



ACL-rekonstruktion jälkeinen fysioterapia

Kirjallisuuden ja tapausesimerkin vertailu

**Sanna Pylkkänen
Veera Peltokangas**

**Opinnäytetyö
Marraskuu 2007**



**JYVÄSKYLÄN
AMMATTIKORKEAKOULU**
Sosiaali- ja terveysala

Tekijä(t) Veera Peltokangas Sanna Pylkkänen	Julkaisun laji Opinnäytetyö	
	Sivumäärä 87	Julkaisun kieli Suomi
	Luottamuksellisuus <input type="checkbox"/> Salainen _____ saakka	
Työn nimi ACL-rekonstruktion jälkeinen fysioterapia-kirjallisuuden ja tapausesimerkin vertailua		
Koulutusohjelma Kuntoutus/Fysioterapia		
Työn ohjaaja(t) Tiina Kuukkanen		
Toimeksiantaja(t)		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli vertailla kirjallisuuden ja tapausesimerkin fysioterapian etenemistä ja sisältöä ACL-rekonstruktion jälkeen. Osana opinnäytetyötä seurattiin 27-vuotiaan jalkapalloilevan naisfysioterapeutin ACL-rekonstruktion jälkeistä kuntoutusprosessia (0- 6kk). Seurannan avulla haluttiin selvittää, miten polven liikkuvuus, lihaskireydet, reiden ympärysmitta, tasapaino, kyykistyminen ja subjektiivinen toimintakyky muuttuivat kuntoutusprosessin aikana. Polven aktiivinen ja passiivinen liikkuvuus sekä fleksio- että ekstensio-suuntiin mitattiin goniometrillä. Lihaskireyksiä mitattiin alaraajoista ja reiden ympärysmitta 10 cm patellan yläpuolelta. Staattista ja dynaamista tasapainoa mitattiin Good Balance- voimalevyjärjestelmällä. Kyykistymistä havainnoitiin eri mittauskertojen välillä. Subjektiivista toimintakykyä seurattiin KOOS-kyselylomakkeella.</p> <p>Merkittävimmät muutokset alku- ja loppumittausten (6 post.op vko-6 post.op kk) välillä olivat polven fleksio-suuntaisessa liikkuvuudessa (85 ° / 135 °), reiden ympärysmittassa (41 cm / 46,5 cm), dynaamisessa tasapainossa, kyykistymisessä sekä subjektiivisessa toimintakyvyssä.</p> <p>Teoriapohjan saamiseksi tarkasteltiin kahdeksaa eri kirjallisuudessa esiintyvää kuntoutusprotokollaa. Koehenkilön ja hänen fysioterapeutin haastattelujen avulla saatiin tietoa fysioterapian etenemisestä ja sisällöstä. Kirjallisuudessa esitettyjen protokollien ja koehenkilön kuntoutumisen sisällöt olivat pitkälti toistensa kaltaisia. Eroja oli lähinnä fysioterapian etenemisen aikataulutusessa.</p> <p>Kirjallisuudessa esiintyvien esimerkkiprotokollien mukaan koehenkilön kuntoutusprosessi jaettiin neljään, toisiaan seuraaviin vaiheisiin. Ensimmäisen vaiheen (0-3 vko) tärkein tavoite oli polven liikkuvuuden parantuminen, toisen vaiheen (4-6 vko) harjoitteiden monipuolistuminen, kolmannen vaiheen (7-9 vko) harjoitteiden kuormittavuuden ja suoritusnopeuden lisääminen ja viimeisen vaiheen (10 vko- 6kk) lajityyppinen harjoittelu ja polven hallinnan harjoittelu.</p> <p>Koehenkilön omalla aktiivisuudella oli suuri rooli koko kuntoutusprosessin aikana. Motivoituminen pitkäkestoiseen harjoitteluun oli avain erinomaiseen lopputulokseen. Voimaharjoittelu, aerobinen harjoittelu sekä lajityyppinen harjoittelu mahdollistivat koehenkilön paluun jalkapallokentille.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Eturistiside, ACL-rekonstruktio, fysioterapia, vertailu, tapausesimerkki		

Author(s) Veera Peltokangas Sanna Pylkkänen	Type of Publication Bachelor's Thesis	
	Pages 87	Language Finnish
	Confidential <input type="checkbox"/> Until _____	
Title Physiotherapy after ACL- reconstruction- comparison between literature and case study		
Degree Programme Rehabilitation/ Physiotherapy		
Tutor(s) Mrs Tiina Kuukkanen		
Assigned by		
Abstract The purpose of the thesis was to compare the advancement in physiotherapy post ACL-reconstruction between norms found in literature and a case study. As a part of the thesis, a 27-year old female football player's post ACL-reconstruction rehabilitation physiotherapy was monitored for six months. The target of the follow-up was to establish how the mobility of the knee, muscle tensions, the girth of the thigh muscle, balance, squatting depth, and the subjective working order changed during the rehabilitation process. The active and passive mobility of the knee were measured in extension and flexion directions. Muscle tensions were measured from lower limbs, the girth of the thigh was measured 10cm above of the patella, static and dynamic balance was measured with Good Balance –forceplate system. Squatting down was observed between the separate measuring times and subjective working order was evaluated by KOOS-questionnaire form. The most significant changes between the beginning and the end measurements (6 weeks post-op./6 months post-op.) were found in knee flexion (85 ° / 135 °), the girth of the thigh muscle (41 cm / 46,5 cm), dynamic balance, squatting depth, and in subjective working order. Eight different rehab protocols were examined from the literature. The clear and exact comprehension of the rehab process's content and advancement was acquired by interviewing the subject and her physiotherapist. The protocols introduced in the literature and physiotherapy processes according to our subject were mainly the same. The differences were primarily in the time schedule of the training. The rehab of the subject was constructed into four different phases following each other, the matching literature recommendations. The most important target of the first phase (0-3 weeks) was to improve the mobility of the knee. During the second phase (4-6 weeks), versatile training was the main goal. In the next phase (7-9 weeks), adding loading and quickness played the biggest role, and during the last phase (10 weeks to 6 months) football-specific training and controlling the knee were in the most significant role. The subject's own activity level was emphasized during the whole process. Being motivated to hard, long-lasting rehabilitation made the excellent results possible. Strength and aerobic training in addition to football-specific practice enabled the subject's return to football fields.		
Keywords Anterior Cruciate Ligament, ACL-reconstruction, Physiotherapy, Comparison, Case Study		
Miscellaneous		

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	3
2 POLVINIVEL.....	4
2.1 Polvinivelen anatomia	4
2.2 Polven liikkeet.....	6
2.3 Polven proprioseptiikka.....	7
3 ETURISTISIDE (ACL) JA SEN VAMMAT.....	8
3.1 ACL:n anatomia, biomekaniikka, tehtävät ja proprioseptiikka	8
3.2 ACL-vamma, oireet ja diagnosointi	10
4 ACL-REKONSTRUKTIO	12
4.1 Siirrevaihtoehdot	13
4.1.1 Hamstring- ja patella-siirteiden eroavaisuuksia.....	14
4.1.2 Yksi- vai kaksiosainen siirre (single- vai double- bundle)?.....	16
4.2 ACL-rekonstruktion eteneminen double-bundle-menetelmällä.....	17
5 PARANEMISPROSESSI.....	18
5.1 Ligamentin paraneminen	18
5.2 Siirrekudoksen sekä sen otto- ja fiksaatiokohdan paraneminen	19
6 ACL-REKONSTRUKTION JÄLKEINEN FYSIOTERAPIA	20
6.1 Fysioterapian ensimmäinen vaihe (0-3 viikkoa).....	21
6.2 Fysioterapian toinen vaihe (4-6 viikkoa).....	24
6.3 Fysioterapian kolmas vaihe (7-9 viikkoa).....	24
6.4 Fysioterapian loppuvaihe (10 viikkoa-6 kuukautta).....	25
7 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA MENETELMÄT	25
8 TAPAUSESIMERKKI ACL-VAMMASTA JA KUNTOUTUMISEN ETENEMISESTÄ.....	26
8.1 Koehenkilö ja vammamekanismi.....	26
8.2 Diagnoosin varmentuminen.....	27
8.3 Koehenkilön oma rooli	28
8.4 ACL-rekonstruktio	28
8.5 Polven toimintakyvyn arviointi.....	29
8.6 Koehenkilön omaehtoinen harjoittelu sekä fysioterapian eteneminen.....	31
8.6.1 Fysioterapian ensimmäinen vaihe (0-3 viikkoa).....	33
8.6.2. Fysioterapian toinen vaihe (4-6 viikkoa).....	34
8.6.3 Fysioterapian kolmas vaihe (7-9 viikkoa).....	36
8.6.4 Fysioterapian loppujakso (10 viikkoa-6 kuukautta).....	37
9 TOIMINTAKYKY KUNTOUTUSPROSESSIN LOPPUVAIHEESSA	38
9.1 Fysioterapeutin arvio	39
9.2 Lääkärin arvio	39
9.3 Koehenkilön arvio	39
10 TULOKSET JA NIIDEN POHDINTA.....	40
10.1 Liikkuvuus	40
10.2 Lihaskireydet.....	42
10.3 Reiden ympärysmitta.....	42
10.4 KOOS-kyselylomake.....	43
10.5 Tasapainomittaukset	44
10.6 Kyykistyminen	46
11 KIRJALLISUUDEN JA TAPAUSESIMERKIN FYSIOTERAPIAN VERTAILUA.....	48
11.1 Fysioterapian ensimmäinen vaihe	49
11.2 Fysioterapian toinen vaihe	50
11.3 Fysioterapian kolmas vaihe.....	51
11.4 Fysioterapian loppuvaihe.....	52

12 POHDINTA.....	54
12.1 ACL-rekonstruktio	54
12.2 Fysioterapia.....	55
12.3 Polven toimintakyvyn arvioinnin luotettavuus	57
12.4 Opinnäytetyön käyttötarkoitus	61
12.5 Kehittämisideat ja jatkotutkimukset.....	62
LÄHTEET	63
LIITTEET.....	70
Liite 1. Vasemman polven MRI-lausunto.	70
Liite 2. Mittausohjeet ja -järjestys.....	71
Liite 3. KOOS	75
Liite 4. Kotiharjoitteluohjelma	80
Liite 5. Alku- ja loppustatus	81
Liite 6. Koos- yhteenvedo	82
Liite 7. Dynaamisen tasapainon graafiset kuvat.....	86

1 JOHDANTO

Eturistiside (ACL)-vammojen esiintyvyys Suomessa on 30–40 / 100 000 henkilöä vuodessa (Mustalampi 2004, 94). Kansainvälistä tutkimustulosta esiintyvyydestä ei kirjallisuudessa mainita, mutta eri lähteiden mukaan USA:ssa tapahtuu vuosittain noin 95 000 uutta ACL- repeämää. Naisilla on tutkittu olevan huomattavasti suurempi riski saada ACL- vamma kuin miehillä. (Hubbel 2006; Allen, Nagpal, Christina, Miller & Fehr 2005.) Urheilijoilla on kaksi kertaa suurempi riski saada ACL- vamma kuin muulla väestöllä (Harries, Williams, Stanish & Micheli 1994, 372).

