

Ville Svartström

LIKKUVUUSHARJOITTELUN VAIKUTUKSET DYNAAMI-
SEEN TASAPAINOON PORI LENTIKSEN C-JUNIOREILLA

Fysioterapian koulutusohjelma

2018



LIKKUVUUSHARJOITTELUN VAIKUTUKSET DYNAAMISEEN TASAPAINOON PORI LENTIKSEN C-JUNIOREILLA

Svartström, Ville
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Fysioterapian koulutusohjelma
Lokakuu 2018
Sivumäärä: 31
Liitteitä: 4

Asiasanat: lentopallo, tasapaino, tasapainoharjoittelu, urheiluvammat, venyttely

Lentopallo edellyttää pelaajalta monipuolista kehon kontrollia, liikkuvuutta, kattavaa liikemallivarastoa, pitkäjänteisyyttä lajitekniikoiden opetteluun sekä keskittymiskykyä intervallimaisesta pelin luonteesta johtuen. Energiatuotto lentopallossa on anaerobinen maitohapoton laji. Antropometrisillä piirteillä on vaikutusta. Sillä palloa pelataan verkon yli vastustajan puolella niin ylhäältä kuin mahdollista. Laji- ja yleistaitojen lisäksi pituus, ketteryys ja nopeusvoima ovat siis tärkeitä lentopalloilijalla. Nilkan nyrjähdys- ja eturistisidevammat sekä hyppääjän polvi ovat yleisimpiä lentopallossa sattuvia vammoja.

Liikkuvuus sisältää rakenteelliset-, suorituskäytännölliset- ja koordinaatiiviset tekijät. Liikkuvuuden suuruuteen vaikuttaa kellonaika, kehon lämpötila, fyysinen ja psyykinen aktiivisuustaso sekä väsymystila.

Opinnäytetyön yhteistyötahona oli Pori Lentis ry ja kohderyhmänä oli poikien C-juniorijoukkue. Kohderyhmässä oli yhteensä 11 poikaa, jotka olivat iältään 13-16-vuotiaita. Joukkueella oli kolme kertaa viikossa harjoitukset ja turnausmuotoisesti viikonloppuisin otteluita.

Tässä opinnäytetyössä tutkittiin miten kuusi viikkoa kestävä kerran viikossa ohjattu sekä kaksi kertaa itsenäisesti tapahtuvat aktiivis- ja passiivisdynaamiset venytykset vaikuttavat tasapainoon ja alaraajojen liikkuvuuteen.

Kuusi viikkoa kestänyt liikkuvuusharjoittelu aktiivis- ja passiivisdynaamisilla venyttyillä vaikutti pelaajien dynaamiseen tasapainoon joukkueetasolla positiivisesti. Vaihuttu harjoitteluohjelma joka vaikeutui, vaikutti siis pelaajien dynaamiseen tasapainoon.

Tarkoituksena oli myös alaraajavammojen ennaltaehkäisyn jatkuminen joukkueessa, siten että pelaajat sekä joukkueen valmentajat ymmärtävät miksi liikkuvuusharjoittelu on tärkeää alaraajavammojen ennaltaehkäisyssä. Havainnoinnin perusteella fysioterapeuttisella ohjauksella ja neuvonnalla oli verryttelyiden aikana vaikutusta pelaajien liikkeiden oikeanlaisen suoritustekniikan omaksumiseen kuuden viikon harjoittelujakson aikana.

IMPACT OF MOBILITY TRAINING IN DYNAMIC BALANCE AT PORI LENTIS C –JUNIOR TEAM

Svartström, Ville

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in physiotherapy

October 2018

Number of pages: 31

Appendices: 4

Keywords: Volleyball, Balance, Balance training, Sports injuries, Stretching

Volleyball requires from the players varied many-sided skills like body control, mobility, comprehensive movement models, persistence in volleyball type of training and concentration skill due to interval type of volleyball game. The Energy production of the volleyball game is anaerobic non-lactic type. Anthropometric features also has an effect because of the volleyball players play ball over the net as high as possible from their own side of the net. Game skills and general abilities are also important as well as height, agility, speed strength. Ankle sprains, ACL-injuries and Jumper´s knee are the most common lower limb injuries taking place in volleyball.

Mobility includes composition factors, performance factors and coordinative factors. The amount of the mobility is affected by time of the day, body temperature, fatigue level, physical activity level and mental activity level.

Pori Lentis ry was the cooperation partner of this thesis and the target group at Pori Lentis was C-junior team in volleyball. Target group had 11 boys who were of age at 13 to 16 years old. C-junior team had practice three times a week and games at week-ends in tournament form.

This thesis investigated how six weeks of once weekly controlled and two times independent active dynamic stretching and passive dynamic stretching affect the balance and the lower limb movement of the volleyball players in Pori Lentis C-junior team. Six weeks of mobility training with active dynamic stretching and passive dynamic stretching influenced the dynamic balance of the players at team level positively. Changing training program which came more difficult affected the dynamic balance of the players.

The other aim was to continue the prevention of lower limb injury in the team so that players and team coaches understand why mobility training is important for preventing lower limb injuries. During the observation at the exercises physiotherapeutic guidance and counseling influenced the players right type of performance technique during a six-week training period.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	LENTOPALLO LAJINA.....	7
2.1	Lajiominaisuudet.....	7
2.2	Lentopallon harjoittelu ikäkausittain 9-16 -vuotiaana.....	7
3	ALARAAJAVAMMOJEN ENNALTAEHKÄISY.....	9
3.1	Venyvyys ja liikkuvuus.....	9
3.2	Aktiivis- ja passiivisdynaaminen venyttely.....	10
3.3	Tasapaino.....	11
3.3.1	Tasapainon määrittelyä.....	11
3.3.2	Motorinen oppiminen.....	12
3.3.3	Dynaaminen- ja staattinen tasapaino.....	12
3.3.4	Tasapainoharjoittelu.....	12
4	LENTOPALLON ALARAAJOJEN TYYPPIVAMMAT JA NIIDEN ENNALTAEHKÄISY.....	13
4.1	Alaraajojen tyyppivammat lentopallossa.....	13
4.1.1	Nilkan nyrjähdysvammat.....	13
4.1.2	Hyppääjän polvi.....	14
4.1.3	Eturistisidevammat.....	14
4.2	Ennaltaehkäisy.....	15
5	OPINNÄYTETYÖN TAVOITE, TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMAT	16
6	MENETELMÄT.....	16
6.1	Tutkimusstrategia.....	16
6.2	Kohderyhmä.....	17
6.3	Tutkimusasetelma.....	17
6.4	Dynaamisen tasapainon mittari (SEBT).....	18
6.5	Aineiston analyysi.....	19
7	TUTKIMUSTULOKSET.....	20
7.1	Osallistumisaktiivisuus ohjaamiini harjoituksiin.....	20
7.2	Antropometriset muutokset.....	21
7.3	Dynaamisen tasapainon testitulokset (SEBT).....	21
7.4	Anterior kurotussuunnan tukijalkojen väliset muutokset senttimetreinä (SEBT).....	23
8	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	23
9	POHDINTA.....	24
	LÄHTEET.....	28
	LIITTEET	

1 JOHDANTO

Liikkuvuusharjoittelu on ollut ajankohtainen aihe jo pitkään. Tutkimuksia aiheeseen liittyen on tehty aikuisille paljon, mutta lapsille ei niinkään. Alku- ja loppuverryttelyn merkityksen tärkeys korostuu usein eri lajeissa. Dynaaminen liikkuvuus tarjoaa paremman lajikohtaisen näkökulman venyttelyyn verrattuna yleisimmin käytettyihin venyttelytekniikoihin (Hendrick 2000, 38). Suomessa lentopallon juniori-ikäisillä omaoimista liikkuvuusharjoittelua tulisi lisätä, mutta harjoittelun pitäisi tapahtua valmentajilta saatujen tarkkojen ohjeiden mukaan (Kovanen 2006, 47).

Aiemmin on tutkittu passiivisten- ja aktiivistenvenyttelyiden vaikutusta sekä näiden yhdistelmien alkulämmittelyä alaraajojen lihasten suorituskykyyn, jossa on todettu, että kaikki alkulämmittelyt ovat yhtä tehokkaita lyhyt aikaisissa urheilusuorituksissa (Gogte, Srivastav & Miyaru 2017). Lyhytkestoinen venytys dynaamisissa suljetun kineettisen ketjun liikkeissä voi kehittää lihaksen suorituskykyä, samoin kuin lisääntynyt notkeus ja lihaksen parempi hallinta avoimen kineettisen ketjun liikkeissä voi kehittää eksentristä eli jarruttavaa voimaa (Chen ym. 2018).

Lentopallossa Suomessa 12-15 –vuotiaissa ohjatut alku- ja loppuverryttely määrät ovat vähäisiä, etenkin loppuverryttelyt saattavat uupua tyystin. 16-18 –vuotiaissa ohjattujen alkuverryttelyjen määrä on isompi harjoittelun kokonaismäärään suhteuttaen. Alku- ja loppuverryttelyjen määrää pitäisikin lisätä ja tarkastaa mitä ne sisältävät. (Kovanen 2006, 47.)

Tässä opinnäytetyössä tutkimisen kohteena on liikkuvuuden ja dynaamisen tasapainon harjoittaminen. Tilaaja eli Pori Lentis haluaa saada tästä opinnäytetyöstä ohjeita etenkin valmentajille verityttelyihin harjoituksiin sekä myös pelaajille itsenäiseen harjoitteluun. Tarkoituksena on myös alaraajavammojen ennaltaehkäisyn jatkuminen joukkueessa, siten että pelaajat sekä joukkueen valmentajat ymmärtävät miksi liikkuvuusharjoittelu on tärkeää alaraajavammojen ennaltaehkäisyssä. Opinnäytetyössä tapahtuva interventio kohdistuu poikien C-juniori ikäluokkaan. Mutta Pori Lentiksellä on myös joukkueet D-, E- ja F ikäluokissa. Pori Lentis on perustettu 1985, kun Porin

Pyrinnön lentopallojaosto ja Porin Palloseura tehostivat lentopallotoimintaa yhdistämällä joukkueet (Pori Lentis www-sivut 2018).

2 LENTOPALLO LAJINA

2.1 Lajiominaisuudet

Lentopallopelit pelataan paras viidestä eräsysteemillä. Neljä ensimmäistä erää pelataan 25 pisteeseen asti ja viides 15 pisteeseen asti. Erät on voitettava vähintään kahden pisteen erolla, ylärajaa pistemäärälle ei ole. (International Volleyball Federation www-sivut 2018.) Lentopallossa pelivälinettä eli palloa on osattava pelata ilmassa iskulyönnin, torjunnan, hyppypassin sekä hyppyaloituksen aikana. Jalat maassa taas tulee osata vastaanotto, passipeli, puolustustilanteet ja aloitussyöttö. Lattian pinnassa pelatessa tulee osata kenttäpuolustustekniikat. Kaikki pelatut pallot tuovat pisteen aina toiselle joukkueelle. Jolloin aina pelatun pallon jälkeen pelataan uusi pallo eli keskittyminen pelattavaan palloon alkaa uudelleen. Tämä toistuu keskiarvoisesti 180 kertaa pelissä. (Kovanen & Paananen 2009, 413-414.)

