

Opinnäytetyö (AMK)

Fysioterapeuttikoulutus

2018

Kaisa Nurmi & Laura Salonen

**KUUDEN VIIKON
HARJOITTELUOHJELMAN
YHTEYS NUOREN
KORIPALLOILIJAN
ALARAAJOJEN
LIIKEHALLINTAAN**

Kaisa Nurmi & Laura Salonen

KUUDEN VIIKON HARJOITTELUOHJELMAN YHTEYS NUOREN KORIPALLOILIJAN ALARAAJOJEN LIIKEHALLINTAAN

Alaraajavammat ovat yleisiä nopeatempoisissa urheilulajeissa, ja huono alaraajojen liikehallinta lisää loukkaantumiseriskiä. Urheilijoiden alaraajavammoja voidaan tutkimusten mukaan ennaltaehkäistä spesifillä harjoittelulla. Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, onko kuuden viikon harjoitteluohjelmalla yhteys alaraajojen liikehallinnan kehittymiseen. Kohderyhmänä oli Turun Seudun Urheiluakatemian urheilijoita koripallon harjoitteluryhmästä. Opinnäytetyö toteutettiin interventiotutkimuksena. Harjoittelu toteutettiin kerran viikossa ohjatusti sekä kerran viikossa itsenäisesti. Tarkoituksena on, että koripallovalmennus voi hyödyntää luotua harjoitusohjelmaa myös jatkossa.

Urheilijoiden taustat selvitettiin kyselylomakkeella, heille tehtiin alkutestaukset, harjoitusohjelma sekä lopputestaukset. Sekä alku- että lopputestaukset videoitiin. Alkutestausten tarkoituksena oli kartoittaa mahdolliset alaraajan linjausvirheet sekä havainnoida, mistä virhe johtuu. Harjoitteluohjelmalla pyrittiin korjaamaan urheilijan alaraajan linjauksen virheasentoa parantamalla tasapainoa, koordinaatiota sekä lihashallintaa. Lopputestausten tuloksia verrattiin alkutilanteeseen ja tarkasteltiin harjoitteiden vaikuttavuutta.

Harjoitteluohjelmassa keskityttiin pääasiassa nilkkojen alueen hallintaan ja vahvistamiseen ja sitä kautta mahdollisimman optimaaliseen alaraajalinjaukseen. Kuuden viikon mittainen harjoitusjakso osoittautui sopivan pituiseksi, sillä siinä ajassa ehti tapahtua toivottuja muutoksia. Jokaisella urheilijalla havaittiin parannusta alaraajojen liikehallinnassa vähintään yhdessä testatussa osa-alueessa.

ASIASANAT:

Alaraajalinjaus

Liikehallinta

Koripallo

Fysioterapia

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree programme in Physiotherapy

2018 | 38 pages, 6 pages in appendices

Kaisa Nurmi & Laura Salonen

THE CONNECTION BETWEEN A-SIX-WEEK EXERCISE PROGRAM AND LOWER LIMB MOVEMENT CONTROL OF A YOUNG BASKETBALL PLAYER

Lower limb injuries are common in high-tempo sports and a decreased movement control of lower limbs increases the risk of getting injured. According to studies, athletes' lower limb injuries can be prevented with specific training. The aim of this study was to determine if a-six-week training program has a connection with bettering one's lower limb movement control. This study is an intervention and its target group included basketball players from Turun Seudun Urheilukaatemia's training group. The athletes did a guided training once a week and were advised to do the same exercise program independently in that week. The long-term goal is for future benefit to the basketball training group from the exercise program.

Background information was gathered from the athletes using a questionnaire and they were also initially tested with five different movements. These movements were retested after the intervention and both tests were videotaped. The purpose of the initial testing was to map out possible lower limb malalignments and to observe the cause of observed problems. Based on this testing, the athletes were provided with an exercise program. The target of the exercise program was to fix the problems identified in the testing by bettering athlete's balance, coordination and muscle control. The results of final testing were compared to the initial situation and examined to determine whether the program was effective.

The exercise program's goal was to obtain the most optimal lower limb alignment possible by focusing on ankle stability and strengthening. The six-week long training period turned out to be the proper length because desired changes occurred during the course of the intervention. Each athlete improved their performance in at least one of the tested movements when observing their lower limb movement control in the final testing.

KEYWORDS:

Lower limb alignment

Movement control

Basketball

Physiotherapy

SISÄLTÖ

KÄYTETYT LYHENTEET TAI SANASTO	6
1 JOHDANTO	7
2 KORIPALLO	8
2.1 Koripallo lajina	8
2.2 Yleisimmät urheiluvammat koripallossa	8
3 ALARAAJOJEN LINJAUS JA STABILITEETTI	10
3.1 Alaraajalinjaus	10
3.2 Lonkan stabiliteetti	10
3.3 Polven stabiliteetti	12
3.4 Nilkan stabiliteetti	13
3.5 Jalkaterän stabiliteetti	15
4 LIIKEHALLINTA JA SEN MERKITYS KINEETTISESSÄ KETJUSSA	17
4.1 Liikehallinta	17
4.2 Kineettinen ketju ja sen merkitys liikkumisessa	18
5 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSKYSYMYS	20
6 OPINNÄYTETYÖN MENETELMÄT JA TOTEUTUS	21
6.1 Opinnäytetyön kohderyhmä	21
6.2 Tiedonkeruumenetelmät	21
6.2.1 Havainnointi	21
6.2.2 Videointi havainnoinnin tukena	22
6.2.3 Testistön valinta	22
6.3 Opinnäytetyön prosessin kulku	24
6.4 Eettisyyden ja luotettavuuden tarkastelu	25
7 TESTAUSTEN TULOKSET	27
7.1 Urheilija 1	27
7.2 Urheilija 2	28
7.3 Urheilija 3	29

7.4 Urheilija 4	30
7.5 Urheilija 5	30
7.6 Urheilija 6	31

8 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA	33
-------------------------------------	-----------

LÄHTEET	36
----------------	-----------

LIITTEET

- Liite 1. Saatekirje.
- Liite 2. Kyselylomake.
- Liite 3. Harjoitteluohjelma.

KUVIOT

Kuvio 1. Intervention vaiheet.	25
Kuvio 2. Testausten tulokset.	33

TAULUKOT

Taulukko 1. Urheilijan 1 testausten tulokset.	28
Taulukko 2. Urheilijan 2 testausten tulokset.	28
Taulukko 3. Urheilijan 3 testausten tulokset.	29
Taulukko 4. Urheilijan 4 testausten tulokset.	30
Taulukko 5. Urheilijan 5 testausten tulokset.	31
Taulukko 6. Urheilijan 6 testausten tulokset.	32

KÄYTETYT LYHENTEET TAI SANASTO

Alaraajalinjaus (engl. lower limb alignment): Tässä opinnäytetyössä alaraajalinjauksella tarkoitetaan anatomista linjaa, joka optimitilanteessa edestäpäin katsottuna kulkee lonkan kantavalta pinnalta polven ja nilkan keskeltä kohti 1. ja 2. varpaiden tyviniveliä. Sivusta katsottuna linja kulkee lonkan keskeltä kohti polvea ja siitä kohti nilkkaa ja telaluun etuosaa.

Liikehallinta (engl. movement control): Tässä opinnäytetyössä liikehallinnalla tarkoitetaan kykyä kontrolloida tutkittavan alueen asentoa staattisessa asennossa tai liikkeessä. Optimaalinen alaraajalinjaus edesauttaa hyvää liikehallintaa.

1 JOHDANTO

Alaraajavammoja on viime vuosina pyritty ennaltaehkäisemään pääasiassa polven linjauksista parantamalla. Tutkimukset ovat osoittaneet harjoittelun vaikuttavuuden urheiluvammojen ehkäisyssä. Interventioissa pääpaino on ollut sensomotoristen kykyjen harjoittamisessa ja plyometrisissä harjoitteissa. Hamstring- ja ACL-vammat ovat tyypillisimpiä urheiluvammoja varsinkin lajeissa, joissa on nopeita suunnanmuutoksia ja juoksupyrahdyksiä. (Ertelt & Gronwald 2017, 119–125.) ACL-vammoista noin 70 % tapahtuu ei-kontaktitilanteissa. Tyypillisimmin tällaiset tilanteet ovat hypyn alastulossa, käänöksissä ja leikkaavissa liikkeissä. Tutkimuksissa on todettu, että polven suurempi valgus-suuntainen liike hypyn alastulossa altistaa ACL-vammoille erityisesti nuorilla naisurheilijoilla. Tästä johtuen polven valgus-suuntaisen liikkeen minimointi urheillessa on ratkaiseva tekijä ACL-vammojen ennaltaehkäisyssä. (McLean 2005, 864–865.)

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, voidaanko nuoren urheilijan alaraajojen linjaukseen ja liikehallintaan vaikuttaa fysioterapeuttisesta näkökulmasta kuuden viikon harjoittelujakson aikana. Tavoitteena oli alaraajalinjauksen parantuminen intervention aikana. Opinnäytetyön kohderyhmä oli Turun Seudun Urheiluakatemia koripallon harjoitteluryhmä.

Opinnäytetyössä tarkasteltiin nuoren, 16–21-vuotiaan, koripalloilijan alaraajan linjauksenvirheitä. Kyselylomakkeella selvitettiin urheilijan taustat, tehtiin alkutestaukset, harjoitusohjelma sekä lopputestaukset. Alkutestausten tarkoituksena oli kartoittaa mahdolliset alaraajan linjauksenvirheet. Harjoitteluohjelmalla pyrittiin korjaamaan urheilijan alaraajan linjauksen virheasentoa parantamalla tasapainoa, koordinaatiota sekä lihashallintaa.

2 KORIPALLO

2.1 Koripallo lajina

Koripallossa pelaa vastakkain kaksi joukkuetta, joista molemmista on kentällä kerrallaan viisi pelaajaa. Pelin tarkoituksena on saada pisteitä heittämällä pallo vastakkaisen joukkueen koriin sekä estää vastakkaista joukkuetta heittämästä palloa omaan koriin. Palloa voidaan liikuttaa eteenpäin joko syöttämällä se joukkuekaverille tai kuljettamalla sitä pomputtaen ilman, että molemmat kädet koskevat yhtäaikaaisesti palloon. (Wissel 2004, IX-X.) Koripallopeli kestää Euroopassa 4x10 minuuttia (FIBA 2017) ja Yhdysvaltojen NBA-sarjassa 4x12 minuuttia (NBA 2017–18).

Koripalloa luonnehditaan tyypillisesti nopeatempoiseksi, anaerobista kuntoa ja räjähtävyyttä vaativaksi lajiksi. Pelin kestosta johtuen se vaatii pelaajalta lisäksi hyvän aerobisen kunnan (Apostolidis ym. 2004). Pelaajavaihtoja on kuitenkin sallittua tehdä ottelun aikana rajaton määrä, minkä avulla peli pystytään pitämään nopeatempoisena koko ottelun ajan. Koripalloseuralla tyypillisiä piirteitä ovat nopeat suunnanmuutokset, juoksuspurttit, hyppyt sekä nopeat pysähdykset. (McInnes ym., 1995.)

Koripallo on kontaktilaji, jossa korostuvat pelaajien nopeus ja voima. Pelin intensiteetti altistaa pelaajat vammoille, erityisesti nilkkavammoille. (Riva ym. 2016.) Koripalloon sisältyy tiettyjä pelin vaatimia teknisiä perussuorituksia. Näitä kutsutaan perustaidoiksi ja niihin kuuluvat peliasento ja liikkuminen, pallonkäsittely, heittäminen, puolustuspelaaminen, levypallopeli ja screen-pelaaminen. (Lohikoski 2009, 405.)