Eturistisidettä ja siihen liittyviä ilmiöitä on tutkittu paljon ja uusia tutkimuksia tehdään jatkuvasti ympäri maailmaa. Suuresta kiinnostuksesta ja lukemattomista eri tutkimuksista huolimatta varmaa ja luotettavaa tietoa on saatavilla vähän. Tässä opinnäytetyössä käytetään mahdollisimman laajasti erilaisia tutkimuksia ja etsitään niistä perusteita väitteiden tueksi.

Ligamentti-vaurioiden hoito on vaikea ja haastava ortopedinen ongelma (Helminen, Kiviranta, Tammi, Säämänen, Paukkonen & Jurvelin 1987, 304). Haasteet ortopedien työssä lisääntyvät jatkuvasti, sillä uusimpien tietojen myötä myös vaaditut taidot lisääntyvät. Eri leikkaustekniikat ovat kehittyneet viime vuosikymmenten aikana. Kaksi tyypillisintä siirrevaihtoehtoa ovat patella- ja hamstring-siirteet, joista jälkimmäisen käyttö on viime vuosina kasvanut huomattavasti (Cluett 2007; Avery 2007). Leikkaustekniikoiden kehittyessä aikaisemmin käytetystä yksiosaisesta siirteestä (single-bundle) on viime vuosina osittain siirrytty käyttämään kaksiosaista siirrettä (double-bundle) (Fu, Tejwani & Singleton 2007).

Ennen opinnäytetyön aiheen valintaa yhteisenä kiinnostuksen kohteena meille molemmille oli tutkimuksen tekeminen. Opinnäytetyössämme halusimme kehittää toimintakyvyn arvioinnissa tarvittavia taitoja. Olemme molemmat kiinnostuneet urheilusta ja halusimme liittää sen opinnäytetyöhömmä. Toiselle meistä on tehty ACL-rekonstruktio, jonka kuntoutusjakso oli aiheita mietittäessä juuri päättynyt. Urheileva tuttavamme sai niihin aikoihin polvivamman, ja meille ilmaantui harvinaislaatuinen tilaisuus lähteä seuraamaan ACL-vamman koko kuntoutusprosessia. Vamman diagno-soiminen ACL-repeämäksi vahvisti lopullista aiheen valintaa ja määritteli osittain

työn aikataulutuksen. Aiheen ajankohtaisuutta ja kiinnostavuutta lisäsi myös tieto siitä, että ACL-rekonstruktio tullaan tekemään uusimmalla double-bundle-leikkausmenetelmällä.

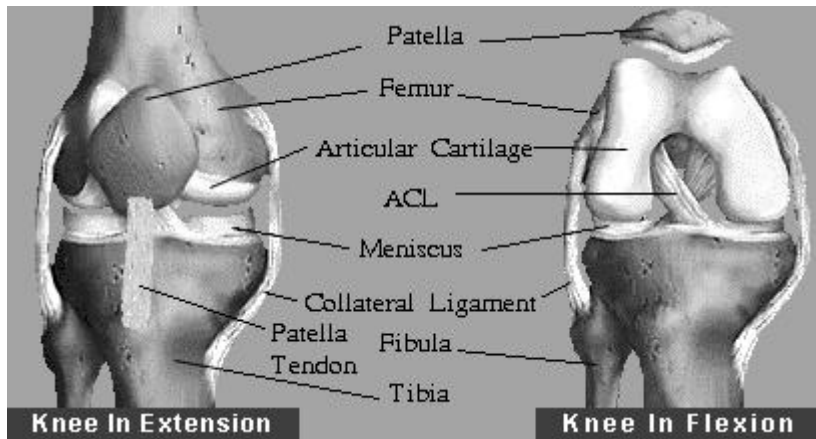
Työn tarkoituksena on tuoda esiin kirjallisuuden pohjalta ACL-rekonstruktioon ja erityisesti sen jälkeiseen fysioterapiaan liittyviä tekijöitä. Tarkasteltaessa erilaisia kuntoutusprotokollia huomasimme, että yhdenmukaista kuntoutuskäytäntöä ei kirjallisuudessa ole. Sen vuoksi tutustuimme muutamaa eri protokollaan, joista teimme yhteenvedon, johon koehenkilön fysioterapiaa verrataan. Tämän vertailun tarkoituksena oli selvittää, miten koehenkilön fysioterapia eroaa tarkastelluista protokollista ja mitä yhtäläisyyksiä niissä on.

Työn avulla pääsemme näkemään konkreettisia muutoksia, joita operoidussa alaraajassa tapahtuu koko kuntoutusprosessin aikana. Fysioterapian etenemistä seurataan tiiviisti, mikä antaa meille näkemystä käytännön työelämästä. Tapausesimerkin avulla työhön saadaan myös kuntoutujan näkökulma koko prosessin monimuotoisuudesta.

2 POLVINIVEL

2.1 Polvinivelen anatomia

Polvinivelen (tibiofemoraalinivelen) nivELYTÄVÄT pinnat ovat femurin nivelnastat (condylus medialis ja lateralis), jotka nivELYTÄVÄT tibian nivelkuoppiin condylus medialikseen ja lateralikseen (Ks. kuvio 1.) (Norkin & White 1995, 137). Femurin condyluksia erottaa suuri ura (notch), joka muodostaa kulkuväylän ristisiteille. Femurin condylukset ovat kuperia sekä sagittaali- että transversaalitasossa, kun taas tibian condylukset ovat edestä katsottuna koveria. (Virtapohja 2003.) Nivelpinnat eivät sovi toisiinsa täydellisesti, joten niiden välissä on nivelrusto sekä mediaalinen ja lateraalinen menisci (Kaltenborn 1986, 158). Meniscit voitelevat nivelrustoa, pienentävät kitkaa ja ohjaavat nivelkinematiikkaa liikkeiden aikana (Virtapohja 2003).



KUVIO 1. Polvinivelen rakenne (Arthroscopic acl (surgery) reconstruction).

Polvea ympäröi *nivelkapseli* (capsula articularis), joka koostuu ohuista, mutta voimakkaista säikeistä, jotka suojaavat polvea siihen kohdistuvilta voimilta. Nivelkapselia vahvistavat lihakset, ligamentit ja fasciat. Eri lihaksista syntyvä sidekudosverkosto muodostaa osan nivelkapselistä, joka yhdistää tibiaa, femuria, patellaa ja sen jännettä sekä sivusiteitä ja meniscejä. (Virtapohja 2003.)

Lihakset ja jänteet kuuluvat polvinivelen dynaamisiin stabilaattoreihin sekä sitä liikuttaviin komponentteihin. Polvea tukevat lukuisat eri lihakset ja niiden jänteet polvinivelen eri puolilta (Ks. taulukko 1). Etuosan lihaksista m. Quadriceps femoris eriosineen on tärkein dynaaminen stabilaattori. Isometrisesti m. Quadriceps femoris tukee ja suojaa polviniveltä. (Virtapohja 2003.) Takaosan hamstring-lihakset (m. Biceps femoris, m. Semitendinosus, m. Semimembranosus) toimivat tärkeässä roolissa tibian anteriorisen liukumisen estämiseksi (Osternig, Ferber, Mercer & Davis 2000, 74).

TAULUKKO 1. Polven lihakset ja niiden tehtävät (Virtapohja 2003).

Lihäs	Tehtävä
<u>m. Biceps femoris</u>	Lonkan ekstensio, polven fleksio ja lateraalirotaatio
<u>m. Semitendinosus</u>	Lonkan ekstensio, polven fleksio ja mediaalirotaatio
<u>m. Semimembranosus</u>	Lonkan ekstensio, polven fleksio ja mediaalirotaatio
<u>m. Quadriceps femoris</u>	Lonkan fleksio ja polven ekstensio
- m. Rectus femoris	Lonkan fleksio ja polven ekstensio
- m. Vastus medialis	Polven ekstensio
- m. Vastus lateralis	Polven ekstensio
- m. Vastus intermedialis	Polven ekstensio

Polven ligamentti-rakenne on monimutkainen, sillä suurten ligamenttien lisäksi polvessa on lukuisia pieniä ligamenteja. Polven alueen suurin ligamentti on lig. Patellaris. (Gray 2005.) Polvinivelen molemmin puolin kulkevat lig. Collaterale laterale (LCL) ja mediale (MCL). Niiden tärkeimmät tehtävät ovat polven tukeminen sivuttaissuunnassa (varus-valgus) sekä ääriekstension rajoittaminen. Ne rajoittavat myös äärirotaatioita polven ollessa fleksiossa. Polvinivelen sisällä sijaitsevat ristsiteet, lig. Anterior Cruciatum (ACL) sekä lig. Posterior Cruciatum (PCL), jotka risteävät femurin meniscusten välisessä tilassa. (Virtapohja 2003.)

2.2 Polven liikkeet

Polvinivelessä tapahtuu liikkeitä sekä sagittaalitasossa (fleksio-ekstensio) että horisontaalitasossa (mediaali- ja lateraalirotaatio). Rotaatiot ovat mahdollisia, kun polvi on fleksoituna. Aktiivista adduktio-abduktio-liikettä polvessa ei tapahdu, mutta passiivinen liikkuvuus on 6–7 °. (Virtapohja 2003.)

Terveessä polvessa aktiivinen fleksio-liikelaajuus on useimpien lähteiden mukaan noin 130 °. Jotkut lähteet esittävät sen olevan jopa 150 °. Norkinin ja Whiten (1995) mukaan polven passiivinen fleksio on 130–140 °, kun taas Mustalampi on sitä mieltä,

että passiivinen fleksio voi olla jopa 150–160 °. (Norkin & White 1995, 137–138; Virtapohja 2003; Mustalampi 2004, 56.) Polven normaali ekstensio-liikelaajuus on 5–10 ° hyperekstensiota (Virtapohja 2003). Polven fleksiossa loppujousto on normaalisti *soft*, mutta kireys reiden etuosan lihaksissa saattaa tehdä siitä *firm*. Ekstensiossa loppujousto on *firm*. (Norkin & White 1995, 142–144.) Polven ollessa 90 ° fleksiossa sen kokonaisrotaatioliikelaajuus on 40 – 50 ° lateraalirotaation ollessa usein suurempi suhteessa 2:1. Polvessa tapahtuvat rotaatiot auttavat lisäämään liikkuvuutta fleksio-suuntaan. (Virtapohja 2003.)