Lentopallo edellyttää pelaajalta monipuolista kehon kontrollia, liikkuvuutta, kattavaa liikemallivarastoa, pitkäjänteisyyttä lajitekniikoiden opetteluun sekä keskittymiskykyä intervallimaisesta pelin luonteesta johtuen. Energiatuotto lentopallossa on anaerobinen maitohapoton laji. Antropometrisillä piirteillä on vaikutusta. Sillä palloa pelataan verkon yli vastustajan puolella niin ylhäältä kuin mahdollista. Laji- ja yleistaitojen lisäksi pituus, ketteryys ja nopeusvoima ovat siis tärkeitä lentopalloilijalla. (Kovanen & Paananen 2009, 413-414.) Vaikka laji vaatii tarkkaa voiman ja nopeuden yhteistyötä, jolloin etenkin voima ja pelaajan pituus merkitsevät paljon. Niin joukkueen pelaajien ja valmentajien sääntötuntemus, taktiikat ja yksilötaidot näyttelevät suurta osaa pelissä. (International Volleyball Federation www-sivut 2018.)

2.2 Lentopallon harjoittelu ikäkausittain 9-16 -vuotiaana

Murrosikää aiemmin ja sen aikana tulisi panostaa yksilöominaisuuksien sekä lajitaitojen oppimiseen yksilöntaktiikkaa unohtamatta (Kovanen & Paananen 2009, 413-414). Lentopallojunioreissa 13-16 –vuotiaissa aletaan pelaamaan kuudella pelaajalla, jolloin korostuu palloton pelaaminen ja jotkut saattavat pelata jo aikuisten pelejä ykkös- ja kakkossarjoissa juniorisarjojen lisäksi (Helenius 2014). Aiemmin riippuen sarjatasosta

on pelattu 4vs4 peliä pienemmällä kentällä (Polso 2017). Vapaiden painojen voimaharjoittelu on alkanut sekä huoltava voimaharjoittelu. Liikkuvuusharjoittelussa keskitytään aktiiviseen liikkuvuuteen rintarangan, lantion ja olkanivelten osalta. Myös passiivista liikkuvuusharjoittelua tehdään palautumisen edistämiseksi. Aiemmin 9-12 –vuotiaina on vasta harjoiteltu kuudella pelaamista, laji on mahdollisesti ollut enemmän harrastuksenomaista ja voimaharjoittelussa on keskitytty keppijumpan kautta oikeanlaisten tekniikoiden harjoitteluun. Alku- ja loppuverryttelyt ovat kuitenkin olleet harjoittelussa mukana. (Helenius 2014.) Ohjattujen alku- ja loppuverryttelyiden osuus on kuitenkin ollut vähäistä. Suomessa lentopalloon päälajina ei erikoistuta kovinkaan aikaisin. Vielä 9-11 –vuotiaissa harrastetaan useampia lajeja. (Kovanen 2006, 46.) Vääränlainen harjoittelu voi aiheuttaa lihasepätasapainoa antagonistilihasryhmissä (Kalaja 2009, 266). Antagonisti eli vastavaikuttajalihas mahdollistaa päinvastaisen liikkeen kuin agonistilihas, joka taas yhdessä toisen agonistilihaksen kanssa mahdollistaa samansuuntaisen liikkeen (Duodecim 2018). 13-16- vuotiaissa yläkautta syötön eri tekniikat vaikuttavat pelillisesti puolustuksessa ja torjunnoissa, kun tarve korkeampiin hyppyihin ja nopeampiin käden liikkeisiin kasvaa eli lajinomainen nopeus kasvaa. Tällöin aktiivista liikkuvuutta tarvitaan etenkin rintarangan, lantion ja olkanivelten alueilla. (Helenius 2014.) Aiemmin nuoremmissa ikäluokissa on aloitussyöttö annettu alakautta, vastaanoton harjoittelun mahdollistamiseksi (Vahela ym. 2015, 9). Aerobisessa harjoittelussa tulisi huomioida kokonaismäärät kuormituksen ja liikuntamäärän kautta eli kestävyyttä tulisi harjoitella myös lajinomaisesti ja palauttavan harjoittelun tulisi olla osittain lajinomaista. Mutta myös yksilöllisyys tulisi huomioida. (Helenius 2014.) Taulukkoon 1 on kuvattu lentopallopelaajien iän mukainen lajiharjoittelun määrä suhteessa fysiikkaharjoitteluun.

Taulukko 1. Lajin ja fyysisen harjoittelun suhteen kehittyminen. (Mukailtu Kovanen & Paananen 2009, 414.)

Ikä	11-12	13-14	15-16
Laji%	30	40	50
Fysiikka%	70	60	50
Seurassa krt/vko	3	3-4	4-6

3 ALARAAJAVAMMOJEN ENNALTAEHKÄISY

3.1 Venyvyys ja liikkuvuus

Liikkuvuus eli kehon nivelten liikelaajuus on osin periytyvä ominaisuus. Liikkuvuus saatetaan ymmärtää motorisena ominaisuutena eli kykynä tehdä jokin liike tietyllä halutulla liikelaajuudella. Liikkuvuus sisältää rakenteelliset-, suorituskyvylliset- ja koordinaatiiviset tekijät. Liikkuvuuden suuruuteen vaikuttaa kellonaika, kehon lämpötila, fyysinen ja psyykinen aktiivisuustaso sekä väsymystila. Liikkuvuus kehittyy nivelsissä, joita venytellään. Ikäryhmässä 13-16 -vuotta kehittyminen on eriytynyttä, jolloin jossakin nivelessä liikkuvuus lisääntyy ja toisissa huononee. Pituuskasvulla ei täysin varmasti ole yhteyttä liikkuvuuden vaihteluihin. (Kalaja 2009, 263-265.) Liikkuvuuden harjoittelun määrää pitäisi suurentaa enenevässä määrin, jotta maksimi liikkuvuustaso olisi jo 11-14 -vuoden ikäisenä eli todellisen liikkuvuusharjoittelun herkkyyksiässä. Saavutettu liikkuvuus tulisi säilyttää kuitenkin läpi murrosiän kasvupyrähdyksen aiheuttaman väliaikaisen jäykkyyden vuoksi. Monipuoliseen liikkuvuusharjoitteluun pitäisi siis satsata liikemotoriikan pysymisen ja vammojen ehkäisyn vuoksi. (Hakkarainen ym. 2006, 11.)

Venyvyydellä voidaan tarkoittaa avointa liikelaajuutta nivelsissä tai nivelryhmissä. Liikelaajuus voidaan saavuttaa aktiivisella lihaksen supistumisella eli dynaamisella supistuksella tai passiivisella nivelen liikkeellä eli staattisella venyvyydellä, joka aiheutuu ulkoisesta voimasta kuten valmentajan tai painovoiman ansiosta. Aktiivisilla ja staattisilla venyttelyillä molemmilla on saatu lisättyä liikelaajuutta heti venyttelyn jälkeen. (Roberts & Wilson 1999, 259.) Kuuden viikon ohjelma, jossa tehtiin päivittäin 2 minuutin ajan pohkeen staattisia venytyksiä terveille aikuisille ei ollut vaikuttavampi kuin kuuden viikon aika ilman venyttelyohjelmaa (Youdas ym. 2003, 416).

Joustavuuden ja liikkuvuuden lisäämiseksi on suositeltua tehdä venytysharjoitteita rutiinomaisesti ennen tai jälkeen rankan fyysisen suorituksen jälkeen. Venytysharjoitteet ovat olennainen osa kuntoharjoittelua kilpaurheilussa. (Kisner & Colby 2012, 77.) Etu- ja takareidenlihasten joustamattomuudella on todettu olevan tärkeä rooli lihas-

vammojen synnyssä. Takareiden alle 90 asteen joustavuuden on todettu lisäävän riskiä alaraajavammoihin miesjalkapalloilijoilla. (Witvrouw ym. 2003, 45.) Venyttelyllä pystytään lisäämään ihmisen lihasten jänteiden vaatimuksenmukaisuutta lajeissa, joissa vaaditaan räjähtävää voimaa. Tämä toimii silloin kun lihas-jänne yksikkö on riittävän mukautuvainen varastoidakseen sekä vapauttaakseen suuren määrän elastista energiaa. (Witvrouw ym. 2004,448.)

3.2 Aktiivis- ja passiivisdynaaminen venyttely

Aktiivinen venyttely termillä tarkoitetaan usein itse venyttely menetelmiä. Aktiivisessa eli dynaamisessa venyvyydessä aktiivinen lihassupistus liikuttaa kehon osaa läpi avoinna olevan liikelaajuuden. Liikelaajuus on riippuvainen astemäärästä, jonka nivel voi liikkua lihassupistuksessa sekä kudoksen vastuksen määrästä aktiivisen liikkeen aikana. (Kisner & Colby 2012, 73-75.) Aktiivisdynaamisilla venytyksillä saadaan paras vaikutus alkuverryttelyssä sekä lajinomaisen liikkuvuuden nousu, kun venytysliikkeet ovat lajinomaisia. Aktiivisdynaamisissa venytyksissä liike venytykseen on ballistinen eli heilurimainen tai pumppaava. Aktiivisdynaamiset venytysten hyviä puolia ovat lihasten välisen koordinaatiokyvyn nousu ja antagonistilihasten voimistuminen. Haittoja ovat venytysvaiheen pieni vaikutusaika sekä mahdollinen venytysrefleksi, jolloin lihas vastustaa venytystä supistamalla. (Kalaja 2009, 268-274.)

Passiivisella venyttelyllä tai liikkuvuudella tarkoitetaan astetta, jonka kehon osa liikkuu passiivisesti ulkoisella voimalla läpi avoimen liikelaajuuden. Liikelaajuus riippuu lihasten venyvyydestä ja nivelen ylittävistä kudoksista, jotka ympäröivät niveltä. Passiivinen venyvyys on edellytys dynaamiseen venyvyyteen, mutta ei takaa sitä. (Kisner & Colby 2012, 73.) Passiivisdynaamisessa venyttelyssä venytysrefleksin mahdollisuus on suurempi ja ne saattavat olla kivuliaitakin. Passiivisdynaamisessa venyttelyssä ollaan alussa venytysasennossa kipurajan tuntumassa, jonka jälkeen tehdään nykyttäviä liikettä vahvassa venytysasennossa hetkellisesti. (Kalaja 2009, 268-274.)

