolkük (kg) | 166 ± 13,5 | 193 ± 13,4 | 193 ± 10,1 | 196 ± 31,5 | 198 ± 15,0 |

2. OLULISEMAD JÕULIIGID KORVPALLIS

Jõutreening on treeningvorm, mis on tänapäeval jõudnud pea kõikide intensiivset liikumist nõudvate spordialade juurde. Korvpallur peaks arendama lihasjõudu, kuna see kandub positiivselt üle paljudele tehnilistele oskustele ja saavutusvõimele korvpallis (Delextrat & Cohen 2009).

2.1. Lihase talitlus

Lihase võime kiirelt ja võimsalt kontraheeruda kandub üle positiivselt paljude spordialade saavutusvõimesse. Lihafüsioloogiast lähtudes on teada, et maksimaalne kiirus, millega lihas suudab kontraheeruda paneb paika selle kiirete ja aeglase lihaskiude kompositsiooni (Bottinelli & Reggiani, 2000). Lihaskiu kontraheerumise võime on määratletud tema liigist, ristlõike pindalast, pikkusest ning lihaskiudude arvust lihases. Lihaskiudude arv on geneetiliselt määratletud ja seda treeninguga oluliselt mõjutada ei saa, kuid teisi eelnimetatud saab. Järjepidev treening suurendab filamentide paksust, lihaste suurust ja kontraktsiooni võimsust (Bompa, 1999). Üldisemalt jaotatakse lihaskiud tüüpide alusel kolmeks: I, IIA ja IIB (Bottinelli & Reggiani, 2000).

Lihaskiudude innervatsioon määrab, kas lihas on aeglast või kiiret tüüpi, olenevalt kui palju lihaskiude on ühendatud motoneuronitega. Motoneuron on närv, mis juhib lihaskiudu või lihaskiudude gruppi. Motoorne ühik koosneb motoneuronist ja lihaskiust, seejuures samas motoorses ühikus on alati sama liiki lihaskiud. Aeglast tüüpi lihaskiududel on väiksemad närvirakud, mis ühendavad 10-180 lihaskiudu. Kiiretel lihaskiududel on suuremad närvirakud, mis innerveerivad 300 kuni üle 500 lihaskiudu, mis tähendab, et mida rohkem motoorseid ühikuid aktiveeritakse, seda kiirem ja tugevam on kontraktsioon (Bompa, 1999).

Sündides on inimesel enam-vähem võrdses koguses aeglaseid ning kiireid lihaskiude (Bompa, 1999). Sportlane, kellel on ülekaalus kiired lihaskiud, on võimeline arendama suuremat kiirust ja jõudu liigutustel, nagu näiteks stardikiirendused ja hüpped, kui sportlased kellel vastav näitaja on väiksem (Andersen & Aagard, 2010).

Tabel 2. Kiirete ja aeglaste lihaskiude võrdlus. (Bompa, 1999)

| Kiired lihaskiud | Aeglased lihaskiud |
|--|--|
| Kiirelt väsivad | Aeglaselt väsivad |
| Suured innerveerivad närvirakud, kontrollides 300 kuni üle 500 lihaskiu. | Väiksemad närvirakud, kontrollides 10-180 erinevat lihaskiudu. |
| Kiire ja tugev kontraktsioon | Aeglane kontraktsioon |
| Sobiv kiirus ja jõualadele | Sobiv vastupidavusspordialadele |
| Töös kõrge intensiivsusega töö | Töös madala intensiivsusega töö |

2.2. Jõuliigid

Olulisemad jõuvõimete vormid on:

- Plahvatuslik jõud ehk reaktiivjõud - organismi võime suure vastupanu korral ehk ekstsentrilisel liigutusel teha kiiresti kontsentiline võimas ja kiire liigutus.
- Kiiruslik jõud – närvi-lihasaparaadi võime liigutada maksimaalse kiirusega kogu keha, kehaosad (käed, jalad jm) või vahendeid (pall, kuul, ketas jm).
- Maksimaalne jõud - Maksimaalne jõud on suurim jõud, mida närvi-lihasaparaat maksimaalsel kontraktsioonil saavutada suudab.
- Jõuvastupidavus - võime säilitada pikka aega liigutustegevuseks vajalikku optimaalset jõudu (Weineck & Jalak, 2008).

2.2.1. Plahvatuslik jõud

Raskusega jõutreeningut, plüomeetrilist treeningut või kombinatsiooni neist mõlemast meetodist on kirjanduses tihti peetud efektiivseimateks meetoditeks plahvatusliku lihasjõu arendamise juures (Santos & Janeira, 2008). Jõutreeningu meetodid, millel on erinevad plahvatuslikku jõudu arendavad komponendid, arendavad sportlase võimet sooritada kõrge võimsusega liigutusi võimalikult lühikese aja jooksul (Haff et al., 2001).

Plahvatusliku jõu treenimisel suureneb närvisüsteemi võimekus koos vähese hüpertroofiaga. Jõud areneb üsna aeglaselt, kuid kiire edasimineku toimub neuuraalsel adaptatsioonil (Bompa, 1999).

Pea iga harjutust on võimalik sooritada plahvatuslikult, valides õiged raskused harjutuste sooritamiseks. Jõutreeningu harjutuste, raskuste ja korduste valik treeningprogrammis määrab sportlase adaptatiivse vastuse treeningule ning mõjutab sportlase tulemusi kindlas suunas (Haff et al., 2001). Seetõttu on vajalik teada optimaalset raskust, et tõsta lihasvõimsust ja kiirust (Romero et al., 2009).

Romero et al., (2009) uuringust selgus, et uuritavate korvpallurite näidatud võimsus oli kõrgeim raskustel 45% maksimaalsest tulemusest ning võimsuse suurus langes, kui raskuseid tõsteti. Rakendada tuleb maksimaalset jõudu ja kiirust igal kordusel, mitte tingimata teha korduseid kiire tempoga (Bompa, 1999). On väga oluline teada protsentuaalselt raskusi maksimaalsest, milliste koormustega treenides on sportlase keha võimeline arendama kõige suuremat võimsust. Näiteks poolküki võimsuse arendamiseks võiks valida raskuse 30%-70% vahel, olenevalt hooaja faasist. Suuremad raskused tuleks rakendada hooaja üleminekuperioodil ja alguses ning hooaja arenedes raskuseid vähendada (Romero et al., 2009).

Baker et al., (2001) uuringus viidi läbi katsed kogenenud jõutõstjate peal, mille tulemused näitasid, et treenides 55-59% osakaaluga maksimaalsest raskusest kutsus esile kõrgeimaid võimsuse näitajaid lihase kokkutõmbemise faasis kangiga kükist üleshüpetel, kui raskustega, mis olid sellest näidust kergemad või raskemad. Kuigi jõutreeningul valitud raskus 55-59% maksimumist näitas kõrgeimaid võimsuse tulemusi, siis varieeruvus 48-63% maksimumist näitasid sarnaseid tulemusi võimsuse näituses. Raskused, mis olid valitud üle 63% maksimumist tõid kaasa järsu languse harjutuse kiiruses ja seetõttu vähenes ka võimsus, mida suudeti esile kutsuda. Vastupidiselt raskused alla 47% maksimumist tõid kaasa küll kiiruse tõusu, kuid kuna raskus oli madal, siis tähendas see ka rakendatava jõu langust, mis näitab, et raskuste valikul on kriitiline tähtsus tulemusele, mida tahetakse saavutada. Kangiga kükist üleshüpped näitavad kõrgeid võimsuse näitajaid, kuna kiirus ja lihaste aktivatsiooni tase on suurem võrreldes tavalise kükiga.