Polven ekstensio-liikkeen aikana tibian nivelpinta rullaa ja liukuu eteen suhteessa femurin condyleihin. Polven ekstension loppuliikeradalla tibia kiertyy lateraalisesti. Liike on kytketty ekstensio-liikkeeseen eikä sitä voida tuottaa itsenäisesti. Polven fleksioliikkeen nivelkinematiikka toimii käänteisesti ekstensio-liikkeeseen nähden. Vapautukseen täydestä ekstensiosta nivelessä täytyy tapahtua ensin mediaalirotaatio. (Virtapohja 2003.)

2.3 Polven proprioseptiikka

Polven eri rakenteissa, kuten nivelkapselissa ja ligamenteissa on lukuisa määrä eri hermopäätteitä (mekanoreseptoreita), jotka reagoivat mekaaniseen tai fysikaaliseen ärsytykseen ja vievät niistä viestejä keskushermostoon. Nämä mekanoreseptorit auttavat koordinoimaan sekä kontrolloimaan polven asentoa ja liikettä erilaisen toimintojen aikana. Tällä tavoin ne myös suojelevat polvea erilaisilta vammoilta. (Knee brace for anterior cruciate ligament injuries: but will they help proprioception? n.d..)

Mekanoreseptoreita on erityyppisiä, kuten *Ruffin keräsiä*, *Golgin-pääte-elim* ja *Pacinin keräsiä* ja niillä on erilaisia tehtäviä. *Ruffinin keräset* ovat joko staattisia tai dynaamisia ja ne aistivat nivelen asentoa, siirtymistä, kulmanopeutta ja nivelen sisäistä painetta. (Enoka 1994, 142.) Toiminnan käynnistämiseen riittää pienikin mekaaninen paine ja toiminta jatkuu pitkään. Näitä hermosäikeitä on lähinnä nivelkapselin uloimmassa kerroksessa. (Ylinen 2002, 38–39.) *Golgin-pääte-elimillä* on korkea aktivoitumiskyky ja ne tarkkailevat ligamenttien jännitettä etenkin liikeradan ääriasennoissa

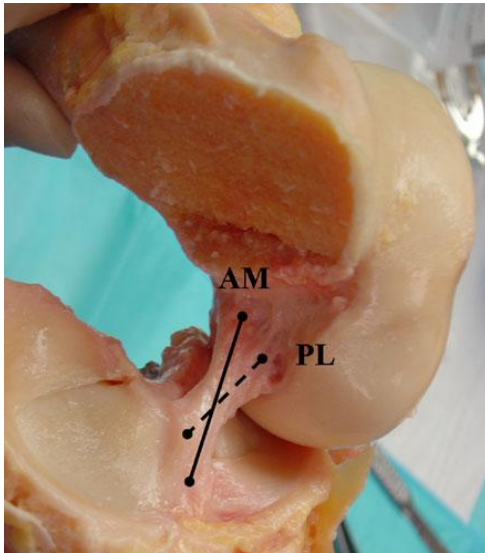
(Enoka 1994, 142). Ne aktivoituvat siis vasta lähellä nivelen ääriasentoa ligamenttien venyessä. Ne sijaitsevat ligamenteissa nivelkapselin sisä- ja ulkopuolella. (Ylinen 2002, 38.) *Pacinin keräsillä* on matala aktivoitumiskynnys mekaaniseen ärsykkeeseen ja ne aistivat nivelen liikkeen kiihtyvyyttä (Enoka 1994, 142). Ne sijaitsevat nivelkapselin sisäosissa (Ylinen 2002, 39). Polvinivelessä on myös vapaita hermopäätteitä. Ne ovat levittyneet ympäri polvea ja muodostavat nosiseptisen järjestelmän. Ne aktivoituvat kun nivel on joutunut alttiiksi epänormaalille mekaaniselle tai kemikaaliselle ärsytykselle. (Enoka 1994, 142.)

3 ETURISTISIDE (ACL) JA SEN VAMMAT

3.1 ACL:n anatomia, biomekaniikka, tehtävät ja proprioseptiikka

ACL on 3 cm pitkä, hyvin vahva ligamentti (Harries ym. 1994, 372–373). Se lähtee anteriorisesti tibian condylusten välistä ja kiinnittyy femurin lateraalicondylin sisäpinnalle (Kahle 1998, 204). Sen venekierto on hyvin niukka, mikä heikentää sen kykyä parantua. ACL:lla on vain vähän synnynnäistä elastisuutta, mikä johtaa siihen, että sen pituuden kasvaessa yli 5 % sen lepopituudesta, se repeää. On tutkittu, että ACL kestää noin 1700 N voiman. (Harries ym. 1994, 372–373.)

ACL koostuu kahdesta säieryhmästä, anteromediaalisesta (AM) ja posterolateraalises-ta (PM) (Ks. kuvio 2.) (Harries ym. 1994, 372–373). Anteromediaalinen osa on pidempi ja pinnallisempi, minkä seurauksena se on myös alttiimpi vaurioitumiselle. Posterolateraalinen osa sijaitsee anteromediaalisen osan alla ja muodostaa ACL:n rungon. (Asikainen & Heikkilä 2002, 8; Mustalampi 2004, 25.)



KUVIO 2. ACL:n säieryhmät, anteromediaalinen ja posterolateraalinen osa (http://www.ejbs.org/rrgraphics/1141_87-1_suppl_1-51_fig2.jpg).

Ekstensiossa ACL on kokonaisuudessa kireällä, erityisesti posterolateraaliset säikeet. Polven fleksoituessa posterolateraaliset löystyvät ja anteromediaaliset säikeet kiristyvät. (Mustalampi 2004, 25.) ACL:lla on kyky kiertyä itsensä ympärille (Harries ym. 1994, 372–373). Polven fleksoituessa 90 °:n kulmaan ACL:n säikeet kiertyvät lähes 90 ° (Mustalampi 2004, 25). 60 °:n fleksiossa ACL:n jännitys on pienimmillään (Raita 2004, 7).

ACL:n tärkein tehtävä on estää tibian liukuminen anteriorisesti suhteessa femuriin. Muut polven suuret ligamentit ja hamstring-lihakset polven ekstension aikana avustavat ACL:a siinä. (Harries ym. 1994, 372-373; Osternig ym. 2000, 74.) Yhdessä eri ligamentit kontrolloivat femurin ja tibian rotaatioita (Harries ym. 1994, 372–373). Esimerkiksi polven mediaalirotaatioissa ACL ja PCL kiertävät ja venyttävät toisiaan, jolloin nivelpinnat lähentyvät ja mediaalirotaatio estyy tehokkaasti (Raita 2004, 7). Mekaanisen tuen lisäksi ACL:n tehtävänä on myös polven asennon aistiminen sen eri reseptoreiden avulla (Knee brace for anterior cruciate ligament injuries: but will they help proprioception?, n.d.).

Kuten polven muissa rakenteissa, myös ACL:ssa on runsaasti mekanoreseptoreita (Knee brace for anterior cruciate ligament injuries: but will they help proprioception?

n.d.). Useat eri tutkimukset osoittavat, että ACL-ruptuura heikentää polven proprioseptiikkaa huomattavasti (Fremerey, Lobenhoffer, Zeichen, Skutek, Bosch, & Tscherne 1998, 697-703). Tämä hankaloittaa keskushermostoa määrittelemään polven asentoa, sen liikkeen muutosta ja suuntaa. Heikentynyt polven hallinta voi siis olla seurausta heikentyneistä tai revenneistä ACL:n kollageenisäikeistä, mikä heikentää polven dynaamista tukea sekä huonosta mekanoreseptorien sensorisesta palautteesta. (Knee brace for anterior cruciate ligament injuries: but will they help proprioception? n.d..)

ACL-rekonstruktion jälkeen polven proprioseptiikassa kolme kuukautta operaation jälkeen on vain lievää kehittymistä ja kuuden kuukauden päästä proprioseptiikka on parantunut vain äärirefleksio- ja -ekstensio- asennoissa. Liikkeen keskiradalla proprioseptiikan kehittymistä ei vielä kuuden kuukauden jälkeen ollut havaittu. Tämä voi selittää joidenkin ACL-leikattujen alentunutta toimintakykyä, vaikka polven mekaaninen stabiliteetti olisikin parantunut. (Fremerey ym. 1998, 697–703.)

3.2 ACL-vamma, oireet ja diagnosointi

ACL-vamma on tyypillinen urheiluvamma, joka tapahtuu joko kontaktitilanteessa tai ilman kontaktia (Niemeläinen & Välilä 2002, 12). Arviolta noin 70 % vammoista sattuu ilman kontaktia (Allen ym. 2005). Urheilijoilla ACL-vammat ovat kaksi kertaa yleisempiä kuin muulla väestöllä (Harries ym. 1994, 372). Lajeja, joissa vammautumisriski on suuri, ovat muun muassa jalkapallo, koripallo ja hiihto. Useiden tutkimusten mukaan naisurheilijoilla on huomattavasti suurempi riski saada ACL-vamma kuin miesurheilijoilla. (Hubbel 2006; Allen ym. 2005.) Varmaa syytä naisten kohonneeseen riskiin ei voida sanoa, mutta siihen vaikuttaa useampi kuin yksi tekijä. Yhtenä syynä sanotaan olevan naisen leveämpi lantio, jolloin Q-kulma on suurempi. (Watson & Haddad n.d..) Q-kulma on kulma, joka jää spina iliaca anterior superiorista (SIAS) patellan keskikohdan kautta kulkevan linjan sekä tuberositas tibiaesta patellan keskikohdan kautta kulkevan linjan väliin (Virtapohja 2003). Merkittäviä riskiä lisääviä tekijöitä ovat myös naisten vähäisempi lihasvoima ja -massa sekä hitaampi lihasten reaktio-aika miehiin verrattuna (Watson & Haddad n.d.). Hormonaaliset tekijät voivat mah-

dollisesti vaikuttaa riskin kohoamiseen, sillä kuukautiskierron aikaiset hormonaaliset muutokset lisäävät kenties ACL:n elastisuutta (Biondino 1999, 657–660).