Alkuverryttelyssä käytettävillä dynaamisilla venyttelyharjoitteilla voi olla erittäin tehokas vaikutus itse urheilullisissa suorituksissa johtuen parantuneesta liikkuvuudesta. Dynaamiset venyttelyharjoitteet on kuitenkin hyvä ottaa harjoitusohjelmaan jo ennen

pelikauden alkua koska ne vaativat tasapainoa ja koordinaatiota, jolloin urheilijat saattavat kokea lihasarkuutta lyhyen aikaa dynaamisten venytysharjoitteiden tultua mukaan harjoitusohjelmaan. (Hendrick 2000, 36-38.) Aktiivisissa venyttelyissä loukkaantumisriski voi nousta, jos liikkeet ovat liian nopeita tai kohtuuttoman laajoja (Golant 2016.)

Aktiivesta- tai passiivisesta venyttelytavasta riippumatta tarkoituksena on saada lihaksiin ja niveliin riittävä kuormitus joustavuuden parantamiseksi, ylikuormitusta tulee kuitenkin välttää. Suosituksena onkin venyttää lievään epämukavuusalueelle, mutta ei kipuun asti. (Golant 2016).

3.3 Tasapaino

3.3.1 Tasapainon määrittelyä

Tasapaino –termin määritelmälle ei ole olemassa yhtä tiettyä määrittystä. Se mielletään usein samaksi kuin stabiliteetti ja asennon hallinta. Etenkin ihmisiin liittyvästä tasapainosta puhuttaessa tarkoitetaan yleensä asennon hallintaa. Asennon hallinta voidaan jakaa vakauteen, epävakauteen tai lisääntyneeseen vakauteen ihmisen toimintojen mukaan. Vakaudessa painovoiman keskipiste ja alustan tukipiste ovat linjassa toisiinsa nähden, jolloin vallitsee tasapaino. Epävakaudessa vallitsee tasapainoton tila, koska painovoiman keskipiste liikkuu pois alustan tukipisteestä, jolloin ne eivät ole linjassa. Lisääntyneessä vakaudessa taas alustan tukipiste on laajentunut, jolloin se on linjassa painovoiman keskipisteen kanssa. (Pollock ym. 1999.) Kehon osien suurempi määrä alustalla tukipintana mahdollistaa yksilön paremman tasapainon. Tällöin epävakaamassa asennossa oleva joutuu tekemään tasapainon ylläpitämiseksi enemmän lihastyötä. (Kauranen & Nurkka 2010, 340.)

3.3.2 Motorinen oppiminen

Keskushermoston hermoyhteyksissä tulee rakenteellisia muutoksia, kun harjoittelee jonkin liikesuorituksen tekemistä. Tällöin jää pysyviä liikemalleja motoriikkaan sekä motoriseen suorituskyykyyn. Tästä voi aiheutua myös vääränlaista oppimista, jolloin jo opittujen liikesuoritusten poisoppiminen voi olla haastavaa. (Kauranen & Nurkka 2010, 172). Lentopallossa useassa eri suorituksessa kuten hiha-, sormi- ja iskulyönissä sekä eri aloitustavoissa vaaditaan koko vartalon yhteistoimintaa, liikkumisen suavuutta sekä kaiken ylimääräisen liikkeen kitkemistä (Vahela 2015).

3.3.3 Dynaaminen- ja staattinen tasapaino

Dynaaminen tasapaino tarkoittaa tasapainon ylläpitämistä kehon painopistettä muutettaessa tahallisesti tai liikuttaessa kohdasta toiseen (Kauranen & Nurkka 2010, 340). Staattisessa tasapainossa massakeskipiste siirtyy tukipinnan sisällä itse tukipinnan pysyessä muuttumattomana (Aartolahti & Halonen 2007, 2).

Dynaamisen- ja staattisen tasapainon eroavaisuuksia on tutkittu naispuolisilla yliopistourheilijoilla, joiden lajeina oli jalkapallo, koripallo tai voimistelu. Tutkimuksessa koripallon pelaajilla ilmeni huonompaa staattista tasapainoa verrattuna voimistelijoihin sekä huonompaa dynaamista tasapainoa verrattuna jalkapallon pelaajiin. Voimistelijoilla ja jalkapalloilijoilla ei todettu ei ollut eroavaisuutta dynaamisessa- tai staattisessa tasapainossa. Optimaalisen tasapainon kehittymiseen vaikuttivat enemmän sensomotoriset haasteet kuin yleinen urheiluaktiivisuus. (Bressel ym.2007.)

3.3.4 Tasapainoharjoittelu

Tasapainoharjoittelulla pyritään parantamaan asennon hallintaa. Asennon hallinnan säilymisen strategioita ovat reagoiva eli kompensoiva ja ennustava eli ennakoiva. Strategia voi olla myös näiden kahden yhdistelmä. Ennustava asennon hallinta voi sisältää tahdonalaista liikettä tai lihaksen aktivaation lisääntymistä ennakoidessa oletettavaa häiriötä. Reagoiva asennon hallinta taas sisältäisi liikkeen tai lihasvasteen odottamattomaan häiriötekijään. Näihin asennon hallinnan strategioihin voidaan vaikuttaa myös

kiinteillä tukistrategioilla kuten nilkka-tai lonkkastrategia, jolloin nilkka tai lonkka huojuu, mutta alustan tukipiste pysyy samana. Kädellä tarttuminen tai askeleen ottaminen ovat taas muuttuvia tukistrategioita. Asennon hallinnan strategioita voidaan harjoittaa tehokkaasti samalla lailla kuin muitakin motorisia taitoja. (Pollock ym. 1999.)

4 LENTOPALLON ALARAAJOJEN TYYPPIVAMMAT JA NIIDEN ENNALTAEHKÄISY

4.1 Alaraajojen tyypivammat lentopallossa

4.1.1 Nilkan nyrjähdysvammat

Nilkan nyrjähdys on yksi yleisimmistä vammoista urheilijoilla etenkin lajeissa, joissa toistuvasti hypätään, laskeudutaan yhdelle jalalle tai odotettavasti tehdään nopeita leikkaavia liikkeitä. Tästä johtuen on yritetty estää vammojen tuloa paremmilla kengillä, nilkkateippauksella, suojilla, muuttamalla pelikenttiä tai sääntöjä. (Thacker ym. 1999, 753.) Laskennallisesti 41% kaikista lentopallovammoista on nilkan nyrjähdystä, jolloin se on kaikista yleisin vamma lentopalloilijoilla. Etenkin aiemmin nilkkansa nyrjäyttäneillä on suuri riski uusia vammansa. Lentopallossa 14-20 –vuotiailla on kahdeksanneksi suurin tapaturmariski kaikki lajit huomioiden. Nilkkavammat eivät ole mitättömiä vammoja. Sillä niistä voi aiheutua keskimäärin 4,5 viikon poissaolo harjoituksista tai peleistä. Yli puolet näistä nilkkavammoista johtuvat kontaktista vastustajaan eli silloin kun hyökkääjä ylittää keskiviivan laskeutuessaan sääntöjen vastaisesti vastustajan puolelle torjuvan pelaajan jalan päälle. (Verhagen ym. 2004, 477-481.) Kun taas noin neljäsosa nilkkavammoista aiheutuu, kun puolustava pelaaja torjunnasta laskeutuessaan osuu oman joukkueensa pelaajan jalan päälle. Tällöin siis keskitorjuja on suurimmassa riskissä nilkkavammaan verrattuna muiden pelipaikkojen pelaajiin. Yleisesti ottaen ei ole olemassa tutkittua tietoa siitä aiheutuuko nilkkavammoja jollekin tietylle sukupuolelle enemmän. Akuutin nilkkavamman luontaisia riskitekijöitä lentopallon pelaajilla ovat siis heikko neurolihaskontrolli, aiemmat vammat ja terävä

lähestyminen eli pallon vastaanotto. Ulkoisia riskitekijöitä ovat keskiviivasääntö, kilpailutilanne, alustan pinta, pelipaikka, teippaus tai tuet. (Reeser ym. 2006.)

Nilkan nyrjähdysvammasta saattaa tulla kroonista eli nilkka nyrjähtelee helpommin. Nilkan löysyyden synnyttää ulompien nivelsiteiden repeämän jälkeinen venytys. Nyrjähdysvamman tavallisuudesta erottava liikesuunta ja liikelaajuus kertovat nivelsidevamman laadusta. Inversiosuunnan vammassa fibulotalare anterior- nivelside ja fibulocalcaneari- nivelside ovat vahingoittuneet. (Klemola 2012, 443-444.)

4.1.2 Hyppääjän polvi

Hyppääjän polvi on kasvuikäisillä polvilumpiojanteen proksimaalisen kiinnityskohdan rasisitustila, jossa rasisitumurtuma on polvilumpion sisällä sijaitsevan luutumistumakkeen sekä ympärillä olevan rustoisen kasvukerroksen reunalla. Aikuisella kipukohta voi sen sijaan sijaita distalisemmin tai itse jänteessä. Kipua esiintyy ensin lumpion alueella hyppäämisen aikana sekä juoksussa ja kävelyssä. Vaivan pahentuessa voi alkaa leposärky. (Harilainen ym. 2012, 423.)

Polven liikakäytön vamma, joka ilmenee tyypillisesti asteittain, kun kudosaaurion kynnyks on ylittynyt. Mahdollisesti myös rappeutumisvamma, jolloin luu-jänne liitoksessa on fibroottista arpeutumista. Keskitorjujat yleisimmin kärsivät tästä vaivasta. Hyppääjän polven luontaisia riskitekijöitä lentopallon pelaajilla ovat heikko keskivartalo tuki, hyppäämistaito, saman tyyppiset aiemmat oireet, sukupuoli, pallon vastaanotto ja laskeutuminen hypystä. Ulkoisia riskitekijöitä ovat alustan pinta ja harjoittelun määrä. (Reeser ym. 2006.)

4.1.3 Eturistisidevammat

Polven eturistiside repeämä on tavallisin liikunnassa aiheutuva polvivamma. Yleisin ikähaarukka vammahetkellä on 20-30 vuotta, mutta enenevässä määrin myös kasvuikäisillä. Eturistiside repeämä tulee mahdollisesti valgusoivissa vääntövammoissa tai hidastuvuusvammana äkkinäisissä pysähdyksissä ja käännöksissä. (Harilainen ym. 2012, 401.) Polven liiallinen sisä- tai ulkokierto yhdessä polven koukistumisen kanssa

voi myös aiheuttaa. Yleisimmin lentopallossa eturistisidevamma aiheutuu ilman kontaktia vastustajaan hypätessä tai laskeutuessa hypystä alas. Keskitorjujat ja laitojen iskijät ovat näin ollen suurimmassa riskiryhmässä pelaajista. (Lachlan ym. 2014.