Vähem treenitud ning kogenematutele sportlastele jõusaalis on plahvatusliku jõu arendamiseks soovitatav raskus 30-45% maksimumist, kuna harjutuste tehnika pole kinnistunud ning seega on suurem oht vigastustele. Korvpallurid ei ole spetsialiseerinud

raskuste tõstmisele nagu eelneva uuringu katsealused olid, seetõttu tuleks valida raskus, millega sportlane suudaks maksimaalselt võimsust näidata. Tugevamad sportlased saavad valida protsentuaalselt suurema raskuse maksimumist, kui nõrgemad sportlased (Baker et al., 2001).

NBA üldkehalise ettevalmistuse treenerite poolt koostatud treeningkavades on klassikalise tõstmise harjutused plahvatusliku jõu arendamiseks väga levinud. 19 NBA üldkehalise ettevalmistuse treenerit 20-st kasutasid enda koostatud jõutreeningu kavas erinevaid klassikalise tõstmise harjutusi. Viis treenerit väitsid, et klassikalise tõstmise harjutused nagu rinnalevõtt ja rebimine on nende treeningplaanis kõige suurema osatähtsusega (Simenz et al., 2005).

Hoffmani et al., (2004) läbi viidud uuringus ameerika jalgpalluritega tehti võrdlus jõutõstmise ja klassikalise tõstmise harjutuste mõjust sportlaste tulemustele. Klassikalise tõstmise harjutusi tehti samade korduste ja protsentuaalselt samade raskustega maksimumist, kui jõutõstmise treeningprogrammi harjutusi. Jõutõstmise treeningprogramm hõlmas harjutusi, mis vajasisid kõrge jõu rakendamist ning aeglasemaid liigutusi ning seetõttu oli selle treeningkava peaesmärgiks arendada lihasjõudu. Seevastu klassikalise jõutõstmise harjutused olid kombineeritud suurest jõust ja kiirusest ning on sobivaimad arendamiseks võimsust ja kiirust. Klassikalise tõstmise treeningprogrammis olid läbivad harjutused tõukamine, rinnalevõtt, rebimine, aga ka rinnalt surumine, jõutõmme ning kükk, kuid seda tunduvalt väiksemas koguses, kui jõutõstmise grupil. Selgus, et jõutõstmise grupp näitas paremaid tulemusi rinnalt surumises ja ülakeha lihasjõus, kuid klassikalise tõstmise grupil olid selgelt paremad näidud nii hüppe kõrguses, 37m meetri jooksu kiiruses ning alajäsemete jõunäitajates. Kõrge arv tõukamisi ja rebimisi klassikalise tõstmise kavas tõenäoliselt mõjutas enim katsealuste hüppe arengut võrreldes jõutõstmisega.

Treeningprogrammid, mis sisaldavad kiireid liigutusi, nagu klassikalises jõutõstmises, on väga head esile kutsumaks plahvatuslikkust, mis on maksimaalne kiirus, millega suudetakse välist vastupanu ületada (Hoffman et al., 2004).

2.2.2. Kiiruslik jõud

Kiiruslik jõud kujutab endast närvi – lihasaparaadi võimet, liigutada maksimaalse kiirusega kogu keha, kehaosaid (käed, jalad jm.) või vahendeid (pall, kuul, ketas jm). Kiirusliku jõu näitajad on spordialati erinevad ja sõltuvad peamiselt ajalisest programmist, töös olevatest lihaskiududest ning töös olevate lihaskiudude kontraktsiooni võimsusest ehk lihaskiu läbimõõdust (Weineck & Jalak, 2008).

Kiiruse rakendamine on jõutreeningul kriitilise tähtsusega. Parimaks treeningu efektiivsuseks peavad sooritatud kordused olema maksimaalselt kiired ja tempokad, et treening oleks suunatud kiiretele lihaskiududele, vastupidisel treeningviisil ei kasuta sportlane kõiki motoorseid ühikuid, mida on raskuse ületamiseks vaja (Bompa, 1999). Lisakoormus vastava jõuvõime arendamiseks on 20-40% (Weineck & Jalak, 2008).

2.2.3. Maksimaalne jõud

Maksimaalne jõud on suurim jõud, mida sportlane on suuteline maksimaalse kontraktsiooni käigus ületama. See väljendub raskuses, mida sportlane suudab ühe korra tõsta ning seda nimetatakse üheks kordusmaksimumiks. Enda maksimaalse jõu teadmine erinevatel harjutustel on suure tähtsusega, kuna selle järgi saab protsentuaalselt valida raskusi millega sooritada erinevate jõuliikide arendamist. Maksimaalse jõu arendamiseks on sobivaim raskus 90-100% kordusmaksimumist (Bompa, 1999).

On leitud, et küki maksimaalsel tulemusel ja sprintimise kiirustel on märkimisväärne seos. McBride'i et al., (2009) uuringute tulemused kinnitasid fakti, et alakeha maksimaalset jõudu arendades tõuseb sportlaste sprindikiirus. Sportlased, kellel olid kõrgemad maksimaalsed tulemused kükis, näitasid paremat kiirust 4,9m ja 36m vahemaade tulemustes. Seega alakeha maksimaalse jõu arendamine on oluline, et tõsta kiirust. Ka Chaouaachi et al., (2009) tulemused korvpallurite peal näitasid, et mängijad, kellel olid küki tulemused suuremad, sooritasid paremaid tulemusi 5,10 ja 30 meetri löökudes.

Hoffmani et al., (1996) teadustöö Ameerika Ühendriikide üliõpilasliiga mängijate peal näitas, et rinnaltsurumise maksimaalsetel tulemustel oli väga madal seos mänguajaga. Kuigi rinnaltsurumise jõud polnud uuringus määrava tähtsusega on selge, et korvialused mängijad vajavad ülakeha jõudu rohkem, kui teiste positsioonide mängijad. Kui rinnaltsurumises ei leitud mänguajaga seost, siis märkimisväärne seos leiti mängijate

maksimaalse tulemusega kükis. Mängijad, kellel vastav näitaja oli suurem teenisid treenerilt rohkem mänguaega. McBride'i et al., (2009) leidsid, et mängida edukalt kõrgemates liigades, piisab küki maksimaalsest tulemusest, mis on 1,5 kordne kehakaaluga.

