



Meiju Korhonen ja Kaisa Vuorela

## Palloilijoiden pulmalliset polvet

Tyttökoriopalloilijoiden polvien proprioseptiikan muuttuminen seurantajakson aikana

Metropolia Ammattikorkeakoulu  
Fysioterapia  
Fysioterapian koulutusohjelma  
Opinnäytetyö  
12.11.2010

Tekijät Otsikko	Meiju Korhonen ja Kaisa Vuorela Palloilijoiden pulmalliset polvet – tyttökoripalloilijoiden polvien proprioseptiikan muuttuminen seurantajakson aikana
Sivumäärä Aika	46 sivua + 7 liitettä 25.11.2010
Tutkinto	Fysioterapeutti
Koulutusohjelma	Fysioterapian koulutusohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Fysioterapia (AMK)
Ohjaajat	Fysioterapian lehtori Sirkka-Liisa Kolehmainen Fysioterapian lehtori Tarja-Riitta Mäkilä
<p>Koripallo on fyysinen ja monipuolinen laji ja se vaatii pelaajilta useita eri ominaisuuksia. Vauhdikkaassa lajissa tilanteet vaihtuvat nopeasti. Tästä syystä alaraajavammoja tapahtuu paljon. On tutkittu, että proprioseptinen harjoittelu paitsi kuntouttaa myös ennaltaehkäisee alaraajavammoja.</p> <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää muuttuvatko polven proprioseptiset ominaisuudet 7 viikon harjoittelujakson aikana henkilöillä, joilla ei ole ollut alaraajaleikkauksia. Tarkoituksena oli etsiä kirjallisuudesta ajankohtaista tutkimustietoa polven proprioseptiikasta ja sen pohjalta luoda testit, joilla proprioseptiikkaa mitataan. Lisäksi laadittiin tutkimustiedon pohjalta harjoitusohjelma, jota tutkimusjoukko noudatti.</p> <p>Opinnäytetyö tehtiin yhteistyössä Suomen Koripalloliiton kanssa. Tutkimusjoukkona oli 11 maajoukkue-tasoisista tyttökoripalloilijaa, iältään 13–15 -vuotiaita. Työssä käytettiin määrällisen tutkimuksen menetelmiä. Kyselylomakkeella kerättiin tyttöjen esitiedot ja alku- ja lopputesteillä mitattiin polven proprioseptisiä ominaisuuksia. Saatuja tuloksia verrattiin keskenään tapauskohtaisesti ja niiden pohjalta tehtiin johtopäätöksiä harjoittelun vaikutuksista seurantajakson aikana. Seuranta toteutettiin kesän 2010 aikana.</p> <p>Opinnäytetyössä testeinä käytettiin staattista tasapainotestiä, linjauskyykyä, ponnistushyppytestiä sekä mukitestä. Testeillä arvioitiin tasapaino-ominaisuuksia, polvien linjauksia, ponnistuskorkeutta sekä alaraajojen liikehallintaa. Harjoitusohjelma koostui kuudesta harjoitteesta, jotka olivat peräisin FIFA:n tutkimuksesta ja Kati Pasasen väitöskirjasta. Valittujen harjoitteiden oli tarkoitus edistää polven proprioseptistä hallintaa. Ohjelma oli tarkoitus tehdä kolme kertaa viikossa ja harjoittelusta tuli pitää harjoituspäiväkirjaa.</p> <p>Testitulokset osoittivat, että polven proprioseptiset ominaisuudet voivat muuttua harjoittelun seurauksena operoimattomilla. Tasapainotestin tulokset kehittyivät kahdeksalla, huononivat kahdella ja pysyivät samana yhdellä. Linjauskyydyn tulokset kehittyivät kahdella, huononivat kahdella ja pysyivät viidellä samana. Ponnistushyppytestin tulokset kehittyivät viidellä ja pysyivät samana neljällä. Mukitestin tulokset kehittyivät neljällä ja pysyivät samana seitsemällä. Opinnäytetyömme johtopäätöksenä voimme todeta, että tämäntyyppinen harjoittelu vaikuttaisi parantavan tutkimusjoukon polvien proprioseptiikkaa.</p>	
Avainsanat:	proprioseptiikka, polvinivel, tyttökoripalloilija

Authors Title	Meiju Korhonen, Kaisa Vuorela Change of Knee Proprioception with Female Basketball Players During Intervention
Number of Pages Date	46 pages + 7 appendices 25 November 2010
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Physiotherapy
Specialisation	Physiotherapy
Instructors	Sirkka-Liisa Kolehmainen, Lecturer Tarja-Riitta Mäkilä, Lecturer
<p>Basketball is a physical and versatile sport which demands many different qualities. Lower limb injuries are common in basketball players. There is research which shows that proprioceptive training both rehabilitates and prevents lower limb injuries.</p> <p>The purpose of this study was to examine if the proprioceptive features of knees change during a seven-week intervention. The group who participated in the intervention had not had any lower limb operations. The other purpose was to find evidence based research of knee proprioception and create a test pattern to measure it. In addition, we created an evidence based training program which the group followed.</p> <p>As for methods, this study was conducted in co-operation with The Finnish Basketball Association. The group (n=11) who participated in this intervention were players of the National Team of Finland. The participants were aged between 13 and 15. We used methods of quantitative research. We collected preliminary data of the players with a questionnaire. In the beginning and in the end of the intervention, we measured features of their knee proprioception. As tests we used a balance test, a line squat, a vertical jump and a mug test. We evaluated the participants' balance feature, knee lines, jump height and control of lower limbs during movement. We compared the results in the beginning and in the end of the intervention case by case. The training program consisted of six exercises which were collected from a research of FIFA and a thesis by Kati Pasanen (University of Tampere 2009). The purpose of the exercises was to improve the control of knee proprioception. The group was supposed to practise three times per week and keep a training diary. We made conclusions of the effects of the training during the intervention. We carried out the intervention during summer 2010.</p> <p>The results showed that the proprioceptive features of knees can change by training with the non-operated players. The results lead to the conclusion that this kind of training seemed to improve knee proprioception in the test group.</p>	
Keywords	proprioception, knee joint, female basketball player

## Sisällys

1	Johdanto	1
2	Opinnäytetyön tavoite ja tarkoitus	3
3	Polvinivelen toiminta	4
3.1	Polvinivelen anatomia	4
3.2	Polvinivelen proprioseptiikka	6
4	Proprioseptinen harjoittelu	8
5	Koripallon lajiansalyysi	11
5.1	Lajin vaatimat fyysiset ominaisuudet	11
5.2	Yleisimmät koripallovammat	12
5.3	15-vuotiaiden tyttöjen koripalloharjoittelu seura- ja maajoukkueetasolla	13
5.4	Tukiharjoittelun ja vammojen ennaltaehkäisyn merkitys maajoukkuekoripalloilijoilla	15
6	Nainen urheilijana	17
7	Opinnäytetyön yhteistyötaho ja menetelmät	19
8	Opinnäytetyön toteutus	21
8.1	Opinnäytetyössä käytetyt testit	21
8.2	Testausten toteutus	26
8.3	Harjoitusohjelma, liikkeiden valinta ja ohjaus	27
9	Tulokset	30
10	Johtopäätökset	33
11	Pohdinta	37
	LÄHTEET	43
	Liitteet	
	Liite 1. Suostumuskirje	
	Liite 2. Esitietolomake	
	Liite 3. Testiohjeet	
	Liite 4. Testauslomake	
	Liite 5. Harjoitusohjelma	
	Liite 6. Luentomateriaali	
	Liite 7. Harjoituspäiväkirja	

## 1 Johdanto

Koripallo on Suomessa suosittu joukkuelaji. Kaudella 2010 koripalloa pelasi 15 589 lisenssipelaajaa, joista naispelaajia oli 5 503. Tämän lisäksi yleisten kansallisten tutkimusten mukaan Suomessa olisi arviolta noin 50 000 harrastajaa. (Koripalloliitto 2010.) Koripallo on fyysinen ja monipuolinen laji ja se vaatii pelaajilta useita eri ominaisuuksia kuten nopeutta, lihasvoimaa, ketteryyttä ja koordinaatiota. Laji on luonteeltaan vauhdikasta ja tilanteet vaihtuvat nopeasti. Tästä syystä myös loukkaantumisia tapahtuu paljon. Niistä suurin osa kohdistuu alaraajoihin.

Olemme molemmat harrastaneet useita vuosia palloilulajeja ja huomanneet polvivammojen olevan suuri ja kasvava ongelma näiden lajien parissa. Toinen meistä on ollut kahdessa eturistisideleikkauksessa ja omaa omakohtaisen kokemuksen kahdesta eri leikkauksesta sekä niihin liittyvistä kuntoutuksista. Kokemuksen pohjalta tuli esille merkittävä ero kahden eri eturistisideleikkauksen välillä kuntoutustavoissa sekä lopputuloksissa. Merkittävin ero oli proprioseptinen eli polven asentotuntoon keskittyvä harjoittelu, johon kiinnitettiin jälkimmäisessä kuntoutuksessa paljon enemmän huomiota. Omakohtainen arvio on, että nimenomaan proprioseptisen harjoittelun ansiosta polvesta tuli vahvempi eikä uusintaleikkauksia enää tarvittu, toisin kuin ensimmäisen kuntoutuksen jälkeen.

Yleisesti ottaen koripalloharjoittelu keskittyy lähinnä lajitaitoihin, voimaharjoitteluun sekä aerobiseen harjoitteluun, mutta proprioseptiikkaa parantavat harjoitteet ovat valmentajille ja pelaajille vieraita. Mielestämme olisi tärkeää lisätä heidän tietoisuuttaan aiheesta sekä lisätä valmentajien ja fysioterapeuttien yhteistyötä. Aiempien aiheita koskevien tutkimusten mukaan proprioseptinen harjoittelu osaltaan paitsi kuntouttaa myös ennaltaehkäisee alaraajavammoja. Oma kiinnostuksemme oli selvittää, voivatko proprioseptiset ominaisuudet kehittyä tietynlaisella harjoittelulla seurantajakson aikana henkilöillä, joilla ei ole alaraajaleikkauksia takana. Nimenomaan tähän kysymykseen vastaavia tutkimuksia emme löytäneet. Testit, joilla pyrimme proprioseptisiä ominaisuuksia arvioimaan, halusimme tehdä kenttäolosuhteissa. Mielestämme se olisi toteutuksen kannalta käytännöllisintä, kun vastaavat testit laboratorio-oloissa vaatisivat

huomattavasti enemmän aikaa ja rahaa. Näin testeistämme voisi hyötyä jatkossa myös valmentajat helpon toteuttamisen vuoksi.

Otimme yhteyttä Suomen Koripalloliittoon, joka suostui yhteistyöhön kanssamme. Myös heidän mukaan polvivammat ovat varsin suuri ongelma etenkin tyttökoripalloilijoilla eikä aiheesta ole tehty lajin parissa juurikaan tutkimuksia. Tutkimusjoukoksemme muodostui alle 15-vuotiaiden tyttöjen maajoukkueryhmä, jonka kanssa seurantatutkimus toteutui. Opinnäytetyössämme pyrimme vastaamaan siihen, voiko omatoimisen harjoitusohjelman avulla vaikuttaa ei-operoitujen tyttökoripalloilijoiden proprioseptisiin ominaisuuksiin.

## 2 Opinnäytetyön tavoite ja tarkoitus

Opinnäytetyön tavoitteena (ks. taulukko 1) on mitata polven proprioseptisten (asentotunnon) ominaisuuksien muuttumista seurantajakson aikana. Tarkoituksena on hakea kirjallisuuskatsauksen pohjalta ajankohtaista tutkimustietoa polven proprioseptiikasta ja sen pohjalta luoda testit, joilla proprioseptiikkaa mitataan. Lisäksi tarkoitus (ks. taulukko 1) on luoda tutkimustiedon pohjalta harjoitusohjelma, jota tutkimusjoukko noudattaa seitsemän viikon ajan. Harjoitusohjelma koostuu kuvallisista ja kirjallisista ohjeista. Testit suoritetaan ennen ja jälkeen seurantajakson. Testitulokset analysoidaan ja kirjataan lopulliseen opinnäytetyöhön. Opinnäytetyön materiaali tulee Suomen Koripalloliiton ja Metropolia ammattikorkeakoulun käyttöön ja heille toimitetaan valmis opinnäytetyö.

Lisäksi osatavoitteenamme on työn avulla lisätä valmentajien ja pelaajien tietoisuutta polven proprioseptisestä harjoittelusta ja sen yhteydestä polvivammojen ennaltaehkäisyssä. Suuntaamme työn koripallon harrastajille, niin valmentajille kuin pelaajille. Tästä syystä pyrimme käyttämään työssämme mahdollisimman selkeää kieltä välttäen fysioterapeuttista ammattisanastoa.

Taulukko 1. Opinnäytetyön tavoitteet ja tarkoitus

Opinnäytetyön tavoitteet:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• selvittää, muuttuvatko polven proprioseptiset ominaisuudet seurantajakson aikana (henkilöitä, joilla ei ole takana alaraajaleikkauksia)</li> <li>• lisätä valmentajien ja pelaajien tietoisuutta polven proprioseptisestä harjoittelusta ja sen yhteydestä polvivammojen ennaltaehkäisyssä</li> </ul>
Opinnäytetyön tarkoitus:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• hakea kirjallisuuskatsauksen pohjalta ajankohtaista tutkimustietoa polven proprioseptiikasta ja sen pohjalta luoda testit kenttäolosuhteisiin, joilla proprioseptiikkaa mitataan</li> <li>• luoda tutkimustiedon pohjalta harjoitusohjelma, jota tutkimusjoukko noudattaa seitsemän viikon ajan</li> </ul>

### 3 Polvinivelen toiminta

Polvinivel (art. genus) on kehon suurin nivel (Platzer 2004: 206). Mekaniikaltaan se on yksinkertainen sarananivel, jonka muodostavat reisiluun kuperat nivelnastat (condylus medialis ja lateralis) sekä sääriluun koverat nivelkuopat (facies articularis superior). Sääri- ja reisiluun lisäksi polvilumpio (patella) muodostaa osan polvinivelestä. Reisiluun distaalipäässä on kupera nivelpinta, joka niveltyy koveraan patellaan muodostaen patellofemoraalinivelen. (Kaltenborn 2007: 274.) Polvi sallii sarananivelenä liikkeitä koukistus- ja ojennussuuntaan. Myös yliojennus on polvessa mahdollista. Polven ollessa koukistettuna sääriluu kiertyy reisiluuhun nähden myös sisä- ja ulkokiertoon. (Hertling – Kessler 2006: 492–494.)

#### 3.1 Polvinivelen anatomia

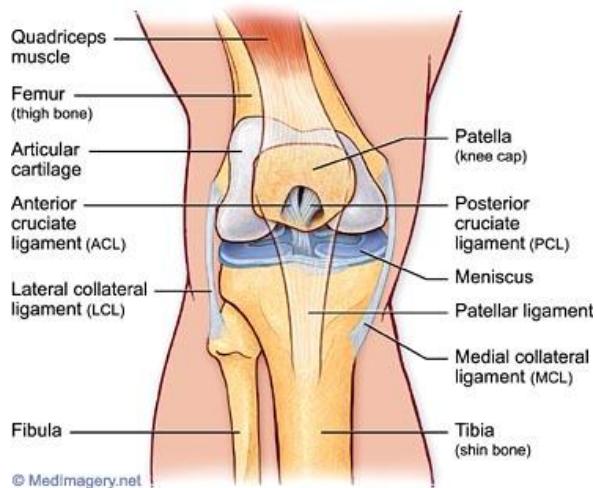
Polvinivelen rakenteellisesta stabiliteetista huolehtivat nivelsiteet ja nivelkapseli. Alaraajojen pitkien vipuvarsien kautta niihin kohdistuvat suuret voimamomentit, jonka takia ne ovat erityisen alttiita vammautumiselle. (Niemeläinen – Väilä 2002: 8.)

Polviniveltä stabiloivia nivelsiteitä ovat etu- ja takaristiside, sisempi ja ulompi sivuside, patellajänne sekä sisempi ja ulompi nivelkierukka. (ks. kuvio 1.) Eturistiside (anterior cruciata ligament eli ACL) kulkee vahvana siteenä reisiluun ulkonivelnastasta vinosti alas eteen sääriluun nivelnastojen väliin. ACL löystyy polven koukistuksessa ja kiristyy ojennuksessa estäen sääriluuta liukumasta eteenpäin reisiluuhun nähden (vetolaatikko-oire eteen). Takaristiside (posterior cruciata ligament eli PCL) on reisiluun sisänivelnastasta vinosti taakse sääriluun nivelnastojen väliin kulkeva vahva side. Side kiristyy polven koukistuksessa estäen vetolaatikko-oireen taaksepäin. (Moore – Agur 2002: 385–387.) Ristisiteiden merkitys polven stabiliteetille korostuu etenkin sivusiteiden löystyessä, polven ollessa koukussa. (Mylläri 1999: 135).