4.2 Ennaltaehkäisy

Nilkan nyrjähdysvammoissa konservatiivisessa hoidossa eli leikkauksettomassa hoidossa tulisi kiinnittää huomiota nilkkaa ympäröivien lihasten liikkeen, koordinaation ja voiman enentämiseen (Klemola 2012, 444). Nilkkavammoissa mahdollisia ehkäisykeinoja ovat pelin lajitekniikoiden harjoittelu, kuntoutus ja ulkoiset nilkkasuojat. Lajintekniikoissa etenkin hyppyyn lähtö, hypystä laskeutuminen ja sivuttain liikkuva torjuntaharjoittelu ovat hyviä ehkäisykeinoja lajiharjoittelun aikana tehtäväksi. (Reeser ym. 2006.) Tasapainoharjoitteluohjelma jota tehtiin läpi kauden lukioikäisillä jalkapallon ja koripallon pelaajilla vähensi nilkannyrjähdysvammojen määrää 38% (McGuine & Keene 2006, 1111).

Hyppääjän polven mahdollisia ennaltaehkäisykeinoja ovat lajitekniikoiden harjoittelu, kuntoutus ja ulkoiset polvituet. Harjoittelussa kuitenkin polven koukistajien liiallinen ylikuormitus nopeuttaa vaivan syntyä. Harjoittelussa jossa on tehty polven koukistajien eksentristä eli jarruttavaa lihastyötä on todettu ennaltaehkäisevän vaivan syntyä. (Reeser ym. 2006.) Kortisonipistoksia tulisi karttaa (Harilainen ym. 2012, 423).

Eturistisiderepeämässä ja ylipäättään nivelsiderepeämässä alaraajojen lihasvoimien lisääminen sekä ortoosien käyttäminen helpottavat epävakaudesta aiheutuvaa häiriötä (Harilainen ym. 2012, 404). Toiminnallisten polviortoosien hyödyistä eturistidevaman ehkäisyssä ei ole näyttöä eturistisidevammoissa, jotka eivät tule kontaktissa toiseen pelaajaan. Astuminen tai laskeutuminen epätasaiselle alustalle voi näytellä roolia riskissä saada eturistisidevamma. Lihasepätasapaino hamstring- ja quadricepslihasten välillä voi lisätä eturistisidevammariskiä. (Boyer 2011, 1.)

5 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE, TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMAT

Opinnäytetyön tarkoituksena on kehittää 13-16 –vuotiaiden Pori Lentiksen lentopalloilija poikien alaraajavammojen ennaltaehkäisyä sekä selvittää kuinka paljon liikkuvuutta etenkin alaraajoissa voi lisätä aktiivisdynaamisilla- ja passiivisdynaamisilla venytyksillä. Opinnäytetyön tuloksia voidaan hyödyntää Pori Lentiksen C-poikien harjoittelussa. Tavoitteena on kehittää pelaajien dynaamista tasapainoa, liikkuvuutta ja keskivartalonvartalon hallintaa alkuverryttelyssä ohjatusti ennen varsinaisia lajiharjoitteita. Lajiharjoitteiden jälkeen suoritetaan myös ohjattu loppuverryttely.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on tutkia miten kuusi viikkoa kestävä kerran viikossa ohjatusti sekä kaksi kertaa itsenäisesti tapahtuvat aktiivis- ja passiivisdynaamiset venytysmenetelmät vaikuttavat tasapainoon ja alaraajojen liikkuvuuteen.

Tarkoituksena oli myös alaraajavammojen ennaltaehkäisyn jatkuminen joukkueessa, siten että pelaajat sekä joukkueen valmentajat ymmärtävät miksi liikkuvuusharjoittelu on tärkeää alaraajavammojen ennaltaehkäisyssä.

6 MENETELMÄT

6.1 Tutkimusstrategia

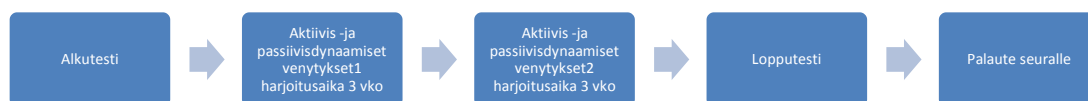
Opinnäytetyö on määrällinen eli kvantitatiivinen tutkimus, jossa tutkittavaa kohderyhmää kuvataan ja tulkitaan tilastojen sekä numeroiden avulla. Tutkimustapana on empiirinen tutkimus, jonka tutkimustulokset on saatu havainnoimalla, analysoimalla ja mittaamalla kohderyhmää. (Jyväskylän yliopisto 2015.)

6.2 Kohderyhmä

Opinnäytetyön yhteistyötahona oli Pori Lentis ry ja kohderyhmänä oli poikien C-juniorijoukkue. Kohderyhmässä oli yhteensä 11 poikaa, jotka olivat iältään 13-16-vuotiaita. Joukkueella oli kolme kertaa viikossa harjoitukset ja turnausmuotoisesti viikonloppuisin otteluita, mutta otteluita ei kuitenkaan ollut joka viikonloppu.

6.3 Tutkimusasetelma

Tutkimuksen toteutusosassa suoritettiin alku- ja lopputestinä Star Excursion Balance Test (SEBT), joka mittaa dynaamista tasapinoa. Alku- ja lopputestin välillä oli kuuden viikon harjoittelujakso, jonka aikana ohjasin pelaajille kerran viikossa 30 minuutin alkuverryttelyn ennen lajiharjoitteita ja 15 minuutin loppuverryttelyn lajiharjoitteiden jälkeen. Alku- sekä loppuverryttelyjä oli kaksi erilaista, jotta verryttelyt eivät olisi yksitoikkoisia ja kohderyhmän mielenkiinto sekä motivaatio tehdä harjoitteita pysyisi paremmin yllä Aktiivis- ja passiivisdynaamiset venytykset1-2 (LIITE1). Verryttelyt sisälsivät aktiivis- ja passiivisdynaamisia venyttelyharjoitteita. Verryttelyohjelma vaihtui kolmen viikon jälkeen hieman haastavammaksi. Kuvassa 1. näkyy tutkimuksen eteneminen. Muina lajiharjoituspäivinä pelaajat tekivät alku- ja loppuverryttelyt itsenäisesti tai joukkueen valmentajien ohjauksessa. Venytysliikkeet tehtiin muovialustaisella lentopallokentällä. Aktiivisdynaamiset venytykset tehtiin pääasiassa liikkuen lentopallokentän päätyrajalta verkolle. Passiivisdynaamiset venytykset tehtiin paikallaan. Pelaajat suorittivat venytysliikkeitä samaan aikaan joko yhtenä tai kahtena ryhmänä. Venytysliikkeet pyrittiin tekemään kontrolloidusti ja oikealla tekniikalla.



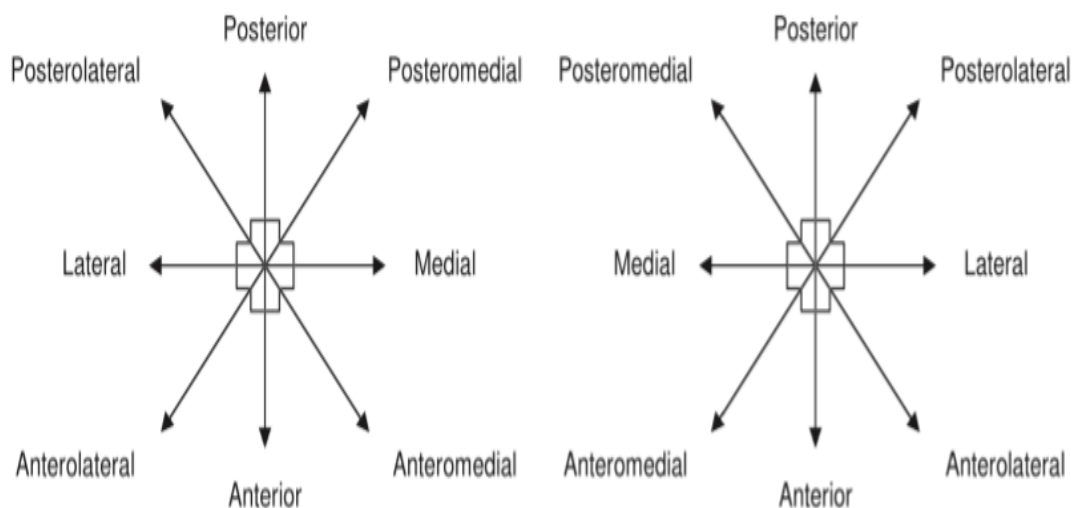
Kuva 1. Tutkimuksen eteneminen.

6.4 Dynaamisen tasapainon mittari (SEBT)

Mittaria käytetään, jotta voitaisiin tarkastella ilmiötä mahdollisimman riippumattomasti, puolueettomasti ja tasapuolisesti (Metsämuuronen 2006, 57). Star Excursion Balance Test:llä (SEBT) mitataan dynaamista tasapainoa ja asennon kontrollointia. Keskivartalo aktivoituu ennen raajojen kurotusta. (Sandrey & Mitzel 2013, 268.) SEBT-testi on osoittautunut päteväksi lonkan loitonnuksen toimintahäiriöissä normaaleilla terveillä henkilöillä (Kivlan & Martin 2012, 402). Oikean- ja vasemman tukijalan anterior –kurotussuunnan yli 4 cm eroilla olevilla lukioikäisillä koripallon pelaajilla riski saada alaraajavamma oli 2,5-kertainen (Plisky ym. 2006, 917-918). SEBT on osoittautunut luotettavaksi mittariksi validiteetiltään eli pätevyydeltään dynaamisena testinä, jolla ennustetaan riskiä saada alaraajavamma sekä tunnistaa dynaamisen tasapainon vajeus (Gribble ym. 2012). Anteromedial, medial ja posteromedial suuntia voidaan käyttää kliiniseen tutkimiseen testinä toiminnallisten vajeiden varalta kroonisessa nilkan epävakaudessa (Hertel ym. 2006). Kuusi viikkoa kestäneellä keskivartalo harjoitteluohjelmalla on saatu aikaan parannuksia sivusuuntaisessa- ja edessä keskellä sijaitsevilla kurotussuunnissa yleisurheilijoilla (Sandrey & Mitzel 2013, 270).