2.2.4. Jõuvastupidavus

Kombineerides jõu ja vastupidavuse annab tulemuseks jõuvastupidavuse, mis on võime sooritada järjestikkuseid korduseid vastupanuga mingi kindla aja jooksul. Korvpalli mängu jooksul on lauavõitluses vaja hüpata kõrgele, millel on suur jõu olulisus, kuid mängus tuleb teha hüppeid üle 200 korduse. See näitab, et korvpallis tuleks treenida jõudu koos vastupidavusega (Bompa, 1999). Koormus on valdavalt keskmise tempoga korduv töö vastupanuga 25-50% maksimaalsest (Weineck & Jalak, 2008).

Jõuvastupidavuse treenimisel on sobiv kasutada ringtreeningut. Chtara et al., (2008) uuringu treeningprogramm koosnes neljast kolmenädalasest perioodist. Esimesel ja teisel perioodil keskenduti jõuvastupidavusele, kus sooritatud kordused varieerusid 16-32-ni. Kolmandal ja neljandal perioodil keskenduti plahvatuslikule jõule ja võimsusele, mis koosnesid erinevatest hüpete variatsioonidest. Kolmas ja neljas periood sisaldasid aga ka jõuvastupidavuslikku eesmärki, kuna viiest harjutusest neljal olid hüpete korduste arvud seerias 16-64. Harjutused keskendusid ülakeha, kerelihaste ning jalgade jõu treenimisele. Harjutuste korduseid tehti enda valitud kiirusega, eesmärgiks teha nii palju kordusi kui suudetakse. Maksimaalset korduste arvu testiti enne treeningprogrammiga alustamist. Jõutreening kestis keskmiselt 30 minutit, väljaarvatud aeg, mis kulus soojendusele. Puhkusintervalliks ringide vahel oli kaks minutit. Uuringusse oli määratud lisaks veel kaks gruppi, kes kasutasid vastupidavus treeningut enne ja pärast ringtreeningut. Tulemustest selgus, et grupp, kes tegi ainult ringtreeningut eesmärgiga parandada lihasvastupidavust näitas 17% tulemuste paranemist poolküki maksimaalses tulemuses, mis oli märkimisväärselt kõrgem kui teistel gruppidel. Samuti ei esinenud jõuvastupidavustreeningu järgijatel negatiivset efekti võimsuse näitajates. Madala sagedusega lähenemine kooskõlastatud jõu ja vastupidavustreeningul on sobiv, kui soovetakse arengut ka jõukasvus. Kõik grupid, kes sooritasid ringtreeningut näitasid tulemuste paranemist jõuvastupidavuses.

2.3. Jõutreening ja selle vajalikkus korvpallis

On silmnähtav, et teatud sportlased teevad liigutusi kiiremini ja on plahvatuslikumad kui teised. Suurel määral tuleneb see tehnilistest oskustest, geneetilisest baasist ning talendist, kuid rohke ja planeeritud treeninguga on võimalik muuta füüsilistelt eeldustelt keskpärane sportlane kiireks ja plahvatuslikuks (Andersen & Aagard, 2010). See, kuidas lihaskiude kasutatakse oleneb jõutreeningu puhul valitud raskustest. Keskmise raskusega ja madala intensiivsusega harjutuste puhul on töös aeglased lihaskiud. Mida rohkem raskust või kiirust harjutusele lisatakse, seda rohkem on kontraktsiooni puhul töös kiired lihaskiud (Bompa, 1999).

Maailma suurima ja tugevaima korvpalliliiga National Basketball Association (NBA) üldkehalise ettevalmistuse treenerite seas viidi läbi küsitlus, kus uuriti kehaliste võimete tähtsust. Korvpallurite seisundi hindamiseks kasutasid võistkonnad keskmiselt 7,8-t testi (Simenz et al., 2005). Mängijate hindamine erinevate testidega annab treeneritele lisainfot sportlaste võimekuse kohta. Testimisprogrammi eesmärk on anda mängijale hinnang, kasutades pädevamaid teste, mis on korvpallile spetsiifilised (Hoffman et al., 1996). Enim kasutatavad testid olid lihasjõudu nõudvad harjutused (kük, rinnalt surumine, klassikalise tõstmise harjutused) ning erinevad hüpete variatsioonid (koha pealt hüpped, sammude pealt hüpped nii ühelt kui kahelt jalalt) (Simenz et al., 2005).

Hoffmani et al., (1996) teadustöös uuriti, kui palju mõjutavad mängijate kehalised võimed nende mänguaega. Oodatult oli peamine mänguaja tegur treeneri hinnang mängijate oskustele. On loogiline, et treener annab rohkem mänguaja neile, kellel on paremad oskused ning kes suudavad enda oskusi meeskonna huvides paremini ära kasutada. Teisest küljest on meisterlikel mängijatel oskused tiptasemel üsnagi sarnased. Seetõttu võivad olla varieeruvused mänguajas tingitud kehalistest võimetest (jõud, kiirus, osavus), mis parandavad mängijate oskusi väljakul.

Nii Hoffmani et al., (1996), Delextrati & Coheni (2008) kui ka Köklü et al., (2011) teadustöodes leiti selge korrelatsioon mängijate hüppevõime ja mängutaseme vahel. Esimese autori töö tulemuste põhjal teenisid parema hüppevõimega mängijad rohkem mänguaja. Teise ja kolmanda töö autorite tulemuste põhjal mängisid parema hüppevõimega mängijad kõrgemal tasemel, kui need, kelle hüppevõime oli kehvem. Mängusituatsioonides mängivad mängijad võitluslikus keskkonnas, kus tuleb ründe või kaitsesituatsioonis vastasmängijast

kõrgemale hüpata. Seetõttu on hüppevõime arendamine mängijatele väga tähtis, olenemata mängupositsioonist (Ziv & Lidor, 2010).

Võrdluses kahe sama positsiooni peal mängivate mängijate vahel selgus Hoffmani et al., (1996) uuringus mitmete tulemuste põhjal, et mänguaega sai rohkem mängija, kes oli jõunäitajates edukam. Testides oli ka aja peale 2414 meetri jooks, mis näitab mängijate vastupidavust. Selgus, et mängijad, kes olid antud testis edukamad, teenisid vähem mänguaega kui nõrgemate tulemustega mängijad. Aeroobne baas on küll korvpalluri jaoks oluline, kuid kõrge aeroobne võimekus ei tõsta mängijate eelist teiste suhtes

Treening, mis on eesmärgistatud aeroobsele võimekusele võib negatiivselt üle kanduda jõu ja kiiruse näitajatele. Ühtlase vastupidavustreeninguna mõjutatakse aeglaseid lihaskiude, mis on korvpallis väiksema tähtsuse osakaaluga kui kiired lihaskiud. Jõud on oluline kehaline võime ja seda tuleks trennida teiste võimetega kooskõlas olenevalt sportlase spordialast ja eesmärgist (Bompa, 1999).