Useat eri mekanismit voivat johtaa ilman kontaktia tapahtuvaan ACL-vammaan. ACL voi vammautua tilanteessa, jossa laskeudutaan hypystä, jolloin polvi hyperekstenoituu. Niemeläisen ja Välilän (2002) mukaan tämä on yleisin ilman kontaktia tapahtuva vammautumistilanne. (Niemeläinen & Välilä 2002, 12.) Toinen vammamekanismi on polveen kohdistuva lateraalirotaatio ja valgus-asento polven ollessa fleksiossa. Tämnäköntainen vääntö voi tapahtua esimerkiksi lajeissa, jotka sisältävät yhtäkkisiä suunnanvaihtoja ja pysähdyksiä. Kolmas vammamekanismi on polveen kohdistuva mediaalirotaatio ja varus-asento polven ollessa fleksiossa. Useimmiten tämä tapahtuu, kun tibia ei pääse liikkumaan. (Natri 1996, 15.) Esimerkiksi jalkapalloilijan tavoitellessa palloa takaviistosta, vartalo ja samalla femur kiertyvät lateraalisesti, mutta jalkaterä jää kiinni alustaan, jolloin tibia ei pääse kiertymään femurin mukaisesti. ACL voi vammautua myös polven joutuessa äärirefleksioon samalla kiertyen joko mediaalisesti tai lateraalisesti. Tällainen tilanne voi tapahtua esimerkiksi laskettelijan pyllähtäessä suksien väliin. (Mustalampi 2004, 98.)

ACL voi vaurioitua ulkoisen voiman vaikutuksesta, kun pelaaja esimerkiksi törmää vastustajaan tai muuhun esteeseen. Tällöin polveen kohdistuva isku, joka voi tulla suoraan sivulta tai takaviistosta, aiheuttaa polven vääntymisen valgus-asentoon. Takaviistosta tuleva isku voi aiheuttaa myös tibian anteriorista työntymistä, mikä saa aikaan suuren väännön polven rakenteissa, jolloin ne vaurioituvat. Isku voi tulla myös etuviistosta femurin distaalipäähän aiheuttaen polven hyperekstension. Iskun tullessa jalkaterän mediaalipuolelle aiheuttaa se säären abduktion ja mahdollisesti myös ulkorotaation. (Mustalampi 2004, 98.)

ACL-vammat luokitellaan muiden ligamenttivammojen tapaan kolmeen eri luokkaan niiden vaikeusasteen perusteella. Ykkösluokan vamma on epätäydellinen repeämä, jossa ei ole havaittavissa nivelen instabiiliutta. Kakkosluokan repeämässä on havaittavissa lievää instabiiliutta, mutta repeämä on vain osittainen. Kolmosluokan vammassa todetaan ligamentin totaalirepeämä, joka johtaa polvinivelen instabiiliuteen ja usein myös muiden polven rakenteiden vammautumiseen. (Niemeläinen & Välilä 2002, 13.) ACL:n vammautuessa useimmiten kyseessä on totaalirepeämä (Adamczyk 2002, 11).

Ensimmäinen oire ACL:n vammautumisesta on kipu, joka yleensä pakottaa lopettamaan urheilusuorituksen välittömästi (Harries ym. 1994, 374). Kipu tuntuu yleensä tibian yläpään takaosassa. Erityisesti polven hyperekstensiossa tulee kipua ja liike jää vajaaksi. (Mustalampi 2004, 5.) Polvesta voi kuulua myös napsahdus, joka on merkki totaali-repeämistä. Melko pian polvessa on havaittavissa turvotusta (Harries ym. 1994, 374). Jos turvotus alkaa välittömästi, on se merkki vakavasta ACL-vammasta (Anterior cruciate ligament injuries 2006). Turvotus on suurimmillaan 12 tuntia vammautumisen jälkeen. Totaali-repeämässä polvi tuntuu pettävältä ja instabiililta erityisesti kävellessä epätasaisella alustalla sekä ylä- ja alamäessä. Polvi saattaa kestää tasaisella alustalla esimerkiksi suoran juoksun, mutta suunnanvaihdokset ja kiertymiset eivät onnistu. (Mustalampi 2004, 5.)

ACL-ruptuuran diagnosointi saattaa akuutissa vaiheessa olla hankalaa kivun, turvotuksen ja lihasspasmin vuoksi, sillä nämä tekijät vaikeuttavat tibian anteriorisen liukumisen havainnointia (Cluett 2007). Spesifisiä kliinisiä ACL-testejä ovat Lachmanin testi, Pivot shift-testi sekä vetolaatikkotesti. Tärkein näistä on Lachmanin testi, jonka avulla tunnistetaan 87–98 % ACL-ruptuuroista. Tämä testi mittaa tibian anteriorista liukumista. Toiseksi tärkein testi on Pivot shift-testi, joka mittaa polven anterolateraalista väljyyttä. Vetolaatikkotesti on yleinen ristisiteiden pitävyyttä mittaava testi, jolla saadaan tietoa polven antero-posteriorisesta liukumisesta. Näiden testien lisäksi tehdään perusröntgentutkimus ja diagnoosi varmistetaan usein myös magneettikuvauksella (MRI). (Mustalampi 2004, 9.) Cluettin (2007) mukaan MRI-kuvaus ei kuitenkaan ole välttämätön ACL-ruptuuran diagnoimisessa, sillä yhtä luotettavaa tietoa saadaan myös kliinisten testien avulla. MRI-kuvasta nähdään kuitenkin mahdolliset muut rakennevammat, joita vammautumistilanne on saattanut aiheuttaa. (Cluett 2007.)

4 ACL-REKONSTRUKTIO

Operatiivinen hoito ei ole tarpeellinen kaikissa tapauksissa. Totaalisesti revennyt ACL ei parane ilman operatiivista hoitoa, mutta henkilöt, jotka eivät urheile aktiivisesti, selviytyvät yleensä päivittäisistä (ADL)-toiminnoistaan ilman sitä. Operatiivisen hoi-

don tarpeellisuus määritellään muun muassa henkilön fyysisen aktiivisuuden, polven stabiliteetin subjektiivisen kokemuksen, polven antero-posteriorisen liikkuvuuden sekä mahdollisesti muiden vammautuneiden rakenteiden perusteella. (Mustalampi 2004, 13; Cluett 2007.)

Kilpaurheilun jatkaminen ei kuitenkaan onnistu totaalisesti revenneellä ACL:lla ilman operatiivista hoitoa (Cluett 2007). Operaatiota suositellaan viivytettäväksi, kunnes kipu ja turvotus ovat alentuneet sekä polven liikkuvuus (täysi ekstensio ja 120°:n fleksio) ja m. Quadriceps femoriksen toiminta ovat parantuneet (Mustalampi 2004, 14).

4.1 Siirrevaihtoehdot

ACL-rekonstruktio tekee polvesta kestävämmän parantaen sen stabiliteettia. Rekonstruktio on keino estää liitännäisvammoja, ja onnistuneen kuntoutuksen avulla urheilija pystyy palaamaan pelikentille jopa alkuperäistä vahvemman ACL:n kanssa. (Double-band reconstruction of the ACL using a synthetic implant: a cadaveric study of knee laxity 2004; ACL-reconstruction 2004.) On olemassa useita eri keinoja korjata revennyt ACL (Brown 2007). ACL korvataan yleensä biologisella kudossiirteellä, johon on erilaisia siirrevaihtoehtoja (Cluett 2007).

Lääkäri valitsee tapauskohtaisesti käytettävän siirteen, jonka ominaisuudet vaikuttavat muun muassa sen kiinnitykseen (Avery 2007). Tyypillisimmät siirteet tehdään patella-jännteestä ja hamstring-jännteestä. Patella-siirre otetaan 1/3:sta patella-jännettä niin, että myös osa patellasta sekä tibiasta otetaan mukaan siirteeseen. Hamstring-siirre muodostuu m. Semitendinosuksen ja m. Graciliksen jännteistä, jotka on punottu yhteen. Yksi esimerkki muista siirrevaihtoehdoista on elinsiirre, jolloin siirre otetaan joltain muulta ihmiseltä (allograft). (Cluett 2007.) Sekä hamstring- että patella-siirteen merkitys normaalin toimintakyvyn saavuttamiseen on tutkittu olevan erinomainen. 10 vuoden päästä leikkauksesta 97 %:a operoiduista on saavuttanut samantasoisien polven

toimintakyvyn kuin ennen operaatiota. (Pinczewski, Lyman, Salmon, Russel, Roe & Linklater 2007, 564–574.)

4.1.1 Hamstring- ja patella-siirteiden eroavaisuuksia

Yhtä ja oikeaa siirrevaihtoehtoa ei ole, ja mielipiteitä parhaasta siirrevaihtoehdosta on yhtä paljon kuin asiantuntijoita. Erilaisia siirrevaihtoehtoja ja niiden eroja on tutkittu paljon, mistä johtuen tutkimustuloksilla onkin mahdollista perustella mikä tahansa vaihtoehto. Patella- siirrettä on pitkään pidetty eräänlaisena ”golden standardina”, parhaana mahdollisena siirrevaihtoehtona, mutta viime vuosina hamstring- siirteen käyttö on kasvanut huomattavasti. (Avery 2007.)

Patella- siirteen pitävyys on tutkittu olevan parempi kuin hamstring- siirteen, sillä sen päät ovat luisia. Myös sen fiksaatiokohdan paraneminen on nopeampaa. Hamstring- siirteen ottokohdan paranemisvaihe on kuitenkin kivuttomampi, sillä viilto on pienempi ja siirteen ottokohtaan aiheutuvat vahingot ovat pienemmät. (Cluett 2007.) Osa tutkimuksista osoittaa, että sekä hamstring- siirteen että patella- siirteen ottokohdan paraneminen on yhtä nopeaa (Tadokoro, Matsui, Tagi, Kuroda, Kurosaka & Yoshiya 2004, 1644-1650). Averyn (2007) mukaan hamstring- siirteen irrotusprosessi on haastavampi ja vaatii enemmän ammattitaitoa leikkaavalta lääkäriltä (Avery 2007). Kuitenkin hamstring- siirteen leikkaustekniikka on todettu olevan kaikin puolin yksinkertaisempi (Cluett 2007).

Patella- siirrettä käytettäessä kivun on tutkittu olevan suurempi erityisesti raskaissa aktiivisissa sekä polvillaan ollessa. Kipua on eniten polven etuosassa, patella- siirteen ottokohdassa. (Pinczewski ym. 2007, 564–574.) Muun muassa tämän anteriorisen polvikivun vuoksi ortopedit ovat suosineet lähivuosina muita siirrevaihtoehtoja (Avery 2007). Patella- siirrettä käytettäessä sekundääriset vammat ovat mahdollisia. Tyypivammoja ovat patellan murtumat, luurikot (artroosi) sekä jännerepeämät. Hamstring- siirteellä ei tällaisia postoperatiivisia tyypivammoja ole. (Andersen n.d.) Ensimmäisten postoperatiivisten viikkojen aikana m. Quadriceps femoriksen atrofia on suurempaa käytettäessä patella- siirrettä (Avery 2007). Tutkimukset osoittavat, että

lievä lihaksen pysyvä toiminnanpuutos on mahdollista m. Semitendinosuksessa ja m. Graciliksessa käytettäessä hamstring- siirrettä (Tadokoro ym. 2004).