Testissä käytetään mattoa, jossa on viivat kahdeksaan eri suuntaan pää- ja väli-ilman-suuntien mukaan. Suunnat ovat anterior, anteromedial, medial, posteromedial, posterior, posterolateral, lateral ja anterolateral. Viivat ovat 45 asteen päässä toisistaan. Viivoissa on senttimetrinä mitat. Testissä seistään yhdellä jalalla ilman kenkiä keskellä mattoa kädet lantiolla. Jalkapohjan tulee olla keskellä mattoa. Vasemmalla jalalla tasapainoilleissa oikean jalan varpailla tehdään kurotus mahdollisimman pitkälle jokaiseen ilmansuuntaan, kuitenkin siten että kurottava jalka vain hipaisee mittauskohtaa tai on irti maasta eli ei voi hakea tasapainoa ennen kuin jalka on palannut aloituskohtaan. Tukea ei saa ottaa. Kurotukset tehdään kellon suuntaisesti ja oikealla jalalla tasapainoilleissa kellon vastaisesti. Molemmilla jaloilla tehdään kuusi kertaa ja tulokset kirjataan ylös, jonka jälkeen lasketaan keskiarvot jokaisesta suunnasta. Ennen mitattavan jalan tuloksia tehdään aina myös 4-6 harjoituskierrosta. (Gribble ym. 2012.)

Kuvassa 2 on kuvattu vasemmalla puolen kurotussuunnat vasen jalka tukijalkana ja oikealla puolen kurotussuunnat oikea jalka tukijalkana.



Kuva 2. SEBT-testin kurotussuunnat (Desouzar & Gagulic 2018, 295).

Vaikka harjoittelu voikin parantaa testin tuloksia, niin klinikoilla yleensä on rajallinen määrä aikaa harjoituttaa kuntoutusmielessä yksilöä, jolloin testin pätevyys huononee (Kinzey & Armstrong 1998, 359). Tässä tutkimuksessa tehdään vain yksi testikierron ja kolme pääsuoritetta, jotta aika riittäisi testaukseen ja väsymys ei vaikuttaisi niin suuresti mittaustuloksiin. Lisäksi ennen testejä suoritetaan ohjattu alkuverryttely 15 minuuttia, joka on sama alku- ja loppumittauksissa. Alkuverryttelyt ennen testejä (LIITE2) Mittauspöytäkirja (LIITE3).

6.5 Aineiston analyysi

Tässä tutkimuksessa saadut SEBT -testin kurotussuuntien tulokset analysoitiin tilastollisin menetelmin TIXEL- ohjelmalla. Alku- ja loppumittausten muutoksien keskiarvot ja keskihajonnat laskettiin yhden otoksen keskiarvotesteillä. Merkitsevyyttä arvioin muutoskeskiarvon 95% luottamusvälillä ja p-arvolla.

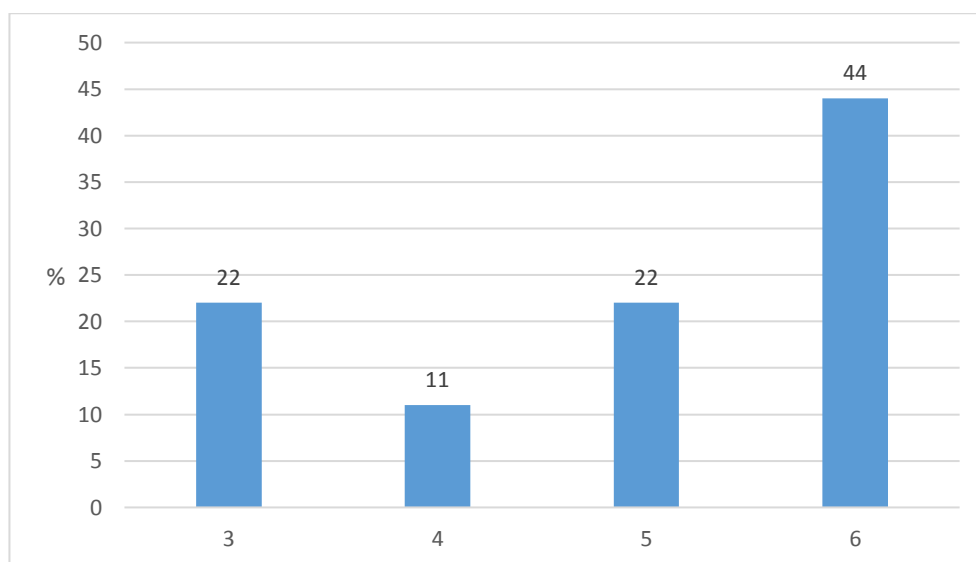
Otoskoon suurentuessa keskivirhe pienenee ja haluttu luottamusväli kapenee, jolloin vahvistuu havainto, että otoskoon suurentuessa voidaan tehdä tarkempia päätelmiä kohteen ilmiöistä. Tällä ei ole siltikään suoraa yhteyttä siihen, että otoskoon tulisi olla

suurempi. Koska laskukaavassa jakajana on otoskoon neliöjuuri, jolloin taas neliöjuuren vuoksi otoskoko tulisi myös nelinkertainen. (Yhteiskuntatieteellinen tietoaarkisto Tampereen Yliopisto 2004.

7 TUTKIMUSTULOKSET

7.1 Osallistumisaktiivisuus ohjaamiini harjoituksiin

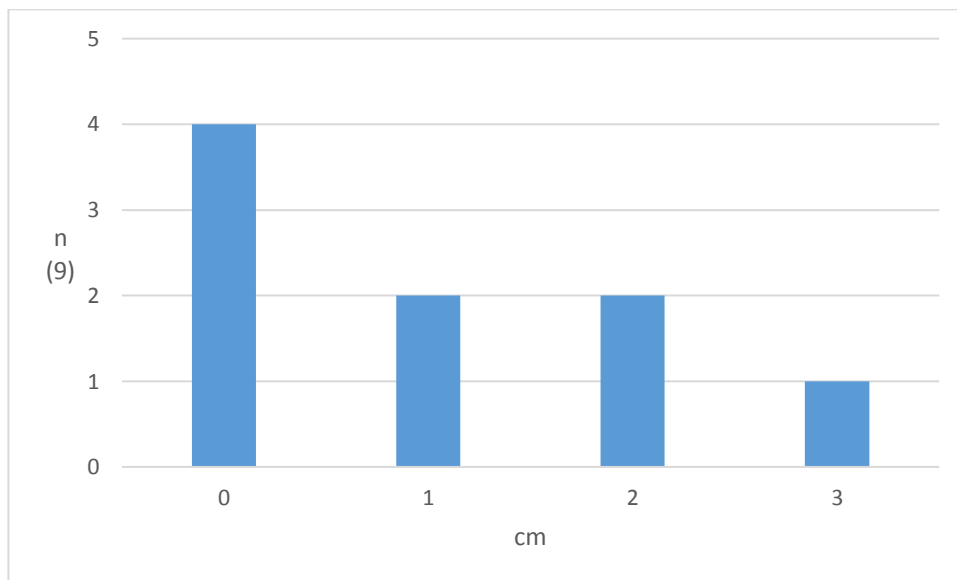
Neljä pelaajaa yhdeksästä eli 44% osallistui kaikkiin kuuteen ohjaamaani harjoituskertaan. Kaksi pelaajaa yhdeksästä eli 22% osallistui viiteen ohjaamistani harjoituskertoista. Yksi pelaaja yhdeksästä eli 11% osallistui neljä kertaa ohjaamiini harjoituksiin. Kaksi pelaajaa yhdeksästä eli 22% osallistui kolmeen ohjaamistani harjoituskertoista. Kuvassa 3. on pelaajien osallistuminen ohjattuihin harjoituksiin/verryttelyihin. Vaaka-akselilla näkyy ohjattujen harjoitusten kokonaismäärä ja pystyakselilla pelaajien osallistuminen prosentteina.



Kuva 3. Pelaajien osallistuminen ohjaamiini harjoituksiin prosentteina.

7.2 Antropometriset muutokset

Tässä työssä antropometrisillä muutoksilla tarkoitetaan pituuden muutoksia kuuden viikon harjoittelujakson aikana. Kuuden viikon aikana yksi pelaaja kasvoi kolme senttimetriä pituutta, kaksi kasvoi kaksi senttimetriä, yksi yhden senttimetrin ja neljän pelaajan pituus pysyi samana (kuva 4). Kuvassa 3 pysty-akselilla näkyy pelaajien lukumäärä ja vaaka-akselilla pituuden muutos senttimetreinä.

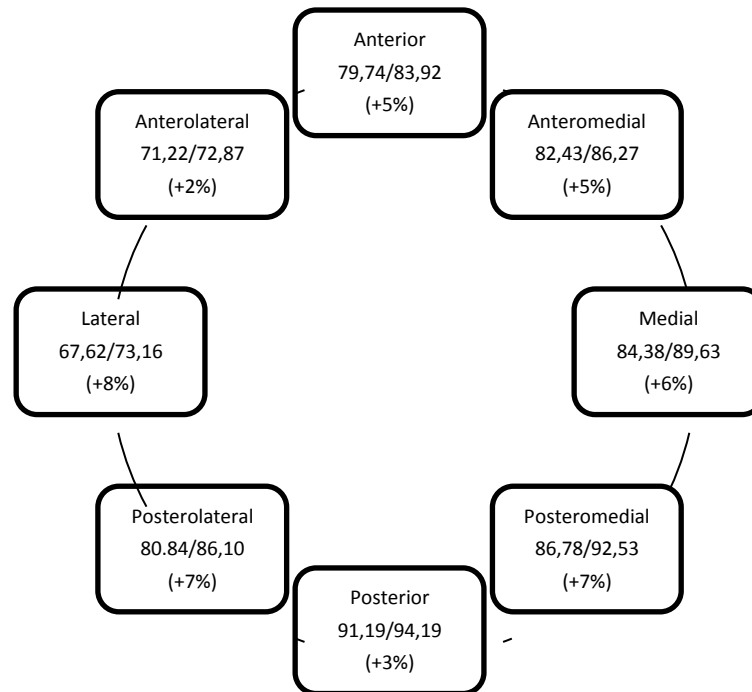


Kuva 3. Pelaajien pituuden muutokset alku- ja lopputestauksen välillä.