2.2 Yleisimmät urheiluvammat koripallossa

Polvi- ja nilkkavammat muodostavat yhdessä lähes puolet kaikista urheiluvammoista. Urheiluvammat voidaan jakaa karkeasti kahteen ryhmään: äkilliset tapaturmat ja rasitusvammat. Äkillisessä tapaturmassa tapahtuu nopea kudoksen vaurioituminen ja niihin lasketaan mukaan nivelsidevammat, lihasvammat ja murtumat. Rasitusvammassa kudoksen mikroauriot syntyvät liiallisesta ja yksipuolisesta kuormituksesta sekä liian lyhyestä palautumisajasta. Näihin kuuluvat muun muassa penikkatauti ja rasitusmurtumat. (UKK-instituutti 2017.)

Polvivammat ovat yleisimpiä liikuntavammoja. Polven äkilliset vammat ovat yleisiä lajeissa, joissa esiintyy nopeita suunnanmuutoksia, jarrutuksia ja hyppyjä, esimerkiksi maila- ja pallopelit sekä kamppailu- ja voimistelulajit. Vakavat vammat, kuten ristisiteen repeäminen, vaativat useiden kuukausien poissaolon urheilusta. Polven alueen rasitusvammat ovat yleisiä lajeissa, joissa polveen kohdistuu pitkään samankaltaista toistuvaa kuormitusta, esimerkiksi kestävyysjuoksu ja hyppylajit. (UKK-instituutti 2017.) Koripallossa yleisin polvivamma on ACL-vamma, seuraavana kierukkavammat ja patella-femoraalinen tendiniitti (hyppääjän polvi) (Ito ym. 2014). Kuitenkin koripalloilijoilta jää eniten pelejä väliin patella-femoraalisen tendiniitin vuoksi (Drakos ym. 2014).

Laajan pitkäaikaistutkimuksen mukaan eniten urheiluvammoja koripallossa tapahtuu polveen (miehet: 41,7 %, naiset: 50,4 %), toiseksi eniten on jalkaterän ja nilkan vammoja (miehet: 24,8 %, naiset: 23,8 %), sitten alaselän vammoja (miehet: 11,8 %, naiset: 11,4 %) ja lopuksi yläraajavammoja (miehet: 9,7 %, naiset 5,1 %). Muuten tulokset ovat miesten ja naisten välillä melko tasaisia, mutta naisilla ilmenee selvästi enemmän polvivammoja ja miehillä selvästi enemmän yläraajojen vammoja. (Ito ym. 2014.)

Virheellinen liikemekaniikka urheilusuorituksessa lisää polven kuormitusta. Alaraajan virheellinen linjaus nopeissa suunnanmuutoksissa ja hyppöjen alastuloissa kuormittaa alaraajojen nivelrakenteita ja on yhteydessä sekä äkillisiin että rasitusperäisiin vammoihin. Lisäksi niveltä stabiloivien lihasten huono aktivoituminen lisää nivelsiteiden kuormitusta ja vamma riskiä. Riskitekijöihin kuuluvat myös muun muassa liikehallinnan puutteet, heikko lihasvoima, puolierot sekä virheellinen suoritustekniikka. (UKK-instituutti 2017.)

Yleisin syy nilkan kipuun on nilkan nyrjähdys. Se on äkillinen vamma ja se on vammoista useimmiten uusiutuva. Harvinaisempia nilkan vammoja ovat muun muassa murtunut nilkka, nilkanivelen sijoiltaanmeno ja taluksen rasitusmurtuma. Nilkka nyrjähtää useimmiten inversioon ja sille altistavat lonkan ja polven virheasennot. (Sports Injury Clinic 2017.) Lateraalinen nilkan nyrjähdysvamma on ammattilaiskoripalloilijoiden yleisin ortopedinen vamma (Drakos ym. 2010).

3 ALARAAJOJEN LINJAUS JA STABILITEETTI

3.1 Alaraajalinjaus

Alaraajalinjauksella tarkoitetaan anatomista linjaa, joka optimitilanteessa edestäpäin katsottuna kulkee lonkan kantavalta pinnalta polven ja nilkan keskeltä 1. ja 2. varpaiden tyvinivelten väliin. Sivusta katsottuna linja kulkee lonkan keskeltä kohti polvea ja siitä kohti nilkkaa ja telaluun etuosaa. Optimaalinen alaraajalinjaus syntyy sekä suotuisan luisen rakenteen, että riittävän hyvän lihastasapainon yhteisvaikutuksesta. Kaikki alaraaja-toiminta pyrkii noudattamaan tätä linjaa. (Sandström & Ahonen 2011, 278.)

Q-kulman eli quadriceps-kulman muodostavat reiden ja säären linjat, jotka kulkevat spina iliaca anterior superiorista (SIAS) polvilumpion keskipisteeseen ja polvilumpion keskipisteestä sääriluun kyhmyyn. Kulman normaaliarvo miehillä on 8–14 astetta ja naisilla 11–20 astetta. Kulman suuruuden avulla voidaan havainnoida alaraajan linjausvirhettä. (Harilainen 2001, 97; Kaya & Doral 2012, 417.) Myös polvilumpioon vaikuttavien voimien suuntaa ja suuruutta voidaan arvioida Q-kulman perusteella (Sandström & Ahonen 2011, 278). Liian suuri Q-kulma kuormittaa polvilumpiota ja sen ympäröiviä pehmytkudoksia ja se voi olla yhteydessä alemman nilkkanivelen ylipronaatioon (Liukkonen & Saarikoski 2004, 203). Kasvanut Q-kulma on myös yhteydessä polvilumpion lateraaliseen sijoiltaanmenoon. Jotkin tutkimukset ehdottavat suuren Q-kulman olevan vaikuttavana tekijänä polvikipuihin, erityisesti patellofemoraaaliseen kipusyndroomaan (PFPS, juoksijan polvi), joskin syy-seuraussuhteiden selvittäminen on näissä tapauksissa ollut hankalaa. (Kaya & Doral 2012, 416–419.)

3.2 Lonkan stabiliteetti

Edestäpäin tarkasteltaessa lonkan kaulan ja reisiluun välinen kulma on noin 130 astetta. Normaali poikkeama on viisi astetta eri suuntiin. Tällöin lonkan, polven ja nilkan linjaus on normaali ja alaraajan tuki lantiolle parhaimmillaan. Tästä suurempi poikkeama saa aikaan polvessa kompensatorisen kääntymisen joko sisään- tai ulospäin ja aiheuttaa alaraajan linjausvirheen. (Sandström & Ahonen 2011, 280.)

Ylhäältäpäin tarkasteltaessa lonkan kaulan normaali poikkeama on 15 astetta. Tällöin lonkkanivel on kiertojen suhteen neutraali ja jalkaterä osoittaa hieman ulospäin. Poikkeavan suuri kulma (anteversio) aiheuttaa ulkokierron lonkkaniveleen. Usein pyrkimyksenä on palauttaa lonkka neutraalille alueelle kiertojen suhteen, jolloin jalkaterä osoittaa sisäänpäin. Askeltamisessa rullaus tapahtuu tällöin jalkaterän ulkosyrjän kautta. Tämän seurauksena lateraalinen inversiosuuntainen nilkan nyrjähdys voi tapahtua helpommin. Poikkeavan pieni kulma (retroversio) puolestaan aiheuttaa sisäkierron lonkkaniveleen. Kun lonkka pyritään palauttamaan kiertojen suhteen neutraalille alueelle, jalkaterä osoittaa ulospäin. Tämä altistaa askeleen rullauksen sisäreunalle ja nilkan ylipronatioon. (Sandström & Ahonen 2011, 280–281.)

Lonkkanivel on pallonivel, jonka stabiliteetin ylläpysymisen kannalta sitä ympäröivät lihakset ovat välttämättömiä. Lihasten lisäksi vahva ligamenttirakenne mahdollistaa stabiliteetin ylläpysymisen lonkan laajojen nivelliikkeiden aikana. Lonkkanivel muodostuu reisiluun päästä ja lonkkamaljasta. Lonkkamaljan reunus (labrum acetabulum) on rustorengas, joka syventää lonkkamaljaa ja tasoittaa lonkkamaljan epätasaisen reunan. Reisiluun pään nivelside (lig. teres) sijaitsee lonkkamaljan kuopassa (acetabulum fossa) tiheän siderasvakudoksen sisällä, jossa sitä ympäröi nivelvoidekalvo. Niveltä ympäröi nivelkapseli, joka muodostuu pitkittäisistä, viistoista, rengasmaisista ja kaarisidekudossäikeistä (longitudinal, oblique, circular ja arcuate fibres). Nivelkapselia puolestaan vahvistavat vahvat nivelsiteet edestä ja takaa. Etupuolella sijaitsevat suoli-reisiluuside (lig. iliofemorale) sekä häpy-reisiluuside (lig. pubofemorale) ja takapuolella tukea antaa istuin-reisiluuside (lig. ischiofemoral). Reisiluun kaulan suuntaisesti kulkevat lihakset pitävät reisiluun pään kosketuksissa lonkkamaljan kanssa ja näin painavat lonkan nivelpintoja yhteen. Näihin lihaksiin kuuluvat lonkan pienet ulkokiertäjälihakset sekä iso, keskimäinen ja pieni pakaralihas (m. gluteus maximus, m. gluteus medius sekä m. gluteus minimus). (Kapandji 1997, 24–46.)

Gluteus maximus on lonkan alueen suurin lihas ja se on päävaikuttajana lonkan ojennukseen ja ulkokiertoon. Lonkan ojennukseen osallistuvat lisäksi iso lähentäjälihakset (m. adductor magnus) sekä hamstring-lihakset eli kaksipäinen reisilihas (m. biceps femoris, pitkä pää), puolijänteinen lihas (m. semitendinosus) ja puolikalvoinen lihas (m. semimembranosus). Gluteus medius ja minimus puolestaan ovat tärkeitä lonkan ja lantion lihashallinnan kannalta ja sitä kautta merkittäviä tekijöitä alaraajalinjauksen ylläpysymisessä. Niiden päätehtävä on lonkan loitonnuksen. Gluteus mediuksen ja minimuksen mer-

kitys kasvaa erityisesti yhden jalan kuormituksessa, jossa lantion hallinta pettää, jos lonkan ulkokiertäjät ja loitontajat eivät hallitse asentoa. (Kapandji 1997, 50; Neumann 2010, 84–92.)

Lonkan voimakkain koukistajalihas on lanne-suoliluulihhas (m. iliopsoas), joka toimii lisäksi tärkeänä lantion stabilaattorina vaikuttaen SI-niveleen, lumbosacraalitoimintaan ja lannerankaan. Lonkan koukistuksen lisäksi iliopsoas saa aikaan lonkan ulkokiertoliikettä ja se lasketaan myös keskivartalon koukistuslihakseksi. Muita tärkeitä lonkan koukistajalihaksia ovat räätälinlihas (m. sartorius), suora reisilihas (m. rectus femoris) sekä leveän peitinkalvon jännittäjälihas (m. tensor fascia latae). Tensor fascia latae toimii lonkan koukistuksen lisäksi lantion stabiloijana sekä lonkan loitontajana. (Kapandji 1997, 48; Neumann 2010, 84.)

3.3 Polven stabiliteetti

Polvi muodostuu kahdesta nivelestä, patellofemoraalinivelestä eli polvilumpion ja reisiluun välisestä nivelestä ja tibiofemoraalinivelestä eli sääri- ja reisiluun välisestä nivelestä. Polvilumpio kiinnittyy paikalleen alaosasta patella-ligamentin avulla sääriluun kyhmyyn (tuberositas tibiae) ja yläosasta nelipäisen reisilihaksen (m. quadriceps femoris) jänteisiin. Sivuisista polviniveltä tukevat sivusiteet (lig. collaterale), jotka vastaavat sivusuuntaisesta tukevuudesta. Kun polvi on suorana, sivusiteet kiristyvät estäen kaiken sivusuuntaisen liikkeen sekä rotaatiot. Polven koukistuessa siteet löystyvät, mikä sallii sivuttais-suuntaisen liikkeen ja kierrot, kuitenkin rajoitetusti. Polven sisällä sijaitsevat ristisiteet (lig. cruciata) vastaavat polven etu-takasuuntaisesta tukevuudesta rajoittaen liian suuria ääriliikkeitä. Etummainen ristiside (ACL, anterior cruciate ligament) rajoittaa sääriluun liikettä eteenpäin suhteessa reisiluuhun ja taaempi ristiside (PCL, posterior cruciate ligament) rajoittaa sääriluun liikkeen taaksepäin suhteessa reisiluuhun. Ristisiteet stabiloivat myös sivusuuntaista tukevuutta yhdessä sivusiteiden kanssa. (Ahonen 1998, 293–299.)