Siirteiden kestävyyseroa on myös tutkittu ja erot ovat melko suuria. Alkuperäisen ACL:n kestävyys on noin 1700 N. Patella- siirteen kestävyys on 2900 N ja hamstring- siirteen kestävyys 1200 N. (Andersen n.d.) Tutkijat ovat esittäneet olettamuksia, että kaksinkertaistamalla m. Semitendinosuksen ja m. Graciliksien jänneet voidaan nelinkertaistaa koko siirteen lujuus (Niemeläinen & Vätilä 2002, 16).

Toisinkuin patella- jänne, hamstring- jänne ei välttämättä kasva kiinni jäljelle jääneeseen jänneeseen (Avery 2007). Siirteen ottokohtaan muodostuu arpikudosta, joka on alkuperäistä jännettä heikompi (Matt 2004). Tästä johtuen voidaan olettaa, että hamstring- lihasten voima rekonstruktion jälkeen jää alkuperäistä heikommaksi. Erään arvi- on mukaan voimatasot jäävät n. 10 % alhaisemmiksi. (Avery 2007.) Lihassoiman heikkoutta on nähtävissä erityisesti tarkasteltaessa polven fleksio-liikettä syväkykyssä. Osa tutkimuksista selittää heikentyneen lihassoiman sillä, että siirteen ottokohdan lähellä olevat lihassyöt surkastuvat. Toisaalta jotkut tutkimukset osoittavat, että jäljel- le jääneet lihassyöt ottavat poistettujen lihassyiden tehtävät hoitaakseen, jolloin voi- mantuotto pysyy samana. (Tadokoro ym. 2004.)

Sekä tibiaan että femuriin tehdyissä tunneleissa on voitu havaita laajenemista. Hamst- ring- siirteellä tehtyjen rekonstruktoiden yhteydessä tämän laajenemisen on tutkittu olevan yleisempää patella- siirteisiin verrattuna. Syytä tähän ilmiöön ei pystytä var- masti sanomaan, mutta on epäilty, että pehmytkudos-luuliitoksessa esiintyy jokin ver- ran tulehdusta, joka vaikuttaa ympäröivään luukudokseen. Tunneleiden laajeneminen saattaa liikuttaa luutunneleissa olevia siirteitä. (Avery 2007.)

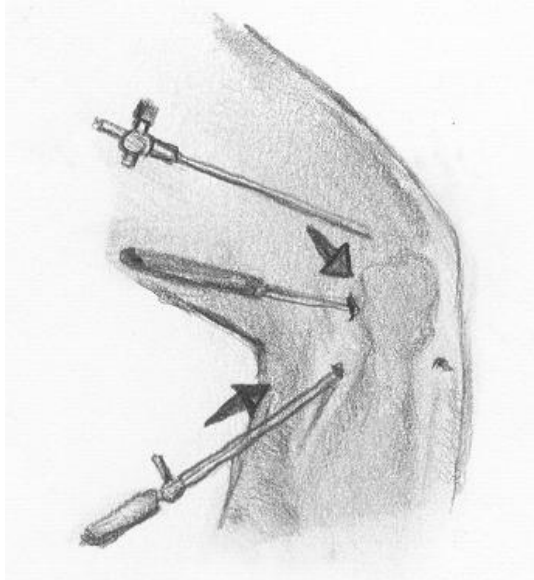
4.1.2 Yksi- vai kaksiosainen siirre (single- vai double- bundle)?

Leikkaavan lääkärin erikoisosaaminen vaikuttaa leikkausmenetelmän valintaan (Avery 2007). Hamstring- siirrettä käytettäessä lääkäri voi valita joko single-bundle- tai double-bundle-menetelmän (Fu, Tejwani & Singleton 2007). Kirjallisuudessa on kuvattu useita eri leikkausmenetelmiä sekä single-bundle että double-bundle-menetelmällä tehdyille ACL -rekonstruktioille (Ferretti, Zelle & Fu 2005). Single-bundle-menetelmässä siirre on yksiosainen ja se korvaa ACL:n anteromediaalisen osan. Uutena vaihtoehtona on kehitetty double-bundle-menetelmä, jonka avulla on mahdollista korvata ACL:n anteromediaalinen sekä posterolateraalinen osa. (Fu ym. 2007.)

Verrattaessa single-bundle-menetelmällä tehtyjen rekonstruktioiden lopputulosta double-bundle-menetelmällä tehtyihin, on saatu selville, että molemmat menetelmät estävät hyvin tibian AP-suuntaisen liukumisen. Double-bundle-menetelmän etuna on pidetty sen parempaa rotaatiokontrollia. (Ferretti ym. 2005.) Pittsburghin yliopistossa tehty tutkimus osoittaa, että double-bundle-menetelmällä operoiduilla potilailla polven liikkuvuus on parempi verrattuna single-bundle-menetelmällä operoituihin kolme kuukautta operaation jälkeen. Tutkimusten mukaan single-bundle rekonstruktion jälkeen 10–30 %:lla potilaista on havaittavissa pysyvää instabiiliteettiä ja noin 40 %:lla potilaista polven toimintakyky ei koskaan palaudu vammautumista edeltävälle tasolle. On myös osoitettu, että 90 %:lla potilaista on löydettävissä degeneratiivisia muutoksia polven alueella. (Ranawat & Fu 2007, 94.) On tutkittu, että double- bundle-menetelmällä tehdyn rekonstruktion tulos on lähempänä ”tervettä” ACL:a kuin single-bundle-menetelmällä. (Ferretti ym. 2005.)

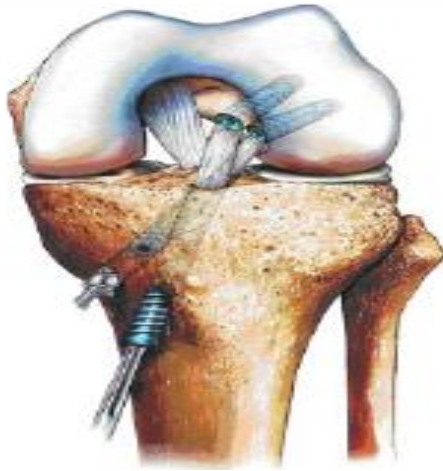
4.2 ACL-rekonstruktion eteneminen double-bundle-menetelmällä

ACL-rekonstruktio tehdään nykyään lähes poikkeuksetta tähystystekniikalla (artroskopiolla) (ks. kuvio 3.), jolloin muun muassa komplikaatoriski on avoleikkaukseen verrattuna pienempi (Laakso, Kröger, Huopio, & Väätäinen 2006, 271; Eturistisiderepeämä 2005). Operaation aluksi leikkaava lääkäri tutkii polven diagnoosin varmistamiseksi artroskoopin avulla ([Arthroscopic ACL \(surgery\) reconstruction 2003](#)).



KUVIO 3. Polven artroskopia

Leikkaava lääkäri irrottaa siirteen (m. Semitendinosuksen ja m. Graciliksen jänteet) siitä ympäröivistä kudoksista ja valmistelee sen kiinnittämistä varten (Gobbi 2007). Double-bundle-menetelmässä molemmille osille tehdään useimmiten omat tunnelinsa sekä tibiaan että femuriin, joihin ne kiinnitetään ruuveilla (Ks. kuvio 4) (Ferretti ym. 2005). Eri vaihtoehtoja tunnelien sijainnille ja määrälle on olemassa useita (Grana 2006, 80). Ennen haavojen sulkemista leikkaava lääkäri tekee post-operatiivisen tutkimuksen parhaan mahdollisen lopputuloksen saamiseksi (Gobbi 2007).



KUVIO 4. Siirteen kiinnitys Double-bundle- menetelmällä. (Järvelä 2006, 228.)

5 PARANEMISPROSESSI

5.1 Ligamentin paraneminen

Ligamentin paranemisprosessin tutkiminen on vaikeaa eikä sitä vieläkään ole täysin ymmärretty. Se on kuitenkin jaettu kolmeen eri vaiheeseen, jotka seuraavat toisiaan: inflammaatio-, proliferaatio- ja maturaatiovaihe. Ligamentin tulehdusvaihe kestää 0-48/72 tuntia. (Houglum 2001, 39.) Inflammaatiovaiheessa elimistön immuunipuolustus vilkastuttaa tulehdusalueen verenkiertoa (Hauser n.d.). Inflammaation merkkejä ovat turvotus, verenvuoto, kudosten lisääntynyt lämpötila, kipu ja toiminnan heikkeneminen (Raita 2004, 14).

Ligamentin proliferaatiovaihe kestää 48/72 tunnista kuuteen viikkoon asti (Houglum 2001, 39). Tässä vaiheessa inflammatoriset solut puhdistavat vammautunutta kudosta ja samalla tuottavat kollageenia. Tämän vaiheen lopussa fibrini muuttuu ja korvautuu kestävämmällä granulaatiokudoksella. (Raita 2004, 14.)

Ligamentin maturaatiovaihe kestää kuudesta viikosta aina 12 kuukauteen saakka (Houglum 2001, 39). Tässä vaiheessa kollageeni järjestäytyy kuormituksen suuntaan.

Kuuden-kahdeksan viikon jälkeen vammasta uusi kollageeni kestää kuormitusta melko hyvin, mutta kollageenikudosten vahvistuminen jatkuu jopa kahteen vuoteen saakka. (Raita 2004, 14.) 12 kuukauden kohdalla ligamentin rakenne ja vetolujuus ovat lähes normaalit (Houglum 2001, 39).

5.2 Siirrekudoksen sekä sen otto- ja fiksaatiokohdan paraneminen

Siirre on vahvimmillaan heti rekonstruktion jälkeen, mutta sen oman verenkierron puuttumisen vuoksi, siirre menee kuolioon, mikä johtaa sen heikentymiseen. Verenkierto alkaa palautua siirteeseen noin 8-10 viikkoa leikkauksen jälkeen ja se on lähes normaali 16. viikon kohdalla. (Anderson ym. n.d.) Niveleen kohdistuva liike auttaa sidekudosta järjestäytymään uudelleen. Liiallinen kuormitus voi kuitenkin vaurioittaa heikkoa kudosta. (Niemeläinen & Vällilä 2002, 19.) ACL vahvistuu sen uudelleen muodostumisen (maturaation) aikana ja vuoden päästä rekonstruktiosta siirre muistuttaa ligamenttikudosta. (Anderson ym. n.d.)