Sivusiteet (ligg. collaterale) estävät polven sivusuuntaiset liikkeet. Ne kiristyvät polven ojentuessa ja löystyvät polven koukistuessa mahdollistaen silloin polven kierrot. Patellajänne on polvilumpiota ja sääriluun kyhmyä yhdistävä vahva side. Nivelkierukat (medial & lateral meniscus) ovat syyrustoisia, nivelkuopan kitkaa vähentäviä ja

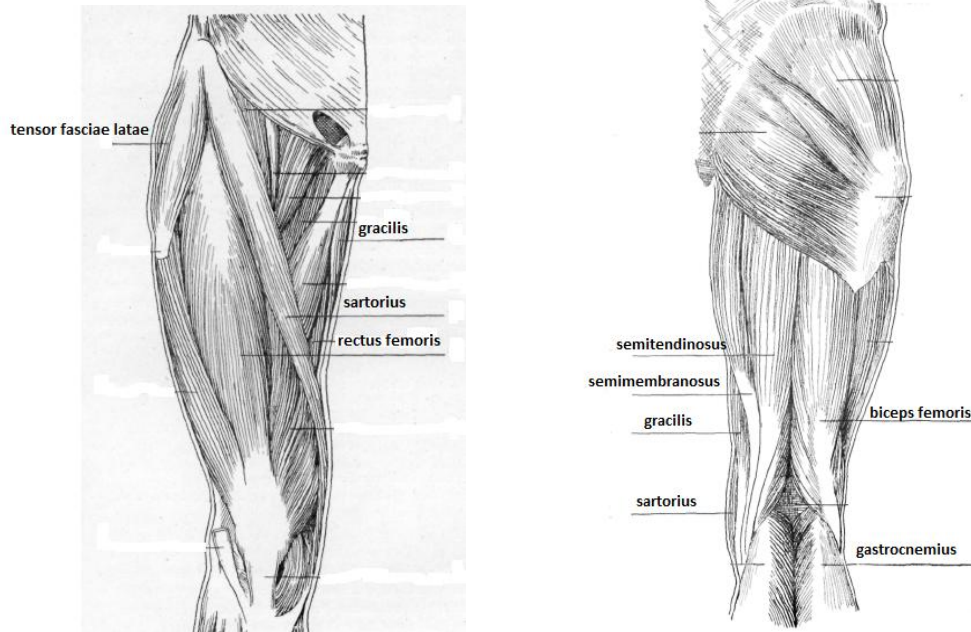


nivelpintoja yhdistäviä, c-kirjaimen muotoisia iskunvaimentimia. Ne kiinnittyvät sääriluun yläpinnan nivelpintojen väliharjuun. Sisemmän nivelkierukan liikkuvuus on vähäisempää kuin ulomman. (Drake – Vogl – Mitchell 2005: 533–537.) Tämän takia se vaurioituu kierukoista herkemmin. (Mylläri 1999: 136.)



Kuvio 1. Polvinivel (Orthopaedic Specialists 2010)

Polvea ympäröiviä ja tukevia lihaksia (ks. kuvio 2.) ovat etupuolella nelipäinen reisilihas (m.quadriceps) ja takapuolella hamstring-lihakset (m.biceps femoris, m.semimembranosus ja m.semitendinosus). Polven ojennus tapahtuu nelipäisen reisilihaksen lihastyöllä, tensor fasciae lataen avustamana. Lihas toimii voimakkaimmin lonkan ollessa ojennettuna. Koukistus tapahtuu pääasiassa hamstring-lihasten avulla. Lisäksi polven koukistukseen osallistuvat alaraajan lihaksista m.gracilis, m.sartorius, m.popliteus ja m.gastrocnemius. Polven ollessa koukistettuna polvinivelen kierrot mahdollistuvat. Polven sisäkiertäjiä ovat m.semimembranosus, m.semitendinosus, m.gracilis, m.sartorius, m.popliteus. Ulkokierrosta vastaa yksinään m.biceps femoris. (Platzer 2004: 252–253.)



Kuvio 2. Polvea ympäröivät etu- ja takapuolen lihakset (Lesson on Massage)

### 3.2 Polvinivelen proprioseptiikka

Proprioseptiikalla tarkoitetaan asentotuntoa eli kykyä aistia ja kontrolloida nivelen asentoja ja liikettä (Niemeläinen – Väilä 2002: 10). Proprioseptiikka voidaan jakaa kahteen ns. alatasoon; staattiseen asennon aistimiseen sekä liikkeen nopeuden aistimiseen eli dynaamiseen proprioseptiikkaan. Sekä staattinen että dynaaminen asento saadaan selville, kun tunnistetaan kehon kaikkien tasojen nivelkulmien suuruudet ja niiden muutosnopeudet. (Valtonen 2005: 17.)

Vastavuoroinen hermotus mahdollistaa lihasten koordinoituneen toiminnan ja on tärkeä osa lihasten hallintaa. Se on välttämätöntä nivelen stabiliteetin säilyttämisen kannalta eri liikkeiden aikana. Eri sidekudosreseptorit avustavat lihasreseptoreiden toimintaa liikkeiden säätelyssä ja asentotunnossa. Nämä hermopäätteet (mekanoreseptorit) jaetaan toimintansa ja rakenteensa mukaan neljään eri tyyppiin, joita ovat Ruffinin päätteet, Vater-Pacinin keräset, Golgin jänne-elimet sekä tyypin IV vapaat hermopäätteet. (Ylinen 2002: 38–39.) Näitä proprioseptisiä reseptoreita eli hermopäätteitä esiintyy muun muassa nivelsiteissä, nivelkapseleissa sekä vestibulaarisessa järjestelmässä (Sherman 1999: 39).

Polvessa on runsas määrä eri mekanoreseptoreita muun muassa nivelsiteissä ja nivelkapselissa. Polven reseptoreita ovat Golgin jänne-elimet, Pacinianin ja Ruffinin solut, lihassukkulat sekä vapaat hermopäätteet. Ne reagoivat mekaaniseen tai fysikaaliseen ärsytykseen ja vievät viestiä keskushermostoon. (Niemeläinen – Vällilä 2002: 10–11.) Liikkeen keskivaiheilla nivelkulman määrittämiseen ja asennon tunnistamiseen käytetään nivelreseptoreista erityisesti lihassukkuloita. Sen sijaan nivelkulmien ääriasennoissa, nivelsiteiden ja kudosten venyminen nivelten ympärillä antaa tietoa kehon asennosta. Tätä tietoa tulee Pacinian soluilta sekä Ruffinin ja Golgin päätteiltä. (Valtonen 2005: 17–18.) Mekanoreseptoreista Ruffinin päätteet ja Golgin jänne-elimet aistivat nivelen painemuutoksia ja vaikuttavat lihasjännitysten säätelyyn sekä liikkeissä että asennon ylläpitämisessä. Lisäksi ne aistivat ja tuottavat informaatiota myös nivelen liikkeen nopeudesta, suunnasta ja laajuudesta. Ne aktivoituvat herkästi ja niistä on aina osa aktiivisia nivelen asennon mukaan. Pacinian solut ärsyyntyvät helposti ja aistivat erityisesti äkkiliikkeitä, kuten kiihdytystä ja jarrutusta. On esitetty, että 1 % ACL:stä koostuu Ruffinin, Golgin ja Pacinianin soluista. (Niemeläinen – Vällilä 2002: 11.)

Nivelsiteiden venyessä niveltä stabiloivien lihasten jännitys lisääntyy usein reflektorisesti. Näin nivelsiteet osallistuvat myös liikkeiden aktiiviseen säätelyyn. Esimerkiksi nelipäinen reisilihas aktivoituu ja jännittyy ristisidettä venytettäessä. (Ylinen 2002: 38–39.)

## 4 Proprioseptinen harjoittelu

Käsitteitä proprioseptiikka ja neuromuskulaarinen on käytetty työmme lähteissä vaihtelevasti ja ristikkäin. Olemme kääntäneet englanninkielisen termin "neuromuscular" työssämme hermo-lihas -termiksi ja puhumme hermo-lihas -järjestelmästä. Sen sijaan asentotunnosta puhuttaessa käytämme termiä proprioseptiikka.

On tutkittu, että hermojen aktivointi tietynlaisella harjoittelulla aiheuttaa keskushermostossa sekä toiminnallisia että rakenteellisia muutoksia, jotka osaltaan vaikuttavat lihasten aktivaatioon ja koordinoituneeseen toimintaan. Harjoittelun seurauksena hermoston toiminta tehostuu, joka mahdollistaa vastavaikuttajalihasten nopeamman ja tehokkaamman toiminnan. (Ylinen 2002: 38.) *Posturaalisen kontrollin eli asennon hallinnan* ylläpidossa tärkeitä tekijöitä ovat normaalin proprioseptisen palautteen tarjoama tieto nivelen ja kehon asennosta sekä nopeudesta ja suunnasta (Niemeläinen – Välilä 2002: 32.) Eheän proprioseptiikan avulla voidaan paitsi kehittää toiminnallista aktiivisuutta ja saavuttaa tasapainoisempi asento, myös parantaa reaktioaikaa (Sherman 1999: 39).

Useat tutkimukset osoittavat, että *dynaaminen neuromuskulaarinen (hermo-lihas) harjoittelu* lisää polven stabiiliteettia ja osaltaan vähentää polvivammojen syntyä naisurheilijoilla (Hewett – Myer – Ford 2001: 218). Heikentynyt proprioseptiikka sen sijaan altistaa vammautumisille, sillä silloin raajat eivät pysty toimimaan koordinoitusti kuormituksen ja yllättävien haasteiden alaisina. Proprioseptisen järjestelmän harjoitteiden on tarkoitus edistää raajan kontrollia ja asennon hallintaa. Harjoitteiden vaikeustason tulisi kasvaa asteittain. (Sherman 1999: 39–40). ACL-vammaa ja sen kuntoutusta tutkittaessa on todettu, että polven proprioseptiikka heikkenee nivelsiteen repeytymisen myötä. On kuitenkin osoitettu, että proprioseptiikan on mahdollista kuntoutuksen myötä palautua jonkin verran, mutta ei välttämättä täysin. Jopa useita vuosia eturistisiteen korjausleikkauksen jälkeen on voitu havaita selkeä liikkeen kontrollin vajuus leikkaamattomiin henkilöihin verrattuna. (Niemeläinen – Välilä 2002: 31.)

Jotta *hermo-lihas (neuromuskulaarinen) -kontrolli* voitaisiin saavuttaa, on osattava yhdistää nivelen asentoon liittyvät perifeeriset eli ääreisaistimukset ja muodostaa niistä efferentit (viestiä vievät) motoriset vasteet. Hermo-lihas -kontrolli siis perustuu luotettavaan liikkeen ja proprioseptiikan informaatioon. Tutkimusten perusteella suositetaan enemmän suljetun liikeketjun harjoitteita eli niitä, joissa kehon ääriosa (usein raaja) on paikallaan ja lähempänä keskustaa oleva kehon osa liikkuu. Esimerkki suljetun ketjun harjoitteesta on kahden jalan kyykky, jossa ääriosat eli nilkat ovat paikallaan ja polven yläpuoliset rakenteet liikkuvat. Suljetun ketjun harjoitteiden avulla niveleen saadaan aikaan kuormia, jotka puolestaan stimuloivat maksimaalisesti nivelpintojen hermopäätteitä. Näin suljetun liikeketjun harjoitteilla saadaan aikaan parempi proprioseptinen palaute kuin avoimen ketjun harjoitteilla. (Niemeläinen – Väkilä 2002: 33.) Suljetun ketjun harjoitteet ovat tyypillisesti useaan lihasryhmään samanaikaisesti vaikuttavia ja niiden etuna pidetään toiminnallisuutta sekä proprioseptiikan ja nivelstabiliteetin lisääntymistä (Sherman 1999: 47).

Lihäsjäykkyydellä on todettu olevan suuri merkitys nivelen stabiliteetin kannalta. Lihäsjäykkyyttä lisäävissä harjoitteissa on keskityttävä eksentriseen eli kiihtyvään vaiheeseen sekä tehtävä paljon toistoja lyhyellä palautuksella. Myös alaraajojen perusvoimaharjoittelusta on hyötyä, erityisesti parantamaan hamstring-/quadricepslihasen yhteistyötä, sillä lihasten lisääntynyt aktiivisuus parantaa lihassukkuloiden aktiivisuutta. Sitä kautta niiden herkkyys venytykselle lisääntyy ja refleksit paranevat. (Niemeläinen – Väkilä 2002: 33.) Suljetun ketjun harjoitteissa näiden lihasryhmien yhteisaktivoituminen mahdollistuu parhaiten (Sherman 1999: 46).

Yhteistyössä kansainvälisen jalkapallon kattojärjestön FIFA:n (Fédération Internationale de Football Association) kanssa Soligard ym. (2008: 1–8) kehittivät nuorille (13–17 -vuotiaille) tyttöjalkapalloilijoille lämmittelyohjelman, jonka tarkoituksena oli lisätä lihasvoimaa, tietoisuutta ja hermo-lihas -järjestelmän kontrollia staattisten ja dynaamisten liikkeiden aikana. Tutkimustuloksena he tarkastelivat ja vertasivat alaraajavammojen määrää kontrolli- ja verrokkiryhmillä. Ohjelma koostui kolmesta osiosta, joista keskimäinen sisälsi voima-, tasapaino- ja ponnistusharjoitteita. Harjoitteet keskittyivät oikeanlaiseen biomekaaniseen tekniikkaan ja tietoisuuden sekä kontrollin lisäämiseen muun muassa seisomisen, juoksemisen, hyppäämisen ja laskeutumisen aikana. Harjoitteiden valinta ja niiden pääpaino pohjautui aiempiin

tutkimuksiin, joiden mukaan ACL-vammoja voidaan vähentää parantamalla dynaamista ja staattista tasapainoa, hermo-lihas -järjestelmän toimintaa sekä proprioseptiikkaa. Ohjelman harjoitteilla pyrittiin myös parantamaan hamstring-lihasten voimaa, sillä ne voivat toimia eturistisiteen agonistina eli ensisijaisena vaikuttajana pysähtymisten ja hypystä laskeutumisten aikana polven koukistuksen ollessa yli 30 astetta. Näin voitaisiin mahdollisesti myös ehkäistä ACL-vammojen syntyä. Tätä ei kuitenkaan ole toistaiseksi testattu tai tutkittu suoraan. Lisäksi pelaajia suositeltiin laskeutumaan hypyistä ennemmin kahdella kuin yhdellä jalalla alas ja koukistamaan lonkkia ja polvia enemmän, jotta niveliin kohdistuva isku ei olisi niin voimakas. Tutkimustuloksena osoitettiin, että kontrolliryhmän riski alaraajavammoihin pieneni huomattavasti. Tämän tutkimuksen mukaan, polven loukkaantumismekanismiin (erityisesti ilman kontaktia tapahtuvat) ollessa melko sama eri lajeissa, voidaan olettaa, että näitä harjoitteita voitaisiin hyvin soveltaa muihin samantyyppisiin lajeihin.

Myklebust ym. (2003: 72) olettivat, että lisäämällä tietoisuutta polven asennosta, tasapainosta, askellus- ja leikkaus- sekä hypystä laskeutumistekniikasta voitaisiin vähentää ACL-vammojen määrää. Tutkimustulokset osoittivat, että ennaltaehkäisevä proprioseptinen harjoittelu tehoaa parhaiten motivoituneisiin pelaajiin, ja alemmilla sarjatasoilla vaadittaisiin luultavasti tarkempaa seurantaa. He myös olettivat, että nuorempien pelaajien olisi helpompi omaksua oikeat tekniikat, kun heille ei olisi vielä ehtinyt kehittyä ns. vääriä liikemalleja. Samat asiat ilmenevät Soligardin ym. (2008: 3–8) tutkimuksesta. He myös pyrkivät rohkaisemaan pelaajia keskittymään liikkeen laatuun ennen määrää ja kiinnittämään huomiota keskivartalon stabiliteettiin, lantion keskiasennon hallintaan ja polven asentoon välttäen erityisesti polven kääntymistä sisäänpäin.

Yhteenvedona tutkimuksista ja kirjallisuudesta voidaan todeta, että hermoja aktivoiva harjoittelu aiheuttaa keskushermostossa sekä toiminnallisia että rakenteellisia muutoksia, jotka voivat vaikuttaa lihasten aktivaatioon ja koordinaation kehittymiseen. Hermo-lihas -kontrolli on tärkeä osa alaraajavammojen ennaltaehkäisyä.

## 5 Koripallon lajiansalyysi

Koripallo on joukkuepeli, jossa kentällä on yhtäaikaan viisi pelaajaa. Joukkueeseen kuuluu enintään 12 pelaajaa. Koripallo-ottelu kestää 40 minuuttia, joka pelataan neljässä kymmenen minuutin erässä. Palloa saa syöttää, heittää, kuljettaa pomputtamalla, lyödä tai vierittää mihin suuntaan tahansa tietyin rajoituksin. Kori syntyy, kun pallo menee koriin ylhäältä päin ja putoaa alas. Koripalloa pelataan yleensä sisäkentällä, jossa lattian materiaali vaihtelee parketista synteettiseen pintaan. (Siukonen – Rantala 2006: 193–194.)

### 5.1 Lajin vaatimat fyysiset ominaisuudet

Koripallo lajina vaatii fyysisinä ominaisuuksina nopeutta, lihasvoimaa, tehokasta voimantuottoa, ketteryyttä ja koordinaatiota sekä kestävyyttä. Niiden ominaisuuksien merkityksestä lajin kannalta on ristiriitaista tietoa. Suomessa koripallossa yleisesti ottaen arvostetaan yhtä tärkeinä ominaisuuksina nopeutta, voimaa ja kestävyyttä. Yhdysvalloissa sen sijaan korostetaan jatkuvaa liikkumista, nopeita rytmin- ja suunnan muutoksia sekä hyppyjä ja kontaktia.