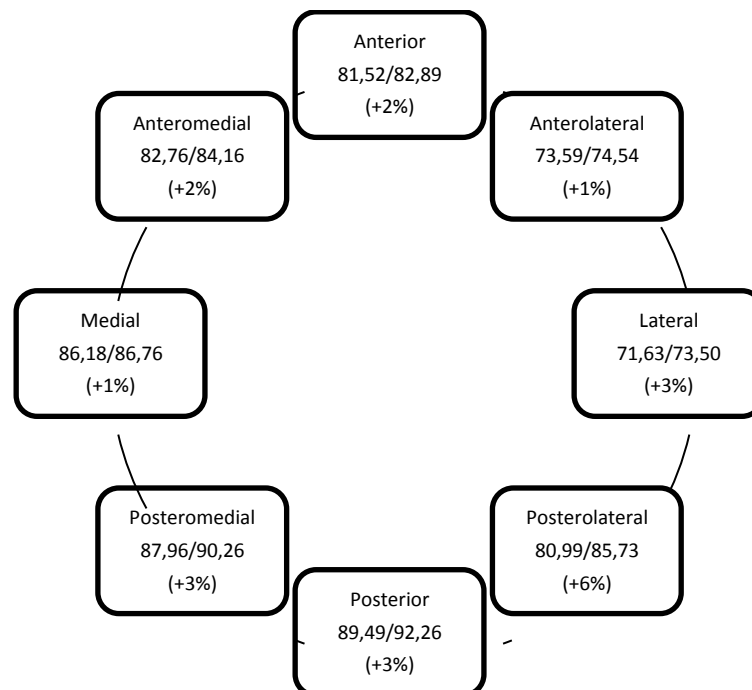
7.3 Dynaamisen tasapainon testitulokset (SEBT)

Alkutestauksessa oli kymmenen pelaajaa ja lopputestauksessa yhdeksän pelaajaa. Lopullisiin tuloksiin laskettiin vain näiden yhdeksän pelaajan tulokset, jotka olivat molemmissa eli alku- ja lopputesteissä. Joukkueetasolla kaikkien pelaajien yhteenlasketuissa keskiarvoissa dynaamisen tasapainon testitulokset paranivat kaikissa kurotussuunnissa.

Kuvissa 5. ja 6. on kuvattu vasemman- ja oikean tukijalan kaikkien kurotussuuntien keskiarvot alku- ja loppumittauksessa sekä niissä tapahtunut prosentuaalinen muutos. Kuvioissa näkyvä positiivinen prosenttiosuus kertoo muuttuneesta tuloksesta.



Kuva 5. Vasemman tukijalan keskiarvotulokset 9 pelaajalla: alkumittaus/loppumittaus cm sekä prosentuaalinen muutos.



Kuva 6. Oikean tukijalan keskiarvotulokset 9 pelaajalla: alkumittaus/loppumittaus cm sekä prosentuaalinen muutos.

Oikean tukijalan Posterolateral -suunnassa luottamusvälin alarajan (95%) tulos oli 0,84 ja ylärajan (95%) tulos oli 8,65. Taulukkoon 2. on kuvattu SEBT- testin alku- ja

loppumittausten tulostenmuutosten keskiarvot ja hajonnat oikealla sekä vasemmalla tukijalalla (LIITE4).

7.4 Anterior kurotussuunnan tukijalkojen väliset muutokset senttimetreinä (SEBT)

Viitaten Pliskyn ym. 2006 tutkimukseen yli 4 senttimetrin erolla anterior- sunnassa tukijalkojen välillä on todettu olevan 2,5 kertaa suurempi riski saada alaraajavamman (Plisky ym. 2006). Anterior kurotussuunnassa oikean- ja vasemmantukijalan erotus senttimetreinä kasvoi neljällä pelaajalla ja viidellä pelaajalla väheni. Kahdella pelaajalla joiden tukijalkojen erotus kasvoi, lukema oli pienempikuin 3,99 lopputestauksen jälkeen. Kahdella pelaajalla joiden tukijalkojen erotus kasvoi, tulos oli suurempi kuin 4,00. Kahdella pelaajalla joiden tukijalkojen erotus väheni, lukema oli pienempi kuin 3,99 ja kolmella joiden tukijalkojen erotus väheni, lopputestauksen tulos oli suurempi kuin 4,00.

8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyössä tarkoituksena oli tutkia miten kuusi viikkoa kestänyt kerran viikossa tapahtuva ohjattu- ja kaksi kertaa viikossa itsenäisesti tapahtuva liikkuvuusharjoittelu, joka sisälsi aktiivis- ja passiivisdynaamisia venytyksiä vaikuttaa dynaamiseen tasapainoon ja alaraajojen liikkuvuuteen Pori Lentiksen C-juniorijoukkueen pelaajilla.

Kuusi viikkoa kestänyt liikkuvuusharjoittelu aktiivis- ja passiivisdynaamisilla venytty- lyin vaikutti pelaajien dynaamiseen tasapainoon joukkueetasolla positiivisesti. Vaihtuva harjoitteluohjelma, joka vaikeutui vaikutti pelaajien dynaamiseen tasapainoon.

Viidellä pelaajalla yhdeksästä lopputestin jälkeinen anterior kurotussuunnan erotus oli suurempi kuin 4,00 eli voidaan olettaa, että heillä on suurempi riski alaraajavamman syntymiseen kuin neljällä pelaajalla joilla oli pienempi kuin 3,99.

Havainnoinnin perusteella fysioterapeuttisella ohjauksella ja neuvonnalla oli verryttelyiden aikana vaikutusta pelaajien liikkeiden oikeanlaisen suoritustekniikan omaksumiseen kuuden viikon harjoittelujakson aikana.

9 POHDINTA

Vaikka joukkueetasolla pelaajien tulokset paranivat niin olisi ollut mielenkiintoista käsitellä pelaajien tuloksia yksilötasolla. Mikä siis ei ollut nyt mahdollista pelaajien tunnistettavuuden vuoksi. Samoin harjoituksiin osallistumisen vaikutusta tuloksiin ei ollut mahdollista käsitellä. Koska pelaajat ilmoittautuivat ”Nimenhuuto” nimisellä sivustolla harjoituksiin, jossa näkyvät pelaajien nimet.

Verryttelyissä ja testauksen aikana tapahtuvassa havainnoinnissa suurimmalla osalla pelaajista näkyi selkeää parannusta asentojen hallinnassa sekä liikkeiden suorittamisessa. Hyvänä esimerkkinä mittarimato-liike, jossa keskivartalonhallinnassa oli puutteita ensimmäisten viikkojen aikana, mutta jatkuvalla ohjauksella, jota annoin koko pelaaja ryhmälle, pyrkien välttämään yksilöiden suorituksiin puuttumisen sujui paremmin muutaman harjoituskerran jälkeen. ”Kävely, polven halaus, päkiälle nousu vuoro jaloin” -liikkeessä hankaluutena alkuun oli liian nopea suoritustekniikka, jolloin tasapainoilu oli hankalaa. Ohjeistinkin pelaajia tekemään liikkeet omaan rauhalliseen tahtiin, mikä päti myös muihinkin liikkeisiin, jolloin liikkeet rupesivat myös sujumaan paremmin ja hallitummin. Alkuverryttelyyn otin yleensä loppuun venyttelyiden jälkeen nopeusosion, jolloin pelaajat tiesivät, että lopussa pääsee tekemään nopeitakin liikkeitä. Loppuverryttelyn venytysharjoitteiden jälkeen oli taas aina joka kerran jälkeen vaihtuva keskivartalon hallintaa vaativa kilpailu, jotta sain pelaajien mielenkiinnon pysymään loppuun asti. Jouduin heti ensimmäisellä kerralla muuttamaan ohjaimiani venyttelyharjoitteita helpommiksi. Koska tasoerot pelaajien välillä olivat niin suuret. Myöhemmillä harjoituskerroilla annoin myös osalle pelaajista vaikeutettuja venyttelyharjoitteita, jotta heillä olisi ollut enemmän haastetta jo aiemmin opittuihin harjoitteisiin verrattuna.

Tässä tutkimuksessa ei käytetty satunnaista otantaa ja vertailuryhmä puuttui. Ei satunnaisille otoksille ominaista on, että koehenkilöt on otettu mukaan tutkijan mielenkiinnosta saatavuuden tai harkinnan mukaan (Metsämuuronen 2006, 51). Satunnaistamalla otannan luotettavuus olisi lisääntynyt, mutta johtuen koehenkilöiden seuran koosta se olisi ollut hankalaa. Samalla vertailuryhmän puuttumisen vuoksi syy-vaikutus suhteen näkyvyyttä on hankala esittää.

Vain p-arvon ilmoittaminen tuloksissa olisi harhaanjohtavaa, jolloin pitää vielä kertoa keskeiset tunnusluvut ja mahdolliset luottamusvälit. Jotta tuloksien lukija taulukoiden avulla itsenäisesti voi päätellä onko päätelmä tosi. Olennaisia tunnuslukuja ovat otoskoko, keskiarvo ja hajonta. Etiikkaan kuuluu rehellisyys tutkimustuloksien laskemisessa. (Metsämuuronen 2006, 74-75.)

P-arvo oikea jalka tukijalkana postero lateral -suunnassa tulos oli tilastollisesti melkein merkitsevä. Muut suunnat olivat tilastollisesti ei merkitseviä. Merkitsevyys ei ole kuitenkaan sama asia kuin merkittävyys (Metsämuuronen 2006, 428). Sillä tuloksissa merkittävää olisi saattanut olla myös, jos parannusta ei olisi tullut. Ero kahden keskiarvon välillä voi olla tilastoina erittäin merkitsevä, mutta ei kuitenkaan suuri tai vastaavasti toisinkin päin (Metsämuuronen 2006, 429).

Ennen testejä suoritettussa alkuverryttelyssä pyrittiin saamaan pelaajat valmiiksi SEBT- testiä varten, joten vammaehkäisynekökulma ja hieman vähemmälle, koska ei ollut aikaa puuttua oikeaan suoritustekniikkaan niin hyvin kuin varsinaisina harjoituskertoina.

SEBT –testi tehtiin ilman kenkiä, jolloin lentopallokengät eivät tukeneet nilkkaa ja jalkapohjaa mikä saattoi tuoda haasteita osalle pelaajista tasapainoilun suhteen. Samoin polvisuojia ei saanut käyttää, koska nekin olisivat saattaneet parantaa tuloksia.

Koska molemmilla jaloilla tehtiin yhteensä kahdeksan kertaa suoritus, joista kaksi suoritusta oli siis harjoitussuoritteita. Niin osa pelaajista väsyi selkeästi testin edetessä eli testisuorituksissa 2. ja 3. kierroksen suoritukset huononivat. Toisilla taas kävi päinvastoin eli tuli oppimista paremman tekniikan suhteen, jolloin tulokset paranivat 2. ja 3 kierroksella. Eli jos olisi ollut vain yksi testisuorite per suunta, niin tulokset eivät olisi

olleet välttämättä niin luotettavia. Testiä on tehty muualla maailmassa jopa kuusi kierrosta per jalka. Mikä olisi tarkoittanut että tulokset olisivat olleet siis mahdollisesti huonompia osalla ja parempia osalla, jos olisin ottanut siis testiin kuusi kierrosta. Tekniikalla tarkoitan että yksi pelaaja pystyi tekemään kurotukset syvästä yhden jalan kyykkyasennosta, jolloin hän pystyi kurottamaan selkeästi pidemmälle kuin muut. Kun taas suurin osa pelaajista teki kurotukset lähes suorin jaloin. Tulokset olisivat voineet huomattavasti parempia kaikilla, jos olisin neuvonut heitä esim. vain koukistamaan hieman enemmän tukijalkaansa. Mutta tämä taas ei ollut mahdollista testin suoritusohjeiden vuoksi.