3. PLÜOMEETRILINE TREENING JA SELLE TÄHTSUS KORVPALLURITE TREENINGUS

3.1. Plüomeetriliste harjutuste iseloomustus

30 aastat tagasi olid plüomeetrilised harjutused üldkehalise treenerite hulgas meetodiks, mida väga laialdaselt ei kasutatud. Tänapäevaks on plüomeetriline treening tõusnud tunnustatud ning aksepteeritud treeningmeetodiks (Kutz, 2003).

Plüomeetrilised harjutused esinevad enamasti kindlas järjekorras (McNeely, 2005):

1. Maandumise faas
2. Amortisatsiooni faas
3. Äratõuge

Hea füüsiline ettevalmistus on hädavajalik, et sooritada plüomeetrilisi treeninguid ohutult ja efektiivselt. Ilma hea alajäsemete ja kerelihaste konditsioonita venib hüpete amortisatsioonifaas liiga pikaks ja plüomeetrilise treeningu efekt väheneb. (McNeely, 2005)

Plüomeetrilise treeningu puhul viivad lihased läbi kolme tüüpi kontraktsiooni:

1. Isomeetriline lihastöö, mille puhul lihase pikkus ei muutu.
2. Ekstsentriline lihastöö, mille puhul väline vastupanu on suurem lihasest tekkivast pingest ning lihas pikeneb.
3. Kongsentriline lihastöö, mille puhul väline vastupanu on lihases tekkivast pingest väiksem ning lihas lüheneb. (McNeely, 2005)

Inimese igapäevaelus esinevad need lihastööd eraldiseisvatena (Komi, 2000). Gravitatsiooni surve ja äratõuke puhul, mis esinevad jooksmisel ja hüppamisel, eelneb ekstsentriline lihastöö kongsentrilisele. Kui jalg pannakse suunamuutuseks maha, siis jala sirutajalihased venivad. Kui toimub järsk äratõuge, toimub lihaste kokkutõmme ehk kongsentriline faas. Et teha kiire suunamuutus on vaja saavutada kiire kontakt maapinnaga ja roteerida puus, põlv ja hüppeliiges. Head suunamuutuse sooritused on seotud pideva jala sirutajalihaste venitus-kokkutõmbe tsükliga (Young et al., 2002).

Jooksmine ja hüppamine on tüüpilised näited inimese liikumistest, kuidas välised jõud venitavad lihast. Selles faasis käitub lihas ekstsentriliselt, millele järgneb kongsentriline ehk

lihase lühenemise faas. Ekstsentriline töö tähendab, et lihas peab olema venituse faasis aktiivne. Lihase venitus-kokkutõmbe faasil on selge eesmärk: parandada sooritust liigutuse viimases faasis (kotsentrilises kontraktsioonis), võrreldes eraldatud kotsentrilise tegevusega (Komi, 2000). Sellist lihastöö kombinatsiooni vaheldumist kutsutaksegi lihase venitus-lühenemise tsükliks, mis arendab jõudu, kiirust ja võimsust (McNeely, 2005).

On olemas kaks mehhanismi, mis aitavad panustada lihaste plahvatuslikkusele ja kiirusele. Need on lihaste elastsne iseloom ja lihase kõhul paiknevad lihaskäavid, mis märkavad muutuseid lihase pikkuses. Lihased sisaldavad elastseid elastiinist kiude, tänu millele on lihasel võime venida ja pärast seda taastada oma algne pikkus. Kui lihas on pikenenud, siis lihaste elastsus lisab kotsentrilises faasis liigutusele jõudu. Lihaskäavid tunnevad ära muutuse lihase pikkuses ning siis saadetakse info seljaajju, mille tulemusena pikenenud lihas kontrakheerub ja kaitseb lihast venimaks liiga pikaks, liiga kiire aja jooksul. Seda mehhanismi kutsutakse müotaatiliseks venitusrefleksiks. Hüpates toimub lihastes pidev venitus, mis toob kaasa lihaskäavide aktivatsiooni ja venitusrefleksi tulemusena lisab see hüppele jõudu. Lihaskäavid on venituse astmetele väga tundlikud, seega mida pidevamad on liigutused, seda suurem aktivatsiooni tase mõjub lihaskäavidele. Nii lihaskäavide töö kui ka lihase elastne energia omavad rolli plüomeetrilise harjutuste liigutustes (McNeely, 2005).

3.2. Plüomeetriline treening erinevates tingimustes

Plüomeetrilist treeningut on võimalik läbi viia erinevates tingimustes. Traditsioonilisel saalipõrandal või murul tehtava plüomeetrilise treeningu kõrval on hakatud sellist treengviisi kasutama ka vees ja liival.

3.2.1. Plüomeetriline treening vees

Vees mõjub kehale üleslükkejõud, mis mõjutab keha raskusjõule vastupidises suunas. Tulenevalt plüomeetrilisest treeningust on vaja teha pidevaid hüppeid, ning nii mõjub kehale vees väiksem jõud hüpelt maandudes. Äratõuke kiirus on üks suurimaid erinevusi maapinnal tehtava ja vees tehtava plüomeetrilise treeningu vahel. Väike koormus maandumisel tähendab suuremat kiirust äratõuke faasis. See tähendab, et plüomeetriline treening, mida viiakse läbi vees, loob eelduse ka kiiremaks lihastöö ja lödvestuse tsükli vaheldumiseks. Sportlased, kes teevad plüomeetrilise treeningu hüpete osa basseinis,

sooritavad harjutusi väiksema koormusega, kuna maapinnal tehtaval treeningul tehakse harjutusi enda kehakaaluga ja pole kehakaalu kergendavat jõudu nagu vesikeskkonnas. Samuti on liigutuste amortisatsioon parem ja ohutum ning maapinnaga kokkupuute aeg tunduvalt lühem, kui maa peal (Miller et al., 2002).

Vesi võimaldab sportlasel tugevdada lihaseid tagades vastupanu veelastele jäsemetele, kui neid tõsta üles või liigutada edasi. Üleslükkejõud vees küll vähendab maandumisel gravitatsiooni keha vastu, kuid ei vähenda jõudu, mida on vaja rakendada, et kontrollida liigutuse ekstsentrilist ja kontsentrilist faasi (Miller et al., 2007). Seda näitasid ka Miller et al., (2002) katse tulemused, kui veekeskkonnas treeninud grupp võrreldes tasasel pinnal treeninud grupiga näitas ainsana 8 nädalase perioodi jooksul märkimisväärseid tulemusi hüpete võimsuses. Üks põhjustest, miks basseinis treeninud grupp näitas suuremat arengut hüppe kõrguses ja võimsuses võis olla neuuraalsete adaptatsioonide tulemus, kuna tuli erilist tähelepanu pöörata tasakaalu säilitamisele uues keskkonnas, mis maapinnal treenides on juba harjumusest omandatud.