Polvessa voi ilmetä neljää erilaista linjauksen poikkeamaa. Ne kaikki aiheuttavat epäta-saisen painonjakautumisen polvinivelessä ja vaikuttavat myös lonkanivelen kautta lantioon. Edestäpäin tarkasteltaessa polvessa voi esiintyä varus- tai valgus-asento. Varus-asennossa polvi kääntyy normaalilta linjalta ulospäin, lateraalisesti. Tämä venyttää polven ulompia sivusiteitä ja kuormittaa polven kantavia nivelpintoja epäsymmetrisesti. Tätä kutsutaan länkisäärisyydeksi (genu varus). Valgus-asennossa polvi kääntyy puolestaan normaalilta linjalta sisäänpäin, mediaalisesti, jolloin polven sisemmät sivusiteet joutuvat

venytykseen. Tämäkin kuormittaa polven kantavia nivelpintoja epätasaisesti. Lisäksi lonkan loitontajalihakset ovat jatkuvassa venytyksessä, kun taas lähentäjälihakset ovat yliaktiivisia. Tätä kutsutaan pihtipolvisuudeksi (*genu valgus*). (Sandström & Ahonen 2011, 282.)

Sivustapäin katsottaessa polvessa voi ilmetä yliojennusta tai polvien jatkuvaa koukussa olemista. Polvien yliojennus kuormittaa lonkkanivelten etukapseleita ja polvitaiteiden nivelsiteitä. Lantiossa polvien yliojennus näkyy kiertymisenä anterioriseen rotaatioon ja lanneselän taipumisena hyperlordoosiin. Tämä ylikuormittaa lannerangan nikamien takaosia. Polvien ollessa jatkuvasti koukussa polvilumpion nivelpinta kuormittuu, kun lumpion ja reisiluun nivelpintojen välillä on pysyvä paine. Lisäksi reiden etuosan lihakset ovat jatkuvasti yliaktiiviset. (Sandström & Ahonen 2011, 282.)

Quadriceps femoris on polvea ojentava lihas ja se muodostuu neljästä lihasmassasta, jotka kiinnittyvät yhteisellä jänteellä polvilumpion kautta sääriluun kyhmyyn. Nämä ovat suora reisilihas (*m. rectus femoris*), sisempi reisilihas (*m. vastus medialis*), ulompi reisilihas (*m. vastus lateralis*) ja keskimäinen reisilihas (*m. vastus intermedius*). Quadriceps femoris ohjaa myös polvilumpion liikettä. Vaikka quadriceps femoriksen pääasiallinen tehtävä on polven ojennus, sen eri osilla on muitakin tehtäviä. Vastus medialisella on tärkeä rooli polvilumpion sivuttaissuuntaisessa tukemisessa estäen polvilumpion sijoiltaanmenon ulospäin. Quadriceps femoriksen lihastasapainon häiriintyessä useimmiten vastus lateralis kiristyy ja vastus medialis heikentyy, minkä seurauksena polvilumpio siirtyy liikaa ulospäin. Tällaisen lihasepätasapainon taustalta löytyy usein myös alaraajan linjaushäiriö. (Ahonen 1998, 299–302; Kapandji 1997, 144.) Polviniveltä koukistavista lihaksista tärkeimpiä ovat hamstring-lihakset ja polvitaivelihäs (*m. popliteus*). Suurin osa polven koukistajalihaksista toimii myös lonkan ojentajina. Tämän takia niiden vaikutus polviniveleen riippuu lonkkanivelen asennosta. (Kapandji 1997, 148.)

3.4 Nilkan stabiliteetti

Nilkasta voidaan erottaa ylempi nilkkanivel (*articulatio talocruralis*) ja alempi nilkkanivel, joka muodostuu kahdesta anatomisesta nivelestä (*articulatio talocalcaneonavicularis* ja *articulatio subtalaris*). Ylempi nilkkanivel muodostuu sääriluusta, pohjeluusta ja telaluusta. Se on sarananivel, jonka liikesuuntia ovat nilkan koukistus eli dorsifleksio ja ojennus eli plantaarifleksio. (Kapandji 1997, 156–178.) Alemman nilkkanivelen muodostavat kantaluu ja telaluu. Se on ylempää nilkkaniveltä monimutkaisempi nivel saaden aikaan

kantaluun sisään kääntymisen eli inversion ja uloskääntymisen eli eversion lisäksi supinaation ja pronaation, jotka ovat alemman nilkkanivelen yhdistelmäliikkeitä. Supinaatiossa yhdistyvät adduktio, dorsifleksio ja kantaluun inversio. Vahvassa jalkaterässä näkyy supinaatio ponnistusvaiheessa. Pronaatio puolestaan koostuu abduktiosta, plantaarifleksiosta ja kantaluun eversiosta. Kävelyn iskuja vaimentaa normaali joustopronaatio, joka on korkeintaan 7 astetta. Tätä suurempaa patologista kallistumista kutsutaan ylipronatioksi. Nilkassa vaikuttavat kymmenet nivelsiteet, joista yksiksi tärkeimmiksi voidaan niiden antaman sivusuuntaisen tuen takia nostaa sivusiteet (medial ja lateral collateral ligament). (Kapandji 1997, 164–180; Liukkonen & Saarikoski 2007, 25.)

Nilkan dorsifleksiosuuntaista liikettä saavat aikaan säären etupuolella sijaitsevat lihakset. Näistä voimakkain on etummainen säärilihäs (m. tibialis anterior). Tibialis anterior on vaikuttajana myös supinaatiossa. Muita dorsifleksiota tekeviä lihaksia ovat isovarpaan ojentajalihas (m. extensor hallucis longus), varpaiden pitkä ojentajalihas (m. extensor digitorum longus) sekä kolmas pohjelihas (m. fibularis tertius). (Kapandji 1997, 212; Sobotta – Atlas of Human Anatomy 2011, 62.) Nilkan plantaarfleksiossa päävaikuttajana on kolmipäinen pohjelihas (m. triceps surae), joka koostuu kaksoiskantalihaksesta (m. gastrocnemius) ja leveästä kantalihaksesta (m. soleus). Triceps surae on yksi kehon voimakkaimmista lihaksista. Gastrocnemiuksen voimantuottoon vaikuttaa polvinivelen asento, sillä se lähtee polven yläpuolelta reisiluun kondyyleistä osallistuen näin myös polvinivelen koukistukseen. Kun polvinivel on ojennettuna, gastrocnemius on venyttyneenä ja toimii tällöin tehokkaimmalla mahdollisella tavalla. Polvinivelen koukistuessa gastrocnemius menettää tehokkuutensa. Hyppyihin ja juoksupyrähdyksiin tarvittava maksimaalinen räjähtävä voima saavutetaan asennossa, jossa nilkka on koukussa ja polvi ojentunut. Nilkan plantaarfleksioon osallistuvat triceps suraen lisäksi lyhyt ja pitkä pohjelihas (m. fibularis brevis ja longus), takimmainen säärilihäs (m. tibialis posterior), varpaiden pitkä koukistajalihas (m. flexor digitorum longus) sekä isovarpaan pitkä koukistajalihas (m. flexor hallucis longus). (Kapandji 1997, 214–218; Sobotta – Atlas of Human Anatomy 2011, 63–64.)

Pronaation aikaansaavat pääasiassa fibularis longus ja fibularis brevis. Ne ovat lisäksi tärkeitä nilkan sivuttaissuuntaisia stabiloijia ja pyrkivät estämään nilkan inversiosuunnan nyrjähdyksiä. Fibularis longus vaikuttaa myös merkittävästi jalan liikkeisiin ja jalkapohjan kaaren staattisiin ja dynaamisiin liikkeisiin. Supinaatiota tekevät lähinnä tibialis anterior ja tibialis posterior. Tibialis posteriorin tehtäviin kuuluu myös jalkapohjan kaarten tuke-

minen ja suuntaaminen. Sen heikon toiminnan on esitetty olevan yksi ns. lattajalkaisuuden (pes palnus valgus) aikaansaajista. Apulihaksina supinaation tuotossa toimivat flexor digitorum longus ja flexor hallucis longus. (Kapandji 1997, 220–224.)

3.5 Jalkaterän stabiliteetti

Jalkaterän tehtävät ovat moniulotteiset ja toisistaan poikkeavat sen monimutkaisen rakenteen ja toimintojen takia. Terveellä jalkaterällä on kyky mukautua erilaisille alustoille siten, etteivät muut alaraajan toiminnot häiriinny. Jalkaterä toimii iskunvaimentajana kantapään osuessa alustaan, jolloin jalkaterän ja nilkan jousto vaimentavat polvi- ja lonkkaniveeliin ja lantio- ja kääntöliikkeen välittyviä värähtelyjä. Jalkaterällä on myös kyky toimia jäykkänä vipuvartena kantapään osuessa alustaan ja kantapään kohotessa alustalta päkiätyönnön aikana. Askeleen keskitekivaiheen aikana koko jalkapohjan ollessa alustassa jalkaterä puolestaan löystyy. (Liukkonen & Saarikoski 2007, 21–22.)

Jalkaterän kolmen tukipisteen välissä on kolme kaarta, jotka muodostavat jalkaholvin. Kaarirakenteiden keskinäiset suhteet vaikuttavat koko alaraajan ja sitä kautta myös lantion ja selän toimintaan. Nämä tukipisteet ovat ensimmäisen ja viidennen jalkapöydän (os metatarsi I ja V) luut sekä kantaluu (os calcaneus). Kahden etutukipisteen välille muodostuu etummainen poikittainen kaari, joka on kaarista lyhyin ja heikoin. Sen tuesta vastaa nivelsiteiden lisäksi ainoastaan isovarpaan poikittainen lähentäjälihakset (m. adductor hallucis transversalis). Pitkäkestoisessa kuormituksessa tämä lihas estää luiden leviämisen irti toisistaan. Heikosta tuesta johtuen poikittainen kaari antaa helposti myöden. Kokonaisuutena poikittainen kaari ylittää kuitenkin koko jalkaterän pituudelle. Taaempänä jalkaterässä poikittaista kaarta ylläpitävät vahvemmat lihakset fibularis longus ja tibialis posterior. (Kapandji 1997, 226–232; Ahonen 1998, 263–264; Liukkonen & Saarikoski 2007, 22.)

Jalkaholvin pitkittäinen tuki muodostuu kahdesta kaaresta: mediaalinen ja lateraalinen kaari. Jalan mediaalisen kaari sijaitsee ensimmäisen jalkapöydän luun ja kantaluun välissä. Sen tehtävä on toimia joustavana tukena askeleen aikana. Jalkaterän nivelsiteet tukevat jalkaa voimakkaissa, lyhytkestoisissa rasituksissa. Lihakset vastaavat jalan pitkäkestoisesta tuesta. Mediaalisen kaaren liikkeisiin ja tukevuuteen vaikuttavat useat lihakset yhteistyössä. Tibialis anterior ja extensor hallucis longus kohottavat kaaren keskiosaa ja kääntävät jalan etuosaa inversioon loppuheilahduksen ja kantauskun aikana.