ACL- rekonstruktion jälkeen hamstring-siirteen *ottokohdan* paraneminen kulkee normaalin kudoksen paranemisvaiheiden mukaan. Jänteen paranemisprosessi eroaa osittain ligamentin paranemisprosessista. Siirteen irrottamisen seurauksena jänteiden päiden väliin tulee verenpurkauma, joka käynnistää tulehdusreaktion. Verihyytymään siirtyy fibroplasteja, jotka muodostavat sillan jänteiden välille. (Niemeläinen & Vällilä 2002, 21; Karhula ym. 2001, 16.) Noin kahden viikon kuluttua siirteen irrottamisesta vauriokohtaan siirtyy jänteiden päistä tenoplasteja, jotka muodostavat sillan jänteiden päiden välille. Kun näihin säikeisiin kohdistuu venytystä, muodostuvat ne yhdensuuntaisiksi, mikä lisää niiden vetolujuutta. Tässä vaiheessa varhainen mobilisaatio estää haitallisten kiinnikkeiden muodostumista. (Niemeläinen & Vällilä 2002, 21; Karhula ym. 2001, 16.)

Siirteen *fiksaatiokohta* paranee ACL- rekonstruktion jälkeen hitaimmin. Se on heikoimmillaan välittömästi leikkauksen jälkeen kahdeksanteen postoperatiiviseen viikkoon asti, koska siirre ei ole vielä kiinnittynyt tunneleihinsa. (Niemeläinen & Vällilä

2002, 20.) Fiksaatiokohdan pehmytkudos-luu-liitos kestää 12 viikon kohdalla hyvin kuormitusta ja normaalia jänne-luu-liitosta se muistuttaa kuuden kuukauden kuluttua leikkauksesta (Raita 2004, 15).

6 ACL-REKONSTRUKTION JÄLKEINEN FYSIOTERAPIA

Fysioterapia on erittäin tarpeellista, jotta polven kuntoutus etenisi mahdollisimman hyvin. Ilman kuntoutusta polvi voi jäädä instabiiliksi, mikä altistaa nivelpinnat rustovaurioille, nivelkulumille ja nivelkierukkavaurioille. (Polvi n.d.) Kuntoutumisen tarkoitus on muun muassa edistää polven paranemisprosessia, parantaa polven liikkuvuutta progressiivisesti ja vahvistaa polvea ympäröiviä lihaksia (Anterior cruciate ligament (ACL) injuries, treatment, training and surgery. n.d.).

ACL- rekonstruktion jälkeinen kuntoutus on yksilöllinen prosessi. Kuten Rautiainen (2007) luentosarjassaan mainitsee, urheilijat tarvitsevat yksilöllisiä harjoitusohjelmia eivätkä valmiita protokollia (Rautiainen 2007). ACL- rekonstruktion jälkeisen fysioterapian optimaalisesta etenemisestä ei ole tällä hetkellä yhtenäistä käsitystä (Mustalampi, Selänne, Kautiainen, Mälkiä & Kiviranta n.d.). Eri hoitolaitoksilla on omat protokollansa, joiden mukaan ne etenevät kuntoutuksessa. Fysioterapeutti käyttää parhaaksi näkemänsä protokollan harjoitteita kuntoutuksen eri jaksojen mukaisesti. Fysioterapia ohjaa kuntoutujan omaa harjoittelua, sillä on tärkeää, että kuntoutuja sitoutuu tekemään harjoitteita myös kotona.

Fysioterapiakäyntien määrästä ja intensiteetistä ei myöskään ole yhtenäistä suositusta. Eräässä tutkimuksessa arvioitiin fysioterapiakäyntien vaikutusta ACL- rekonstruktion jälkeiseen kuntoutukseen. Tutkimuksessa oli kaksi ryhmää, jotka harjoittelivat saman harjoitusohjelman mukaisesti. Toisen ryhmän potilaat kävivät fysioterapiassa 17 kertaa 12 viikon aikana, kun taas toisen ”kotiharjoitteluryhmän” potilaat kävivät fysioterapiassa ainoastaan neljä kertaa. Tulokset osoittivat, ettei merkittäviä eroja polven

toiminnassa löytynyt. Kotiharjoitteluryhmällä oli kuitenkin huomattavasti parempi polven liikkuvuus verrattuna toiseen ryhmään. (Grant, Mohtadi, Maitland & Zernicke 2005, 1288–1297.)

Useimmiten fysioterapia alkaa jo pre- operatiivisesti ohjauksella (Rautiainen 2007). Pre- operatiivisen ohjauksen roolia tulisi korostaa, jotta potilas voisi orientoitua tulevaan rekonstruktioon ja sitä seuraavaan pitkään ja intensiiviseen kuntoutusprosessiin. On tärkeää, että potilas tietää, mitä kuntoutus sisältää ja miten suuri rooli hänellä itsellään on sen toteutumisessa.

Seuraavassa esittelemme ACL- rekonstruktion jälkeisen fysioterapian pääpiirteitä ja painopistealueita, joihin eri hoitolaitokset kuntoutuksen aikana keskittyvät. Protokollista on luettavissa eri toimintakykyä kehittävien harjoituskokonaisuuksien suositellut aloittamisajankohdat, mutta niiden kestoa ei voida määrittää yksilöllisten erojen vuoksi. Edellisen harjoituskokonaisuuden tavoite tulee saavuttaa ennen siirtymistä haastavampiin harjoitteisiin. Kahta ensimmäistä postoperatiivista kuukautta tarkastelemme kolmessa eri jaksossa, jotka on jaoteltu sisältökokonaisuuksien mukaisesti. Kuntoutuksen loppuvaihetta käsittelemme yhtenä kokonaisuutena.

6.1 Fysioterapian ensimmäinen vaihe (0-3 viikkoa)

Operaation jälkeistä tulehdustilaa hoidetaan kylmällä, kipulääkityksellä sekä kohoasennolla (Rautiainen 2007). Operaation jälkeen potilas saa ohjeita harjoitteluun joko sairaalan tai hoitolaitoksen fysioterapeutilta seuraavan viikon tai parin ajaksi. Vaiheen tärkein tavoite on *polven liikkuvuuden parantuminen*. Useimpien kuntoutusprotokollien mukainen tavoite on polven täysi ekstensio ja lähteestä riippuen 110–125 °:n fleksio. Liikkuvuuteen pyritään vaikuttamaan muun muassa patellan mobilisoinnilla ja polven alueen pehmytkudoskäsittelyllä. (Rautiainen 2007; Niemeläinen & Välilä 2002, 36-37; Anterior Cruciate Ligament reconstruction rehabilitation protocol n.d..)

Varaamista operoituun alaraajaan suositellaan välittömästi operaation jälkeen. Väli- töntä varaamista perustellaan sillä, että sen on todettu edistävän lihasten toimintaa.

Kyynärsauvojen käyttö on edellytys normaalin kävelyn biomekaniikan toteutumiseksi. Mehiläisen Urheiluklinikan suositusten mukaan kyynärsauvoja suositellaan käytettäväksi muutaman postoperatiivisen viikon ajan (Eturistisiderepeämä 2005). Lihasten toiminnan kautta polveen tulee jatkuvasti aktiivista liikettä, jolloin myös polven proprioseptiikka kehittyy. (Niemeläinen & Vätilä 2002, 43.) Tutkijoilla on yhä vaikeuksia erotella, mistä polven rakenteista proprioseptinen tieto tulee aivoihin. Useissa tutkimuksissa on todisteita siitä, että polvivamman jälkeen polven alueelta tuleva afferentti tieto on muuttunut ja ACL- vamman jälkeen pahoin häiriytynyt. (Fridèn, Roberts, Ageberg, Waldèn & Zätterström 2001, 567–576.)

Ortoosin käyttö välittömästi operaation jälkeen vaihtelee eri hoitolaitosten välillä (Rautiainen 2007; Niemeläinen & Vätilä 2002, 35). Mitään absoluuttista totuutta ortoosin käytöstä rekonstruktion jälkeen ei ole tutkimuksissa voitu osoittaa (Cluett 2007). Erään tutkimuksen mukaan rekonstruktion jälkeinen kipu ja turvotus olivat pienemmät niillä, jotka käyttivät postoperatiivista ortoosia kuin niillä, jotka eivät sitä käyttäneet. Polven toiminnassa tai väljyydessä ei ollut eroja kahden vuoden seurannassa. (Brandsson, Faxèn, Kartus, Eriksson & Karlsson 2001, 110–114.)

Yhteisenä piirteenä usealle protokollalle on m. Quadriceps femoriksen aktivointi ja hallinta (Rautiainen 2007; Niemeläinen & Vätilä 2002, 36–37; Anterior Cruciate Ligament reconstruction rehabilitation protocol n.d.). Quadriceps- harjoittelun tavoite on lihasvoiman lisääminen ja lihasatrofian estäminen (Shaw, Williams & Chipchase 2005, 9-17). Sekä hamstring- että quadriceps-lihasten venytykset aloitetaan varhain, jolloin myös hamstring- lihasten aktiiviset harjoitteet liitetään mukaan ohjelmaan. (Rautiainen 2007; Niemeläinen & Vätilä 2002, 36-38; Anterior Cruciate Ligament reconstruction rehabilitation protocol n.d.) Erään australialaisen tutkimuksen tavoitteena oli selvittää aikaisen quadriceps- harjoittelun vaikutusta ACL- potilaiden toimintakykyyn. Potilaat jaettiin kahteen ryhmään, jotka tekivät säännöllisesti muun muassa liikkuvuusharjoitteita. Toinen ryhmä teki myös suoran jalan nostoja ja isometrisiä m. Quadriceps femoriksen jännityksiä kahden ensimmäisen postoperatiivisen viikon aikana. Tulosten mukaan kuuden kuukauden kuluttua leikkauksesta sekä liikelaajuudet että subjektiivinen toimintakyky olivat paremmat ryhmäläisillä, jotka tekivät lisäksi

myös m. Quadriceps femoriksen harjoitteita. Lihasvoimassa ja alaraajan toiminnassa ei ollut eroa ryhmien välillä. (Shaw ym. 2005, 9-17.)

Yhtenä tärkeänä osana ensimmäisen vaiheen harjoittelua on tasapaino- ja proprioseptiikkaharjoitteet (Rautiainen 2007; Niemeläinen & Vätilä 2002, 36–38; Anterior Cruciate Ligament reconstruction rehabilitation protocol n.d.). Mustalammen ym. mukaan tasapainoharjoittelun ja polven hallinnan harjoittamisen lisääminen ACL- rekonstruktion jälkeiseen kuntoutusohjelmaan saattaa tehostaa kuntoutumista (Mustalampi ym. n.d.).