Koripallopelissä nopeat, räjähtävät sekä yksittäiset suoritukset seuraavat toisiaan epäsäännöllisin väliajoin. Yksi suoritus kestää keskimäärin kolme sekuntia. Tätä pidemmät yksittäiset tauottomat suoritukset ovat harvinaisia. Niitä esiintyy keskimäärin vain kolme kertaa koko pelin aikana.

Koripallossa puolustus tapahtuu jalkatyöasennossa (ks. kuvio 3), jossa liikutaan matalassa asennossa nopein ja lyhyin askelin. Tässä asennossa liikkuminen kuluttaa suuresti energiaa ja korkean intensiteetin säilyttäminen jalkatyössä on tärkeää läpi ottelun. Pelin aikana syketaso on korkealla, ja jopa 60 % peliajasta ollaan anaerobisen kynnyksen yläpuolella. Jarrutukset, kiihdytykset ja suunnanmuutokset aiheuttavat korkean sykkeen. Pelin aikainen kuormitus menee anaerobisen kuormituksen puolelle, sillä maitohappoarvot kohoavat useasti yli anaerobisen kynnyksen. Arvot eivät kuitenkaan ole lähelläkään maksimiarvoja, koska pelissä on passiivisia vaiheita ja pelaajat istuvat osan pelistä vaihdossa. Eri pelaajien välillä suoritusintensiteetti voi

vaihdella suuresti samassa pelitilanteessa. Myös pelipaikka vaikuttaa pelaajaan suorituksiin, jolloin suoritusintensiiviteettiinkin vaihtelee. Esimerkiksi laitapelaaja juoksee pelinaikana huomattavasti enemmän kuin sentteri (joukkueen pisin pelaaja, vastaa korinaluspelistä) ja takamies (vastaa pelin johtamisesta ja pallon tuomisesta hyökkäysalueelle). (Kiiskinen 2005: 2–8, 14–21.)



Kuvio 3. Jalkatyöasento

## 5.2 Yleisimmät koripallovammat

Koripallossa suurin osa vammoista kohdistuu alaraajoihin. Yleisimpiä koripallossa tapahtuvia vammoja ovat polven eturistisiteen vammat, nilkan ligamenttien venähdykset, pohjelihaksen revähdykset sekä akillesjänteen alueen tulehdukset. (Massey 2004: 25–29). Lieviä vammoja yhden joukkueen sisällä syntyy viikoittain ja vakavampia, pidempää poissaoloa vaativia, noin pari kertaa kuukaudessa. (Jokela 2010). Maajoukkueetasoisilla koripalloilijoilla traumaperäisistä vammoista ylivoimaisesti yleisimmin tapahtuu nilkan inversiovammat eli nilkka pettää ulospäin ja nivelsiteet ulkopuolelta venähtävät. Lisäksi reiden alueella tapahtuu kontusiovammoja (ruhjevamma, jossa iholle ei välttämättä synny ruhjetta, vaan lihaksessa tapahtuu sisäistä verenvuotoa), joita syntyy erilaisissa kontaktitilanteissa. (Kuparinen 2010.)

*Eturistisidevammat* eli *ACL-vammat* syntyvät nopeista suunnanmuutoksista kun polvi kiertyy, törmäyksen johdosta toiseen pelaajaan tai huonosta alastulosta hypystä tullessa (Massey 2004: 25–26). Olsen ym. (2004: 1005) ovat tutkineet ACL-vammojen syntymekanismeja naiskäsipalloilijoilla. Yleisin vammamekanismi tutkimuksen mukaan



oli askellus- ja leikkaustilanne. Toiseksi yleisin vammautumistilanne oli yhdellä jalalla laskeutuminen hypystä. Myklebustin ym. (2003: 72) mukaan noin 80% ACL-vammoista tapahtuvat ilman kontaktia. Jos nivelsiteet vain venähtävät, eivätkä repeydy kokonaan, leikkaushoitoa ei välttämättä tarvita. Jos nivelside repeää totaalisesti, on leikkaushoito lähes kaikissa tapauksissa välttämätön (Massey 2004: 25–26). Tutkimuksissa on osoitettu, että juuri polvivammojen hoito aiheuttaa suurimmat kustannukset kaikista urheiluvammasta (de Loe's – Dahlstedt – Thome'e 2000: 90). ACL- vammat vaativat kuukausien kestävän kuntoutuksen ja voivat myöhemmin lisätä jopa polven nivelrikon riskiä (Gilchrist ym. 2008:1477).

*Nilkkavammat* ovat yleisimpiä kaikista urheiluvammoista. Niitä esiintyy paljon myös koripallossa. Ne syntyvät, kun nilkka kääntyy ympäri pakottaen nilkan väärään asentoon esimerkiksi pettäen ulospäin. Näitä tilanteita voivat olla hypystä holtittomasti laskeutuminen, nopea ja äkkinäinen suunnan muuttaminen, astuminen tai laskeutuminen vastustajan jalan päälle pelin aikana, kireä akillesjänne. (Massey 2004: 28–29.)

*Pohjelihaksen venähdyksiä* syntyy koripallossa muun muassa huolimattoman lämmittelyn, pohkeen äkillisen venymisen (nopeat syöksytilanteet) tai äkkipysähdyksen seurauksena. (Massey 2004: 26 – 27.)

*Akillesjänne* voi tulehtua erilaisista seikoista. Syitä siihen voivat olla muun muassa harjoitusalueen muuttaminen (sisä- ja ulkoarjoittelu) äkillisesti, uudet harjoituskengät, kireät pohjelihakset tai nilkan rajoittunut liike koukistussuuntaan. (Massey 2004: 27–28.) Tyypilliset oireet akillesjänteen tulehduksessa ovat kipu jänteessä liikkumisen aikana ja pohjelihasta venyttäessä, kipu ylempänä pohkeessa sitä liikuttaessa, arkuus akillesjänteen molemmin puolin sekä jänteen alueen turvotus (Mustajoki 2009).

### 5.3 15-vuotiaiden tyttöjen koripalloharjoittelu seura- ja maajoukkueetasolla

Harri Jokela on alle 15-vuotiaiden tyttöjen maajoukkueen päävalmentaja. Tähän opinnäytetyöhön hän liittyy tiiviisti, sillä tutkimusjoukko on hänen valmennuksessaan. Hänellä on myös vuosien kokemus valmentamisesta eri seuroissa sekä aikuis- että

junioritasolla. Tällä hetkellä hän työskentelee lisäksi Pohjois-Haagan yhteiskoulussa poikien koripallovalmentajana sekä Tapiolan Hongan C-tyttöjen päävalmentajana.

Koripalloilijan harjoittelu kilpatasolla on ympärivuotista toimintaa. Kesäharjoittelu alkaa toukokuussa ja se vaihtelee paljon seurojen välillä. Osa joukkueista suosii enemmän omatoimista ja osa joukkueharjoittelua. Useissa seuroissa toimitaan niin, että heinäkuu on omatoimista harjoittelua ja muu aika harjoitellaan joukkueen kanssa. Yleisesti ottaen seurojen kesäharjoittelu on peruskuntokautta, jolloin keskitytään muun muassa fyysisen- ja lihaskunnan rakentamiseen. Lokakuun alussa alkavat sarjat, jotka jatkuvat tiiviisti maaliskuuhun asti. Kilpakaudella joukkueet harjoittelevat parhaimmillaan viisi kertaa viikossa sekä pelaavat pelejä viikoittain. Fyysinen harjoittelu pyritään sisällyttämään harjoituksiin niin, että se toteutuu lajiharjoituksen yhteydessä ennen tai jälkeen salivuoron. Fyysinen harjoittelu koostuu enimmäkseen voima- ja keuhonhallintaharjoitteista. Mitä vanhemmaksi tullaan, sitä enemmän harjoitellaan ja esimerkiksi voimaharjoittelu lisääntyy. Yleisesti ottaen tasapaino- ja koordinaatioharjoitteita tehdään vain jonkin verran, sillä se on valmentajille uudempi ja tuntemattomampi osa-alue. Tämytyyppisiä harjoitteita fysioterapeutti antaa lähinnä loukkaantumisista kuntoutuville pelaajille. Valmentajien tietämys fyysisestä harjoittelusta perustuu perustietoihin, joita on käyty läpi valmennuksen peruskursseilla. Syventääkseen tietämystään aihealueesta, täytyy valmentajien käydä erillisellä kurssilla Koripalloliiton ulkopuolella.

Alle 15-vuotiaat ovat ensimmäinen ikäluokka, jolloin kootaan varsinainen maajoukkue. Tytöt tulevat vaihtelevasti 5–10 eri seurasta eri puolilta Suomea. Tässä ikäluokassa maajoukkueessa oli tänä vuonna viisi lajivalmentajaa, fyysinen valmentaja sekä fysioterapeutti. Maajoukkueella oli tänä vuonna testileiri, kaksi harjoitusleiriä sekä pelileiri Baltian maissa. Leirien kestot vaihtelivat kolmesta päivästä kymmeneen päivään. Testileirillä pelaajilta testataan useita eri ominaisuuksia. Lajitestien lisäksi testataan kestävyyttä, lihasvoimaa, liikkuvuutta, nopeutta, ketteryyttä ja kimmoisuutta. Maajoukkueen harjoittelu painottuu lajiharjoitteluun, mutta aina ennen lajiharjoitusta tehdään yhteinen ohjattu lämmittely ja lajiharjoituksen jälkeen jäähdyttely. Näihin saatetaan lisätä vielä jokin fyysinen harjoite. Maajoukkuevalmentajien kokemuksen mukaan vammat ovat vähentyneet, kun huolelliseen lämmittelyyn on panostettu. Myös leireillä sattuu usein erityyppisiä vammoja, kuten lihasrevähdyksiä ja nilkan

nyrjähdyksiä. Haasteena juuri tässä ikäluokassa on seuroissa tapahtuva päivittäisvalmennus, sillä siellä rakennetaan pohja koripallon perustaidoille. Maajoukkueessa perustaitojen harjoitteluun ei ole aikaa. Myös haasteena on fyysisen harjoittelun sisällyttäminen koripalloharjoitteluun. Antoisaa tässä ikäluokassa puolestaan on nähdä, kun pelaajat sekä panostavat että kehittyvät yksilöinä. Kun heistä näkee sitoutumisen ja tavoitteellisuuden selkeästi, valmentaminen on mielekästä. (Jokela 2010.)

#### 5.4 Tukiharjoittelun ja vammojen ennaltaehkäisyn merkitys maajoukkuekoripalloilijoilla

Vesa Kuparinen on 18-vuotiaiden poikien maajoukkueen fysioterapeutti. Hänellä on fysioterapeuttista näkemystä koskien koripalloharjoittelua ja lajissa tapahtuvia yleisimpiä vammoja. Maajoukkuefysioterapeutin rooli on ensisijaisesti hoitaa ensiaputoimet, arvioida vammojen vakavuusaste, suorittaa erilaiset tukitoimet pelaajille (esimerkiksi teippaukset, manuaaliset käsittelyt), kuntouttaa loukkaantuneita pelaajia yksilöllisesti sekä ottaa tarvittaessa yhteyttä maajoukkueen omaan lääkäriin. Toimenkuvaan kuuluu myös pidemmällä leireillä ohjata huoltavia harjoitteita pelaajille sekä osallistua harjoituskokonaisuuksien suunnitteluun lähinnä rasittavuutta arvioiden.

Polvivammojen ennaltaehkäisyssä on havaittavissa selkeä yhteys alaraajojen linjausten ja rasisperäisten polvivammojen välillä. Koripallo on laji, jossa peliasento on varsin matala ja hyppyjä siinä tulee niin paljon, että jo pienikin häiriö alaraajojen linjauksissa tuottaa huomattavan suurta virheellistä rasisusta. Myös lihastasapainosta huolehtiminen on oleellinen tekijä polvivammojen ennaltaehkäisyssä, huomioiden lähinnä etu- ja takareiden symmetrisyyden niin voimassa kuin liikkuvuudessakin. Polvivammat ovat tytöillä yleisempiä johtuen muun muassa rakenteellisesti leveämmästä lantiosta, jolloin myös Q-kulma (kulma reisiluun ja patellajänteen välillä) on suurempi. Tärkein yksittäinen tekijä vammautumisten suhteen on pelaajan oma harjoitteluhistoria, eli mitä asioita seuraharjoittelussa on tehty ja kuinka paljon fyysisiä ominaisuuksia on harjoiteltu.

Maajoukkueleireillä harjoitteluun sisältyy proprioseptisiä harjoitteita päivittäin. Näitä ominaisuuksia ei kuitenkaan testata pelaajilla. Alaraajojen linjaukset ja väärät liikemallit

ovat osa-alueita, joihin tulisi kiinnittää huomiota seuraharjoittelussa ja pelaajien tulisi tehdä tukiharjoitteita myös omalla ajallaan. Ongelmana usein on, että maajoukkueen yhdessä viettämä aika on sen verran rajallista, että pelillisiin asioihin ja moniin muihin yksilöllisiin ominaisuuksiin on pakko käyttää suurin osa ajasta.

Vanhemmissa maajoukkueikäluokissa pelaajat ymmärtävät tukiharjoittelun merkityksen vammoja ennaltaehkäisevänä tekijänä. Se motivoi heitä ja kuuluu oleellisena osana heidän päiväryhtiinsä. Nuorille, maajoukkuetoimintaa aloittaville pelaajille tukiharjoittelun merkitys ei välttämättä ole niin selvää ja mielekästä. Heille tulisi selvittää tukiharjoittelun hyötyä vammojen ennaltaehkäisyssä ja yhteyttä parempaan lajisuoritukseen. Huolellisella tukiharjoittelulla on huomattu olevan selkeä yhteys vammojen määrään. Suurempia vammoja on sattunut huomattavan vähän, kun tätä osa-aluetta on korostettu. (Kuparinen 2010).

## 6 Nainen urheilijana

Tutkimukset ovat osoittaneet, että naisurheilijoilla esimerkiksi koripalloilijoilla, jalkapalloilijoilla sekä voimistelijoilla on suurentunut riski saada urheiluvammoja verrattuna ko. lajeja harrastaviin miehiin. Tutkimusten mukaan miesten ja naisten välillä on merkittävä ero polvivammojen, etenkin ACL-vammojen määrässä. (Myklebust 1998: 149.) Hewettin ym. (2001) tutkimuksessa ilmenee, että Malone ym. ovat tutkineet ACL-vammoja esiintyvän jopa kuusinkertaisesti enemmän nais- kuin mieskoripalloilijoilla. Tähän on esitetty kolmenlaista perustelua, joita ovat sukupuolten anatomiset erot, hormonaaliset vaikutukset nivelsiteiden vahvuuteen ja hermotoimintaan sekä epätasapaino hermo-lihas -järjestelmässä.

Yksi anatominen oletus on, että naisilla on rakenteellisesti isompi Q-kulma reisiluun ja patellajänteen välillä, johtuen leveämmästä lantiosta. Tätä eroavaisuutta on epäilty yhdeksi loukkaantumisriskiä lisääväksi tekijäksi. Toinen oletus on, että naisilla on pienemmät reisiluun kuopat kuin miehillä. Ahtaampien kuoppien takia myös ACL on pienempi ja heikompi, jolloin se altistuu helpommin vaurioille.

Polven nivelsiteiden vahvuuden väheneminen tai muuttunut hermolihas kontrolli yhdistettynä kuukautiskierron aikaisiin hormonimuutoksiin voi olla yksi riskitekijä naisurheilijoiden polvivammoissa. (Hewett ym. 2001: 218–219). On tutkittu, että naisilla loukkaantumisriski ennen kuukautisia ja niiden aikana olisi korkeampi verrattuna kierron loppupuoleen (Myklebust ym. 1998: 149). Tutkimustulokset aiheesta ovat kuitenkin hyvin kiisteltyjä ja vaihtelevia.

Naisilla hermo-lihas -järjestelmän epätasapaino yhdistettynä harjoittelun puutteisiin, kehityksen eroihin tai hormonivaikutuksiin voi osaltaan johtaa suurempiin loukkaantumislukuihin. Naisilla havaitut kolme yleistä hermo-lihas -järjestelmän tekijää, jotka voivat aiheuttaa polvivammoja, ovat nivelside- ja quadriceps -keskeisyys (nelipäinen reisilihas) sekä alaraajojen puolierot. Nivelsidekeskeisyydellä tarkoitetaan sitä, että naisilla on taipumus ottaa nivelsiteille, enemmän kuin alaraajojen lihaksille, merkittävä osuus alustan reaktivoimasta urheilusuoritusten aikana. Johtuen nivelen dynaamisen lihaskontrollin puutteesta, alustan reaktivoima kontrolloi alaraajojen nivelten, erityisesti polvinivelen, liikkeen suuntaa. Tämä aiheuttaa polven nivelsiteille

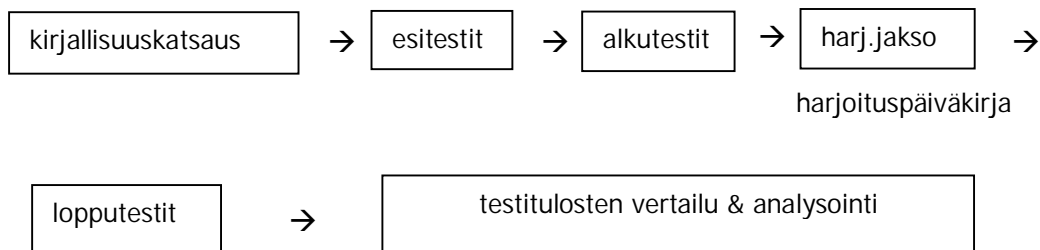
suuria vääntömomentteja ja reaktiovoimia esimerkiksi hyppyissä, niistä alastuloissa tai käänöksissä. Quadriceps-keskeisyydellä tarkoitetaan reiden etuosan lihasten dominoivuutta takaosan hamstring-lihaksiin verrattuna. Naisilla on tapana aktivoida polven ojentajat ennen koukistajia kontrolloidakseen polven stabiiliteettia vääntöliikkeissä. Se johtaa etureiden vahvuuden ja koordinaation lisääntymiseen, jolloin epätasapaino kasvaa etu- ja takareiden lihasten välillä. Kolmantena tekijänä pidetään naisten taipumusta alaraajojen puolieroihin, jolloin toinen alaraaja on selvästi dominoivampi puoli. Tästä johtuen dominoivamman puolen alaraajan lihakset ovat vahvempia ja koordinaatio kehittyneempää kuin toisella puolella. Tämä lisää molempien raajojen loukkaantumisriskiä, sillä dominoiva puoli on jatkuvasti enemmän käytössä ja rasittuneempi, mutta toisaalta toinen alaraaja on heikompi ja koordinoitumattomampi ottamaan vastaan kovia voimia urheilusuoritusten aikana. (Hewett ym. 2001: 218–220.)