Ylipronaation vaikutuksesta tibialis anteriorin aktivaatio kasvaa ja mediaalinen kaari mataltuu. Mediaalista kaarta tukevat lihakset vaikuttavat eri kohtiin kaarta ja vetävät kaaren etummaista tukipistettä kohti taaempaa tukipistettä eli kantapäätä. Näitä eri suunnista vaikuttavia lihaksia ovat tibialis posterior, fibularis longus, flexor hallucis longus, flexor digitorum longus ja abduktor hallucis longus. (Kapandji 1997, 226–228; Ahonen 1998, 258–261.)

Jalan lateraalinen kaari sijaitsee viidennen jalkapöydän luun ja kantaluun välillä. Se on mediaaliseen kaareen verrattuna matalampi ja jäykempi, vaikka sekin askeleen aikana joustaa. Lateralinen kaari nousee ja laskee askeleen aikana sen mukaan, tapahtuuko alemmassa nilkkanivelessä pronatiota vai supinatiota. Myös lateraalisen kaaren tuesta vastaavat nivelsiteiden ohella lihakset, joista fibularis breviksen, fibularis longuksen ja abductor digiti minimi yksi tärkeimmistä tehtävistä on aktiivisesti kiristää kaarta. Kaaren yläpuolella tukea tuovat fibularis tertius, extensor digitorum longus sekä triceps surae. (Kapandji 1997, 230–232; Ahonen 1998 261–263.)

Alaraajojen linjaukseen ja stabiliteettiin vaikuttavat eri lihasten ja ligamenttien lisäksi muun muassa motorinen kontrolli, neuraalinen säätely, sensomotoriikka ja proprioseptiikka sekä näiden kaikkien yhteistoiminta kineettisessä ketjussa. Liikehallintaa ja kineettistä ketjua käsitellään tarkemmin seuraavassa luvussa.

4 LIIKEHALLINTA JA SEN MERKITYS KINEETTISESSÄ KETJUSSA

4.1 Liikehallinta

Liikehallinnan häiriöllä tarkoitetaan kykenemättömyyttä kontrolloida tutkittavan alueen asentoa staattisessa asennossa tai liikkeessä. Liikehallinnan häiriössä liikkeen laatu on silmiinpistävän huono, vaikka liikkuvuus sinällään on useimmiten normaali tai jopa liiallinen. Liikehallintaa testataan helpohkoilla testeillä, joissa havainnoidaan, pystyykö henkilö kontrolloimaan liikkeitään. Alaraajan liikehallintaa testattaessa huomiota tulisi kiinnittää alaraajan akseliin ja linjaukseen: pystyykö polvi suorassa esimerkiksi yksinkertaisessa kyykkyliikkeessä. Alaraajan linjaus ja kyky kontrolloida liikkeitä aktiivisesti ovat ensisijaisen tärkeitä osia koko raajan toimintaa. (Luomajoki 2018, 25–29, 270–271.)

Naisilla poikkeava tai muuttunut liikekontrolli on katsottu olevan merkittävin ulkoinen vaikuttaja nousseeseen ACL-vamman riskiin verrattuna miehiin. Neuromuskulaariset säätelyvaikutukset, kuten poikkeava lihasvoima, lihasten rekrytointi ja liikkeen ajoitus, näissä liikkeissä ilmenevät ja näkyvät selkeästi peräkkäisten nivelten liikkeiden ja kuormien aikana. (McLean 2005, 865.)

Dynaamisen neuromuskulaarisen harjoittelun on osoitettu vähentävän sukupuoleen sidonnaisia eroja voiman vastaanottamisessa (esimerkiksi hypyn alastulossa), aktiivisessa nivelen stabilisoinnissa, lihasten epätasapainossa ja toiminnallisessa biomekaniikassa vahvistamalla sidekudoksia eli luita, nivelsiteitä ja jänteitä (Myer ym. 2005, 51). Mitä enemmän sidekudosta kuormitetaan toistuvasti, sitä enemmän se vahvistuu. Ei kuitenkaan ole yhdentekevää, miten alaraajoja kuormitetaan. Pienetkin poikkeamat hyvästä alaraajan linjauksesta voivat johtaa ongelmiin. (Luomajoki 2018, 305–306.) Viimeaikaisten tutkimusten mukaan onnistuneeseen muutokseen keskittyvät harjoitteluohjelmat saattavat vähentää ACL-vammojen riskiä, kun henkilöllä on muuttuneet tai poikkeavat nivelten liikkeet (McLean 2005, 865). Aikaisemmat tutkimukset ovat osoittaneet esimerkiksi neuromuskulaarisen harjoittelun voivan merkittävästi vähentää polven abduktioliikettä ja momenttia (Hewett ym. 2005, 10).

4.2 Kineettinen ketju ja sen merkitys liikkumisessa

Kineettinen ketju tarkoittaa toimintaketjua, jossa tietyt lihakset toimivat yhteistyössä suorittaakseen tarvittavan toiminnan. Lihastoimintaketju koostuu pehmyt- ja sidekudoksista eli lihaksista ja niiden kalvoista, jänteistä ja nivelsiteistä. (Myers 2013, 3–10.) Kineettisessä ketjussa peräkkäiset nivelet toimivat yhdessä ja vaikuttavat toisiinsa. Tämän nivelten sarjan katsotaan alkavan alemmasta nilkkanivelestä ja jatkuvan leukaniveeliin saakka. Lihaksisto, hermosto sekä erilaiset kehon vireystilaan vaikuttavat tekijät säätelevät kaikki osiltaan nivelten liikkeitä. Jos kineettinen ketju häiriintyy, se saattaa aiheuttaa koko kehon muuttuneen liikemallin. Tämä altistaa erilaisten vaivojen syntymiselle. Kineettinen ketju jaetaan avoimeen ja suljettuun ketjuun. Avoimessa kineettisessä ketjussa raajan distaalisin osa ei ole kuormitettuna, ja liikettä voi tapahtua yhdessä tai useassa nivelessä kerrallaan. Tällöin niveliin vaikuttaa vain lihasten aikaansaama liike tai heilautuksen momentti. Avoimessa kineettisessä ketjussa voidaan tehdä harjoitteita, jotka tukevat suljetun kineettisen ketjun toimintaa. (Liukkonen & Saarikoski 2004, 108; Stolt ym. 2017, 146.)

Suljettu kineettinen ketju muodostuu silloin, kun raajan distaalinen osa on alustalla ja kuormitettuna. Alaraajan ollessa kuormitettuna niveliin vaikuttaa lihasvoiman lisäksi painovoiman ja alustan reaktiovoiman vuorovaikutus, mikä tekee suljetusta ketjusta avointa ketjua huomattavasti monimutkaisemman. Alaraajassa liikeketju on täysin säännönmukainen lonkkaan asti. Lonkkanivel on alhaalta ylöspäin tarkasteltaessa ensimmäinen vapaasti liikkuva nivel. Lonkkanivelen pallomainen muoto sallii lantion melko vapaan liikkeen. Tämän takia on tärkeä tarkastella alaraajan ja koko kehon liikkeitä ja hallintaa sekä yhden että kahden raajan varassa. Kahdella jalalla seistessä alaraajojen liikkeet ovat huomattavasti tukevammat ja virheet pienempiä. Yhden jalan seisonta vaatii parempaa lantion asennon ja rangan kiertojen hallintaa ja korreloi myös kävelyssä ja muussa liikkeessä tapahtuvaa hallintaa. (Liukkonen & Saarikoski 2004, 108–109.)

Jonkin toiminnallisen yksikön toimintahäiriö vaikuttaa koko kineettisessä ketjussa sekä ylös- että alaspäin. Yleisin kineettisen ketjun häiriö on subtalaarinivelen liiallinen pronaatio. Ylipronaation jatkuessa pitkään subtalaarinivelen luonnollinen supinaatio askeleen aikana ei käynnisty ajoissa eikä alaraajan ulkokierto toteudu, mikä vaikuttaa lonkkanivelen ja lantion tarvitsemaan tukeen. Kun kävelyssä ja etenkin juoksussa ponnistusvaihe tapahtuu ylipronaatioissa ja alaraajan ollessa sisäkierrossa, SI-niveleen ja lumbosakraalisiin niveliin kohdistuu liiallista painetta. Tämä puolestaan vaikuttaa nivelien vakauteen

ja sitä kautta lantion ja alaselän liikehallintaan. Samalla tavalla voidaan havainnoida muiden yksiköiden häiriöiden vaikutusta kineettiseen ketjuun. (Liukkonen & Saarikoski 2004, 111–112.)

5 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSKYSYMYS

Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää, miten nuoren koripalloilijan alaraajojen liikehallintaan voidaan vaikuttaa fysioterapeuttisen intervention aikana. Opinnäytetyötä varten kartoitettiin koripalloilijoiden yleisimmät urheiluvammat sekä kohderyhmän aiemmat vammat ja loukkaantumiset. Lihas-, tasapaino- ja liikehallintaharjoittelun avulla pyrittiin parantamaan lihastasapainoa ja tätä kautta liikemekaniikkaa ja liikehallintaa. Opinnäytetyön ydintavoite on vammojen ennaltaehkäisy liikehallinnan kehittymisen avulla.

Opinnäytetyön harjoitusohjelman ja sen mahdollisten positiivisten vaikutusten avulla halutaan antaa koripallon nuorisovalmennukseen uusia työkaluja. Opinnäytetyön avulla tuodaan esille fysioterapeutin ammattitaidon merkitystä fysiikkavalmennuksessa.

Opinnäytetyö pyrki vastaamaan seuraavaan kysymykseen:

1. Miten nuoren urheilijan alaraajojen liikehallintaan voidaan vaikuttaa kuuden viikon fysioterapeuttisen intervention aikana?

6 OPINNÄYTETYÖN MENETELMÄT JA TOTEUTUS

6.1 Opinnäytetyön kohderyhmä

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Turun Seudun Urheiluakatemia. Urheiluakatemian aamuharjoitusryhmä koostuu kymmenestä koripalloilijasta, joista mukaan valikoitui kuusi 16–21-vuotiasta urheilijaa. Valitsemisprosessi tehtiin lajiharjoituksissa tehdyn fysioterapeuttisen havainnoinnin perusteella. Harjoituksissa tehtyjen havaintojen perusteella valittiin mukaan urheilijat, joilla alaraajan liikehallinta petti toistuvasti harjoittelu- tai pelitilanteissa. Havainnoinnissa kiinnitettiin huomiota koko alaraajan hallintaan: lantioon, polveen ja nilkkaan. Erityisesti havaittiin polvien painumista valgukseen ja nilkkojen hallinnan pettämistä eversiosuuntaan. Interventioon osallistuvat täyttivät informoidun kirjallisen suostumuksen mukanaolosta sekä testausten videoinnista.

6.2 Tiedonkeruumenetelmät

Tiedonkeruumenetelminä käytettiin havainnointia ja havainnoinnin tukena videointia sekä lisäksi kyselylomaketta. Kyselylomakkeen avulla selvitettiin urheilijoiden taustoja, muun muassa aikaisemmat urheiluvammat ja harjoittelutausta. Aikaisemmista urheiluvammoista kysyttiin, koska haluttiin nähdä, vastaavatko tulokset tutkimustietoa koripalloilijoiden yleisimmistä vammoista ja ilmeneekö urheilijoilla, joilla on vammoja taustalla, enemmän liikehallinnan ja linjauksen ongelmia. Harjoittelutausta kiinnosti, sillä haluttiin tietää, onko urheilijoiden harjoittelu monipuolista, sisältyykö siihen fysiikka- tai kehonhuoltoharjoittelua tai harrastaako urheilija koripallon lisäksi muuta liikuntaa.