Suurimmassa osassa protokollista suljetun kineettisen ketjun harjoitteet aloitetaan jo tässä vaiheessa, minkä lisäksi noin puolet tarkastelluista protokollista aloitti myös avoimen kineettisen ketjun harjoitteet. Harjoitteita voi suorittaa sekä vedessä että kuivalla maalla, ja useat hoitolaitokset käyttävät myös kuntopyörää harjoitusvälineenä. (Rautiainen 2007; Niemeläinen & Vätilä 2002, 36-38; Anterior Cruciate Ligament reconstruction rehabilitation protocol n.d..)

Useissa tutkimuksissa on verrattu tasapaino- ja proprioseptiikkaharjoittelun tehokkuutta lihasvoimaharjoitteluun. Erään tutkimuksen lähtökohtana oli, että tasapaino- ja proprioseptiikkaharjoittelu parantaisi potilaan toimintakykyä voimaharjoittelua tehokkaammin. Tulokset kuitenkin osoittavat, että välittömästi operaation jälkeen aloitetulla kuuden viikon voimaharjoittelulla subjektiivinen toimintakyky parani enemmän. (Cooper, Taylor & Feller 2005, 217–230.) Tuoreen tutkimuksen mukaan subjektiivinen toimintakyky oli parempi kuusi kuukautta leikkauksen jälkeen tehtäessä tasapaino- ja proprioseptiikkaharjoitteita. Erot voimaharjoittelun sekä tasapaino- ja proprioseptiikkaharjoittelun tehokkuudessa eivät olleet suuria, mutta tutkimuksen tulosten perusteella tutkijat suosittelevat tasapaino- ja proprioseptiikkaharjoittelua osaksi ACL-kuntoutusta. (Risberg, Holm, Myklebust & Engebretsen 2007, 737, 741.)

6.2 Fysioterapian toinen vaihe (4-6 viikkoa)

Fysioterapian toisen vaiheen tärkein tavoite on harjoitteiden *monipuolistaminen* niin, että päivittäinen liikkuminen olisi *kivutonta* ja sitä kautta *ADL- toimintojen suorittaminen* olisi mahdollista (Rautiainen 2007). Harjoittelua siirretään epätasaiselle alustalle sekä maastoon, jolloin muun muassa polven hallinta kehittyy. Liikkuvuusharjoitteita jatketaan niin, että polven täyden aktiivisen ekstension lisäksi myös aktiivinen fleksio olisi täysi. (Rautiainen 2007; Niemeläinen & Vällilä 2002, 36; Anterior Cruciate Ligament reconstruction rehabilitation protocol n.d..)

Tärkeä on huomioida harjoitteiden progressiivisuus sekä maalla että vedessä. Osassa protokollista allasharjoittelu aloitetaan vasta tässä vaiheessa. Harjoitteiden vaikeusastetta ja vaikutuskohteita voidaan vaihdella erilaisten välineiden avulla. Tässä vaiheessa harjoittelu voidaan kohdistaa operoituun alaraajaan esimerkiksi yhden jalan harjoitteiden avulla. (Rautiainen 2007; Niemeläinen & Vällilä 2002, 38; Anterior Cruciate Ligament reconstruction rehabilitation protocol n.d..)

6.3 Fysioterapian kolmas vaihe (7–9 viikkoa)

Kolmannessa vaiheessa harjoitteiden vaativuus kasvaa sekä harjoitteiden *kuormittavuuden* että *suoritusnopeuden* lisääntyessä. Liikkuvuus sekä fleksio- että ekstensiosuuntaan tulisi olla täysi sekä aktiivisesti että passiivisesti. Kahden jalan hyyt, kevyt hölkkä, juoksu sekä suunnanvaihdokset aloitetaan varovasti. Näillä harjoitteilla pyritään parantamaan polven hallintaa nopeissa liikkeissä. (Rautiainen 2007; Niemeläinen & Vällilä 2002, 39; Anterior Cruciate Ligament reconstruction rehabilitation protocol n.d..)

Voimaharjoittelu aloitetaan kestovoima-tyyppisesti pienellä vastuksella ja pitkillä sarjoilla. Hamstring- lihasten voimaharjoittelu voidaan aloittaa rajoitetulla liikeradalla. Urheilijalla tulee olla riittävä kestovoimapohja, jotta nopeus- ja maksimivoimaharjoitteet voidaan aloittaa. (Rautiainen 2007; Niemeläinen & Vällilä 2002, 39; Anterior Cruciate Ligament reconstruction rehabilitation protocol n.d..)

6.4 Fysioterapian loppuvaihe (10 viikkoa–6 kuukautta)

Loikkaharjoittelu voidaan aloittaa 10–12 viikkoa leikkauksen jälkeen. Paluu takaisin lajinomaiseen harjoitteluun ilman kontaktia ja esimerkiksi pallopeleihin ovat ajankoh-
taisia. *Lajitekniikan harjoittelu sekä polven hallinnan harjoittaminen* on erittäin tärkeää. (Rautiainen 2007.) Useat urheilijat käyttävät dynaamista polviortoosia palatessaan lajiharjoittelun pariin. Tutkimukset eivät ole selvästi osoittaneet, että nämä post-operatiiviset polviortoosit merkittävästi suojelisivat siirrettä ACL- rekonstruktion jäl-
keen ja ehkäisisivät uudelleen repeämiä. (Cluett 2007.) Vaikkei polviortoosi tukisi-
kaan polven mekaanisia rakenteita, auttaa se todennäköisesti aistimaan polven asentoa antaen näin turvallisuuden tunteen ja varmuutta sen käyttäjälle (Fridèn ym. 2001, 567–576).

Kolmen ja kuuden kuukauden välillä osa hoitolaitoksista tekee suorituskykytestejä, joiden avulla saadaan konkreettista faktaa polven ja alaraajan sen hetkisestä tilantees-
ta. Tämä tieto ohjaa kuntoutusta eteenpäin. Tässä vaiheessa urheilija voi palata täysi-
painoisesti takaisin lajisuoritusten pariin omasta edistymisestään riippuen. Osa proto-
kollista ohjaa aloittamaan hypyt, juoksun sekä suunnanvaihdokset tässä vaiheessa. Pa-
luu kilpaurheiluun tapahtuu aikaisintaan neljän-kuuden kuukauden kohdalla. (Rautiai-
nen 2007; Niemeläinen & Vålilä 2002, 39; Anterior Cruciate Ligament reconstruction
rehabilitation protocol n.d..)

7 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA MENETELMÄT

Opinnäytetyön tarkoituksena on vertailla kirjallisuuden ja tapausesimerkin fysiotera-
pian etenemistä ja sisältöä ACL- rekonstruktion jälkeen. Tavoitteena on selvittää, mi-
ten kirjallisuudessa esitety tekijät fysioterapian etenemisestä ACL- vammautuneella
potilaalla eroavat toisistaan ja miten kirjallisuudessa esitetty fysioterapian sisältö to-
teutuu käytännössä.

Tietoja tapausesimerkistä ja hänen fysioterapian sisällöstään kerätään henkilökohtai-
sen tiedonannon avulla sekä koehenkilöltä että hänen fysioterapeutiltaan. Koehenki-

lölle suoritetaan polven toimintakykyä kartoittavat alku- ja loppumittaukset kuntoutusprosessin aikana. Opinnäytetyön avulla etsitään vastauksia seuraaviin kysymyksiin:

- Miten ACL- rekonstruktion jälkeistä fysioterapiaa kuvataan kirjallisuudessa ja mitkä ovat fysioterapian eri vaiheiden painopistealueet?
- Miten tapausesimerkin fysioterapian eri vaiheet ovat yhteneviä kirjallisuudessa esitettyjen tekijöiden kanssa?
- Miten polven liikkuvuus, lihaskireydet, reiden ympäröimä, tasapaino, kyykistyminen ja subjektiivinen toimintakyky muuttuvat kuntoutusprosessin aikana?

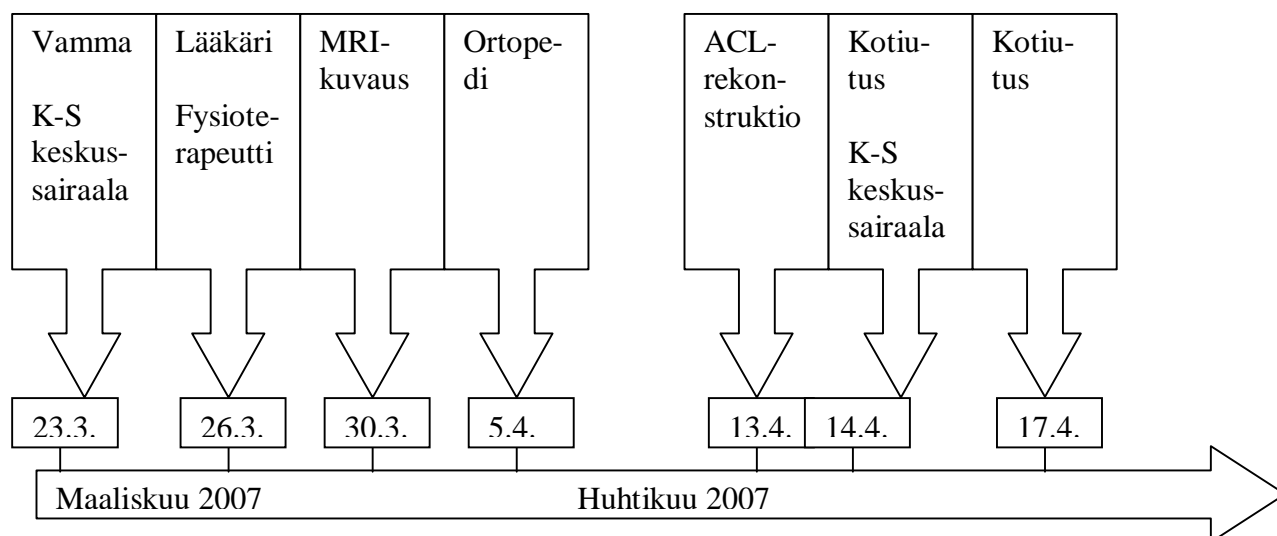
8 TAPAUSESIMERKKI ACL-VAMMASTA JA KUNTOUTUMISEN ETENEMISESTÄ

8.1 Koehenkilö ja vammamekanismi

Koehenkilö on 27-vuotias, 165 cm/62 kg nainen, joka pelaa jalkapalloa Naisten Ykkö-ssä Jyväskylän Pallokerhossa. Jalkapalloa hän on pelannut 16 vuotta. Ammatiltaan hän on fysioterapeutti ja toiminut työssään noin 4 vuotta.