Testit tehtiin aina iltapäivästä arkisin, jolloin pelaajien koulupäivän aikana oli myös yksittäisiä liikuntatunteja sekä joillakin saattoi olla myös kokonainen liikuntapäivä. Väsymisen osalta saattoi olla vaikutusta testinsuorittamisessa. Yksi pelaaja ilmoitti olleensa flunssassa vielä edeltävänä päivänä. Yksi pelaaja ilmoitti testin jälkeen, että polvet olleet kipeät. Näistä johtuen poissulkukriteerejä olisi pitänyt tarkentaa tai testata nämä pelaajat myöhempänä ajankohtana. Testit tehtiin aina harjoitusten aikana, jolloin yhteisesti tehdyn alkuverryttelyn jälkeen pelaajat tulivat vuoron perään testattavaksi. Tämä tarkoitti sitä, että osa pelaajista teki lajiharjoittelua odottaessaan vuoroa päästä testattavaksi, jolloin väsymyksellä saattoi olla myös vaikutusta etenkin niillä pelaajilla, jotka tulivat viimeisten joukossa testattaviksi. Olisiko pitänyt siis valita vähemmän kurotussuuntia, jotta väsymistä ei olisi tullut.

Motorista oppimista pohdittaessa pelaajien eritasoinen liikunnallisuus vaikutti. Sillä osalla pelaajista oli jo opittuna jokin tietty liikemalli, joka saattoi olla väärä. Näin ollen sen pois oppiminen vain kuuden viikon harjoittelujakson aikana on haastavaa. Osa ohjaamistani liikkeistä oli täysin uusia joillekin pelaajista, mikä taas helpotti liikkeiden oppimista.

Koska olin itse paikalla ohjaamassa ja testaamassa vain kerran viikossa kuuden viikon harjoittelujakson aikana, niin on mahdotonta sanoa kuinka tarkkaan ja kuinka paljon muissa harjoituksissa viikkojen aikana tehtiin ohjaamiani liikkuvuusharjoitteita. Etenkin kun kolme eri valmentajaa ohjasi muita harjoituksia, joissa en ollut itse paikalla.

Valmentajilta sain palautetta venyttelyharjoitteiden suorittamisesta niillä harjoituskerroilla, joilla itse en ollut paikalla. Palaute oli, että pelaajat tekivät omatoimisesti joitakin aiemmin ohjaamiani venyttelyharjoitteita. Mutta pelaajilta itseltään en saanut kunnolla palautetta ohjaamistani harjoitteista. Tämä saattoi johtua siitä, kun kysyin kaikkien kuullen harjoituksien lopussa aina palautetta ohjaamistani liikkeistä, jolloin ujommat pelaajat eivät välttämättä uskalla vastata. Sähköinen palautekysely anonyymisti olisi voinut toimia hyvänä palaute väylänä pelaajilta. Joukkueen valmentaja kertoi otaneensa omaan alkuverryttelyohjaukseensa liikkeitä ohjaamistani harjoitteista, jotka olivat hänelle uusia kuten sivu- ja ristikykyt. Koska pelaajat kuitenkin tekivät omatoimisesti liikkeitä, niin mainostamani vammojen ennaltaehkäisynekökulma saattoi vaikuttaa niihin pelaajiin, joilla oli ollut esim. nilkan nyrjähdysvamma tai polvikipu, jotka myös olivat yleisimpiä vammoja tässä joukkueessa aiemmin.

Jatkotutkimusmahdollisuuksia olisi vielä yläraajojen liikkuvuuteen ja niiden vammojen ennaltaehkäisyyn, koska yläraajoja ei käsitelty tässä työssä. Saman testin tekeminen ja sen videointi voisi olla myös mielenkiintoista suoritustekniikoiden kannalta.

Vaikeinta tässä työssä oli kirjallisuusosion työstäminen lähteiden paljouden vuoksi. Eri vuosikymmeniltä olevat venytys ”trendit” tulevat muotiin aina aika ajoin ja esimerkiksi dynaamisten- ja staattisten venyttelyiden puolesta ja vastaan olevien lähteiden seulominen oli hankalaa ja tiivistämistä piti tehdä paljon. Tilasto analyysi TIXEL-ohjelmalla vei eniten aikaa ja mittauspöytäkirjan sähköinen versio olisi ollut kätevämpi, jolloin aikaa olisi työtä tehdessä säästynyt.

LÄHTEET

Aartolahti, E., Halonen, J. 2007. Dynaamisen tasapainon mittaaminen kiihtyvyyssmittareilla takaperinkävely- ja kahdeksikkokävelytesteissä. Jyväskylän Yliopisto. Terveystieteiden laitos. Pro Gradu –tutkielma. Viitattu 23.10.2018.

https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/8252/URN_NBN_fi_jyu2007126.pdf?sequence=1

Boyer, J. 2011. ACL Injury Prevention. OrthoWashington. Viitattu 23.10.2018.

https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/45884214/ACL-InjutyPrevention.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1540313592&Signature=wBSC8dT%2FHja1pO1aGzaCtdQw7fi%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DACL_Injury_Prevention.pdf

Bressel, E., Yonker, J. C., Kras, J., Heath, E. M. 2007. Comparison of Static and Dynamic Balance in Female Collegiate Soccer, Basketball, and Gymnastics Athletes. Journal of Athletic Training; 42(1): 42-46. Viitattu 15.9.2018.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1896078/>

Chen, C. H., Xin, Y., Lee, K. W., Lin, M. J., Lin, J. J. 2018. Acute effects of different dynamic exercises on hamstring strain risk factors. PLoS ONE 13(2): e0191801. Viitattu 20.3.2018.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0191801>

Desouzart, G., Gagulic, S. 2018. Influence of Childhood on the Dynamic Balance in 2nd Cycle Students of Portuguese Elementary School. SSHJ, vol 2, 294-300. Viitattu 12.10.2018.

https://www.researchgate.net/publication/322266832_Influence_of_Childhood_on_the_Dynamic_Balance_in_2nd_Cycle_Students_of_Portuguese_Elementary_School_Author%27s

Duodecim. Terveyskirjasto. 2018. Viitattu 29.9.2018.

http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=ltt00220

Gogte, K., Sristav, P., Miyaru, G. B. 2017. Stability in Recreational Sports Effect of Passive, Active and Combined Warm up on Lower Limb Muscle Performance and Dynamic Players. Journal of clinical & diagnostic research, march 2017. Viitattu 20.3.2018.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5427422/>

Golant, A. 2016. Flexibility and Stretching. American Orthopaedic Society for Sports Medicine. Viitattu 26.10.2018.

<https://www.sportsmed.org/aossmi-mis/STOP/Downloads/SportsTips/FlexibilityandStretching.pdf>

Gribble, P. A., Hertel, J., Plisky, P. 2012. Using the Star Excursion Balance Test to Assess Dynamic Postural-Control Deficits and Outcomes in Lower Extremity Injury: A Literature and Systematic Review. *Journal of athletic training*; May-Jun 47(3): 339-57.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3392165/>

Harilainen, A., Kallio, P., Kettunen, J. 2012. Polvi. Teoksessa I. Kiviranta & M. Järvinen (toim.) *Ortopedia*. Helsinki: Kanditaattikustannus, 396-432.

Hedrick, A. 2000. Dynamic Flexibility Training. *Strengt and Conditionin journal*, 22(5): 33-38. Viitattu 18.10.2018.

file:///C:/Users/1500872/Downloads/Dynamic_Flexibility_Training.10.pdf

Helenius, J. 2014. Lentopalloilijan harjoittelu (Juniorista kohti huippu-urheilijaa). Suomen lentopalloliitto ry. Viitattu 10.2.2018.

<https://peda.net/kotka/urheilijakoulutus/s/ev/eukv/lh:file/download/189929a20e38a909cf60f07a52906007826cd0b5/Lentopalloilijan%20harjoittelu.pdf>

Hertel, J., Braham, R. A., Hale, S. A., Olmsted-Kramer, L. C. 2006. Simplifying the star excursion balance test: analyses of subjects with and without chronic ankle instability. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*; 36(3):131–137. Viitattu 11.10.18.

<https://www.jospt.org/doi/pdf/10.2519/jospt.2006.36.3.131>

International Volleyball Federation www-sivut. Viitattu 28.10.2018.

<https://www.olympic.org/international-volleyball-federation>

Jyväskylän yliopisto 2015. Viitattu 15.8.2018.

<https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tutkimusstrategiat/empiirinen-tutkimus>

Jyväskylän yliopisto 2015. Viitattu 15.8.2018.

<https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tutkimusstrategiat/maarallinen-tutkimus>

Kalaja, S. 2009. Lasten ja nuorten liikkuvuusharjoittelu. Teoksessa H. Hakkarainen, T. Jaakkola, S. Kalaja, J. Lämsä, A. Nikander, J. Riski (toim.) *Lasten ja nuorten urheiluvallmennuksen perusteet*. Lahti: VK-Kustannus Oy, 263-277.

Kauranen, K., Nurkka, N. 2010. Biomekaniikkaa liikunnan ja terveydenhuollon ammattilaisille. Liikuntatieteellisen Seuran julkaisu nro 166. Tampere: Tammerprint Oy.

Kinzey, S. J., Armstrong, C. W. 1998. The reliability of the Star-Excursion test in assessing dynamic balance. *Journal of Orthopaedic Sports Physical Therapy*. 27(5):356–360. Viitattu 11.10.2018.

<https://www.jospt.org/doi/pdf/10.2519/jospt.1998.27.5.356>

Kisner, C. & Colby, L. A. (2012). *Therapeutic exercise: Foundations and techniques* (6th ed.). Philadelphia: F.A. Davis.