## 7 Opinnäytetyön yhteistyötaho ja menetelmät

Toimimme opinnäytetyössämme yhteistyössä Suomen Koripalloliiton kanssa. Sen tarkoituksena on toimia Suomessa koripalloilua järjestävien, yhdistysrekisteriin merkittyjen yhdistysten liittona ja edustaa jäseniään kansainvälisessä koripalloliitossa FIBA:ssa (Fédération Internationale de Basketball). Lisäksi Koripalloliiton tarkoituksena on järjestää monipuolista koripallotoimintaa lajin kaikille harrastajille ja olla osa kansallista liikuntakulttuuria. Yhteistyö Suomen Koripalloliiton kanssa alkoi molemminpuolisesta kiinnostuksesta polvivammoihin. Tässä työssä liiton edustajina toimivat koripallovalmentaja Antti Koskelainen sekä maajoukkuefysioterapeutti Krista Puhakka. Myös heidän mukaansa tämäntyyppiselle työlle olisi tarvetta, sillä polvivammat ovat keskeinen ongelma koripalloilijoilla. Liiton edustajat ehdottivat tutkimusjoukoksemme alle 15-vuotiaiden tyttöjen maajoukkueeryhmää, koska ryhmän leiritykset sopivat opinnäytetyömme aikatauluun parhaiten. Aineisto tuli näin ollen yhteistyötaholtamme, emmekä toteuttaneet erillistä aineiston keruumenetelmää. Opinnäytetyömme työelämäohjaajana toimi Krista Puhakka.

Kyseessä oli ryhmässä tehtävä tapaustutkimus (case study), jonka avulla pyrimme hankkimaan tietoa tutkittavien proprioseptisistä ominaisuuksista ja niiden mahdollisista muutoksista seitsemän viikon seurantajakson aikana. Ajanjakso valikoitui nimenomaan tämän pituiseksi maajoukkueeryhmän aikataulujen mukaan. Näin ollen pidempää seurantaa ei tämän tutkimusjoukon kanssa olisi ollut mahdollista toteuttaa. Kyseessä oli kokonaistutkimus, sillä koko perusjoukko oli mukana tutkimuksessa (Vilka 2005: 78). Tutkimusjoukko oli, tapaustutkimukselle tyypillisesti, tiukasti rajattu (Lehtonen 2010). Kaikki tutkittavat kuuluivat Suomen alle 15-vuotiaiden tyttöjen koripallomaajoukkueeseen, ja näin ollen heistä voitiin puhua kilpaurheilijoina. Iältään he olivat 13–15 -vuotiaita. Lopullinen toteutunut otos oli 11 tyttöä. Otokoko määräytyi sen mukaan, kuinka moni oli mukana sekä alku- että loppumittauksissa eikä täyttänyt poissulkukriteerejä. Testattavien ollessa alaikäisiä, lähetimme heidän kotiinsa laatimamme suostumuskirjeet (ks. liite 1). Siinä kerroimme opinnäytetyöstämme, sen kulusta ja tarkoituksesta sekä pyysimme huoltajia vahvistamaan allekirjoituksellaan lapsen luvallisen osallistumisen opinnäytetyöhömmme. Ilman huoltajan suostumusta emme ottaneet tyttöä osaksi opinnäytetyötämme.

Tutkimusmenetelmänä käytimme määrällistä tutkimistapaa. Testitulokset ilmoitimme määrällisesti pylväsdiagrammin ja taulukoiden avulla. Videoituihin testeihin loimme arviointikriteerit määrällistä arviointia varten. Teoria pohjautui tutkimuksiin, kirjallisuuteen sekä asiantuntijahaastatteluihin. Tutkimuksen luotettavuutta varmistimme kirjallisuuskatsauksen, esitestausten ja mahdollisimman identtisten testitilanteiden avulla. Lisäksi testattavat täyttivät harjoituspäiväkirjaa, jonka tarkoitus oli auttaa testitulosten analysoinnissa. Opinnäytetyön menetelmävaiheet (ks. kuvio 4) jakautuivat kirjallisuuskatsaukseen, esitesteihin, alkutesteihin, harjoittelujaksoon, lopputesteihin sekä alku- ja lopputestitulosten vertailuun ja tulosten analysointiin.



Kuvio 4. Opinnäytetyön menetelmävaiheet

Kirjallisuuskatsaus koostui aiheeseemme liittyvistä tutkimuksista, julkaisuista ja kirjallisuudesta. Opinnäytetyömateriaalin haussa ja kokoamisessa hyödynsimme lääketieteen ja fysioterapian tietokantoja (esim. PubMed, PEDro), yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen tietokantoja sekä tutkimusmenetelmiin ja -metodeihin liittyvää kirjallisuutta. Aiheesta oli julkaistu paljon eritasoisia lähteitä. Pyrimme olemaan lähteitä valitessamme kriittisiä ja huomioimaan mahdollisimman tuoreet tutkimukset ja kirjallisuuden. Tuloksia analysoidessamme otimme huomioon testitulosten lisäksi tutkittavien esitiedot sekä harjoituspäiväkirjan. Nämä olivat osatekijöitä, jotka mahdollisesti selittivät tutkimustuloksia.



## 8 Opinnäytetyön toteutus

Ennen testitilannetta testattavat täyttivät esitietolomakkeen (ks. liite 2), jonka perusteella kartoitimme muun muassa tyttöjen harjoittelu- ja vammataustaa sekä suljimme pois ne, joille oli tehty alaraajaleikkauksia. Valitsimme aiemmat alaraajaleikkaukset poissulkukriteeriksi, koska emme voineet olla varmoja kuinka kuntoutus oli edennyt leikkauksen jälkeen, eikä meillä tämän opinnäytetyön puitteissa olisi ollut resursseja paneutua siihen. Oletimme myös, että leikattujen henkilöiden proprioseptiikka saattaisi poiketa suuresti leikkaamattomista, jolloin testitulokset eivät olisi olleet keskenään vertailtavissa.

Opinnäytetyöhömmme sisältyi kaksi esitestiä sekä alku- ja lopputestit (ks. taulukko 2). Esitestausten tarkoituksena oli lisätä tutkimuksen luotettavuutta ja pyrkiä huomioimaan mahdollisia puutteita testien käytännön järjestelyissä. Lisäksi halusimme käydä testitilanteen alusta loppuun läpi ja näin saada itsellemme varmuutta ja kokemuksen testien suorittamisesta.

Taulukko 2. Opinnäytetyön testit, testattavien määrä ja testipäivä

	Testattavien määrä	Päivämäärä
1. esitesti	1	20.5.
2. esitesti	1	25.5.
1. alkutestit	19	28. – 29.5.
2. alkutestit	5	15.6.
Lopputestit	11	3.8.

### 8.1 Opinnäytetyössä käytetyt testit

Tutkimukseen sisältyi neljä toiminnallista testiä (ks. taulukko 3), joiden tarkoituksena oli testata proprioseptiikkaa ja siihen liittyviä ominaisuuksia. Jokaiseen testiliikkeeseen kuului yksi harjoituskerta. Ennen jokaista testisuoritusta luimme ohjeet sanallisesti ja näytimme testisuorituksen. Tämän jälkeen tytöllä oli vielä mahdollisuus tarkentaa ohjeita, jos hän ei ollut niitä ymmärtänyt. Kaikki testit paitsi mukitesti, tehtiin koripallokengät jalassa. Kyykky- ja ponnistushyppytestissä halusimme tehdä testit

mahdollisimman lajinomaisesti ja tasapainotesti kuului osana UKK:n (Urho Kekkosen Kuntoinstituutti) testipatteristoa. Halusimme säilyttää alkuperäiset ohjeet, jossa testi tehdään kengät jalassa. Mukitesti ei ollut lajinomainen testi, joten päädyimme tekemään sen ilman kenkiä ja sukkia. Paljain jaloin tehtynä testattava sai paremman tuntopalautteen mukista, jolloin liikesuoritus oli mahdollista suorittaa puhtaasti.

Taulukko 3. Testiliikkeet

Testiliikkeet:
● Tasapainotesti
● Kahden jalan linjauskyykky
● Ponnistushyppytesti
● Mukitesti

Ensimmäinen testi oli UKK:n *staattinen tasapainotesti* (ks. kuvio 5), joka on suunnattu keski-ikäisille (37–57 -vuotiaille). Testi on alun perin luotu testaamaan vartalon pystyasennon hallintaa kapealla tukipinnalla, mutta omassa tutkimuksessa sen tarkoitus oli tutkia polven proprioseptiikkaa. (UKK-instituutti 2003: 24–25.) Kati Pasasen (2009) tutkimuksen mukaan voidaan todeta, että proprioseptisillä harjoitteilla voidaan parantaa staattista tasapainoa. Tämän takia halusimme mitata tasapainon kehittymistä. Pasasen väitöskirjassa 28 naisten salibandyjoukkuetta (N=457) osallistuvat yhden kilpakauden ajan seurantatutkimukseen, jonka tarkoituksena oli tutkia, onko hermolihasjärjestelmän toimintaa aktivoivalla lämmittelyohjelmalla vaikutusta ei-kontaktissa tapahtuviin alaraajavammoihin. Lämmittelyohjelma muodostui juoksutekniikka-, tasapaino-, hyppely- ja lihasvoimaharjoitteista. Pelaajat olivat jaettu kontrolli- ja harjoitusryhmään. Seurantajakson lopussa selvisi, että harjoitusryhmällä alaraajavammoja tapahtui selvästi vähemmän kuin kontrolliryhmällä. Tämän tutkimuksen perusteella voidaan siis todeta, että tasapaino ja proprioseptiikka liittyvät läheisesti toisiinsa, vaikka ovatkin omia ominaisuuksiaan. Lisäksi on oleellista muistaa, että tasapainojärjestelmä koostuu silmien välittämästä näköinformaatiosta, asentotunnosta sekä sisäkorvan tasapainoelimen toiminnasta (Peltomaa – Kokkonen 1998).



Kuvio 5. Tasapainotesti palkilla

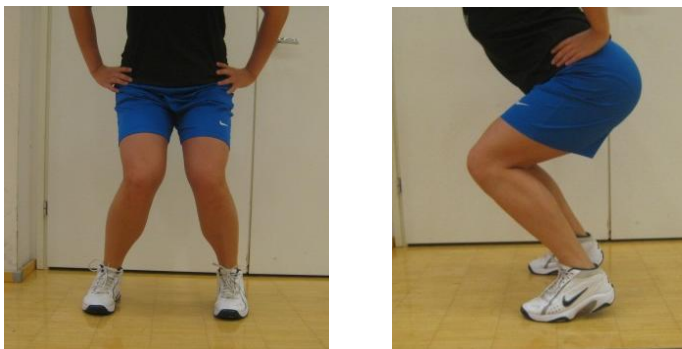
Valitsimme tämän tasapainotestin, koska se on tutkimustulostensa perusteella luotettava. Lisäksi se on helppo toteuttaa käytännössä. Emme löytäneet vastaavia ja yhtä luotettavia testejä 15-vuotiaille mittaamaan proprioseptiikkaa, joten päätimme käyttää kyseistä testiä. Vaikka tutkimusjoukkomme oli nuorempaa, mielestämme se ei väärennä tutkimustuloksia. Vertasimme tutkittavan alku- ja lopputestien tuloksia keskenään, emmekä käyttäneet UKK-testin viitearvoja, sillä ne oli tehty keski-ikäisille. Viitearvot olivat muutenkin työssämme tarpeettomia, sillä halusimme ainoastaan tietää seurantajakson aikaisen kehityksen emmekä sitä, mihin kuntoluokkaan testattava kuului. Testituloksia oli lattiakosketusten lukumäärä minuutin aikana. Esitämme testattavien alku- ja lopputestien tulokset taulukossa (ks. taulukko 5).

Toisena testinä oli *kahden jalan linjauskyykky* (ks. kuvio 6). FIFA:n tutkimuksessa oli keskitytty liikkeiden laatuun, keskivartalon hallintaan, lantion kontrolliin sekä polvien hyviin linjauksiin välttämällä erityisesti polvien pettämistä sisäänpäin (Soligard ym. 2008). Omat havaintokriteerimme olivat polvien pettäminen sisäänpäin sekä polvien meneminen yli varvaslinjan kyykistyessä (ks. kuvio 7). Videoimme kyykyn sekä edestä että sivuilta, jotta näimme polvien linjaukset. Testisuoritukseen kuului kolme perättäistä kyykkyä. Testituloksena oli lukumäärä, joka kertoi kuinka monta kertaa polvilinjaus petti kolmen kyykyn aikana. Esitämme määrälliset tulokset taulukossa (ks. taulukko 6). Siinä emme erittele, mihin suuntaan linjaus on mahdollisesti pettänyt.

Mielestämme tämän työn kannalta oleellisinta on, jos linjaus ylipäänsä petti, ei niinkään se, mihin suuntaan pettäminen tapahtui.



Kuvio 6. Linjauskkykytesti edestä ja sivulta kuvattuna (polvien hyvät linjaukset)



Kuvio 7. Havaintokriteerit (polvilinjausten pettäminen sisäänpäin ja polvien meneminen yli varvaslinjan)

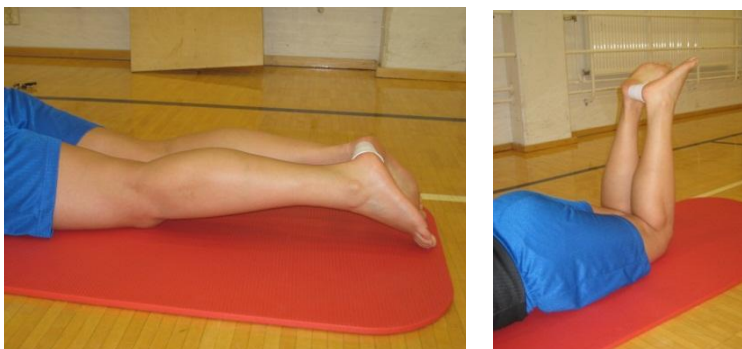
Kolmas testi oli UKK:n *ponnistushyppytesti* (ks. kuvio 8), jonka alkuperäisenä tarkoituksena on mitata alaraajojen maksimaalista ponnistusvoimaa. Mittaustulos on alkuperäisessä testissä kurkotuskorkeuden ja hyppykorkeuden pystysuora etäisyys toisistaan. Parempi tulos kahdesta suorituksesta kirjattiin. (UKK-instituutti 2003: 33–34.) Tämän testin ensisijaisena tarkoituksena meille oli polvien linjausten huomiointi eikä niinkään hyppykorkeus. Hyppykorkeus on monien tekijöiden summa, eikä pelkkä mittaustulos kerro syytä sen kehittymiseen tai huonontumiseen. Pyrimme tämän testin avulla löytämään yhteyksiä hyppykorkeuden ja polvien linjausten välillä. Videoimme hypyn sekä edestä että sivulta, jotta näimme polvien linjaukset hypyn esikevennysvaiheessa sekä hypystä alastulossa. Videoiden perusteella tarkastelimme, kuinka monella työllä polvilinjaukset pettivät näiden vaiheiden aikana. Käytimme

samoja havaintokriteerejä kuin kyykkytestissä (ks. kuvio 7). Hyppytulokset esitämme pylväsdiagrammeina niin, että siitä ilmenee ovatko polvilinjaukset pettäneet suorituksen aikana (ks. taulukko 7). Diagrammissa ei kuitenkaan eritellä, mihin suuntaan linjaus on pettänyt ja missä vaiheessa suoritusta.



Kuvio 8. Ponnistushyppytesti (esikevennys ja hyppy)

Neljäs testi oli *mukitesti* (ks. kuvio 9), jonka tarkoituksena oli arvioida alaraajojen liikehallintaa dynaamisessa liikesuorituksessa. Testissä käytettiin kertakäyttömukia, koska se on kevyt jolloin sen hallinta on vaikeampaa kuin jonkun painavamman esineen. Testiohjeen ehto siitä, että muki ei saa rypistyä, varmisti alaraajojen linjausten säilymisen läpi liikesuorituksen. Testi pohjautui toisen tämän opinnäytetyön tekijän omakohtaiseen kokemukseen ACL-vamman jälkeisessä kuntoutuksessa. Kokemus osoitti, että ko. liike oli havainnollinen ja tulokset paranivat proprioseptisen harjoittelun myötä. Tutkimustulos oli onnistuneiden suoritusten lukumäärä (max. 5 kertaa). Esitämme tulokset taulukkomuodossa (ks. taulukko 8).