Arazi et al., (2012) uuringu eesmärk oli võrrelda vees tehtavate plüomeetriliste harjutuste ja maa peal tehtavate harjutuste tulemusi noorte korvpallurite peal. Kontrollgrupp jätkas tavapärasest treeningperioodi, mis ei hõlmanud plüomeetrilisi harjutusi. Uuritavad testid olid hüppe kõrgus ja hoota kaugushüpe ning erinevad kiirust ja jalgade osavust nõudvad jooksutestid. Plüomeetrilisi treeninguid veekeskkonnas viidi läbi 130 cm sügavuses basseinis, mis oli osalejatele keskmiselt rinna kõrguseni. Harjutused, mida tehti olid kiirkõnd, kükist üleshüpped ja erinevad hüplemisharjutused. Uurimuses paranesid nii maapinnal, kui ka veekeskkonnas treeninud gruppide tulemused. Kontrollgrupil, kes jätkas tavapäraseid korvpallitreeninguid, ei olnud märkimisväärselt paremaid tulemusi kui testperioodil, mis näitab plüomeetrilise treeningu efektiivsust korvpallurite füüsilisele võimekusele. Veekeskkonnas treeninud rühm näitas paremaid tulemusi kõikides näitajates võrreldes kontrollgrupiga, kuid hüppe kõrgust parandas enim plüomeetiline treening, mida sooritati maapinnal. See võib tuleneda sellest, et katse tehti korvpallurite peal ning harjutused, mida sooritati on pidevalt nii treeningul kui mängus kasutuses. Mängijate lihased on seega juba harjunud maapealsete plahvatuslike liigutustega ning harjutused basseinis võisid mõjutada mängijaid, kuna kehale mõjusid seal kergendavad füüsilised omadused ning sportlased polnud enam nii tundlikud ja reaktiivsed hüpetel maapinnal. Uuringust selgus, et ainuke grupp, kes sooritas silmnähtavalt paremaid tulemusi jalgade osavuse ja kiiruse harjutustes võrreldes kontrollgrupiga, oli vees treeninud grupp. See tuleneb väiksemast koormusest vesikeskkonnas üleslükkejõu mõju tõttu, sest kontsentrilise ja ekstsentrilise lihastöö

vahelduvus oli kiirem, kui maapinnal tehtaval grupil, kus treeniti suurema koormusega, mistõttu oli amortisatsiooni faas hüppel aeglasem.

Tabel 3. Veekeskkonna, maapinna ja kontrollgrupi võrdlus tulemustele enne ja pärast kaheksa nädalast treeningperioodi (Arazi et al., 2012).

| | Veekeskkond | | Maapind | | Kontrollgrupp | |
|--------------------------|-------------|--------|---------|--------|---------------|--------|
| | Enne | Pärast | Enne | Pärast | Enne | Pärast |
| Hüppe kõrgus (cm) | 44.33 | 57.83 | 44.33 | 57.33 | 47.66 | 47.16 |
| Hoota kaugushüpe (cm) | 228.16 | 243.16 | 226.01 | 239.01 | 228.66 | 228.37 |
| T-test (s) | 11.98 | 10.09 | 13.3 | 12.02 | 12.71 | 12.63 |
| Illinoisi jooksutest (s) | 18.49 | 17.4 | 18.91 | 17.76 | 18.97 | 18.9 |

Plüomeetrilistel harjutustel vees on oluline roll veetaseme kõrgusel. Miller et al., (2007) teadustöös uuriti kuidas mõjutab rinna ja vöökõrguse veetaseme kõrgus erinevate harjutuste efektiivsust vesikeskkonnas. Rinnani ulatavas vees on inimese kehakaal 30-40% kogu kehakaalust ja 47-60% vöökõrguses veetasemes. Nii vöökõrguse kui ka rinnakõrguse veetasemega grupid harjutasid identsete treeningkavade järgi, mis olid kombineeritud erinevatest hüpete variatsioonidest. Harjutused, millega jõudu ja võimsust hinnati olid kükist üleshüppe pausiga, kükist üleshüppe hooga ja 15cm kõrguselt kastilt alla laskudes üleshüpe. Uuringu tulemused näitasid, et pärast 6 nädalat kestnud plüomeetrilist treeningut erinevatel veetasemetel, märkimisväärseid erinevusi gruppide vahel ei leitud, kuid väike eelis oli rinnakõrguses veetasemes harjutanud rühmal, kus hüppe kõrgus paranes rohkem (2,5cm) kui vöökõrguse (1cm) veetaseme rühmal. Rinnakõrguses vees treeninud grupp näitas arengut ka kükist üleshüpete võimsuses, kui vöökõrguses treeninud vee grupp näitas isegi veidike kehvemaid tulemusi, kui enne treeningperioodi katsetel testitud oli.

Tulenevalt vesikeskkonna füüsikalistele omadustele väheneb surve jäsemetele maandumisel võrreldes treeninguga maapinnal ning seega vähendab see vihahtuse ohtu liigestes ja lihastes (Miller et al., 2007). Plüomeetriline treening vees ei tohiks täielikult asendada treeningut tasasel pinnal, kuna see ei pruugi arendada spetsiifilisi võimeid, mida on vaja plahvatuslikeks spordialadeks nagu korvpall (Arazi et al., 2012).

3.2.2. Plüomeetriline treening liival

Treeningul liival kulub rohkem energiat, kui tasasel pinnal treenides. Liiv on looduses ebaühtlase ja püsimatuga olekuga ning ei paku kindlat pinda, mistõttu erinevatel liigutustel läheb lihaste poolt toodetud jõud mingis osas raisku. Plüomeetrilise treeningu puhul toob see kaasa treeningul languse hüpete kõrguses ja jooksukiiruses võrreldes tasase pinnaga (Amrinder et al., 2014).

Plüomeetriline treening liival tõstab mootorsete ühikute rakendamist ja kontraktsiooni kestvust liiva imendavate omaduste tõttu, mistõttu tuleb kasutada rohkem jõudu ja energiat üleshüpetel (Bishop, 2003). Selle tõestuseks räägib Asadi (2011) uuring, kes võrldes kükist üleshüppe ja kõrguselt laskudes üleshüppel lihaste aktivatsiooni nii tasasel pinnal kui ka liival treenijatel. 6 nädalase treeningprogrammi tulemusena paranes liival treenijate grupil märkimisväärselt mootorsete ühikute aktivatsioon reie sirglihases, keskmises pakslihases ja külgmises pakslihases.

Impellizeri et al., (2008) viis läbi uuringu 37 jalgpalluri seas, et võrrelda liiva ja muru plüomeetrilise treeningprogrammi efektiivsust. 4 nädalase treeningperioodi jooksul treenis 18 mängijat murul ja 19 liival. Enne treeningprogrammi läbiviimist testiti 10m ja 20m sprindiaegu, kükist üleshüpet kolme sekundilise pausiga ja hooga ning lihaste valulikkust, et uurida treeningprogrammide mõju tulemustele. Treeningprogramm viidi läbi murul ja 20cm paksuses liivas, kolm korda nädalas lisaks mängijate tavapärasele treeningule. 10m ja 20m sprindi tulemustes kahe gruppi vahel märkimisväärsed erinevusi ei leitud, kui mõlemad grupid parandasid vastavaid näitajaid 0,07-0,09 sekundi võrra. Binnie et al., (2014) uuringus aga näitasid paremaid sprinditulemusi liival treeninud sportlased.