- Kivlan, B. R., Martin, R. L. 2012. Functional performance testing of the hip in athletes: A Systematic review for reliability and validity. The International Journal of Sports Physical Therapy Volume 7, Number 4 August
[2012.https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3414072/](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3414072/)
- Klemola, T. 2012. Nilkka ja jalkaterä. Teoksessa I. Kiviranta & M. Järvinen (toim.) Ortopedia. Helsinki: Kandidaattikustannus, 433-451.
- Kovanen, R. 2006 Lentopallo. Teoksessa H. Hakkarainen & työryhmä (toim.) Urheilivien lasten ja nuorten fyysis-motorinen harjoittelu. Nuori Suomi ry, Suomen Olympiakomitea ry, Suomen Valmentajat ry. SLU-paino, 46-47. Viitattu 22.10.2018.
<https://peda.net/hankkeet/susicampus/opettajille/artikkeleita/ljnfh/ljnfh:file/download/a830d2f21bfb2476c036b40745198be9db17c81d/lasten%20ja%20nuorten%20fyysis-motorinen%20harjoittelu%202008.pdf>
- Kovanen, R. & Paananen, A. 2009. Lentopallo. Teoksessa H. Hakkarainen, T. Jaakkola, S. Kalaja, J. Lämsä, A. Nikander, J. Riski (toim.) Lasten ja nuorten urheiluvallennuksen perusteet. Lahti: VK-Kustannus Oy, 413-416.
- Lachlan, P. J., Vincent, G. K., Emma, M. B. 2014. Injury Risk Management plan for Volleyball Athletes. Sports Medicine 44(9): 1185-95. Viitattu 10.10.2018.
https://www.researchgate.net/publication/261985469_Injury_Risk_Management_Plan_for_Volleyball
- McGuine, T. A., Keene, J. S. 2006. The Effect of a Balance Training Program on the Risk of Ankle Sprains in High School Athletes. The American Journal of Sports Medicine, Vol. 34, No. 7, 1103-1111. Viitattu 18.10.2018.
<http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0363546505284191>
- Metsämuuronen, J. 2006. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä. 4. painos. Helsinki: International Methelp.
- Plisky, P. J., Rauh, M. J., Kaminski, T. W., Underwood, F. B. 2006. Star Excursion Balance Test as predictor of Lower Etremity Injury in High School Basketball Palyers. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy; 36, 911-919. Viitattu 23.10.2018.
<https://www.jospt.org/doi/pdf/10.2519/jospt.2006.2244>
- Pollock, A. S., Durward, B. R., Rowe, P. J., Paul, J. P. 1999. What is balance? Clinical Rehabilitation 2000, 402-406. Viitattu 20.9.2018.
<http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1191/0269215500cr342oa>
- Polso, K. 2017. Minisäännöt 2017-2018. Viitattu 22.10.2018.
<https://junnulentis.fi/2017/06/22/minisaannot-2017-2018/>
- Pori Lentis www-sivut. Viitattu 26.10.2018.
<https://www.porilentis.fi/pori-lentis/>
- Reeser, J. C., Verhagen, E., Briner, W. W., Askeland, T. I., Bahr, R. 2006. Strategies for the prevention of volleyball related injuries. British Journal of Sports Medicine, 40: 594-600. Viitattu 29.9.2018.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2564299/#ref4>

Roberts, J. M., Wilson, K. 1999. Effect of stretching duration on active and passive range of motion in the lower extremity. *British Journal of Sports Medicine* 1999, 33: 259-263. Viitattu 13.10.2018.

<https://bjsm.bmj.com/content/bjsports/33/4/259.full.pdf>

Thacker, S. B., Stroup, D. F., Branche, C. M., Gilchrist, J., Goodman, R. A., Weitman, E. A. 1999. The Prevention of Ankle Sprain in Sports A Systematic Review of the literature. *The American Journal of Sports Medicine*, Vol. 27, No. 6, 753-760. Viitattu 17.2.2018.

<http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/03635465990270061201>

Sandrey, M. A., Mitzel, J. G. 2013. Improvement in Dynamic Balance and Core Endurance After a 6-Week Core-Stability-Training Program in High School Track and Field Athletes. *Journal of Sport Rehabilitation*, 264-271. Viitattu 19.3.2018.

<https://pdfs.semanticscholar.org/9341/6451899532665743c7c1bb60fdb937970fac.pdf>

Vahela, T., Esko, A., Krastins, U. 2015. Perustekniikat haltuun; onnistumisen edellytykset. *Vammalan lentopallo ry*. Viitattu 22.10.2018.

<http://www.valepa.fi/junnu/wp-content/uploads/2014/11/Perusteekniikoiden-linjaus-2015.pdf>

Verhagen, E. A. L. M., Van der Beek, A. J., Bouter, L. M., Bahr R. M. & Van Mechelen, W. 2004. A one season prospective cohort study of volleyball injuries. *Journal of Sports Medicine*; 38, 477-481. Viitattu 10.2.2018.

<http://bjsm.bmj.com/content/bjsports/38/4/477.full.pdf>

Youdas, J. W., Krause, D. A., Egan, K. S., Therneau, T. M., Laskowski, E. R. 2003. The Effect of Static Stretching of the Calf Muscle-Tendon Unit on Active Ankle Dorsiflexion Range of Motion. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*; 33, 408-417. Viitattu 18.10.2018.

<https://www.jospt.org/doi/pdf/10.2519/jospt.2003.33.7.408>

Yhteiskuntatieteellinen tietoaarkisto (FSD), Tampereen Yliopisto. 2004. Viitattu 13.10.2018.

<http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/paattely/paattely.html>

Witvrouw, E., Danneels, L., Asselman, P., D'Have, T. Cambier, D. Muscle Flexibility as a Risk Factor for Developing Muscle Injuries in Male Professional Soccer players. 2003. A Prospective Study. *The American Journal of Sports Medicine*, Vol. 31, No. 1, 41-46. Viitattu 18.10.2018.

<http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/03635465030310011801>

Withrouw, E., Mahieu, N., Danneels, L., McNair, P. 2004 Stretching and injury prevention-An obscure relationship. *Sports Medicine* 34, (7), 443-449.

Aktiivis -ja passiivisdynaamiset venytykset1 harjoitusaika 3 vko

- hiihto- ja haaraperushypyt (etu- ja takaperin)
- kävely, polven halaus, päkiälle nousu vuoro jaloin
- polven nosto juoksu vuoro jaloin
- karhunkäynti, jänis
- mittarimato
- askelvaihto etunoja-asennossa (paikallaan) + yläraajojen kurotukset ylös
- sivukyykky eteenpäin liikkuen
- askelkyykky + ylävartalokierrot
- ristikyykky eteenpäin liikkuen
- ravisteluhölkä
- suoran jalan nosto vuoro jaloin
- kävellessä pohje ja takareisivenytykset

- selänvenytys kumartumalla eteenpäin
- pohjevenytys seisten
- vartalon sivutaijutukset seisten
- jalat leveässä haara-asennossa kumartuminen + molempien käsien vienti pohkeiden taakse
- etureisi- ja lonkankoukistajavenytys polviseisonnassa
- istuen hartioiden kierrot puolelta toiselle
- pakaravenytys selinmakuulla

Aktiivis -ja passiivisdynaamiset venytykset2 harjoitusaika 3vko

- hiihto- ja haaraperushypyt (etu- ja takaperin)
- kävely, polven halaus, päkiälle nousu vuoro jaloin
- sivulaukka
- telaketju
- suoran jalan nostot (sarjoitukset 3-2-1)
- askelkyykky + käsien kurotus ylös
- polven nosto juoksi (sarjoitukset 3-2-1)
- pysäytysloikat yhdellä jalalla
- luisteluloikat
- kyykkykävely etu- ja takaperin
- ristikyykky eteenpäin liikkuen
- ravisteluhölkä
- askelvaihto etunoja-asennossa eteenpäin liikkuen

- selänvenytys kumartumalla eteenpäin
- pohje- ja pakaravenytys seisten
- vartalon sivutaijutukset seisten
- jalat leveässä haara-asennossa kumartuminen + molempien käsien vienti pohkeiden taakse
- etureisi- ja lonkankoukistajavenytys polviseisonnassa
- istuen hartioiden kierrot puolelta toiselle

Alkuverryttely ennen testejä

- Sivulaukat lentopallokentän leveyssuuntaisesti + käsien viennit yhtä aikaa ylös
- Askelkyykky kävelyt etu- ja takaperin lentopallokentän leveyssuuntaisesti + käsien viennit yhtä aikaa ylös
- Polvennostojuoksu etu- ja takaperin lentopallokentän leveyssuuntaisesti (pakaran alle)
- Haarahyppy eteneminen etu- ja takaperin lentopallokentän leveyssuuntaisesti
- Tasaloikat etu- ja takaperin lentopallokentän leveyssuuntaisesti
- Sivukyykkäkävelyt lentopallokentän leveyssuuntaisesti
- Vuorikiipeilijä eteneminen lentopallokentän leveyssuuntaisesti
- Paikallaan nelinkontin käden vienti sivukautta ylös ja toisen kainalon alitse

LIITE4

Taulukko 2. SEBT testin alku- ja loppumittausten muutos cm.

<i>Muuttuja</i>	<i>Lkm</i>	<i>Keski- arvo</i>	<i>Medi- aani</i>	<i>Keski- hajonta</i>	<i>Minimi</i>	<i>Ala- kvartiili</i>	<i>Ylä- kvartiili</i>	<i>Maksimi</i>	<i>Luottamusvä- alaraja (95%)</i>
Parannus L.Ant.	9	4,18	5,00	7,90	-10,30	0,70	5,90	20,00	-1,90
Parannus L.Ant.Med	9	3,83	4,40	7,90	-9,00	0,60	5,00	21,00	-2,24
Parannus L.Med.	9	5,26	4,70	9,22	-6,70	1,60	7,60	23,40	-1,83
Parannus L.Post.Med.	9	5,76	5,00	10,22	-7,30	2,00	10,30	25,70	-2,10
Parannus L.Post.	9	3,00	1,40	10,91	-9,70	-3,70	4,70	28,60	-5,38
Parannus L.Post.Lat.	9	5,26	5,30	8,73	-7,00	-1,00	9,40	21,70	-1,46
Parannus L.Lat.	9	5,53	4,00	10,51	-7,70	0,00	5,40	30,40	-2,55
Parannus L.Ant.lat	9	1,64	1,40	4,52	-6,30	-0,60	2,00	9,30	-1,83
Parannus O.Ant.	9	1,37	0,00	4,22	-3,40	-0,30	3,30	11,00	-1,88
Parannus O.Ant.Med	9	1,40	2,00	4,60	-5,40	-2,30	3,00	9,70	-2,13
Parannus O.Med.	9	0,58	0,00	5,99	-8,60	-4,30	4,00	10,00	-4,03
Parannus O.Post.Med.	9	2,30	1,60	7,91	-6,30	-3,00	4,40	20,00	-3,78
Parannus O.Post.	9	2,77	0,60	8,27	-5,60	-4,40	5,60	20,60	-3,59
Parannus O.Post.Lat.	9	4,74	3,60	5,08	-3,60	2,00	8,40	11,40	0,84
Parannus O.Lat.	9	1,87	1,70	5,49	-5,70	-2,00	4,60	12,30	-2,35
Parannus O.Ant.lat	9	0,96	1,30	4,21	-4,40	-3,00	4,00	7,30	-2,28