6.2.1 Havainnointi

Urheilijoiden liikkumista havainnoitiin koripallon lajiharjoituksissa. Havainnointi on tapa kerätä tietoa katselemisen ja kuuntelemisen avulla tilanteessa, jossa havainnoitava ilmiö tapahtuu. Havainnointi on systemaattinen ja selektiivinen tiedonkeruumenetelmä. Havainnointi on hyvä keino kerätä tietoa silloin, kun halutaan nähdä, miten yksilö toimii tietyssä itselleen ominaisessa ympäristössä suorittaen haluttua tehtävää. (Kumar 1999, 105.) Havainnoinnin etu on se, että sillä saadaan välitöntä tietoa yksilön käyttäytymisestä

luonnollisessa ympäristössään. Havainnointi sopii menetelmänä hyvin laadullisen tutkimuksen menetelmäksi. Strukturoidussa havainnoinnissa tutkija jäsentelee tutkimusongelman ennen varsinaista havainnointia ja hänellä on valmiiksi jo sellaista tietoa, jonka avulla voidaan päättää, mitä havainnoidaan. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2009, 59–60.)

6.2.2 Videointi havainnoinnin tukena

Urheilijoille tehtiin alkutestaukset, jotka videoitiin. Videoiden perusteella havainnoitiin näiden urheilijoiden yleisimmät alaraajalinjauksessa ilmenevät asentovirheet sekä liikkeen hallinnan pettäminen. Videoinnin avulla pystytään tallentamaan sellaisia asioita, jotka tavallisesti nopeassa havainnointitilanteessa jäisivät huomaamatta. Videon hyvä puoli on se, että se mahdollistaa paluun alkuperäiseen tutkimistilanteeseen aina uudelleen, eikä tutkijan tarvitse luottaa vain omaan muistiinsa. Toisaalta videon heikkous on, että kuvakulman takia jokin merkittävä asia voi jäädä huomaamatta tai jopa kokonaan kuvan ulkopuolelle. Lisäksi videoinnin ongelmana luotettavuuden kannalta on se, että tutkittava tiedostaa olevansa kuvattavana ja näin voi pyrkiä muuttamaan suoritustaan. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2009, 62–63.)

6.2.3 Testistön valinta

Alkutesteinä käytettiin viittä toiminnallista testiä: kahden jalan kyykky, yhden jalan kyykky, sivuloikka, pudotushyppy sekä 10-15 metrin juoksu ja hyppy. Toiminnallisilla testeillä mitataan urheilijan kykyä hallita asentoa liikkeen aikana dynaamisessa suorituksessa (Talvitie ym. 2006, 151).

Kahden jalan kyykkytesti tarkoittaa toistettua kyykkyliikettä, jossa urheilija seisoo pienessä haara-asennossa ja tekee vaaditun määrän kyykkyjä. Liikkeen aikana kantapäiden tulee pysyä maassa. Kyykkytestissä havainnoidaan painon jakautumista jalkaterillä, jalan sisäsyrjän pitkittäistä holvikaarta, nilkkoja, polvia, lantiota, ylävartalon asentoa sekä mahdollisia puolieroja. Linjaushäiriö kyykyn aikana kuormittaa jalan sisäreunaa eikä voimantuotto ole parhaimmillaan. Mediaaliset rakenteet polvessa ja jalkaterän sisäreunalla venyvät, polvessa lateraalinen kondyyli ja kierukka ylikuormittuvat. Ison pakaralihaksen aktivoiminen liikkeeseen heikkenee. (Ahonen & Sandström 2011, 279.) Kyykkyasennon

siirtovaikutus koripalloon on pelissä tyypillinen matala peliasento, etenkin puolustusasento, joka vastaa puolikykyyn syvyyttä.

Yhden jalan kyykkytestissä urheilija tekee vaaditun määrän minikykyjä yhden jalan varassa. Yhden jalan kyykky on yksinkertainen testi seulomaan heikkoa polven kontrollia sekä kasvanutta alaraajavamman riskiä. Liikkeestä havainnoidaan poikkeavuutena käsien heiluminen, lantion hallinnan pettäminen ja tukijalan polven pettäminen mediaalisesti. Yhden jalan kyykky vaatii keskivartalon hallintaa ja se voidaan koripallossa yhdistää hypystä laskeutumiseen, juoksemiseen ja leikkaamiseen. (Ugalde ym. 2015, 229–235.) Instabiliteetti yhden jalan seisonnassa lisää riskiä alaraajavammoihin (Riva ym. 2016).

Pudotushypyssä urheilija seisoo korokkeen reunalla ja nojaa eteenpäin, kunnes putoaa lattialle. Lattialta urheilija hyppää välittömästi ylöspäin. Tutkimusten mukaan alaraajan valgus-asento, joka tapahtuu, kun urheilija laskeutuu hypystä tai yrittää valmistautua hyppyyn, altistaa ACL-vammoille. Pudotushypyllä voidaan demonstroida kyseisiä tilanteita. (Noyes ym. 2005, 197–198.) Pudotushyppy sopii testiksi koripalloilijoille, sillä hypyt ovat iso osa koripallon pelitilanteita.

Sivuloikassa urheilija seisoo yhdellä jalalla, jolla ponnistaa hypyn ilmassa olevan jalan suuntaan. Ilmassa oleva jalka ottaa liikkeen vastaan, pysähtyy ja ponnistaa takaisin toisen jalan puolelle. Testin luotettavuutta on testattu vertaamalla ylöspäin hyppyyn tarkastelemalla alaraajojen symmetrisyyden eroavaisuuksia ja löytyykö sivuloikka- ja ylöspäin hyppytestien välillä eroavaisuuksia löydöksissä. (Maulder & Cronin 2005, 74–82.)

Yhdistelmäliike juoksu ja hyppy valikoitui testiliikkeeksi lajinomaisuuden takia. Lajiharjoituksissa tehtyjen havaintojen perusteella alaraajalinjaus petti usealla urheilijalla nimenomaan lyhyen juoksupyrähdyksen jälkeen tehdyssä hyppyheitossa.

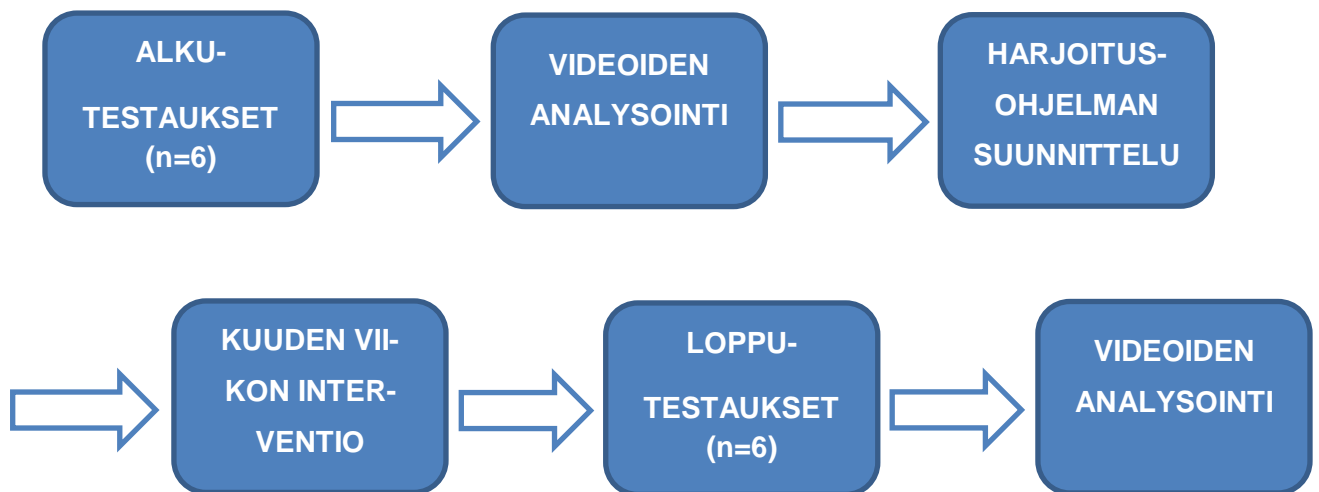
Lopussa urheilijoille tehtiin samat testit kuin alussa. Alku- ja lopputestausten välillä oli kuuden viikon harjoittelujakso. Testaukset ajoittuivat juuri ennen interventiota sekä heti intervention jälkeen. Myös lopputestaukset videoitiin. Näin alku- ja lopputestauksien tuloksia oli helpompi vertailla keskenään jokaisen urheilijan kohdalla, sekä arvioida tuloksia.

6.3 Opinnäytetyön prosessin kulku

Alkutestausten videoiden analysoinnin perusteella suunniteltiin harjoitusohjelma, joka sisälsi alaraajojen liikehallintaa, erityisesti nilkan stabiilaatiota, kehittäviä harjoitteita. Kaikille kuudelle urheilijalle päädyttiin tekemään samanlaiset ohjelmat. Valmennustiimin toiveet otettiin huomioon ja haluttiin tuottaa yksi yhtenäinen ohjelma, jota valmentajat voivat jatkossakin käyttää työkaluna. Harjoitteissa keskityttiin tutkimuksessa mukana olevien urheilijoiden yleisimpien linjausvirheiden parantumiseen. Yhden tutkimuksen mukaan alaraajojen liikehallinnassa oli havaittavissa muutoksia kuuden viikon harjoittelun jälkeen, kun harjoitteluohjelma tehtiin kerran viikossa ohjatusti ennen urheilijoiden varsinaisia harjoituksia. Tutkimuksessa kiertoarjoittelua tehtiin kaksi kierrosta, 45 sekuntia kunkin liikettä, jota seurasi 30 sekunnin tauko. (Eils ym. 2010). Opinnäytetyössä päädyttiin käyttämään samanlaista kiertoarjoittelun kaavaa sekä kuuden viikon mittaista harjoitusjaksoa. Harjoitteluohjelma liitteessä 3.

On tutkittu, että neuromuskulaarinen harjoittelu, jossa painotetaan alastuloja polven suurella fleksiolla sekä stabiloivat harjoitteet korjaavat merkittävästi polven biomekaniikkaa, erityisesti polven fleksiota hypyn alastulovaiheessa (Myer ym. 2005, 58). Ohjelman harjoitteet painottuivat juuri stabiloiviin harjoitteisiin ja hyppyihin, joiden alastuloihin kiinnitettiin erityishuomiota.

Harjoittelu suoritettiin kerran viikossa ohjatusti Urheiluakatemiaan aamuharjoitusten aikana. Opinnäytetyön tekijät ohjasivat harjoitteluohjelman ohjatut harjoitukset. Ohjauskeinoina käytettiin visuaalista, auditiivista ja manuaalista ohjausta. Urheilijat pystyivät hyödyntämään harjoitusohjelmassa olevia peilejä ja saivat välitöntä auditiivista ja tarvittaessa manuaalista palautetta ja ohjausta opinnäytetyön tekijöiltä. Lisäksi urheilijoita ohjeistettiin tekemään sama harjoitusohjelma itsenäisesti kerran viikossa. Urheilijoille luotiin WhatsApp- viestiryhmä, jossa he ilmoittivat aina, kun olivat tehneet harjoittelun itsenäisesti. Näin urheilijoiden harjoittelun määrästä pysyttiin ajan tasalla. Urheilijat saivat viestiryhmään videot harjoitteista tukemaan itsenäistä harjoittelua. Harjoitteluohjelma ja sen tulokset esitettiin Turun Seudun Urheiluakatemiaan koripallovalmentajalle sekä annettiin yksityiskohtaiset kirjalliset ohjeet liikkeiden suorituksiin ja tavoitteisiin. Intervention prosessin kulku on esitetty kuviossa 1.



Kuvio 1. Intervention vaiheet.

6.4 Eettisyyden ja luotettavuuden tarkastelu

Opinnäytetyössä ei käy ilmi osallistujien henkilöllisyys ja tekijöillä on vaitiolovelvollisuus urheilijoihin liittyvistä asioista. Kyselylomakkeet sekä testauksissa kuvatut videomateriaalit tuhottiin opinnäytetyön valmistuttua. Videointiin pyydettiin kuvattavien henkilöiden suostumus kirjallisesti. Tutkimuslupa-asiat hoidettiin koulun kautta ja jokainen urheilija sai huoltajalle vietäväksi saatekirjeen, jossa heitä informoitiin tutkimuksen tarkoituksesta ja kulusta.