Liival treeninud grupp parandas rohkem pausiga kükist üleshüpete tulemusi, kui tulemused paranesid keskmiselt 3,4cm, muru grupil oli vastav näitaja 1,8cm. Hooga kükist üleshüppel parandas 5,5cm võrra tulemust murul treeninud grupp, kui liival treeninud grupil oli vastav näitaja 2,4cm (Impellizeri et al., 2008). Teistes käsitletud artiklites näitasid liival treeninud sportlased samuti hüpete kõrgustes paremaid tulemusi (Asadi, 2011; Mirzaei et al., 2013; Binnie et al., 2014).

Lihaste valulikkust hindasid mängijad Likerti skaala järgi nullist kuueni, kus null tähendas valulikkuse puudumist ja kuus suurt valu, mis takistab liigutusi. Lihaste valulikkust esines vähem liival treeninud grupil (Impellizeri et al., 2008). Need tulemused on kooskõlas ka (Binnie et al., 2014, Asadi, 2011, Amrinder et al., 2014) tulemustega. Plüomeetrilist

treeningut liival on kasulik kasutada taastusravi faasides või intensiivses treeningfaasis, et vähendada lihaskonna süsteemi stressi ja sellest tulenevalt vähendada vigastusi (Impellizeri et al., 2008).

Tabel 4. Murul ja liival plüomeetrilisi harjutusi teinud gruppide võrdlus sprindis ning hüppevõimes enne ja pärast 4 nädalast treeningperioodi (Impellizeri et al., 2008).

| | Murul treeninud grupp | | Liival treeninud grupp | |
|------------------------------|-----------------------|-------------|------------------------|-------------|
| | Enne | Pärast | Enne | Pärast |
| 10m sprint (s) | 1.89 ± 0.08 | 1.82 ± 0.07 | 1.88 ± 0.09 | 1.80 ± 0.11 |
| 20m sprint (s) | 3.23 ± 0.08 | 3.14 ± 0.09 | 3.19 ± 0.15 | 3.11 ± 0.11 |
| Kükist üleshüpe pausiga (cm) | 34.0 ± 3.2 | 35.8 ± 3.3 | 34.3 ± 4.5 | 37.8 ± 4.0 |
| Hooga kükist üleshüpe (cm) | 37.8 ± 3.6 | 43.3 ± 5.9 | 37.2 ± 3.6 | 39.6 ± 5.5 |

3.2.3. Plüomeetriline treening tasasel pinnal

Treeningul tasasel pinnal on mõnel juhul ka eeliseid teistel tasapindadel tehtud plüomeetriliste treeningute ees. Impellizeri et al., (2008) tulemuste põhjal selgus, et pikemad lihase venitus-kokkutõmbe tsükli harjutused nagu hooga kükist üleshüpete arendamiseks on parem plüomeetriline treening, mida sooritatakse tasasel pinnal. Giatsis et al., (2007) tulemused näitasid sama tendentsi. Tugevama pinnase eelist seletas ta oma teadustöös sellega, et liival tehtavad hüpped toovad kaasa jõu kaotsimineku seoses liiva ebastabiilsusega, mille tõttu ei saa tervet jõudu hüppesse rakendada. See tõi kaasa languse äratõukejõus ja kiiruses võrreldes kõvema pinnasega. Kõva pinnas toob kaasa suurema jõu ja kiiruse rakendamise ehk võimsuse hüpetes.

Andrejčić (2012) uuringust selgus, et plüomeetriline treening, mis on seotud jõutreeninguga, andis märkimisväärselt paremaid tulemusi kui lihtsalt jõutreening. Uurimuses kasutati korvpallimängule iseloomulike teste nagu üleshüpped, kaugushüpe, topispalli vise,

20m sprint. Mõlemal grupil oli määratud samasugune jõusaali kava, kuid kontrollgrupil oli määratud lisaks plüomeetiline treening. Põhjus, miks plüomeetiline treening aitab kaasa tulemuste paranemisele, on sellise treeningviisi positiivne mõju koordineerimisele. Samuti on paremate saavutuste põhjuseks plahvatuslike iseloomuga harjutuste kasutamine. Plüomeetiline treening ei arenda vaid jõu ja kiiruse näitajaid, vaid võib parandada ka painduvust, kuna erinevate liigutustegevuste puhul tuleb jäsemete amplituudi kasutada maksimaalselt. 20m sprindis näitas jõutreeningu ning plüomeetrite harjutuste kombineeritud grupp tunduvalt paremaid tulemusi, kui grupp, kellele oli määratud vaid jõutreening.

Markovic et al., (2007) uuringus viidi läbi 10 nädalane uuring, kus üks grupp tegi harjutusi, mis sisaldas hüppeid ja spurte ning teisi populaarseid plüomeetrite harjutusi. Teise grupi treeningud koosnesid vaid kiirendustest ja spurtidest. Leiti, et sprintide treening näitas sarnaseid või isegi paremaid tulemusi, kui plüomeetiline treening. Mõlemad grupid arendasid samal määral hüppe kõrgust, kaugust, ja kiirendasid lihaskontraktsiooni-lõdvestuse tsüklit, kuid ainult sprintide grupp parandas märkimisväärselt reie nelipealihase tugevust, hüppe võimsust ja ka kiirenduste ning jalgade töö osavuse tulemusi. Katsetes tehti harjutust, kus laskuti kõrgemalt tasapinnalt ja seejärel tehti võimalikult kiire hüpe üles, mis on iseloomulik korvpallurite lauavõitluses, kui on vaja teha palju järjestikkuseid hüppeid. Mõlemal kontrollgrupil vähenes maaga kokkupuute aeg hüppele, mis näitab plahvatusliku jõu arengut.

3.3 Plüomeetrite treeningu tähtsus korvpallurite treeningus

Plüomeetrite harjutused on sarnase muustriga nagu liigutused, mida teevad sportlased oma tavapärasel treeningutel hüppates ja sprintides (Potteiger et al., 1999). Plüomeetrite harjutused tõstavad sportlase võimsust (Komi, 2000), mis on kombinatsioon kiirusest ja jõust. Samuti arendavad sellised harjutused väledust (Arazi et al., 2012; Kutz, 2003), mis on võime kiirendada, aeglustada ja sooritada suunamuutuseid (Young et al., 2002). Plüomeetrite harjutuste kasutamine on sportmängudes oluline, kuna sooritusvõime sõltub suuresti sportlaste plahvatuslikust ja kiiruslikust jalgade jõust. Sprindid ja hüpped korvpallis nõuavad võimalikult suure jõu rakendamist lühikese aja jooksul (Arazi et al., 2012).