Kuvio 9. Mukitestin liikesuoritus

## 8.2 Testausten toteutus

Testitilanteessa käytimme testauslomaketta (ks. liite 4), jonka olimme itse laatineet. Lomakkeeseen merkitsimme testattavan nimen, iän, testipäivämäärän ja kellonajan sekä mahdolliset polven kivut testihetkellä. Jos testattavalla sillä hetkellä oli polvessa kipua, emme suorittaneet hänelle kipua aiheuttavaa testiä. Lisäksi toinen meistä kirjasi lomakkeeseen testitulokset ja mahdolliset testin aikana ilmenneet lisähuomiot. Käytimme samaa lomaketta alku- ja loppumittauksissa. Jaoimme testitilanteen työosuuden keskenämme niin, että toinen ohjeisti testit sanallisesti ja toinen näytti liikkeit fyysisesti. Testiohjeet olimme kirjanneet erilliselle paperille, josta luimme ne jokaiselle testattavalle erikseen (ks. liite 3). Halusimme toimia näin, jotta testitilanne olisi vakioitu jokaiselle ja tulokset näin ollen mahdollisimman luotettavia ja vertailukelpoisia.

Ensimmäinen esitestaus tapahtui koulumme tiloissa 20.5.2010. Teimme testin koulun liikuntasalissa opiskelijalle, joka on pelannut koripalloa useita vuosia. Huomasimme testissä joitain puutteita, joiden perusteella muutimme testitilannetta hieman. Toinen esitestaus tehtiin Vierumäellä 25.5.2010, jolloin testihenkilönä oli ei-koripalloilija. Myös tällä kertaa huomasimme muutamia tilanteeseen liittyviä puutteita ja häiriötekijöitä, jotka muutimme ennen varsinaista alkumittausta.

Alun perin kaikki alkumittaukset oli tarkoitus tehdä maajoukkueen testileirin yhteydessä (28.–29.5.2010). Leiriltä kuitenkin puuttui muutamia pelaajia muun muassa loukkaantumisien takia, joten valmentaja pyysi, voisimmeko tehdä testauksia muutamille tytöille vielä kesäkuun leirillä. Valmentajan mukaan nämä tytöt tulisivat mitä todennäköisimmin olemaan mukana maajoukkueryhmässä koko kesän ajan. Teimme siis muutamat testaukset vielä kesäkuussa (15.6.2010), jotta tutkimusjoukkomme säilyisi mahdollisimman suurena.

Toukokuussa testasimme 19 tyttöä kahden päivän aikana Vierumäen urheiluopiston urheiluhallissa. Testipaikkana oli urheiluhallin nurkkaus, sillä UKK:n hyppytestiteline oli sijoitettu sinne. Tilaa ei ollut eristetty mitenkään vaan se oli juoksuratojen ja painitatomien vieressä. Myös koripallokentät sijaitsivat samaisessa urheiluhallissa. Halli ja eri liikuntapaikat olivat lähes koko ajan käytössä, joten taustamelua esiintyi tasaisesti

koko ajan. Nurkkaus oli kuitenkin riittävän tilava testien suorittamiseen. Testipaikka oli sama molempina päivinä. Testiajankohdat vaihtelivat leiriohjelman mukaan, mutta räsitus oli kaikilla tytöillä takanaan testausajankohdasta riippumatta. Poikkeuksena olivat tytöt, jotka eivät loukkaantumisten vuoksi osallistuneet lajiharjoituksiin. Heillä räsitus oli vähäisempää, mutta loukkaantuminen saattoi muuten mahdollisesti vaikuttaa heidän testisuoritukseensa. Yhden tytön testaukseen aikaa kului noin kymmenen minuuttia.

Videoimme ponnistus- ja linjauskyykytestit molemmilta sivuilta sekä edestä. Tasapaino-testiä emme videoineet lainkaan, jotta suoritus ei häiriintyisi. Sijoitimme kamerat niin, että polvien linjaus näkyy mahdollisimman hyvin ja selvästi. Kesäkuun leirillä Vierumäen urheiluopistolla testasimme vielä viisi tyttöä yhden päivän aikana. Testitilanne oli kaikin puolin vastaava kuin toukokuussa.

Suoritimme loppumittaukset elokuun alussa Helsingin Urheilutalolla yhden päivän aikana. Teimme yhdelletoista tytölle testaukset. Joukon koko määräytyi sen mukaan, ketkä olivat olleet alkutesteissä, suorittaneet harjoitusohjelmaa sekä osallistuivat viimeiselle leirille ja lopputesteihin. Testattavat eivät olleet harjoitelleet vielä kyseisenä aamuna ja kaikki tulivat peräjälkeen 10 minuutin välein testattaviksi. Testipaikkana oli palloiluhallin nurkkaus, johon olimme sijoittaneet tarvitsemamme testivälineet. Meillä ei ollut tällä kertaa käytössämme UKK:n hyppytelinettä, vaan korvasimme sen paperisella mittaustaululla. Kiinnitimme ison paperiarkin seinään ja käytimme hyppikorkeuden merkitsemiseen tussia liidun sijaan. Testipaikka oli erittäin meluisa, joten taustamelua ja häirintää esiintyi jälleen tasaisesti läpi testien. Jouduimme tyytymään kuitenkin tähän, jotta saimme tarpeeksi tilaa testien suorittamiseen ja seinätillaa hyppyä varten. Kuvasimme jälleen kaikki osiot paitsi tasapainotestin samalla tavoin kuin alkutesteissäkin.

### 8.3 Harjoitusohjelma, liikkeiden valinta ja ohjaus

Valitsimme harjoitusohjelmaan (ks. liite 5 ja taulukko 4) kuusi liikettä, jotka olivat peräisin kahdesta eri tutkimuksesta. Harjoitteista viisi perustuivat FIFA:n (Soligard ym. 2008) jalkapalloilijoilla tehtyyn alaraajavammoja ennaltaehkäisevään tutkimukseen ja yksi Kati Pasasen (2009) salibandypelaajien kohdistuvaan väitöskirjaan. Säilytimme

liikkeiden ohjeistukset samanlaisina kuin alkuperäisissä tutkimuksissa. Molemmissa tutkimuksissa pelaajat toteuttivat neuromuskulaarista harjoitusohjelmaa ja tarkoituksena oli tutkia alaraajavammojen esiintymistä seurantajakson aikana. Molempien tutkimusten tulokset osoittivat, että neuromuskulaarinen harjoittelu vähensi alaraajoihin kohdistuvia vammoja. Halusimme käyttää näissä tutkimuksissa käytettyjä liikkeitä, sillä niiden positiivisesta vaikutuksesta oli selvää näyttöä. Omassa tutkimuksessamme halusimme selvittää parantavatko nämä harjoitteet polven proprioseptisia ominaisuuksia vammojen ennaltaehkäisyn ohella. Opinnäytetyöprosessissa meillä ei ole resursseja toteuttaa pidempää seurantaa, jossa myös vammojen lukumäärä huomioitaisiin.

Taulukko 4. Harjoitusohjelman liikkeet

Harjoitusliikkeet:
• yhden jalan tasapainoilu
• kahden jalan linjauskyykky + varvistus
• etenevä askelkyykky vuorotahtiin
• ristikkäishyppely
• luisteluhyppy vuorotahtiin
• ponnistushyppy

Harjoitusohjelmaa tuli toteuttaa kolme kertaa viikossa seitsemän viikon ajan. Harjoitusohjelman teko kestää noin 15 minuuttia. Tavoitteenamme oli laatia nopeasti toteutettava ohjelma, joka on helppo tehdä lajiharjoitusten yhteydessä ennen tai jälkeen. Ohjelman voi kuitenkin tehdä myös itsenäisenä harjoitteenaan. Liikkeiden järjestys on suunniteltu niin, että alussa on lihaksia lämmittelevät ja herättelevät harjoitteet ja lopussa räjähtävää lihasvoimaa vaativat harjoitteet. Liikkeiden välillä pidetään minuutin tauko, jotta on ehtinyt palautua ennen seuraavaa suoritusta. Sarjojen pituudet ja tauot sen sijaan vaihtelevat liikkeestä riippuen. Pääpaino harjoitteissa oli, FIFA:n tutkimuksen tavoin, alaraajojen nivelten välinen hyvä linjaus, jolloin lonkka, polvi ja 2.varvas ovat suorassa linjassa toisiinsa nähden. Lisäksi keskityimme ohjauksessa siihen, ettei polvi ylitä varvaslinjaa harjoitteiden aikana ja lantio pysyy keskiasennossa. Kehotimme käyttämään peiliä, jos vain mahdollista, jolloin linjausten havainnointi olisi helpompaa. Ohjelmaa tehtiin koripallokengät jalassa ja



kovalla, tasaisella alustalla, jolloin harjoittelu olisi mahdollisimman lajinomaista ja oikeat liikemallit siirtyisivät myös pelikentälle. Kaikki liikkeet tehtiin ehdottomasti ilman lisäpainoja, kehon omaa vastusta käyttäen. Päädyimme tähän, jotta niveliin ei kohdistu suurta kuormaa, etenkin jos liikemallit olisivat väärät. Pidimme tutkimusjoukolla ja taustahenkilöille yhteisen luennon harjoitusohjelmasta ja sen merkityksestä pelaajille. Tavoitteenamme oli näin lisätä pelaajien ja valmentajien tietoisuutta asentotunnosta ja oikeista liikemalleista, sillä aiemmat tutkimukset osoittavat, että tietoisuutta lisäämällä voidaan ennaltaehkäistä alaraajavammoja (Myklebust 1998; Soligard 2008). Jaoimme luentomateriaalin tytöille kirjallisena luennon jälkeen (ks. liite 6).

Jaoimme tutkimusjoukon 5–6 hengen pienryhmiin, joissa ohjasimme heille harjoitusohjelma liike liikkeeltä kuntosalilla. Suoritimme ohjeistuksen niin, että ensin toinen luki sanalliset ohjeet ja toinen näytti suorituksen. Tämän jälkeen jokainen tyttö kokeili liikkeen peilin edessä meidän ohjatessa ja havainnoidessa liikesuoritusta. Jaoimme jokaiselle tytölle kirjallisen harjoitusohjelman kuvineen ja sanallisine ohjeineen. Lisäksi jokainen tyttö sai harjoituspäiväkirjan (ks. liite 7) sekä kirjallisena että sähköisenä. Harjoituspäiväkirjaan tuli merkitä suoritus sen päivän kohdalle, jolloin harjoitus oli tehty sekä mahdolliset lisähuomiot jos harjoitteluun on tullut pidempi tauko, esim. loukkaantumiset.

## 9 Tulokset

Esitämme osan tuloksista taulukossa ja osan pylväsdiagrammina. Niissä esitämme kaikkien tutkittavien alku- ja lopputestien tulokset. Päädyimme tähän esitystapaan tutkimusjoukon ollessa sen verran pieni. Näin pienessä tutkimusjoukossa keskiarvojen esittäminen ei olisi mielekäästä, koska yksikin merkittävästi muista eroava tulos voisi vääristää keskiarvoa reilusti. Taulukkoina esitämme tasapaino-, linjauskyykky- ja mukitestin, koska niissä tulokset ovat sen verran pieniä ja testitulokset voi olla myös nolla. Ponnistushyppytestin esitämme sen sijaan pylväsdiagrammina, sillä siitä lukija näkee havainnollisemmin alku- ja lopputestien eron sekä sen, onko linjaus pettänyt. Taulukossa olemme lihavoineet niiden tyttöjen tulokset, jotka ovat seurantajakson jälkeen kehittyneet.

Taulukossa (ks. taulukko 5) on kuvattuna, kuinka monta lattiakosketusta tapahtui yhden minuutin aikana. Tasapainotestissä tulokset jakautuivat nolasta 14:ta kosketukseen minuutissa. Tulos parani kahdeksalla tytöllä, yhdellä tytöllä tulos pysyi samana ja kahdella tulos huonontui.

Taulukko 5. Tasapainotesti

	alkutesti	lopputesti
tyttö 1	1	2
tyttö 2	1	0
tyttö 3	14	10
tyttö 4	0	1
tyttö 5	2	0
tyttö 6	1	0
tyttö 7	2	2
tyttö 8	4	2
tyttö 9	3	0
tyttö 10	14	8
tyttö 11	2	1

Taulukossa (ks. taulukko 6) on kuvattuna, kuinka monta kertaa polvien linjaus on pettänyt kolmen kyykyn aikana. Tulos on parhaimmillaan nolla ja enimmillään kolme.

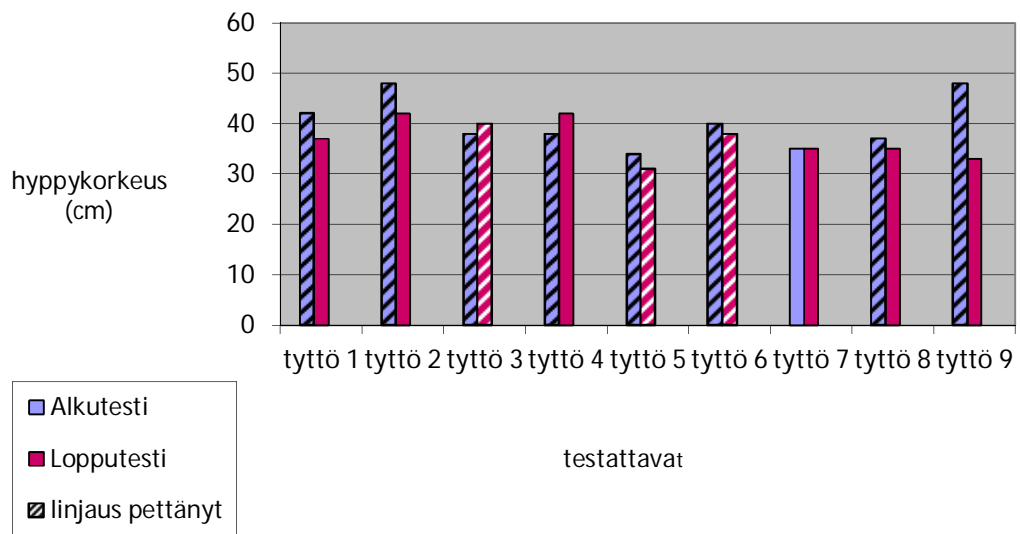
Taulukossa ei eritellä mihin suuntaan linjaus on pettänyt. Johtopäätöksissä tarkastelemme sitä enemmän. Tulokset paranivat kahdella, pysyivät samana viidellä ja huononivat kahdella tytöllä. Tyttö 10 ja 11 eivät tehneet testiä lainkaan loukkaantumisten vuoksi.

Taulukko 6. Kahden jalan linjauskyyky

	alkutesti	lopputesti
tyttö 1	0	2
tyttö 2	3	3
tyttö 3	0	0
tyttö 4	0	0
tyttö 5	3	0
tyttö 6	3	3
tyttö 7	0	0
tyttö 8	1	3
tyttö 9	3	2
tyttö 10	-	-
tyttö 11	-	-

Taulukossa (ks. taulukko 7) on kuvattuna ponnistushyppytestin tulokset senttimetreinä (cm). Jos linjaus on pettänyt, se on merkitty raidoitettuna pylväänä. Tulokset jakautuivat 31 cm:stä 48 cm:iin. Tyttö 10 ei tehnyt tätä testiä lainkaan ja tyttö 11 ei tehnyt lopputestiä loukkaantumisten vuoksi, eli tähän testiin osallistui vain yhdeksän tyttöä. Linjaukset pettivät alkutesteissä kahdeksalla tytöllä ja lopputesteissä kolmella tytöllä. Hyppykorkeus huononi kuudella tytöllä, parani kahdella ja yhdellä tulos pysyi samana.

Taulukko 7. Ponnistushyppytesti



Taulukossa (ks. taulukko 8) on kuvattuna onnistuneiden suoritusien (mukin vieminen kantapäiden välissä kohti pakaroita) määrä. Paras mahdollinen tulos oli viisi onnistunutta suoritusta, jonka jälkeen testi lopetettiin. Tulokset jakautuivat yhdestä viiteen. Tulokset paranivat neljällä ja seitsemällä tulos pysyi samana. Tulos ei huonontunut kenelläkään.

Taulukko 8. Mukitesti

	alkutesti	lopputesti
tyttö 1	5	5
tyttö 2	5	5
tyttö 3	2	5
tyttö 4	3	5
tyttö 5	5	5
tyttö 6	2	5
tyttö 7	5	5
tyttö 8	5	5
tyttö 9	5	5
tyttö 10	5	5
tyttö 11	1	5

## 10 Johtopäätökset

Harjoituspäiväkirjojen perusteella kahta lukuun ottamatta (tyttö 10 ja 11) kaikki harjoittelivat annetun ohjeen mukaisesti kolme kertaa viikossa eli 21 kertaa seitsemän viikon seurantajakson aikana. Ainoastaan loukkaantumisten tai sairastelun takia ohjelman teko keskeytyi tai oli vähäisempää kahdella tytöllä. Testilanteet olivat meluisia ja se saattoi vaikuttaa testituloksiin jonkin verran. Etenkin tasapainotesti vaati erityistä tarkkaavaisuutta ja keskittymistä, sillä tasapaino on ominaisuutena todella herkkä häiriötekijöille. Epäilemme, että etenkin tasapainotestin tulokset olisivat voineet olla kautta linjan hieman parempia, jos testi oltaisi tehty rauhallisessa ympäristössä. Seurantajakson toisella viikolla tytöt olivat maajoukkueen pelileirillä, jossa he toteuttivat harjoitusohjelmaa fysioterapeutin johdolla. Tämä oli tyttöjen kannalta hyvä asia, jotta ohjelma tulisi tutuksi heti alkuun ja sitä olisi helpompi jatkaa itsenäisesti.