Opinnäytetyön toteuttamista ohjasivat Suomen Fysioterapeuttien eettiset ohjeet (Suomen Fysioterapeutit 2014), Tutkimuseettisen neuvottelukunnan Hyvä tieteellinen käytäntöohje (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012) sekä Suomen lainsäädäntö (Finlex 2018). Tutkimuseettisen neuvottelukunnan mukaan tutkimusta tehdessä tulee noudattaa rehellisyyttä, yleistä huolellisuutta ja tarkkuutta tutkimustyössä, tulosten tallentamisessa ja esittämisessä sekä tutkimusten ja niiden tulosten arvioinnissa. Työssä on käytetty eri tutkimuksia, joiden tekijöiden työ ja saavutukset on huomioitu asianmukaisilla viittauksilla. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012.) Lähteiden käytössä kunnioitettiin tekijänoikeuksia ja käytetty kirjallisuus löytyy luetteloituna opinnäytetyön lopussa. Tiedonkeruun luotettavuuden takaamiseksi käytettiin ainoastaan tutkittuun tietoon perustuvia lähteitä.

Testaajat (opinnäytetyön tekijät) kävivät testit huolellisesti läpi ja sopivat yhteisen testaus- ja ohjauslinjan sekä analysoivat testivideot yhdessä. Edellä mainitut asiat lisäävät intervention asetelmien ja tulosten luotettavuutta, vaikka tässä interventiossa tutkittavien urheilijoiden määrä olikin pieni.

7 TESTAUSTEN TULOKSET

Alkutestien videoita analysoidessa havaittiin erityisesti nilkkojen hallinnan pettämistä ja polvien painumista valgukseen. Jokaista urheilijan suoritusta tarkkailtiin ensin kokonaisvaltaisesti: havainnoitiin sekä lantion, polven että nilkkan liikehallintaa. Ensimmäisenä huomio kiinnittyi polvien painumisesta valgukseen, minkä myötä selvitettiin, johtuuko ongelma nilkan tai lantion hallinnan pettämisestä. Kaikilla urheilijoilla havaittiin ongelman johtuvan nilkkojen hallinnan pettämisestä.

7.1 Urheilija 1

Urheilija on 17-vuotias. Hänellä on laji- ja fysiikkaharjoittelua 14–16 tuntia viikossa sekä lisäksi omatoimista harjoittelua 2-3 tuntia viikossa. Urheilijan vammahistoriaan sisältyy reiden takaosan rasitusvamma kolmen vuoden takaa sekä molemmista polvista leikatut patella-femoraaliset tendiniitit vuonna 2016. Tällä hetkellä hänellä on ollut pientä polvi-vaivaa.

Urheilijan suoritukset paranivat jokaisessa testissä. Hän antoi itse myös palautetta polvi-vaivojen helpottumisesta ja kertoi kokeneensa harjoittelujakson hyödylliseksi. Tarkemat testitulokset esitetään taulukossa 1.

<u>Testit:</u>	<u>Alkutestaukset:</u>	<u>Lopputestaukset:</u>
<u>Kyykky:</u>	Nilkat pronatoivat ja tästä johtuen polvet menevät valgukseen. Paino on myös enemmän oikean alaraajan puolella.	Polvien linjaus selvästi parantunut, eivätkä nilkatkaan pronatoi läheskään niin voimakkaasti kuin alkutestauksissa.
<u>Yhden jalan kyykky:</u>	Nilkan hallinta pettää ja tästä johtuen polvi heiluu paljon sivuttaissuunnassa.	Nilkan hallinta parempi, eikä enää pronatoi. Polvi heiluu vielä, mutta vähemmän.
<u>Pudotushyppy:</u>	Ponnistusvaiheessa polvet painuvat valgukseen.	Alkutestauksiin verrattuna selvästi voimakkaampi ponnistus. Linjaus pysyy koko ajan hyvänä.

<u>Sivuloikka:</u>	Joutuu hakemaan tasapainoa, erityisesti vasemmalla alaraajalla.	Nilkan kontrolli parantunut ja hallittu tasapaino.
<u>Juoksu + hyppy:</u>	Sekä ponnistaessa, että hyppyn alastulossa nilkat pettävät sisäänpäin ja tästä johtuen polvet painuvat valgukseen, erityisesti vasen.	Alaraajan liikehallinta parantunut, polvet ja nilkat hyvässä asennossa ponnistaessa sekä alastulossa.

Taulukko 1. Urheilijan 1 testausten tulokset.

7.2 Urheilija 2

Urheilija on 19-vuotias. Laji- ja fysiikkaharjoittelua hänellä on 12 tuntia viikossa sekä omatoimista harjoittelua 2 tuntia viikossa. Urheilijan vammahistoriaan sisältyy nivusrevähdyks, Severin tauti akillesjänteessä, nilkan nyrjähdys vuosittain ja kerran pahempi nilkan nyrjähdys, jossa nivelsiteet revähtäneet.

Vasemman alaraajan linjaus parantui harjoittelujakson aikana. Ponnistuksessa olevaan linjaukseen ei tullut muutosta. Tämä saattaa johtua siitä, ettei harjoitteluohjelmassa keskitytty juuri tämän tyyppiseen toiminnalliseen harjoitteeseen. Tarkemmat testitulokset esitetään taulukossa 2.

<u>Testit:</u>	<u>Alkutestaukset:</u>	<u>Lopputestaukset:</u>
<u>Yhden jalan kyykky:</u>	Vasen nilkka pronatoi ja tästä johtuen vasen polvi menee valgukseen.	Vasemman nilkan hallinta parantunut, polven linjaus hyvä.
<u>Pudotushyppy:</u>	Polvet menevät valgukseen sekä ponnistaessa että alastulossa.	Ponnistaessa ei muutosta, alastulossa linjaus pysyy hyvin.
<u>Juoksu + hyppy:</u>	Vasemman alaraajan linjaus pettää sisälle päin ponnistaessa ja alastulossa.	Ponnistaessa ei muutosta, alastulossa linjaus pysyy hyvin.

Taulukko 2. Urheilijan 2 testausten tulokset.

7.3 Urheilija 3

Urheilija on 17-vuotias. Laji- ja fysiikkaharjoittelua hänellä on 14 tuntia viikossa ja oma-toimista harjoittelua 2 tuntia viikossa. Urheilijan vammahistoriaan sisältyy reiden etuosan revähdyks vuonna 2013, polvilumpion murtuma, PCL-jänteen venähdys, useita akillesjän-teen rasitusvammoja, molempien nilkkojen nyrjähdykset vuonna 2017 sekä oikean jal-katerän ulkosyrjän leikkaus vuosina 2016 ja 2017.

Alaraajojen liikehallinta kehittyi kuuden viikon harjoittelujakson aikana. Urheilijalla ilmeni varovaisuutta hyppytilanteissa, mikä saattaa johtua aikaisemmista vammoista. Tarkem-mat testitulokset esitetään taulukossa 3.

<u>Testit:</u>	<u>Alkutestaukset:</u>	<u>Lopputestaukset:</u>
<u>Kyykky:</u>	Polvet käyvät valguksessa juuri ennen 90 asteen kul-maa.	Polvien liikehallinta parantu-nut, pysyy hyvin linjassa.
<u>Yhden jalan kyykky:</u>	Nilkka pronatoi sekä polvi heiluu sivulta sivulle.	Nilkat eivät pronatoi, mutta polvet vielä heiluvat hieman. Liikehallinta alaraajassa yleisesti parempi.
<u>Pudotushyppy:</u>	Varovainen hyppy – linjaus pitää hyvin, paino enemmän vasemmalla.	Ei muutosta alkutestauk-sesta.
<u>Sivuloikka:</u>	Paino on selvästi jalan ulko-syrjällä, hakee paljon tasa-painoa.	Paino edelleen jalkaterän ul-kosyrjällä, mutta nilkan hal-linta parempi.
<u>Juoksu + hyppy:</u>	Ponnistaessa oikea nilkka supinoi.	Ponnistaessa oikea nilkka ei enää supinoi, liikehallinta yleisesti hyvä.

Taulukko 3. Urheilijan 3 testausten tulokset.

7.4 Urheilija 4

Urheilija on 21-vuotias. Laji- ja fysiikkaharjoittelua hänellä on 16 tuntia viikossa sekä omatoimista harjoittelua 10 tuntia viikossa. Urheilijan vammahistoriaan sisältyy reiden takaosan ”mysterivamma” – syytä ei ole saatu selvitettyä, mutta vaivan on epäilty johtuvan selästä. Lisäksi molempien nilkkojen nivelsiteet ovat venähtäneet sekä molemmissa jaloissa on ollut plantaarifaskiitit.

Kyseinen urheilija kävi vain kerran ohjatuissa harjoituksissa, muuten hän teki kerran viikossa itsenäisesti harjoitteet. Hänellä parani paikallaan tehtävien harjoitteiden liikehallintaa, mutta dynaamisissa harjoitteissa ei havaittu muutosta. Tarkemmat testitulokset esitetään taulukossa 4.

<u>Testit:</u>	<u>Alkutestaukset:</u>	<u>Lopputestaukset:</u>
<u>Kyykky:</u>	Molemmat nilkat pronatoivat, vasen polvi painuu valgukseen.	Hyvä alaraajan liikehallinta ja -linjaus.
<u>Pudotushyppy:</u>	Nilkat pronatoivat, polvet painuvat voimakkaaseen valgukseen.	Ei merkittävää muutosta alkutestauksiin verrattuna.
<u>Juoksu + hyppy:</u>	Nilkat pronatoivat, polvet painuvat voimakkaaseen valgukseen.	Ei merkittävää muutosta alkutestauksiin verrattuna.

Taulukko 4. Urheilijan 4 testausten tulokset.

7.5 Urheilija 5

Urheilija on 16-vuotias. Laji- ja fysiikkaharjoittelua hänellä on 17 tuntia viikossa sekä omatoimista harjoittelua 1–2 tuntia viikossa. Urheilijan vammahistoriaan sisältyy reiden etuosan revähdyssvamma vuodelta 2016.

Urheilijalla nilkkojen liikehallinnan kehittymisen myötä alaraajojen linjaus ja liikehallinta parantuivat selvästi. Tarkemmat testitulokset esitetään taulukossa 5.

<u>Testit:</u>	<u>Alkutestaukset:</u>	<u>Lopputestaukset:</u>
<u>Kyykky:</u>	Molemmat nilkat pronatoivat, polvet heiluvat sivulta sivulle.	Nilkat eivät pronatoivat eikä polvet heilu eli alaraajojen liikehallinta parantunut.
<u>Yhden jalan kyykky:</u>	Nilkat pronatoivat, polvet valgukseen.	Nilkka ei enää pronatoivat sekä polvien linjaus pitää.
<u>Pudotushyppy:</u>	Nilkat pronatoivat ponnistus- ja alastulo vaiheessa ja tästä johtuen polvet painuvat voimakkaaseen valgukseen.	Nilkat eivät pronatoivat ja tämän myötä polvien linjaus sekä liikehallinta on hyvä.
<u>Sivuloikka:</u>	Nilkat pronatoivat sekä joutuu sen vuoksi hakemaan tasapainoa paljon.	Nilkat eivät pronatoivat enää ja tasapaino on kehittynyt.
<u>Juoksu + hyppy:</u>	Nilkat pronatoivat ponnistus- ja alastulo vaiheessa ja tästä johtuen polvet painuvat voimakkaaseen valgukseen.	Nilkat eivät pronatoivat ja tämän myötä polvien linjaus sekä liikehallinta on hyvä.

Taulukko 5. Urheilijan 5 testausten tulokset.

7.6 Urheilija 6

Urheilija on 16-vuotias. Laji- ja fysiikkaharjoittelua hänellä on noin 16 tuntia viikossa. Urheilijan vammahistoriaan sisältyy vasemman sääri- ja pohjeluun murtumat vuonna 2014. Lisäksi vasemman nilkan nivelsiteet ovat menneet poikki vuonna 2016, mistä johtuen nilkka on edelleen hieman jäykkä.