Plüomeetrite treening on korvpallitreenerite ja korvpalli võistkondadega seotud kehalise ettevalmistuse treenerite seas üldkasutatud treeningviis. Simenz et al., (2005) uuringus küsiti NBA üldkehalise ettevalmistuse treeneritelt plüomeetrite harjutuste

populaarsuse kohta nende treeningprogrammides. Plüomeetrilist treeningut kasutasid kõik treenerid. Hooaja väliselt tehakse harjutusi suurema mahu ja intensiivsusega, hooaja jooksul maht väheneb ning tehakse rohkem spetsiifilisi harjutusi vastavalt mängijate positsioonidele ja vajadustele (näiteks vigastustest taastumisel). Sellise treeningu olulisuseks peeti :

- 1) Küljele liikumise kiiruse arendamist ja osavust, mis on oluline kaitseasendis liikumiseks.
- 2) Tasakaalu, keha kontrollimise oskust ja koordineerimise parandamist.
- 3) Kerelihaste konditsiooni parandamist.
- 4) Hüppe kõrguse arendamist.
- 5) Alakeha jõu arendamist.
- 6) Kiiruse arendamist.

KOKKUVÕTE

Korvpall loodi 1891. aastal ja on nüüdseks kasvanud üheks populaarsemaks spordialaks üle maailma nii naiste kui meeste seas. See on mitmekülgne sportmäng, mis nõuab edukaks mängimiseks head füüsilist ettevalmistust.

Uued reeglid on muutnud mängu kiiremaks ning atraktiivsemaks, tuues kaasa mängijate füüsiliste võimete arengu. Lühemaks on muutunud nii rünnakuaeg, palli viimine ründealasse, kui ka kordusrünnak pärast ründelauapalli hankimist. Seetõttu on mängijatelt nõutaval kiirusel, maksimaalsel jõul ja plahvatuslikul jõul suurem roll kui kunagi varem.

Kui sportlasel on optimaalsel tasemel maksimaalne jõud, kandub see positiivselt üle ka kiirusele ja plahvatuslikkusele. Liigutused korvpalliväljakul peavad olema kiired ja plahvatuslikud, seetõttu võimsuse rakendamine jõutreeningutel on suure tähtsusega. Traditsiooniliste jõusaali harjutuste puhul ei saa sportlane kasutada kiirust, et arendada korvpallispetsiifilisi võimeid. Üheks efektiivsemaks meetodiks peetakse klassikalise tõstmise erinevaid harjutusi, nagu rinnalevõtt ja rebimine, mille puhul on võimalik rakendada kiirust ja jõudu. Jõutreeningu programmi luues on oluline omada teadmisi iga mängupositsiooni ülesannetest väljakul ning sellega kaasas käivaid füüsilisi võimeid.

Plüomeetrilise treeningu eesmärk on arendada võimsust nagu jõutreeningulgi. Sellise treeningviisi harjutused koosnevad pidevatest sprintidest ja erinevatest hüppevariatsioonidest, mis toob kaasa lihase venituse ja kokkutõmbe. Sellist treeningut on võimalik teha erinevatel tasapindadel: liival, vees ja tasasel pinnasel.

Üleslükkejõud vesikeskkonnas vähendab sportlase kehamassi ja survet maandumisel. See toob kaasa ohutuma maandumiskaasi ja väiksema põrutuse. Plüomeetriline treening liival võib tõsta mootorsete ühikute rakendamist, kuna liival on liikumist raskendavad tingimused. Plüomeetriline treening, mida tehakse liival toob kaasa vähem lihasvalulikkust ning on sobilikum kasutamiseks hooajavahetusel, kui intensiivsus ja maht on kõrge.

Korvpallurite mänguaja määrab treener mängijate oskuste ning mängutarkuse järgi. Kehaline võimekus võib saada treeneri jaoks määravaks kui kahe mängija oskuste baas on samal tasemel, millisel juhul valitakse mängija kelle füüsilised võimed on paremad. Hüppevõime, sprindi ja jõu eeliseiga vastasmängija ees on võimalik saavutada edu võitluslikes olukordades platsil.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Abdelkrim NB, Chaouachi A, Chamari K, Chtara M, Castagna C. Positional role and competitive-level differences in elite-level men's basketball players. *J Strength Cond Res* 2010; 0(0): 1-10.
2. Abdelkrim NB, Fazaa SE, Ati JE. Time-motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition. *Brit J Sport Med* 2007; 41(2): 69-75.
3. Ackland TR, Schreiner AB, Kerr DA. Absolute size and proportionality characteristics of World Championship female basketball players. *J Sport Sci* 1997; 15 ;485-490.
4. Amrinder S, Sakshi G, Singh SJ. Effect of plyometric training on sand versus grass on muscle soreness and selected sportspecific performance variables in hockey players. *J Hum Sport Exerc* 2014; 9 (1): 59-67.
5. Andersen JL, Aagard P. Effects of strength training on muscle fiber types and size; consequences for athletes training for high-intensity sport. *Scand J Med Sci Spor* 2010; 20 (2): 32-38.
6. Arazi H, Coetzee B, Asadi A. Comparative effect of land- and aquatic-based plyometric training on jumping ability and agility of young basketball players. *S Afr J Res Sport Ph* 2012; 34(2): 1-14
7. Asadi A. The effects of a 6-week of plyometric training on electromyography changes and performance. *Sport Sci* 2011; 4 (2): 38-42.
8. Baker D, Nance S, Moore M. The load that maximizes the average mechanical power output during jump squats in power-trained athletes. *J Strength Cond Res* 2001; 15(1): 92-97.
9. Binnie MJ, Dawson B, Arnot MA, Pinnington H, Landers G, et al. Effect of sand versus grass training surfaces during an 8-week pre-season conditioning programme in team sport athletes. *Sci Sport* 2014; 32 (11): 1001-1012.
10. Bishop D. A comparison between land and sand-based tests for beach volleyball assessment. *J Sport Med Phys Fit* 2003; 43; 418-423.
11. Bompa T. *Periodization: Training for Sports*. Champaign IL, Human Kinetics; 1999.
12. Bottinelli R, Reggiani C. Human skeletal muscle fibres: molecular and functional diversity. *Prog Biophys Mol Bio* 2000; 73: 195-262.