Tasapainotesti meni tulosten valossa hyvin. Kehitystä tapahtui peräti kahdeksalla tytöllä. Syitä tähän voi olla monia. Epäilemme, että yhtenä syynä olisi testin selkeys ja konkreettisuus, jolloin testitulokseen vaikuttaisi aiempi kokemus testistä. Testitulokseksi on selkeä luku, jolloin testi voi olla testattavalle helpompi sisäistää. Seuraavalla testikerralla tyttöjen on helpompi pyrkiä saavuttamaan parempaa tulosta, jos alkutestin tulos on tuoreessa muistissa. Tässä testissä tuloksissa ei esiintynyt selvää kehitystä tai heikentymistä, vaan erot olivat pieniä. Kuitenkin voidaan pitää merkittävänä sitä, että kehitystä tapahtui seurannan aikana ja peräti neljä tyttöä saavutti parhaan tuloksen eli nolla kosketusta lopputestissä. Huomioitavaa oli, että kahdella tytöllä tulokset olivat selvästi muita huonompia, vaikka paranivatkin. Tyttö 3:lla testitulokseksi parani, mutta edelleen tulos oli heikko. Alkutesteissä hänen kohdallaan oli erityisen meluisaa ja häiriötekijöitä esiintyi testin aikana, joka luultavasti häiritsi testin suorittamista. Esitietojen perusteella hän ei harjoittele lajin ohella tasapainoharjoitteita, mikä saattaa näkyä tuloksissa. Tyttö 10:llä oli esitietojen perusteella paljon nilkkavammoja ja myös polven kanssa oli ollut ongelmia. Harjoitusmäärät hänellä ovat suuret, joka voi vaikuttaa vammojen määrään. Tuloksia voi hänen kohdallaan myös selittää se, että hän oli seurantajakson aikana loukkaantuneena kolme viikkoa eikä tehnyt ohjelmaa lainkaan. Ylipäänsä voidaan todeta testin olleen tytöille soveltuva, sillä tuloksiin saatiin vaihtuvuutta ja muutosta seurannan aikana.

Kahden jalan linjauskyyky meni testinä tasaisesti eikä tulokset juurikaan muuttunut alku- ja lopputestien välillä. Oma hypoteesimme tämän testin kohdalla oli, että linjaukset olisivat olleet alkutesteissä huonommat. Oma epäilyksemme on, että alkutesteihin vaikutti ennen testiä pitämämme yksityiskohtainen ohjeistus kuntosalilla. Kävimme heidän kanssaan yksilöllisesti läpi polvien linjauksia ja oikeaa kyykytekniikkaa. Huomioitavaa tässä testissä oli se, että peräti viidellä tytöllä tulokset pysyivät samana. Heistä kolmella tytöllä polven linjaukset eivät pettäneet alkutesteissäkään. Kahdella tytöllä polven linjaukset pettivät sekä alussa että lopussa yhtä monta kertaa. Epäilemme tähän vaikuttaneen sen, että tietoisuus oikeista linjauksista ei ole ehtinyt kehittyä. Seitsemän viikon seurantajakso on lyhyt aika oppia sisäistämään haastava asia ja etenkin kun on kyse pääsääntöisesti itsenäisestä harjoittelusta. Tässä testissä tapahtui ainoastaan yksi merkittävä muutos seurantajakson aikana. Tyttö 5:llä tulos parani kolmesta noltaan eli huomattavasti. Tähän syitä voi olla monia. Hän on voinut sisäistää oikeat linjaukset ohjeistusten ja harjoittelun seurauksena tai yksinkertaisesti keskittyi suoritukseen paremmin lopputestissä. Hän oli myös harjoitellut aktiivisesti harjoituspäiväkirjan perusteella.

Ponnistushyppytesti oli tulosten arvioinnin kannalta melko haastava, koska siinä pyrittiin arvioimaan kahta eri osa-aluetta; polvien linjauksia ja hyppykorkeutta. Alun perin meidän oli tarkoitus etsiä yhteyttä alaraajojen ponnistusvoiman ja polvien linjausten välille. Tämä ei kuitenkaan toteutunut, koska hyppykorkeuden tulokset olivat epäluotettavia johtuen mittausteknisistä syistä. Alkutestissä käytimme UKK:n hyppytelinettä ja lopputestissä jouduimme korvaamaan sen paperisella versiolla. Seinä, johon paperi kiinnitettiin, ei ollut stabiili, vaan jousti hieman jokaisella kosketuksella. Tästä syystä meidän kannalta huomattavasti merkittävämpää oli havainnoida polvien linjausten hallintaa, verrattaessa alku- ja lopputilannetta keskenään. Linjaukset pettivät alussa kaikilla muilla paitsi yhdellä tytöllä. Lopputestissä linjaukset pettivät enää vain kolmella tytöllä. Hyppykorkeus sen sijaan huononi usealla. Myös hajonta hyppykorkeuksissa tyttöjen välillä oli huomattava. Olisi ollut mielenkiintoista tehdä alku- ja lopputestit samassa paikassa ja UKK:n hyppytelinettä käyttäen, jotta olisi voinut arvioida polvien linjausten mahdollista yhteyttä hyppykorkeuteen. Voidaan olettaa, että jos polvien linjaukset olisivat kunnossa, myös hyppykorkeus olisi parempi. Hyppykorkeuden mittaaminen oli työmme kannalta epäoleellista ja sitä voidaan pitää lähinnä motivoitikeinona tytöille. He ovat urheilijoina tottuneet kilpailemaan ja

saavuttamaan numeerisia tuloksia. Samalla saimme testistä mahdollisimman pelinomaisen, sillä sitä voisi verrata esimerkiksi koripallopelissä levypallotilanteeseen. Tämä testi osoitti sen, että vaikka polvien linjaukset pitäisivät hyvin rauhallisessa ja keskittyneessä kyykkytestissä, lajinomaisessa tilanteessa asennon hallinta on huomattavasti vaikeampaa. Kun keskittyminen kohdistuu johonkin muuhun, kuten hyppykorkeuteen tai pallon tavoitteluun, polvien linjaukset pettävät herkemmin. Myös tässä testissä niin kuin linjauskyykkytestissäkin, syitä polvien linjausten kehittymiseen voi olla monia. Esimerkiksi parempi keskittyminen suoritukseen, säännöllinen harjoittelu ja oikeiden linjausten sisäistäminen, mutta myös sattumalla voi olla osansa kehittyneeseen tulokseen. Näitä syitä on mahdotonta tässä työssä arvioida yksityiskohtaisemmin. Merkittävää kuitenkin opinnäytetyömme kannalta on, että kehitystä tapahtui ja polvien linjaukset paranivat. Toivottavaa ja tarkoituksenmukaista toki olisi, että oikeat liikemallit siirtyisivät myös lajinomaisiin tilanteisiin. Tyttö 9:n tulokset herättivät huomiomme, koska ponnistuskorkeus heikkeni peräti 15cm. Videoita tarkemmin analysoidessamme huomasimme, että lopputestissä tehtävänannossa oli väärinymmärrystä eikä tyttö suorittanut ponnistusta maksimaalisesti.

Mukitestin meni tulosten valossa todella hyvin, mutta sen sijaan kehitystä emme onnistuneet tämän testin avulla näkemään. Peräti seitsemän tyttöä sai jo alkutestissä parhaimman mahdollisen tuloksen. Toisaalta loppujen tyttöjen tulos parani eikä kenenkään tulos huonontunut. Parantuneiden tulosten syy voi joko johtua polven kehittyneestä asentotunnosta ja paremmasta hallinnasta tai yksinkertaisesti liikkeen tuttuudesta ja sattumasta. Myös oma osuutemme testaajina on voinut vaikuttaa parantavasti tai heikentävästi tuloksiin (esimerkiksi mukin huono asettaminen kantapäiden väliin). Tämän testin kohdalla ongelmaksi koitui se, että omakohtainen kokemus perustui leikatun ACL-vamman jälkeiseen kuntoutukseen. Silloin liike oli todella havainnollinen polven proprioseptiikan kehittämisessä. Opinnäytetyömme tutkimusjoukolla ei kuitenkaan ollut takana polveen kohdistuneita leikkauksia (poissulkukriteeri), joten lähtötilanne heillä polven proprioseptiikan kannalta oli täysin erilainen kuin ACL-operoiduilla. Emme ottaneet tätä seikkaa riittävän hyvin huomioon testiliikettä valitessamme. Tästä johtuen mukitestin tuloksia ei voida pitää kovin luotettavina polven proprioseptiikkaa arvioidessa.

Yhteenvedona kaikista testeistä voidaan todeta, että polven proprioseptiset ominaisuudet voivat muuttua harjoittelun seurauksena operoimattomilla. Opinnäytetyömme johtopäätöksenä voimme todeta, että tämäntyyppinen harjoittelu vaikuttaisi parantavan tutkimusjoukon polvien proprioseptiikkaa.



## 11 Pohdinta

Opinnäytetyömme tulos kertoo sen, että polven proprioseptisiin ominaisuuksiin on mahdollista vaikuttaa tietynlaisella harjoittelulla. Valittujen testien perusteella tulokset kehittyivät tai pysyivät samoina suurimmalla osalla. Objektivisesti ajateltuna emme kuitenkaan voi olla varmoja siitä, että juuri valitsemamme testit mittaisivat polven proprioseptiikkaa parhaalla mahdollisella tavalla. Proprioseptiikkaa on haastavaa mitata ja testata ns. kenttäolosuhteissa. Halusimme valita nimenomaan sellaisia testejä, jotka ovat käytännössä helppo suorittaa joukkueiden harjoitusolosuhteissa. Luotettavin ja kattavin tieto polven proprioseptiikasta saataisiin laboratorio-olosuhteissa, jolloin päästäisiin syvälle hermotasolle tutkimaan hermosolujen aistimista. Omassa työssämme käyttämiemme testien perusteella voimme ainoastaan arvioida ja havainnoida näkemäämme. Huolimatta siitä, että työmme on metodiltaan määrällinen ja tulokset määrällisessä muodossa, pohjautuu osa testituloksista laadulliseen arviointiin. Esimerkiksi linjauskyykytestissä laadimme tietyt kriteerit, joiden pohjalta analysoimme testisuoritusta ja laskimme väärät linjaukset. Pitää huomioida, että tulokset saattaisivat muuttua hieman suuntaan tai toiseen jos testaajat vaihtuisivat, koska havainnointi on aina subjektiivista. Muutenkin oma roolimme testaajina on saattanut vaikuttaa testituloksiin. Kyseessä oli meille ensimmäinen seurantatutkimus eikä testaaminen näin ollen ollut meille vielä rutiininomaista. Pyrimme kuitenkin takaamaan testien luotettavuutta mahdollisimman huolellisesti. Silti on oletettavaa, että meiltä on jäänyt joitain osa-alueita huomioimatta ja ensi kerralla testaaminen olisi todennäköisesti entistä luotettavampaa.

Opinnäytetyöprosessin aikana olemme pohtineet paljon sitä, mistä kaikista osa-alueista proprioseptiikka koostuu ja miten sitä voitaisiin luotettavimmin mitata. On selvää, että proprioseptiikan vaikutukset näkyvät monissa liikesuorituksissa, kuten valitsemissamme testeissä. On kuitenkin huomioitava, että proprioseptiikkaan vaikuttaa myös monet muut tekijät. Oman tietämyksemme pohjalta emme tiedä ainoastaan proprioseptiikkaa arvioivaa menetelmää, jonka voisimme kenttäolosuhteissa toteuttaa.

Esimerkiksi tasapainotestissä tulokseen voivat vaikuttaa tasapainojärjestelmään kuuluvat osa-alueet; silmien välittämä näköinformaatio, proprioseptiikka sekä

sisäkorvan tasapainoelin. Lisäksi tulokseen vaikuttavia tekijöitä voivat olla jalkaterän ja nilkkanivelen rakenne, jalkapohjan sensoriikka sekä muut tuki- ja liikuntaelimistön ominaisuudet. Toisaalta linjauskyykytestin tuloksiin on voinut vaikuttaa alaraajojen nivelten rakenteelliset asennot tai esimerkiksi kireys akillesjänteessä tai pohjelihaksessa. Yksi arviointikriteerimme oli huomioida polvien pettämistä sisäänpäin. On kuitenkin huomioitava, että kyse voi olla myös mainitsemastamme rakenteellisesta asennosta eli tässä tapauksessa ns. pihtipolvisuudesta. Tällöin emme voi automaattisesti sanoa, että kyse olisi huonosta proprioseptiikasta vaikka se siltä opinnäytetyömme tuloksissa näyttäisikin. Mukitesti liikesuorituksena puolestaan vaatii testattavalta useita eri ominaisuuksia. Valitsimme kyseisen testiliikkeen arvioimaan alaraajojen liikehallintaa dynaamisessa suorituksessa. On kuitenkin muistettava, että alaraajojen liikehallinta sisältää jo itsessään monia osa-alueita, kuten lihasten aktivoitumisjärjestyksen ja nivelten rakenteellisen asennon. Lisäksi suoritukseen voi vaikuttaa esimerkiksi lihaskireydet. Tämänkin perusteella voidaan jälleen todeta, että yksinomaan polven proprioseptiikan mittaaminen on kenttäoloissa todella hankalaa tai lähes mahdotonta. On todettava, että kaikki valitsemamme testiliikkeet olivat monia ominaisuuksia vaativia eikä kyse ollut ainoastaan polven proprioseptiikan mittaamisesta. Polven proprioseptiikka oli yhtenä ominaisuutena monien joukossa. Jälkikäteen on myönnettävä, että olisimme voineet käyttää enemmän aikaa ja olla huolellisempia testiliikkeiden valinnassa. Tällöin ne olisivat voineet mitata polven proprioseptiikkaa yksityiskohtaisemmin ja niistä olisi ollut enemmän hyötyä jatkossa.

Opinnäytetyömme luotettavuutta arvioitaessa tulee huomioida monia asioita. Suoritimme kaksi esitestiä nimenomaan luotettavuuden lisäämiseksi. Esitestit olivat työmme kannalta todella hyödyllisiä, sillä niiden avulla huomasimme useita eri puutteita ja korjasimme ne varsinaisiin testeihin. Ensimmäisessä esitestissä huomasimme, että tasapainotestissä palkki tulee sijoittaa tasaiselle alustalle, jottei se tärise ja näin muuta testitulosta. Ponnistushyppytestissä huomasimme, että meidän tulee tarkentaa omia ohjeistuksiamme niin, että neuvomme testattavaa tulemaan kahdella jalalla alas hypystä. Esitestissä testattava tuli alkuun hypystä yhdellä jalalla alas, joka on koripallossa ominainen liikesuoritus (esimerkiksi levypallotilanne pelissä). Toisaalta lajinomaisuus testiliikkeissä olisi hyvä, mutta valitsimme kuitenkin kahdella jalalla alastulon, jotta polvien linjaukset näkyisivät paremmin. Huomasimme myös, että tässä testissä olisi hyvä merkitä sivuviiva testattavan ja seinän väliin, jotta sama

etäisyys hyppytelineeseen säilyy kaikilla. Kameroiden käyttö ja oma sijoittuminen konkretisoitui meille ensimmäisellä esitestaukerralla. Esimerkiksi huomasimme, että kamerat on syytä laittaa hyppytestiä varten molemmille puolille siltä varalta jos joku testattavista on vasenkätinen. Myös linjauskyykkytestissä kameroiden tulee olla molemmilla sivuilla, jotta näemme molempien polvien linjaukset. Käytännön asioista huomasimme, että meillä on oltava selkeämpi jako kumpi näyttää testiliikkeet ja kumpi lukee kirjalliset ohjeet.

Halusimme suorittaa toisen esitestauksen Vierumäen tiloissa, koska varsinaiset alkumittaukset tytöille tehtiin siellä. Näin meillä oli mahdollisuus tutustua testipaikkaan ja huomioida käytännön asiat, kuten mahdolliset häiriötekijät testien aikana. Teimme toisen esitestin tarkoituksella ei-koripalloilijalle, jotta voisimme huomata mahdolliset lajinomaiset maneerit. Viimeisessä testiosiossa eli mukitestissä huomasimme, että ohjeistuksessa tulee korostaa, että reisien tulee olla yhdessä koko liikkeen ajan. Näin testattava ei pysty helpottamaan liikettä avaamalla lonkkia. Lisäsimme ohjeeseen myös, että varpaiden tulee koskettaa kohtisuorassa lattiaa, jotta jalkaterät eivät pääse kääntymään ulospäin. Lisäksi huomasimme valon tulevan häiritsevästi ikkunasta, jolloin videokuva oli epäselvä. Siirsimme laadukkaamman kuvan saamiseksi ikkunaan eteen suojan. Myös kameroiden tulisi olla oikeassa kuvakulmassa, jotta polvien linjaukset näkyisivät paremmin. Juoksurata oli aivan testipaikan vieressä. Jotta saisimme polvien linjaukset kuvattua, oli yksi kamera pakko sijoittaa juoksuradan viereen. Tiedostimme sen, että ongelmia voi tulla esimerkiksi juoksijoista, jos he juoksevat kameroiden edestä testihetkellä tai muusta urheiluhallin vilkkaasta toiminnasta.