Kyseisellä urheilijalla varsinainen liikehallinnan ongelma lähtikin lantioalueen lihaksistosta. Kyseinen ongelma havaittiin vasta lopputestauksissa. Tämän vuoksi polvien virheasentoa liikkeissä ei saatu täysin korjattua. Nilkan liikehallinta parantui harjoittelujakson aikana. Tarkemmat testitulokset esitetään taulukossa 6.

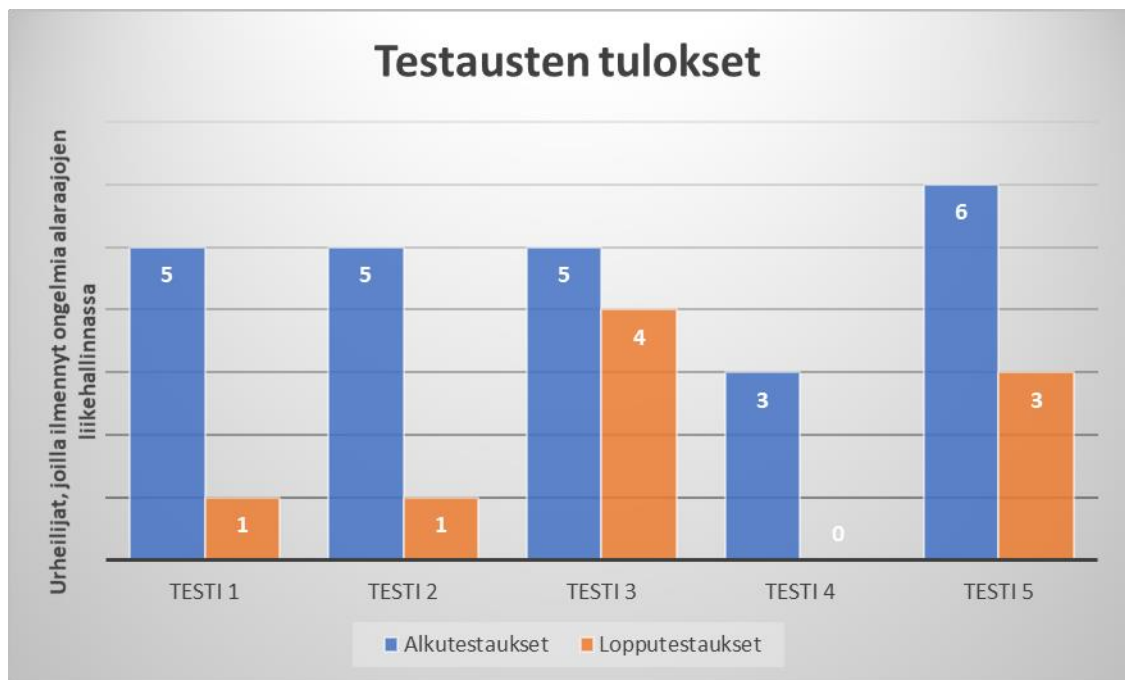
<u>Testit:</u>	<u>Alkutestaukset:</u>	<u>Lopputestaukset:</u>
<u>Yhden jalan kyykky:</u>	Polvet linjautuvat valgukseen.	Ei muutosta.
<u>Pudotushyppy:</u>	Ponnistus- ja alastulovaiheessa polvet käyvät valguksessa.	Polvet käyvät edelleen valguksessa, mutta liike selvästi pienempi.
<u>Juoksu + hyppy:</u>	Ponnistuksessa nilkat pronatoivat ja tästä johtuen polvet painuvat valgukseen.	Nilkan kontrolli hyvä, mutta polvet painuvat edelleen valgukseen.

Taulukko 6. Urheilijan 6 testausten tulokset.

8 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, miten nuoren koripalloilijan alaraajojen liikehallintaan voidaan vaikuttaa fysioterapeuttisen intervention aikana. Tavoitteena oli alaraajojen liikehallinnan parantuminen kuuden viikon harjoitteluohjelman avulla.

Kuvioissa 2 havainnollistetaan, kuinka monella urheilijalla havaittiin ongelmia alaraajojen liikehallinnassa kussakin testiliikkeessä ennen interventiota sekä intervention jälkeen. Kuviossa testi 1 tarkoittaa kahden jalan kyykkyä, testi 2 yhden jalan kyykkyä, testi 3 pudotushyppyä, testi 4 sivuloikkaa ja testi 5 juoksua + hyppyä.



Kuvio 2. Testausten tulokset.

Jokaisella urheilijalla havaittiin parannusta suorituksissa ja alaraajojen liikehallinnassa vähintään yhdessä testatussa osa-alueessa. Intervention tulos tukee tutkimuksia, jotka osoittavat ilmeistä näyttöä neuromuskulaaristen harjoitteluohjelmien vaikuttavuudesta suorituksen paranemisessa (Myer ym. 2005, 51). Kuuden viikon mittainen harjoittelu-jakso osoittautui sopivan pituiseksi, sillä siinä ajassa ehti tapahtua toivottuja muutoksia. Merkittävänä tuloksina voidaan nostaa esiin sivuloikassa sekä kahden ja yhden jalan kyykyissä tapahtunut liikehallinnan parantuminen.

Harjoitteet suunniteltiin mahdollisimman lajinomaisiksi, jotta siirtovaikutus olisi mahdollisimman suuri. Tarkoituksena oli, että urheilijat tekisivät harjoitusohjelman viikoittaisen ohjatun kerran lisäksi myös kerran viikossa itsenäisesti. Tämä ei kuitenkaan toteutunut, yhtä poikkeusviikkoa lukuun ottamatta, vaikka urheilijoita jokaisella tapaamiskerralla kannustettiin itsenäiseen harjoitteluun. Näin ollen jo kerran viikossa toteutettu ohjattu harjoittelu toi parannusta alaraajan linjauksen hallintaan. Toisaalta voidaan pohtia, olisivatko testauksissa havaitut muutokset olleet vieläkin merkittävämpiä, jos harjoittelu olisi tapahtunut suunnitellusti kaksi kertaa viikossa. Lisäksi pohdittavaksi jää, miten urheilijoita olisi saatu motivoitua itsenäiseen harjoitteluun; olisivatko he kaivanneet jotakin ylimääräistä kannustetta.

Harjoitteluohjelmassa keskityttiin pääasiassa nilkkojen alueen hallintaan ja vahvistamiseen alkutestausten perusteella. Lopputestauksissa kuitenkin huomattiin yhdellä urheilijalla olevan ongelmaa lantion alueen hallinnassa. Jos lantion alueen hallinnan harjoitettiin olisi keskitytty enemmän, olisi tälläkin urheilijalla saattanut olla merkittävämmät muutokset lopputestauksissa. Kaikilla urheilijoilla, joilla ongelma lähti nilkan alueesta, havaittiin merkittäviä muutoksia alaraajan linjauksessa ja liikehallinnassa, erityisesti kahden ja yhden jalan kyykyissä.

Yksi urheilijoista kävi vain kerran ohjatuissa harjoituksissa, mutta teki itsenäisesti kerran viikossa omatoimista harjoitteluohjelmaa. Hänellä suoritukset paranivat paikallaan tehtävissä liikkeissä, mutta dynaamisissa liikkeissä ei havaittu parannusta. Tästä voidaan päätellä, ettei pelkän omatoimisen harjoittelun avulla saatu samanlaisia tuloksia, kuin ohjatulla harjoittelulla. Ohjatussa harjoittelussa urheilijat saivat välitöntä palautetta suorituksista sekä harjoitteiden haastetta lisättiin tarvittaessa. Omatoimisessa harjoittelussa puuttui ulkoinen palaute sekä harjoitteiden progressiivisuus oli urheilijan omalla vastuulla.

Koripalloilijoilta jää pelejä eniten väliin patella-femoraalisen tendiniitin vuoksi (Drakos ym. 2014). Yhdellä urheilijalla tutkimusryhmästä on ollut useamman vuoden ajan patella-femoraalista tendiniittivaivaa molemmissa polvissa. Harjoittelujakson aikana vaiva helpottui ja urheilija koki harjoittelun hyödylliseksi. Tulos tukee tutkimuksia, jotka ovat osoittaneet sensomotorisen ja plyometrisen harjoittelun vaikuttavuuden urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä (Ertelt & Gronwald 2017). Koripalloilijoilla eniten vammoja kohdistuu polveen sekä jalkaterään ja nilkkaan (Ito ym. 2014) ja tämä näkyi myös kohderyhmän urheiluvammahistoriassa: kahdella kuudesta oli ollut polvivammoja ja viidellä kuudesta nilkkavammoja.

Jatkokehitysmahdollisuus tälle opinnäytetyölle voisi olla lantion alueen stabiliteettiin ja lihasten vahvistamiseen keskittyvä harjoitteluohjelma tai tarkempi ja yksilöllisempi fysioterapeuttinen tutkimus ennen harjoittelun aloittamista. Lisäksi voisi miettiä yksilöllisten harjoitteluohjelmien mahdollisuutta silloin, kun tutkimusryhmä on melko pieni.

LÄHTEET

Ahonen, J. 1998. Alaraajojen rakenne, toiminta ja kävelykoulu. Lahti: VK-kustannus Oy.

Apostolidis, N.; Nassis, G.; Bolatoglou, T. & Geladas, N. 2004. Physiological and Technical Characteristics of Elite Young Basketball Players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 157-163. Viitattu 28.8.2018. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15470313>

Drakos, M.; Domb, B.; Starkey, C.; Callahan, L. & Allen, A. 2010. Injury in the National Basketball Association: A 17-Year Overview. Viitattu 19.10.2018. <https://www.researchgate.net/>

Eils, E.; Schröter, R.; Schröder, M.; Gerss, J. & Rosenbaum, D. 2010. Multistation Proprioceptive Exercise Program Prevents Ankle Injuries in Basketball. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 42 (11), 2098-2105. Viitattu 2.11.2018. <https://pdfs.semanticscholar.org>

Ertelt, T. & Gronwald, T. 2017. M. biceps femoris – A wolf in sheep’s clothing: The down-side of a lower limb injury prevention training. *Medical hypotheses* 109, 119-125. Viitattu 24.11.2017. <http://www.medical-hypotheses.com>

FIBA:n www-sivut. Viitattu 28.8.2018. <http://www.fiba.basketball/OBR2017/yellowblue/Final.pdf>

Finlexin www-sivut. Viitattu 24.10.2018. <http://www.finlex.fi>

Harilainen, A. 2001. Polvilumpion anatomia ja biomekaniikka sekä radiologia. *Suomen Ortopedia ja Traumatologia* 5, 97-99. Viitattu 17.10.2018. <http://www.soy.fi>

Hewett, T. H.; Myer, G. D.; Ford, K. R.; Heidt Jr, R. S. and Colosimo, A. J. 2005. Biomechanical Measures of Neuromuscular Control and Valgus Loading of the Knee Predict Anterior Cruciate Ligament Injury Risk in Female Athletes. Viitattu 2.11.2018. <https://engagedscholarship.csuohio.edu/>

Ito, E.; Iwamoto, J.; Azuma, K. & Matsumoto H. 2014. Sex-specific differences in injury types among basketball players. Viitattu 19.10.2018. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4284005/>

Kapandji, I. A. 1997. *Kinesiologia II: Alaraajojen nivelten toiminta*. Laukaa: Medirehab.

Kaya, D. & Doral, M. N. 2012. Is there any relationship between Q-angle and lower extremity malalignment? *Acta orthopaedica et traumatologica turcica* 46 (6), 416-419. Viitattu 23.10.2018. <http://www.aott.org.tr>

Kumar, R. 2011. *Research Methodology – A step-by-step guide for beginners*. 3. painos. London: SAGE Publications Ltd.