13. Chtara M, Chaouachi A, Levin GT, Chaouachi M, Chamari K, et al. Effect of concurrent endurance and circuit resistance training sequence on muscular strength and power development. *J Strength Cond Res* 2008; 22(4): 1037–1045.
14. Delextrat A, Cohen D. Physiological testing of basketball players: toward a standard evaluation of anaerobic fitness. *J Strength Cond Res* 2008; 22 (4): 1066–1072.
15. Delextrat A, Cohen D. Strength, power, speed, and agility of women basketball players according to playing position. *J Strength Cond Res* 2009; 23 (7): 1974-1981.
16. Drinkwater EJ, Pyne DB, McKenna MJ. Design and interpretation of anthropometric and fitness testing of basketball players. *Brit J Sport Med* 2008; 38 (7): 565-578.
17. FIBA (Federation Internationale de Basketball). Official basketball rules 2014. http://www.fiba.com/downloads/Rules/2014/Official_Basketball_Rules_2014_Y.pdf 13.02.2015
18. Giatsis G, Kollias I, Panoutsakopoulos V, Papaiakevou G. Biomechanical differences in elite beach-volleyball players in vertical squat jump on rigid and sand surface. *Sport Biomech* 2007; 3 (1); 145-158.
19. Haff GG, Whitley A. A Brief review: explosive exercises and sports performance. *J Strength Cond Res* 2001; 23 (3): 13-20.
20. Hoffman JR, Cooper J, Wendell M, Kang J. Comparison of olympic vs. traditional powerlifting training programs in football players. *J Strength Cond Res* 2004; 18(1): 129–135.
21. Hoffman JR, Tenenbaum G, Maresh CM, Kraemer WJ. Relationship between athletic performance tests and playing time in elite college basketball players. *J Strength Cond Res* 1996; 10 (2): 67-71.
22. Impellizeri FM, Rampini E, Castagna C, Martion F, Fiorini S, et al. Effect of plyometric training on sand versus grass on muscle soreness and jumping and sprinting ability in soccer players. *Brit J Sport Med* 2008; 42; 42-46.
23. Komi PV. Stretch-shortening cycle: a powerful model to study normal and fatigued muscle. *Sport Biomech* 2000; 33: 1197-1206.
24. Kutz MR. Theoretical and Practical Issues for Plyometric Training. *J NSCA Perform Training* 2003; 2 (2): 10-12.
25. Köklü Y, Alemdaroğlu U, Koçak FÜ, Erol AE, Fındıkoğlu G. Comparison of Chosen Physical Fitness Characteristics of Turkish Professional Basketball Players by Division and Playing Position. *J Hum Kinet* 2011; 30: 99-106.

26. Markovic G, Jukic I, Milanovic D, Metikos D. Effects of sprint and plyometric training on muscle function and athletic performance. *J Strength Cond Res* 2007; 21(2): 543–549.
27. McBride JM, Blow D, Kirby DJ, Haines TL, Dayne AM, et al. Relationship between maximal squat strength and five, ten, and forty yard sprint times. *J Strength Cond Res* 2009; 23(6): 1633–1636.
28. McNeely E. Introduction to Plyometrics: Converting Strength to Power. *J NSCA Perform Training* 2005; 6 (5): 19-22.
29. Miller MG, Berry DC, Bullard S, Gilders R. Comparisons of land-based and aquatic-based plyometric programs during an 8-week training period. *J Sport Rehabil* 2002; 11: 268-283.
30. Miller MG, Cheatham CC, Porter AR, Ricard MD, Hennigar D, et al. Chest- and waist-deep aquatic plyometric training and average force, power, and vertical-jump performance. *J Int Aqua Res* 2007; 1: 145-155.
31. Mirzaei B, Norasteh AA, Asadi A. Neuromuscular adaptations to plyometric training: depth jump vs. countermovement jump on sand. *J Sport Health Sci* 2013; 9: 145-149.
32. Ognjen Andrejić. The effects of a plyometric and strength training program on the fitness performance in young basketball players. *Phys Educ Sport* 2012; 10 (3): 221-229.
33. Potteiger JA, Lockwood RH, Haub MD, Dolezal BA, Almuzaini KS, et al. Muscle power and fiber characteristics following 8 weeks of plyometric training. *J Strength Cond Res* 1999; 13(3): 275-279.
34. Romero S, Vila H, Ferragut C, Alcaraz PE. Power-strength curve in basketball players. *Rev Psicol Deporte* 2009; 18: 425-428.
35. Santos EJAM, Janeira MAAS. Effects of complex training on explosive strength in adolescent male basketball players. *J Strength Cond Res* 2008; 22(3): 903-909.
36. Simenz CJ, Dugan CA, Ebben WP. Strength and conditioning practices of national basketball association strength and conditioning coaches. *J Strength Cond Res* 2005; 19 (3): 495–504.
37. Ziv G, Lidor R. Vertical jump in female and male basketball players – A review of observational and experimental studies. *J Sci Med Sport* 2010; 13: 332-339.
38. Trninic S, Dizdar D. System of the Performance Evaluation Criteria Weighted per Positions in the Basketball Game. *Collegium Antropol* 2000; 24(1): 217 –234

39. Unda JT, Zarrazquin I, Gill J, Ruiz FT, Irazusta A, et al. Anthropometric, physiological and maturational characteristics in selected elite and non-elite male adolescent basketball players. *J Sport Sci* 2013; 31 (2): 196–203.
40. Weineck J, Jalak R. Kehalised võimed ja organism. *Sport Kõigile*; 2008.
41. Wilkens, L. *NBA Power Conditioning*. Human Kinetics; 1997.
42. Young WB, James R, Montgomery I. Is muscle power related to running speed with changes of direction? *J Sports Med Phys Fitness* 2002; 42: 282-288.

SUMMARY

IMPORTANCE OF DIFFERENT STRENGTH ABILITIES IN BASKETBALL

Basketball was founded in 1891 and now has a remarkable level of popularity all over the world with both men and women. It is a versatile team sport that requires well-developed physical fitness to be played successfully.

The nature of basketball has changed faster, which included a shorter attack time, a reduction in time spent on the backcourt and a reduction in time after offensive rebound from 24 seconds to 14 seconds. New rules have modified the tactical and physical demands of basketball, making the game faster and more attractive, affecting the physiological characteristics of the players.

Therefore speed, explosiveness and maximal strength all have important role in basketball. It is necessary to know the optimal load that increases each of these abilities.

When an athlete has a great maximal strength, it positively affects speed and explosiveness. Players with high maximum force are usually quicker and can jump higher. Movements on the court must be fast and explosive, therefore, the generation of high levels of power is required. Power is the combination of speed and strength which is crucial for success in basketball. Designing strength training program requires a precise knowledge of the physiological qualities associated with each playing position.

The purpose of plyometric work is the same as that of strength training, to develop greater physical power. Traditional weight room exercises alone do not allow an athlete to move at the speed, or use the movements needed, to develop sport specific power. Olympic style lifts and exercises with free weights are thought to be more effective because it allows an athlete to combine strength and speed.

Plyometrics consists of a rapid stretching of a muscle immediately followed by a concentric action. It can be done on different surfaces. Aquatic, sand and land based surfaces all have their advantages.

The buoyant force provided by water decreases an athletes weight and the amount of force and joint compression during landing. This results safer landing phase and therefore is

suitable for rehabilitation. Plyometric training on sand may increase motor unit recruitment and also results in less muscle soreness in athletes and therefore is suitable in preseason training program, when intensity and volume is higher.

Typically players game time is affected by their individual skills and game awareness. Good conditioning could become an advantage when coach needs to decide whom to put on the court between players with same skills. With better vertical jump, sprint speed and strength a player can gain advantage over opposite player and win the battles in competitive situations.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Kolday". The signature is written in a cursive, fluid style with a long horizontal stroke at the end.

Mina, Kustas Põldoja (sünnikuupäev: 04.04.1993)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

Erinevate jõuvõimete osatähtsus korvpallis/ Importance of different strength abilities in basketball,

mille juhendaja on Toomas Kandimaa

1.1. reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, 29.04.201