Varsinaisissa testeissä työnjako toimi hyvin ja testitilanteet sujuivat odotuksenmukaisesti ja pysyimme aikataulussa. Huolimatta siitä, että tytöt tulivat testeihin leirin eri ajankohtina, ennen tai jälkeen harjoitusten, ei mielestämme ollut merkitystä. Ennen alkutestejä kaikilla oli kuitenkin takana rasitusta, joten kenelläkään ei siinä mielessä ollut etulyöntiasemaa. Lopputesteissä puolestaan testit olivat kaikilla tytöillä päivän ensimmäinen tapahtuma. Valitettavaa oli, että sekä alku- että lopputesteissä ilmeni paljon ulkoisia häiriötekijöitä läpi testien. Tilanne oli kuitenkin sama kaikilla ja toistui sekä alku- että lopputesteissä. Näin ollen se ei mielestämme laskenut tulosten luotettavuutta. Häiriötekijöihin emme voineet vaikuttaa sillä,

testipaikka valikoitui hyppytelineen mukaan. Testipaikat olivat yleisessä käytössä, emmekä voineet eristää niitä mitenkään.

Jälkikäteen olemme pohtineet, että olisi ollut hyödyllistä haastatella tyttöjä seurantajakson jälkeen. Näin olisimme saaneet lisätietoa siitä, miten harjoittelu on käytännössä toteutunut ja miten he sen kokivat. Olisimme voineet toteuttaa kyselyn valmiilla pohjalla, jossa olisimme kysyneet esimerkiksi oliko harjoittelu ohjattua vai itsenäistä, käytettiinkö peiliä apuna ja mikä oli haastavaa tai helppoa. Lisäksi olisi ollut mielenkiintoista saada tytöiltä palautetta omasta ohjauksestamme testitilanteissa ja harjoitusohjelman opastuksessa. Olisi hyödyllistä myös kartoittaa tyttöjen sekä valmentajien näkemystä ja tietoisuutta polven proprioseptiikasta opinnäytetyöprosessin jälkeen. Valmentajien näkemys asiasta ja sen sisäistäminen olisi tärkeää, jotta voitaisiin olettaa tämäntyyppisen harjoittelun siirtyvän käytännön tasolla osaksi koripalloharjoittelua. Valmentajien ja fysioterapeuttien välisen yhteistyön lisääminen olikin opinnäytetyömme osatavoite.

Oletusarvomme oli, että tutkimusjoukon testitulokset paranisivat seurantajakson jälkeen. Perustimme oletuksemme siihen, että polven proprioseptisen harjoittelun vammoja ennaltaehkäisevästä vaikutuksesta on saatu tutkimuksissa hyviä tuloksia valitsemillamme harjoitteilla. Lisäksi vastaavanlainen harjoittelu on tuonut positiivisia vaikutuksia ACL-leikkauksen jälkeisessä kuntoutuksessa. Tämän puolesta puhuvat sekä useat tutkimukset että toisen opinnäytetyön tekijän omakohtainen kokemus. Lähtökohtaisesti oletimme, että myös ei-operoiduilla tapahtuisi kehitystä edes jonkin verran. Tulokset olivat lähes oletuksenmukaisia ja hypoteesimme vahvistui. Lisäoletuksena meillä oli, että polvilinjaukset olisivat olleet lähtötilanteessa huonompia. Sen sijaan mukitesti sujui oletettua paremmin. Näihin molempiin saattavat vaikuttaa johtopäätöksissä pohtimamme asiat. Yllätyimme myös ponnistushyppytestin heikoista hyppykorkeuksista, sillä oletimme koripalloilijoilla olevan luonnollisesti hyvä ponnistusvoima alaraajoissa. Heikohkoihin tuloksiin voi muun muassa vaikuttaa kehittyvässä ikävaiheessa olevien tyttöjen heikko alaraajojen lihasvoima. Tutkimusjoukossa kyllään ei ollut taustalla alaraajaleikkauksia. Tämä osoittaa, että ominaisuudet eivät kehity ainoastaan henkilöillä, joilla on taustalla polvileikkauksia. Mielestämme tämäntyyppinen harjoittelu tulisi ottaa osaksi koripallon tukiharjoittelua eikä ainoastaan leikkauksen jälkeistä kuntoutusta.

Jatkotoiveenamme olisi, että opinnäytetyötämme voisi jatkaa tai käyttää pohjana tuleville opinnäytetöille. Samasta aiheesta voisi toteuttaa pidemmän seurannan, jolloin saataisiin tietää olisivatko testitulokset kehittyneet useammilla vai edelleen pysyneet samoina. Ylipäänsä pidempi seuranta olisi tarpeen, jotta harjoitusvastetta voitaisiin tarkemmin analysoida. Yksi mielenkiintoinen tutkimisen aihe voisi myös olla vertaileva tutkimus leikattujen ja ei-leikattujen välillä heidän toteuttaessa samaa harjoitusohjelmaa. Näin saataisiin yksityiskohtaisempaa tietoa siitä, onko proprioseptiikan kehittämisessä eroa, kun lähtökohtatilanne harjoittelulle on erilainen. Täytyy muistaa, että työmme on yksi muiden joukossa ja jatkotutkimuksia tarvittaisiin. Opinnäytetyömme tuloksia ei voida yleistää suuressa mittakaavassa.

Pohtiessamme omaa työskentelyämme kokonaisuudessaan on myönnettävä, että olisimme voineet panostaa enemmän suunnitelmavaiheeseen, jolloin olisimme huomioineet aikataululliset seikat paremmin. Näin olisimme osanneet käyttää enemmän aikaa testiliikkeiden valintaan ja harjoitusohjelman luomiseen. Tämä olisi parantanut testiliikkeiden ja harjoitusohjelman yhtenäisyyttä ja loogisuutta. Näin jälkikäteen olemme huomanneet, että tämä ei aivan täysin toteutunut ja testiliikkeet ja harjoitusohjelma ei tue toisiaan parhaalla mahdollisella tavalla. Ennen liikkeiden valintaa olisi ollut hyödyllistä, että meillä olisi ollut jo teoreettinen viitekehys jo valmiina. Nyt toimimme tässä mielessä hieman käänteisessä järjestyksessä.

Mielestämme opinnäytetyötä on ollut todella mielenkiintoista ja antoisaa tehdä. Koemme, että suurin anti on tullut työelämälähtöisyydestä ja käytännönläheisestä työtavasta. On ollut mielekästä tehdä yhteistyötä Suomen Koripalloliiton kanssa, joka on mahdollistanut meille tämän työn tekemisen. Toivomme, että myös he kokevat hyötynensä työstämme ja saavat siitä mahdollisimman paljon apua koripallovalmennuksen kehittämisessä. Valmistuvina fysioterapeutteina koemme, että suurin onnistuminen opinnäytetyöprosessissamme olisi se, että tämäntyyppisen harjoittelun merkitys ymmärrettäisiin ja otettaisiin vähitellen mukaan koripallon tukiharjoitteluun. Koemme, että työstämme voisi olla hyötyä niin pelaajille kuin valmentajillekin. Haasteena tulee olemaan se, miten opinnäytetyömme tavoittaa lajin harrastajat käytännössä. Tässä mielessä olisi toivottavaa, että Suomen Koripalloliitto

olisi asiassa mahdollisimman aktiivinen, sillä heidän avullaan tietoisuus voisi levitä myös seuratasolle.

## LÄHTEET

- de Loe`s, M – Dahlstedt, L. J – Thome´e, R 2000: A 7-year study on risks and costs of knee injuries in male and female youth participants in 12 sports. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports 10. 90 – 97.
- Drake, Richard L – Vogl, Wayne – Mitchell, Adam W.M 2005: Gray´s anatomy for students. Elsevier Inc.
- Gilchrist, Julie – Mandelbaum, Bert R. – Melancon, Heidi – Ryan, George W. – Silvers, Holly J. – Griffin, Letha Y. – Watanabe, Diane S. – Dick, Randall W. – Dvorak, Jiri 2008: A Randomized Controlled Trial to Prevent Noncontact Anterior Cruciate Ligament Injury in Female Collegiate Soccer Players. American Journal of Sport Medicine 36: 1476.
- Hertling, Darlene – Kessler, Randolph M 2006: Management of common musculoskeletal disorders. Physical therapy principles and methods. Fourth edition. USA. Lippincott Williams & Wilkins.
- Hewett, Timothy E – Myer, Gregory D – Ford, Kevin R 2001: Prevention of Anterior Cruciate Ligament Injuries. Current Women´s Health Reports 1. 218 – 224.
- Jokela, Harri 2010. Koripallovalmentaja. Suomen Koripalloliitto. Haastattelu 2.9.
- Kaltenborn, Freddy M 2007: Manual mobilization of the joints. Volume 1. The extremities. 6.painos. Norja.
- Kiiskinen, Sari 2005: Fyysisen suorituskyvyn muutokset tyttökoriopalloilijoilla 3,5 vuoden seurantajakson aikana. Pro Gradu. Jyväskylän yliopisto. Valmennus- ja testausoppi. Liikuntabiologian laitos.

Kokkonen, Jukka – Peltomaa, Miikka 1998: Korvaperäinen huimaus - mitä tiedetään, miten hoidetaan. Duodecim 114(18):1812.

Koripalloliitto 2010. Tilastotiedot. Sähköpostiyhteydenotto. 7.9.2010.

Kuparinen, Vesa 2010. Fysioterapeutti. Suomen Koripalloliitto. 29.9.2010.

Lehtonen, Krista 2010. Laadullinen tutkimus fysioterapiassa. Luento. Käytäntöläheisen tutkimus- ja kehitystyön menetelmät. Metropolia ammattikorkeakoulu. Helsinki. 26.3.

Massey, Paul 2004: Sports Pilates: How to prevent and overcome sports injuries. London: Cico Books.

Moore, Keith L – Agur, Anne M.R 2002: Essential clinical anatomy. Second edition. USA. Lippincott Williams & Wilkins.

Mustajoki, Pertti 2009: Akillesjänne. Lääkärikirja Duodecim. Verkkodokumentti. Päivitetty 30.12.2009.

Myklebust, G – Maehlum, S – Holm, I – Bahr, R 1998: A Prospective Cohort study of anterior cruciate ligament injuries in elite Norwegian team handball. Scandinavian journal of medicine & science in sports 8. 149 – 153. Ligament Injuries in Female Team Handball Players: A Prospective Intervention Study Over Three Seasons. Clinical Journal of Sport Medicine 13. 71 – 78.

Myklebust, Grethe – Engebretsen, Lars – Hoff Brækken, Ingeborg – Skjøelberg, Arnhild – Olsen, Odd-Egil – Bahr, Roald 2003: Prevention of Anterior Cruciate.

Mylläri, Jaana 1999: Ihmiskehon anatomiaa. Opiskelukirja. 3 – 4. painos. Porvoo: WSOY.



- Niemeläinen, Riikka – Väilä, Riikka 2002: ACL-rekonstruktion postoperatiivisten kuntoutusprotokollien vertailu. Fysioterapian tutkielma. Terveystieteiden laitos. Jyväskylän yliopisto.
- Olsen, Odd-Egil – Myklebust, Grethe – Engebretsen, Lars – Bahr, Roald 2004: Injury Mechanisms for Anterior Cruciate Ligament Injuries in Team Handball : A Systematic Video analysis. The American Journal of Sports medicine 32.
- Paavola, Mika 2009: Olan impingement ja sen hoito. Suomen Ortopedia ja Traumatologia 32 (1). 23 – 25.
- Pasanen, Kati 2009: Floorball injuries. Epidemiology and injury prevention by neuromuscular training. Academic dissertation. Faculty of medicine. University of Tampere.
- Platzer, Werner 2004: Color atlas of human anatomy. Volume 1. Locomotor system. 5.painos. Yhdysvallat: Thieme.
- Sherman, Marc Owen 1999. Foundation of therapeutic exercise classification and prescription. Teoksessa Shankar, Kamala (toim.) 1999: Exercise prescription. Philadelphia: Medical publishers. 33 – 71.
- Siukonen, Markku – Rantala, Risto 2006: Kaikki urheilusta. Helsinki: Otava.
- Soligard, Torbjørn – Myklebust, Grethe – Steffen, Kathrin – Holme, Ingar – Silvers, Holly – Bizzini, Mario – Junge, Astrid – Dvorak, Jiri – Bahr, Roald – Andersen, Thor Einar 2008: Comprehensive warm-up programme to prevent injuries in young female footballers: cluster randomized controlled trial. BMJ.
- UKK-instituutti 2003. Testaajan opas. UKK-terveyskuntotestit keski-ikäisille.
- Valtonen, Laura 2005: Eturistisidevamman vaikutukset tasapainoon ja refleksitoimintaan. Pro Gradu. Liikuntabiologian laitos. Jyväskylän yliopisto.

Vilkkä, Hanna 2005: Tutki ja kehitä. Tammi: Helsinki.

Ylinen, Jari 2002: Manuaalinen terapia. Venytystekniikat I. Lihas-jännesteemi. Muu  
rame: Medirehabook kustannus Oy.

Lupalappu

Hei koripalloilijat ja heidän vanhemmat,

olemme kaksi jouluna 2010 valmistuvaa fysioterapiaopiskelijaa. Opiskelemme Metropolia ammattikorkeakoulussa Helsingissä ja olemme tekemässä opinnäytetyötämme. Työmme tarkoituksenamme on arvioida polven asentotunnon kehittymistä seitsemän viikon seurantatutkimuksen aikana. Koripallossa polvivammat ovat todella yleisiä ja vammautumisriski on kohtalaisen suuri. Aiempien tutkimusten perusteella on osoitettu, että asentotunnolla on merkittävä vaikutus polvivammojen ennaltaehkäisyssä. Tarvitsemme työhömmä tutkimusjoukoksi nuoria, aktiivisia koripalloilijoita, jotka sitoutuvat tutkimukseemme. Koska kyseessä on alle 15-vuotias nuori, tarvitsemme luvan myös vanhemmilta.

Olemme sopineet maajoukkuevalmentajan, Harri Jokelan, kanssa että osallistumme tyttöjen U15-maajoukkueleireille. Toukokuun testileirillä teemme tutkimusjoukolle asentotuntoa arvioivat testit. Kesäkuun harjoitusleirillä ohjaamme ja jaamme laatimamme harjoitusohjelman tutkimusjoukolle sekä kerromme asentotunnon harjoittamisen merkityksestä. Tarkoituksena on, että jokainen tutkimukseen osallistuva harjoittelee seitsemän viikon ajan kyseistä ohjelmaa ja pitää harjoituspäiväkirjaa. Elokuun harjoitusturnauksessa Tampereella tulemme tekemään samat testit kuin kesäkuussa. Vertaamme saatuja tuloksia ja teemme niiden pohjalta johtopäätökset harjoittelun vaikutuksista.

Testien tarkempaa analysointia varten haluamme videoida testitilanteet. arvioimme tutkimusjoukon tuloksia nimettöminä ja työmme tulokset menevät Metropolia ammattikorkeakoulun ja Suomen Koripalloliiton käyttöön. Tutkimukseen osallistuvalla nuorella on oikeus keskeyttää tutkimukseen osallistuminen niin halutessaan. Suoritamme testit ja seurannan vain leirien yhteydessä, eli jos osallistuja ei syystä tai toisesta ole leireillä, hän jää automaattisesti pois tutkimuksesta.

Toivomme mahdollisimman runsasta osallistujajoukkoa tärkeään tutkimukseen. Työstämme hyötyvät niin urheilijat itse, Koripalloliitto sekä me fysioterapeuttiopiskelijoina!

Hyvää kevättä ja leiriin valmistautumista toivottavat fysioterapiaopiskelijat

Meiju Korhonen ja Kaisa Vuorela



leikkaa irti ja tuo mukana toukokuun testileirille

Annan suostumukseni siihen, että lapseni saa halutessaan osallistua tutkimukseen. Samalla hän sitoutuu noudattamaan harjoitusohjelmaa ja laatimaan harjoituspäiväkirjaa.

---

huoltajan allekirjoitus ja nimenselvennys

## Esitietolomake

1. Minkä ikäinen olet?
2. Kuinka paljon olet kasvanut viimeisen vuoden aikana (cm)?
3. Onko sinulla ollut mitään leikkauksia koskien alaraajoja?
4. Onko sinulla ollut viimeisen viiden vuoden aikana polvivammoja?
  - a) millaisia?
  - b) vammojen lukumäärä?
5. Onko sinulla ollut viimeisen viiden vuoden aikana nilkkavammoja?
  - a) millaisia?
  - b) vammojen lukumäärä?
6. Onko sinulla ollut viimeisen kuukauden aikana mitään polviin liittyvää ongelmaa, kipuja tms.?
7. Kuinka monta koripalloon liittyvää harjoituskertaa sinulla on viikossa?
8. Sisältääkö koripalloon liittyvä harjoittelusi tasapaino- ja koordinaatioharjoitteita (esim. loikat, askellukset, hyyt jne)?
  - a) millaisia?
  - b) kuinka usein?
9. Oletko koskaan pitänyt harjoituspäiväkirjaa?
10. Onko sinulla muita säännöllisiä urheiluharrastuksia?

## Testiohjeet

### TESTI 1, TASAPAINO (UKK)

Testi suoritetaan koriskengät jalassa. Palkki asetetaan keskelle lattiaa. Tukipiste lattiasta ei seinästä. Testaaja seisoo vapaan jalan puolella sivuviistossa testattavan selän takana.