Liukkonen, I. & Saarikoski, R. 2004. *Jalat ja terveys*. Tampere: Duodecim.

Liukkonen, I. & Saarikoski, R. 2007. *Terveet jalat*. Tampere: Duodecim.

Lohikoski, J. 2009. *Koripallo*. Teoksessa Hakkarainen, H.; Jaakkola, T.; Kalaja, S.; Lämsä, J.; Nikander, A. & Riski, J. *Lasten ja nuorten urheiluvallmennuksen perusteet*. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Luomajoki, H. 2018. *Liikkeen ja liikekontrollin häiriöt – Testit ja harjoitteet selän, niskan, olkapään sekä alaraajan toiminnallisiin ongelmiin*. Lahti: VK-Kustannus Oy.

- Maulder, P. & Cronin, J. 2005. Horizontal and vertical jump assessment: reliability, symmetry, discriminative and predictive ability, 74-84. Viitattu 10.1.2018. <http://www.science-direct.com>
- McInnes, S. E.; Carlson, J. S.; Jones, C. J. & McKenna, M.J. 1995. The Physiological Load Imposed on Basketball Players During Competition. *Journal of Sports Sciences* 13 (5), 387-397. Viitattu 28.8.2018. <https://www.tandfonline.com>
- McLean, S. G.; Huang, X. M. & Van Den Bogert, A.J. 2005. Association Between Lower Extremity Posture at Contact and Peak Knee Valgus Moment During Sidestepping: Implications for ACL Injury. *Clinical Biomechanics* 20 (8), 863-870. Viitattu 23.10.2018. <https://engagedscholarship.csuohio.edu>
- Myer, G. D.; Ford, K. R.; Palumbo, J. P. & Hewett, T. E., 2005. Neuromuscular training improves performance and lower-extremity biomechanics in female athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research* 19(1), 51-60. Viitattu 2.11.2018. <https://pdfs.semanticscholar.org/>
- Myers, T. W. 2013. *Anatomy Trains – Myofasciaaliset meridiaanit kuntoutuksen ja liikunnan ammattilaisille ja opiskelijoille*. 2. painos. Lahti: VK-Kustannus Oy.
- NBA:n www-sivut. Viitattu 28.8.2018. <https://ak-static.cms.nba.com/wp-content/uploads/sites/4/2017/11/Rule-Book-2017-18.pdf>
- Neumann, D. A. 2010. Kinesiology of the Hip: A Focus on Muscular Actions. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 40 (2), 82-94. Viitattu 17.10.2018. <https://www.jospt.org>
- Noyes, F.; Barber-Westin, S.; Fleckenstein, C.; Walsh, C. & West, J. 2005. Drop-Jump Screening Test: Difference in Lower Limb Control by Gender and Effect of Neuromuscular Training in Female Athletes. *The American Journal of Sports Medicine*, 197-207. Viitattu 10.1.2018. <http://journals.sagepub.com>
- Riva, D.; Bianchi, R.; Rocca, F. & Mamo, C. 2016. Proprioceptive Training and Injury Prevention in a Professional Men's Basketball Team: A Six-Year Prospective Study. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Viitattu 28.8.2018. <https://journals.lww.com>
- Saaranen-Kauppinen, A. & Puusniekka, A. 2009. Menetelmäopetuksen tietovaranto KvaliMOTV – Kvalitatiivisten menetelmien verkko-oppikirja. Toinen vedos. Yhteiskuntatieteellinen tietoarasto. Tampereen yliopisto.
- Sandström, M. & Ahonen, J. 2011. *Liikkuva ihminen – aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka*. Lahti: VK-Kustannus Oy.
- Sobotta – *Atlas of Human Anatomy. Tables of Muscles, Joints, and Nerves*. 2011. München: Elsevier Health Sciences.
- Sports Injury Clinicin www-sivut. Viitattu 5.11.2017. www.sportsinjuryclinic.net
- Stolt, M.; Flink, A.; Saarikoski, R. & Väyrynen, P. 2017. *Jalkaterveys*. Helsinki: Duodecim.
- Suomen Fysioterapeutit ry:n www-sivut. Fysioterapeuttien eettiset ohjeet. Viitattu 23.10.2018. <http://www.suomenfysioterapeutit.fi>
- Talvitie, U.; Karppi, S. & Mansikkamäki, T. 2006. *Fysioterapia*. 2. uudistettu painos. Helsinki: Edita Prima Oy.
- Tutkimuseettisen neuvottelukunnan www-sivut. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Viitattu 23.10.2018. <http://www.tenk.fi>

Ugalde, V.; Brockman, C.; Bailowitz, Z. & Pollard, C. 2015. Single Leg Squat Test and Its Relationship to Dynamic Knee Valgus and Injury Risk Screening. *Physical Medicine and Rehabilitation* 7 (3), 229-235. Viitattu 10.1.2018. <http://www.pmrjournal.org>

UKK-instituutin www.sivut. Viitattu 5.11.2017. www.terveurheilija.fi

Wissel, H. 2004. *Basketball: Steps to success*. 2. painos. Champaign, IL: Human Kinetics, Inc.

Liite 1: Saatekirje

Hyvä Urheilija,

?

Alaraajavammoja on viime vuosina pyritty ennaltaehkäisemään alaraajan linjausta parantamalla. Takareisi- ja eturistisidevammat ovat tyypillisimpiä urheiluvammoja, varsinkin lajeissa, joissa on nopeita suunnanmuutoksia ja nopeita juoksupyrähdyksiä.

Olemme Turun ammattikorkeakoulun kolmannen vuoden fysioterapeuttiopiskelijoita. Teemme opinnäytetyötä nuorten koripalloilijoiden alaraajan linjauksesta ja niiden asentovirheistä. Tavoitteenamme on urheilijan alaraajalinjauksen parantuminen ja sitä kautta ennaltaehkäistä mahdollisia urheiluvammoja. Opinnäytetyömme toimeksiantajana toimii Turun Seudun Urheiluakatemia. Teemme alkutestaukset, kuuden viikon harjoitusohjelman sekä lopputestaukset. Testaukset ja harjoitusohjelma sisällytetään Urheiluakatemian aamuharjoitukseen. Harjoitusjakso sijoittuu keväälle 2018.

Opinnäytetyöhön kuuluu yhtenä osana urheilijoiden videokuvaus testauksien aikana, jotta saamme tuloksista mahdollisimman tuottavia. Videomateriaali pidetään salassa ja tuhoaan opinnäytetyön valmistuttua kesällä 2018. Urheilijoiden henkilöllisyydet eivät tule ilmi opinnäytetyössä.

?

Osallistun opinnäytetyöhön kuuluviin testauksiin ja harjoitusohjelmaan, ja annan luvan videokuvaukseen.

?

?

Allekirjoitus, nimenselvennys, aika ja paikka

?

?

Mikäli ilmenee kysyttävää, ottakaa meihin rohkeasti yhteyttä!

Ystävällisin terveisin,

?

Kaisa Nurmi

kaisa.nurmi1@edu.turkuamk.fi

puh. [REDACTED]

Laura Salonen

laura.salonen@edu.turkuamk.fi

puh. [REDACTED]

?

Kati Kulju

Ohjaava opettaja

kati.kulju@turkuamk.fi

?

?

Liite 2: Kyselylomake

Kyselylomake

Nimi: _____

Syntymäaika: _____

Testipäivämäärä: _____

Vammahistoria, missä alaraajan osissa sinulla on ollut vammoja?

Eivammoja	
Lonkka	
Nivunen	
Reiden takaosa	
Reiden etuosa	
Polvi	
Akilles/sääri/pohje	
Nilkka/jalkaterä	

Lisätietoja vammasta:

Laji- ja fyysikkaharjoittelun tuntimäärä viikossa: _____

Muut urheiluharrastukset/omatoiminen harjoittelu (tuntimäärä viikossa): _____

Liite 3: Harjoitteluohjelma

Harjoitteita tehdään 45 sekuntia per liike, liikkeiden välillä 30 sekunnin tauko/vaihto. Harjoitteita tehdään kaksi kierrosta.

Harjoite 1

Alaraajat hartioiden levyisesti minikykyssä, kuminauha polvien ympärillä. Sivuauskellusta yhteen suuntaan, niin että kuminauha pysyy kireänä. Ennen suunnanvaihdosta hyppy ylös. Askeltaessa palloa heitetään parin kanssa.

Tee esim. 5 askellusta per suunta tai 5-10 m matkalla askellusta edestakaisin.

Kiinnitä huomiota: Polvien asento (kevyesti ulospäin), kuminauha kireänä koko ajan.



Harjoite 2

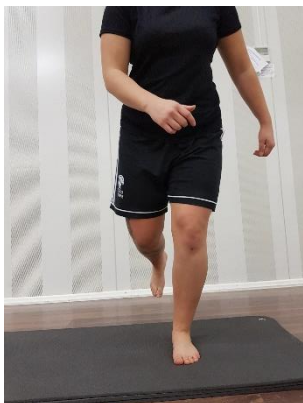
Voimakas hyppy ylöspäin pehmeällä alustalla. Pari häiritsee hyppyä kevyellä kontaktilla. Alastulo molemmille jaloille ja pieni pito ennen seuraavaa hyppyä.

Kiinnitä huomiota: Hallittu alastulo ja pieni pito, polvien asento (kevyesti ulospäin).



Yksin tehdessä: Ponnistus ja alastulo jalalta toiselle. Mahdollisimman voimakas hyppy ylöspäin ja pito alastulo asennossa.

Kiinnitä huomiota: Hallittu alastulo ja pito, polven asento (kevyesti ulospäin).



Harjoite 3

Yhden jalan seisonta vinolaudalla ja samalla pallon pomputtelu. Lisää haastetta harjoitteeseen saa nousemalla yhden jalan päkiäseisontaan.

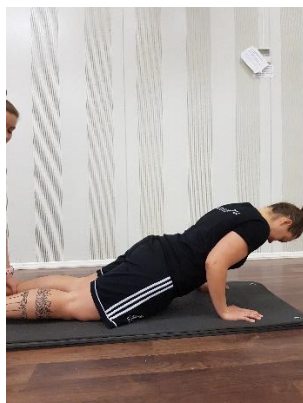
Kiinnitä huomiota: Polven asento (kevyesti ulospäin), hallittu tasapaino.



Harjoite 4

Polviseisonnassa, pari pitää jaloista kiinni tai jalat tukevasti esim. puolapuiden alla. Reiden takaosan lihaksilla jarruttaen kohti lattiaa, kädet ottavat alastulon vastaan.

Kiinnitä huomiota: Jarrutus mahdollisimman pitkälle, vartalo pysyy linjassa lantion kanssa.



Harjoite 5

Yhden jalan seisonta minikykyssä pehmeällä alustalla. Palloa heitellään parin kanssa edestakaisin. Lisää haastetta harjoitteeseen saa vaikeuttamalla heittoja.

Kiinnitä huomiota: Polven asento (kevyesti ulospäin), lantion asento, hallittu tasapaino.



Harjoite 6

Käyntiasento, etummainen jalka korokkeella. Kuminauha taaemman jalan puolelta alaviistosta vastakkaiseen käteen. Etummainen jalka ponnistaa ylöspäin, samanaikaisesti käsi vie kuminauhan yläviistoon.

Kiinnitä huomiota: Vartalo tiukkana, polven asento (kevyesti ulospäin), lantion asento.



Harjoite 7

Kämmenet yhdessä, kämmenselällä kosketus parin käteen. Pari vaihtelee käsien korkeutta jokaisen kosketuksen jälkeen. Harjoite on sitä haastavampi, mitä nopeammin kosketukset tapahtuvat.

Kiinnitä huomiota: Yhden jalan seisonnassa lantion asento, polven asento (kevyesti ulospäin), hallittu tasapaino.

Taso 1: Yhden jalan seisonta kovalla alustalla



Taso 2: Kahdella jalan seisonta bosu-pallon päällä.