Testaaja näyttää suorituksen. Ennen testiä henkilö totuttelee oikeaan suoritukseen molemmilla jaloilla ja valitsee paremmalta tuntuvan jalan tukijalaksi. Yksi testisuoritus. Testaaja käynnistää kellon joka kerta, kun henkilö nostaa vapaan jalan lattiasta ja pysäyttää sen, kun vapaa jalka koskettaa uudelleen lattiaa. Jos kosketuksia 15s aikana yli 10, testin keskeytys.

Testiohje: "Aseta jalkaterä pitkittäin keskelle palkkia. Nosta toinen jalka ilmaan. Seiso mahdollisimman rauhallisesti. Pyri säilyttämään tasapainosi. Eli välttää lattiakosketusta vapaalla jalalla. Vaikka menetät tasapainosi pidä tukijalka palkin päällä paikallaan ja tee seuraava tasapainoyritys rauhallisesti. Mitä harvemmin menetät tasapainosi (eli vapaajalka koskettaa lattiaa) sitä paremman tuloksen saat. Tavoitteena on pysyä palkin päällä tasapainossa yhteensä 60 sekuntia."

### TESTI 2, KAHDEN JALAN LINJAUSKYKKY

Testi suoritetaan koriskengät jalassa. Laitetaan lattiaan maalarinteipillä viiva. Kameran eteen ja toiselle sivulle. Yksi harjoituskerta ja yksi suoritus.

Testiohje: "Aseta varpaat niin, että kengät koskettavat viivan etureunaa. Aseta jalat noin lantionlevyiseen haara-asentoon. Pidä kädet lantiolla. Pyri kyykistymään niin, että polvet koukistuvat 90 asteen kulmaan. Mene kuitenkin vain niin alas, etteivät kantapäät irtoa alustalta. Nouse rauhallisesti ylös. Toista liike 3 kertaa"

### TESTI 3, PONNISTUSHYPPY (UKK)

Testattava seisoo dominoivan käden kylki vasten hyppytelinettä ja nostaa käden suoraksi ylös hyppytaulua vasten. Liituun kastettu keskisormi painetaan tässä asennossa tauluun (kurkotuskorkeus). Tämän jälkeen suoritetaan testihyppy.

Testaaja näyttää suorituksen. Testiin kuuluu yksi harjoitushyppy ja kaksi maksimaalista suoritusta.

Testiohje: "Hyppää paikalta mahdollisimman korkealle polvia notkistan ja käsiä apuna käyttäen. Kantapäät tai jalkaterät eivät saa irrota kevennyksessä alustalta. Kosketa hypyn lakipisteessä liituun kastetulla keskisormella taulua. Tule kahdella jalalla alas."

Testaaja mittaa mittanauhalla sormimerkkien yläreunojen pystysuoran etäisyyden toisistaan 1cm tarkkuudella. Testitulokset on parempi kahdesta yrityksestä.

#### TESTI 4, MUKITESTI (1 HARJOITUSKERTA JA 1 SUORITUS)

Testattava makaa lattialla (matolla) vatsallaan. Kämmenselät ovat otsan alla ristissä. Testaaja asettaa mukiin poikittain testattavan kantapäiden väliin. Testaaja näyttää suorituksen. Testiin kuuluu yksi harjoituskerta ja yksi testisuoritus.

Testiohje: "Asetu vatsallesi makaamaan. Aseta kämmenselät otsan alle ristiin. Kun muki on asetettu kantapäidesi väliin, lähde koukistamaan polvia kohti pakaroita. Älä koukista polvia yli 90 asteen. Ojenna polvet rauhallisesti suoriksi, niin että varpaat koskettavat kohtisuorassa lattiaa. Pyri pitämään muki koko suorituksen ajan kantapäiden välissä ilman että se tippuu tai menee rikki. Toista liikettä niin monta kertaa kuin pystyt. Testi loppuu jos muki tippuu tai jos onnistuneita suorituksia on 5."

Testaaja laskee onnistuneiden suoritusten määrän. Onnistunut suoritus = mukiin vienti 90 asteen kulmaan ja varvaskosketus lattiaan.

Testauslomake

NIMI:

IKÄ:

PVM &amp; KELLONAIKA:

KIPUA POLVESSA NYT?

KYLLÄ\_\_\_\_\_ EI \_\_\_\_\_

KYSELYLOMAKE PALAUTETTU?\_\_\_\_\_

LUPALAPPU PALAUTETTU?\_\_\_\_\_

TESTI 1; TASAPAINO (ukk)

OIKEA JALKA\_\_\_\_\_ VASEN JALKA\_\_\_\_\_

KOSKETUSTEN LUKUMÄÄRÄ: \_\_\_\_\_/ MIN

TASAPAINOSTRATEGIA: NILKKA \_\_\_\_\_ LONKKA\_\_\_\_\_ ASKEL\_\_\_\_\_

LISÄHUOMIOITA:

---

---

---

---

---

---

---

TESTI 2; KAHDEN JALAN LINJAUSKYKY

LISÄHUOMIOITA:

---

---

---

---

---

---

---

polvet pettivät sisäänpäin: \_\_\_\_\_

polvet menivät varpaiden yli: \_\_\_\_\_

TESTI 3; PONNI STUSHYPPY (UKK)

DOMINOIVA KÄSI: OIKEA \_\_\_\_ VASEN \_\_\_\_

KURKOTUSKORKEUS \_\_\_\_\_ CM

HYPPYKORKEUS 1 \_\_\_\_\_ CM

HYPPYKORKEUS 2 \_\_\_\_\_ CM

MITTATULOS \_\_\_\_\_ CM

LISÄHUOMIOITA:

---

---

---

---

---

---

polvet pettivät sisäänpäin: \_\_\_\_\_

polvet menivät varpaiden yli: \_\_\_\_\_

TESTI 4; MUKITESTI (1 HARJOITUSKERTA JA 1 SUORITUS)

ONNISTUNEITA SUORITUKSIA (MAX 5X): \_\_\_\_\_ krt

NOUSEEKO LANTIO? \_\_\_\_\_

LISÄHUOMIOITA:

---

---

---

---

---

---

---

---



## Harjoitusohjelma

Harjoitusohjelman ohjeet:

Treenijakso: 15.6.2010 - 5.8.2010 (7 vko)

Treenimäärä: 3 x viikossa

Treenin kesto: noin 15 min

- Pidä liikkeiden välissä aina noin minuutti taukoa
- Treenialustan tulee olla kova ja tasainen, jotta se vastaisi koripallokentän alustaa. Jos mahdollista, tee harjoitus peilin edessä, jotta näet itse miten suoritus menee
- Kaikki harjoitteet tehdään ilman painoja! Linjauskyykyssä voit halutessasi käyttää keppiä
- Tee harjoitteet aina koriskengät jalassa
- Pyri tekemään harjoitus ennen varsinaista urheilusuoritusta (esim. lajitreeni) , jolloin olet virkeä. Nämä harjoitteet toimivat hyvin myös lämmittelynä, joten olet valmiimpi lajitreeniin. Voit tarvittaessa tehdä ohjelman myös sellaisenaan tai urheilusuorituksen jälkeen

Huomioi kaikissa liikkeissä polven asento:



**OIKEIN!**

- edestä katsottuna lonkka, polvi ja 2.varvas samassa linjassa
- sivulta katsottuna polvi ei saa ylittää varpaita
- pidä lantio keskiasennossa



**VÄÄRIN!!!**

Muista täyttää harjoituspäiväkirjaa huolella. Palauta se meille 18.7 sähköpostitse sekä paperiversiona elokuun leirillä (2. - 6.8).

Meidän sähköpostiosoite: [meiju.korhonen@metropolia.fi](mailto:meiju.korhonen@metropolia.fi)

NÄHDÄÄN ELOKUUSSA! TREENI-ILOA! ☺

Terkuin Meiju & Kaisa



## 1. Yhden jalan tasapainoilu

Alkuasento: Asetu 2 - 3 m päähän seinästä, kasvot seinään päin. Seiso yhdellä jalalla polvi hieman koukussa, pallo kädessä.

Ohje: Jännitä keskivartalo vetämällä napaa kohti selkärankaa. Heitä pallo seinään ja ota se kahdella kädellä vastaan. Pyri säilyttämään tasapainosi.



Huomioi: Lantio keskiasennossa ja polvi samassa linjassa jalkaterän kanssa.

## 2. Kahden jalan linjauskyykky

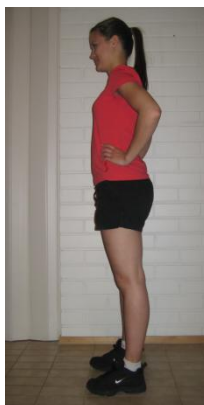
+ varvistus



Alkuasento: Seiso jalat lantion levyisessä haara-asennossa. Kädet lanteilla.

Ohje: Kuvittele istuutuvasi tuolille. Pyri kyykistymään niin, että reidet ovat vaakatasossa. Pidä kantapäät koko ajan alustassa. Kyykisty rauhallisesti alas ja nouse nopeammin ylös. Kun jalat ovat suoristuneet, nouse rauhallisesti varpaille ja laskeudu takaisin alas.

Huomioi: Edestä katsottuna lonkka, polvi ja 2.varvas samassa linjassa. Polvi ei saa ylittää varpaita.



### 3. Etenevä askelkyykky vuorotahtiin

Alkuasento: Seiso jalat lantion leveydessä haara-asennossa. Kädet lanteilla.

Suoritus: Astu askel eteen, siirrä paino etummaiselle jalalle, koukista etummaista polvea noin 90 asteen kulmaan, pidä keskivartalo aktiivisena ja lantio keskiasennossa. Ponnista ylös suoristaen polvet ja astu rauhallisesti uusi askel eteen.

Huomioi: Edestä katsottuna lonkka, polvi ja 2.varvas samassa linjassa. Polvi ei saa ylittää varpaita.



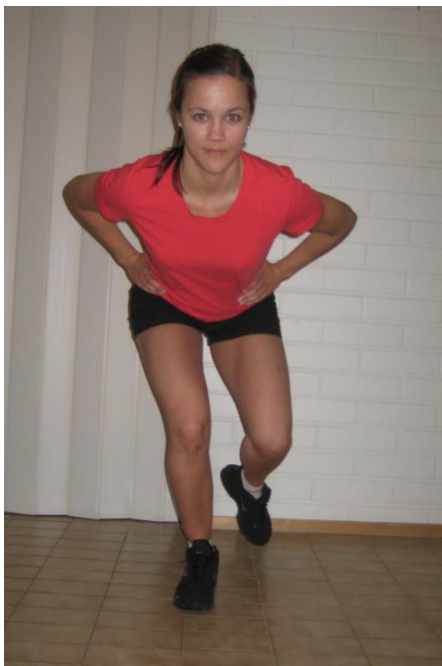
### 4. Ristikkäishyppely

Kuvittele että maahan on piirretty risti ja seisot sen keskellä. Voit halutessasi myös asettaa alustalle kaksi keppiä ristiin.

Alkuasento: Seiso yhdellä jalalla. Kädet vapaasti lantion vierellä. Pidä suorittavan jalan lonkka ja polvi hieman koukussa.

Ohje: Hypi vaihdellen eteen, taakse, sivulle, ristiin. Hypi niin nopeasti ja räjähtävästi kuin pystyt. Pyri pitämään paino koko ajan päkiällä.

Huomioi: Edestä katsottuna lonkka, polvi ja 2.varvas samassa linjassa. Polvi ei saa ylittää varpaita.



## 5. Luisteluhyppy vuorotahtiin

Alkuasento: Seiso yhdellä jalalla ylävartalo taipuneena hieman eteenpäin. Pidä lonkat ja polvet hieman koukussa. Kädet lanteilla.

Ohje: Hyppää noin 1m sivuviistoon tukijalalta vapaalle jalalle. Laskeudu rauhallisesti päkiälle. Koukista lonkkia ja polvia laskeutuessasi. Säilytä asento muutaman sekunnin. Tee sama hyppy toisella jalalla.

Huomioi: Edestä katsottuna polvi ja 2.varvas samassa linjassa. Polvi ei saa ylittää varpaita.



## 6. Ponnistushyppy

Alkuasento: Seiso jalat lantion leveyisessä haara-asennossa. Kädet lanteilla.

Ohje: Kuvittele istuutuvasi tuolille. Pyri kyykistymään niin, että reidet ovat vaakatasossa. Pidä kantapäät koko ajan alustassa. Säilytä asento 2sek. Kyykkyasennosta hyppää niin korkealle kuin pääset. Laskeudu pehmeästi päkiöille polvet ja lonkat hieman koukistuneena.

Huomioi: Kyykistyessä ja hypystä laskeutuessa polvet samassa linjassa jalkaterän kanssa.

## Luentomateriaali



### Harjoitusohjelma

&  
sen merkitys Sinulle



### Mistä idea lähti?



- Polvivammat todella yleisiä Koripalloilijoilla, erityisesti naisilla
- Yleisimmin vaurioituu eturistiside, joka vaatii lähes aina leikkauksen
  - Pitkä kuntoutumisprosessi (noin 6kk)
- Tutkimusten perusteella tasapaino- ja koordinaatioharjoitteiden merkitys polvivammojen ennaltaehkäisyssä on suuri
  - Tärkeä osa-alue laji-, voima-, nopeus- ja kestävyysharjoitteiden ohella → ei saisi unohtaa!

### Opinnäytetyömme sisältö

- Tutkia tasapaino- ja koordinaatio-ominaisuuksien kehittymistä
- Alkumittaukset touko- ja kesäkuun leirillä
- Omatoiminen harjoittelujakso kesä-elokuussa (7vkoa)
- Loppumittaukset elokuun leirillä
- verrataan tuloksia ja arvioidaan kehitystä
- Tavoite:
  - lisätä fysioterapeuttien, valmentajien ja pelaajien yhteistyötä
  - Lisätä pelaajien tietoutta polvivammoista sekä niiden ennaltaehkäisystä (asentotunto-harjoitteet)

### Mitä harjoitteilla pyritään kehittämään?

- Polven asennon hahmottamista liikkeiden aikana (asentotunto)
  - Korostuu lajeissa, joissa paljon nopeita suunnanmuutoksia, hyppyjä, alastuloja jne.
  - Väsyneenä erityisen tärkeää
  - Eturistisiteessä eniten aistireseptoreita, jotka välittävät tietoa polven asennosta
- Alaraajojen linjausta (lonkka, polvi ja 2.varvas samassa linjassa)
  - Pyritään karsimaan väärät liikemallit!
  - Oikeat liikemallit automaattisesti lajiin mukaan

### Asentotunnon harjoittelun merkitys pelaajalle

- Ennaltaehkäisee polvivammoja
- Kehittää:
  - tasapainoa
  - ketteryyttä
  - reaktionopeutta
- Ponnistusvoima
  - Saat hyvän asentotunnon ansiosta maksimaalisen lihasvoiman käyttöösi, esim. ponnistustilanteessa



- **OIKEIN!** **VÄÄRIN!!!**

-edestä katsottuna lonkka, polvi ja 2.varvas samassa linjassa  
 -sivulta katsottuna polvi ei saa ylittää varpaita  
 -pidä lantio keskiasennossa

### Harjoittelu



- Harj.jakso: 15.6 – 5.8 (7vkoa)
- Harj.määrä: 3 x viikossa
- Harj. kesto: noin 15 min
- Harj. alusta: kova ja tasainen
- Käytä peiliä, jos mahdollista
- Kaikki harjoitteet tehdään ilman painoja!
- Pyri tekemään harjoitteet ennen varsinaista urheilusuoritusta
  - Voit tarvittaessa tehdä myös pelkästään
- Tee harjoitteet aina ohjelmaan merkityssä järjestyksessä
- Tee harjoitteet aina koriskengät jalassa

**HARJOITUSPÄIVÄKIRJA**

NIMI:

TÄYTTÖOHJE:

Laita rasti ruutuun sen päivän alapuolelle, jolloin olet tehnyt harjoitusohjelman.  
Kirjoita lisähuomioihin, jos ohjelma jostain syystä keskeytyy pidemmäksi aikaa,  
esim. loukkaantuminen.

VKO 24	MA 14.6	TI 15.6	KE 16.6	TO 17.6	PE 18.6	LA 19.6	SU 20.6
VKO 25	MA 21.6	TI 22.6	KE 23.6	TO 24.6	PE 25.6	LA 26.6	SU 27.6
VKO 26	MA 28.6	TI 29.9	KE 30.6	TO 1.7	PE 2.7	LA 3.7	SU 4.7
VKO 27	MA 5.7	TI 6.7	KE 7.7	TO 8.7	PE 9.7	LA 10.7	SU 11.7
VKO 28	MA 12.7	TI 13.7	KE 14.7	TO 15.7	PE 16.7	LA 17.7	SU 18.7
VKO 29	MA 19.7	TI 20.7	KE 21.7	TO 22.7	PE 23.7	LA 24.7	SU 25.7
VKO 30	MA 26.7	TI 27.7	KE 28.7	TO 29.7	PE 30.7	LA 31.7	SU 1.8
VKO 31	MA 2.8	TI 3.8	KE 4.8	TO 5.8	PE 6.8	LA 7.8	SU 8.8

LISÄHUOMIOT:

---



---



---



---



---



---



---



---

Muista täyttää harjoituspäiväkirjaa huolella. Palauta se meille 18.7  
sähköpostitse sekä paperiversiona elokuun leirillä (2. - 6.8).

meidän sähköpostiosoite: meiju.korhonen@metropolia.fi

TREENI-ILOA! NÄHDÄÄN ELOKUUN LEIRILLÄ!