Hän sai polvivamman jalkapalloharjoituksissa perjantaina maaliskuun 23. päivä 2007 pallon tavoittelutilanteessa, jossa hän hyppäsi ja alas tullessaan vasempaan polveen kohdistui suuri vääntövoima, jolloin polven tukirakenteet pettivät. Koehenkilön kertoman mukaan polvi kiertyi ensin sisäänpäin, minkä jälkeen se yliojentui. Hän koki tibian subluksoituneen ja kuuli polvestaan napsahduksen. Hän yritti kuitenkin vielä juosta, jolloin polvi petti alta. Koehenkilö käveli tämän jälkeen kentän laidalle, jossa polveen laitettiin kylmää, se nostettiin koholle ja siihen kohdistettiin kompressio. Puolen tunnin kuluttua hän otti kipuun tulehduskipulääkettä 3 x 400 mg. Illan aikana kipua ei hellittänyt ja hän hakeutui Keski-Suomen Keskussairaalaan yöpäivystykseen. Siellä polvesta otettiin röntgen-kuva ja polvi tutkittiin kliinisesti. Diagnoosia ei saatu. Hänet

lähetettiin samana iltana takaisin kotiin. Kuvioon 5 on tehty kooste hoidon etenemisestä vammautumisesta ACL-rekonstruktioon saakka.



KUVIO 5. Hoidon eteneminen vammautumisesta ACL- rekonstruktion jälkeiseen kotiutumiseen saakka.

8.2 Diagnoosin varmentuminen

Viikonlopun jälkeen (26.3.2007) hän meni lääkärin vastaanotolle, jossa polvi tutkittiin, mutta selkeää ACL-vammaa ei löydetty. Tässä vaiheessa vamma oli hyvin akuutti, jolloin luotettava polven kliininen tutkiminen sekä vaurioiden paikallistaminen ja laajuuden arviointi oli vaikeaa turvotuksen ja kivun vuoksi. Lääkäri kirjoitti E-lausunnon ja lähetteen MRI-kuvaukseen. Samana päivänä koehenkilö meni myös fysioterapeutin arvioon, jossa tutkimuksia jatkettiin saamatta kuitenkaan varmaa diagnoosia. Sekä lääkäri että fysioterapeutti epäilivät meniskivammaa ja mahdollisesti myös osittaista ACL-repeämää.

Viikko loukkaantumisen jälkeen (30.3.2007) koehenkilö pääsi MRI- kuvaukseen, jossa löydettiin ACL:n totaalirepeämä. Mahdollisia vaurioita ilmeni myös meniskeissä sekä lateraalissa collateraali-ligamentissa (Ks. liite1). Lausunnon perusteella koehenkilö otti yhteyttä tuntemaansa ortopediin, jonka kanssa sovittiin tapaaminen. Kli-

nisten tutkimusten jälkeen (5.4.2007) ACL-rekonstruktio sovittiin suoritettavaksi noin viikon kuluttua.

8.3 Koehenkilön oma rooli

Omalla aktiivisuudellaan ja kontakteillaan koehenkilö nopeutti oikean diagnoosin saamista sekä hoidon etenemistä. Hän koki, että oman henkisen jaksamisen kannalta oli tärkeää, että hän pystyi omalla aktiivisuudellaan ja toiminnallaan nopeuttamaan leikkausta ja sitä kautta vaikuttamaan kuntoutumisen etenemiseen.

Leikkausta odottaessaan hän pyrki saamaan vammautuneen alaraajansa kokonaisuudessaan mahdollisimman hyvään kuntoon. Lähes päivittäin hän harjoitteli kaksi kertaa päivässä mahdollisimman monipuolisesti sekä vedessä että kuivalla maalla. Harjoittelun tuloksena polvi oli tilanteeseen nähden hyvässä kunnossa leikkaukseen mentäessä.

8.4 ACL-rekonstruktio

Rekonstruktio suoritettiin Mehiläisen Urheiluklinikalla Helsingissä (13.4.2007) tasan kolme viikkoa vammautumisen jälkeen, mikä on kirjallisuuden mukaan optimaalinen aika leikkauksen suorittamiseen (Foster, Butcher & Turner 2005, 33–35). Rekonstruktion suoritti kaksi ortopediä, siirteenä käytettiin hamstring-siirrettä ja se suoritettiin double-bundle-menetelmällä. Sekä ennen rekonstruktiota että sen aikana pohdittiin lateraalisen collateraali-ligamentin korjausta, mutta ortopedit päätyivät pelkän ACL-ruptuuran korjaamiseen. Heidän mukaansa lateraalisen collateraali-ligamentin paranemisesta riippuen uuteen polvioperaatioon saatetaan joutua myöhemmässä vaiheessa.

Rekonstruktio onnistui odotetusti, mutta kovien kipujen vuoksi koehenkilö joutui jäämään Mehiläiseen yön ajaksi. Seuraavana päivänä hänet kotiutettiin, mutta yhä jatkuvien kovien kipujen vuoksi hän hakeutui kotikuntansa terveyskeskukseen, josta hänet

siirrettiin Keski-Suomen Keskussairaalaan neljäksi päiväksi. Kipujen lievennyttyä hän kotiutui (17.4.2007).

8.5 Polven toimintakyvyn arviointi

Polven toimintaa arvioitiin kaksi kertaa kuntoutuksen aikana. Ensimmäiset mittaukset suoritettiin kahtena eri päivänä (24.5. ja 31.5.2007) viikon sisällä toisistaan viisi- kuusi viikkoa operaation jälkeen ja toiset yhtenä päivänä (10.10.2007) noin kuusi kuukautta operaation jälkeen. Alkumittaukset jaettiin kahdelle eri päivälle liiallisen väsymisen estämiseksi ja sitä kautta myös luotettavuuden lisäämiseksi. Alkumittauksissa molemmat mittauskerrat kestivät 1-1,5 tuntia. Loppumittaukset suoritettiin saman päivän aikana, ja kokonaiskesto oli silloin noin 1,5 tuntia. Tutkimusmenetelmien turvallisuus varmistettiin koehenkilön fysioterapeutilta ennen alkututkimuksia.

Mittausmenetelmien suunnittelun ja toteutuksen apuna käytettiin Mustalammen Polven eturistisidevammattomien fysioterapeuttinen tutkiminen ja arviointi opetus-cd-levyä, jonka perusteella tehtiin kirjalliset mittausohjeet (Ks. liite 2). Polven toimintaa arvioitiin mittaamalla polven liikelaajuudet, alaraajan lihaskireydet sekä reiden ympäröivien lihasten toimintaa ja hallintaa liikkeen aikana arvioitiin havainnoimalla polven toimintaa kyykistymisen aikana. Sekä dynaamista että staattista tasapainoa arvioitiin Good Balance- voimalevyjärjestelmän avulla. Ensimmäisellä mittauskerralla mitattiin myös m. Vastus medialiksen sekä m. Semimembranosuksen lihasaktivaatiota EMG-laitteen avulla. Toisella kerralla lihasaktivaatiomittauksia ei pystytty tekemään opinäytetyön tekijöistä riippumattomista syistä. Subjektivistä toimintakykyä arvioitiin KOOS- kyselylomakkeen avulla (Ks. liite 3).

Polven liikelaajuuksien mittaaminen valittiin yhdeksi mitattavaksi muuttujaksi, sillä polvivammojen ja erityisesti polvioperaatioiden jälkeen polven liikelaajuudet useimmiten rajoittuvat (Mustalampi 2004, 55). Goniometri valittiin liikelaajuuksien mittaussvälineeksi sen korkean validiteetin vuoksi. Sen on todettu toimivan ”golden standardina”, jonka tuloksiin muiden mittausvälineiden tuloksia verrataan. (Palmer & Eppler 1998, 14.) Polven liikelaajuudet (fleksio ja ekstensio) mitattiin goniometrin avulla

ja tulokset ilmoitettiin viiden asteen tarkkuudella. Jokainen mittaus suoritettiin kolme kertaa ja tulokset ilmoitettiin niiden keskiarvoina, mikä lisää tulosten luotettavuutta (Palmer & Epler 1998, 14). Koehenkilöltä mitattiin sekä aktiiviset että passiiviset liikkuvuudet, minkä lisäksi arvioitiin myös liikkeen loppujousto (soft/ firm/ hard/ pain).

Lihaskireyksien mittaamisella haluttiin selvittää, vaikuttaako ACL-rekonstruktio ja etenkin hamstring-siirteen käyttö lihaskireyksiin merkittävästi. Toinen peruste lihaskireyksien mittaamiseen oli intensiivisen lihaskuntoharjoittelun vaikutus. Alaraajoista kireyksiä mitattiin hamstring-lihaksista, Tractus iliotibialiksesta, m. Gastrocnemiuksesta, m. Soleuksesta sekä m. Rectus femoriksesta. Myös lihaskireyksiä mitattaessa apuna käytettiin goniometriä, jotta tulosten vertailu eri mittauskertojen välillä olisi helpompaa.

Reiden ympäröymitta valittiin yhdeksi mitattavaksi tekijäksi, koska sen on todettu olevan yhteydessä polven ojennusvoimaan ACL-rekonstruktoiduilla potilailla. Mitä suurempi reiden ympäröymitta on, sitä suurempi on polven ojennusvoima. (Mustalampi 2004, 21.) Reiden ympäröymitta mitattiin mittanauhalla 10 cm patellan yläpuolelta reiden ollessa sekä levossa että jännittyneenä koehenkilön ollessa selinmakuulla. Mittaus suoritettiin kolme kertaa.

KOOS (Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score) on itse täytettävä **subjektii-**
vista polven toimintakykyä kartoittava lomake (Ks. liite 3), jossa kartoitetaan polven kipua, oireita, päivittäisten toimien ja liikunnan onnistumista sekä polven toimintakyvyn vaikutusta elämänlaatuun edeltävän viikon aikana. Kartoitettavia asioita arvioidaan asteikolla 0-4, jossa 0 on paras mahdollinen vaihtoehto ja 4 huonoin. Eri osioista lasketaan pistemäärä, jonka vaihteluväli on 0-100 pistettä. (Mustalampi 2004, 101.) Mitä alhaisemmaksi osion pistemäärä jää, sitä enemmän lomakkeen täyttäjää koee polvensa vaikuttavan elämäänsä. KOOS- kyselylomake valittiin yhdeksi arvioinnin välineeksi sen monipuolisuuden vuoksi. Se tarkastelee polven toimintakykyä useasta eri näkökulmasta.

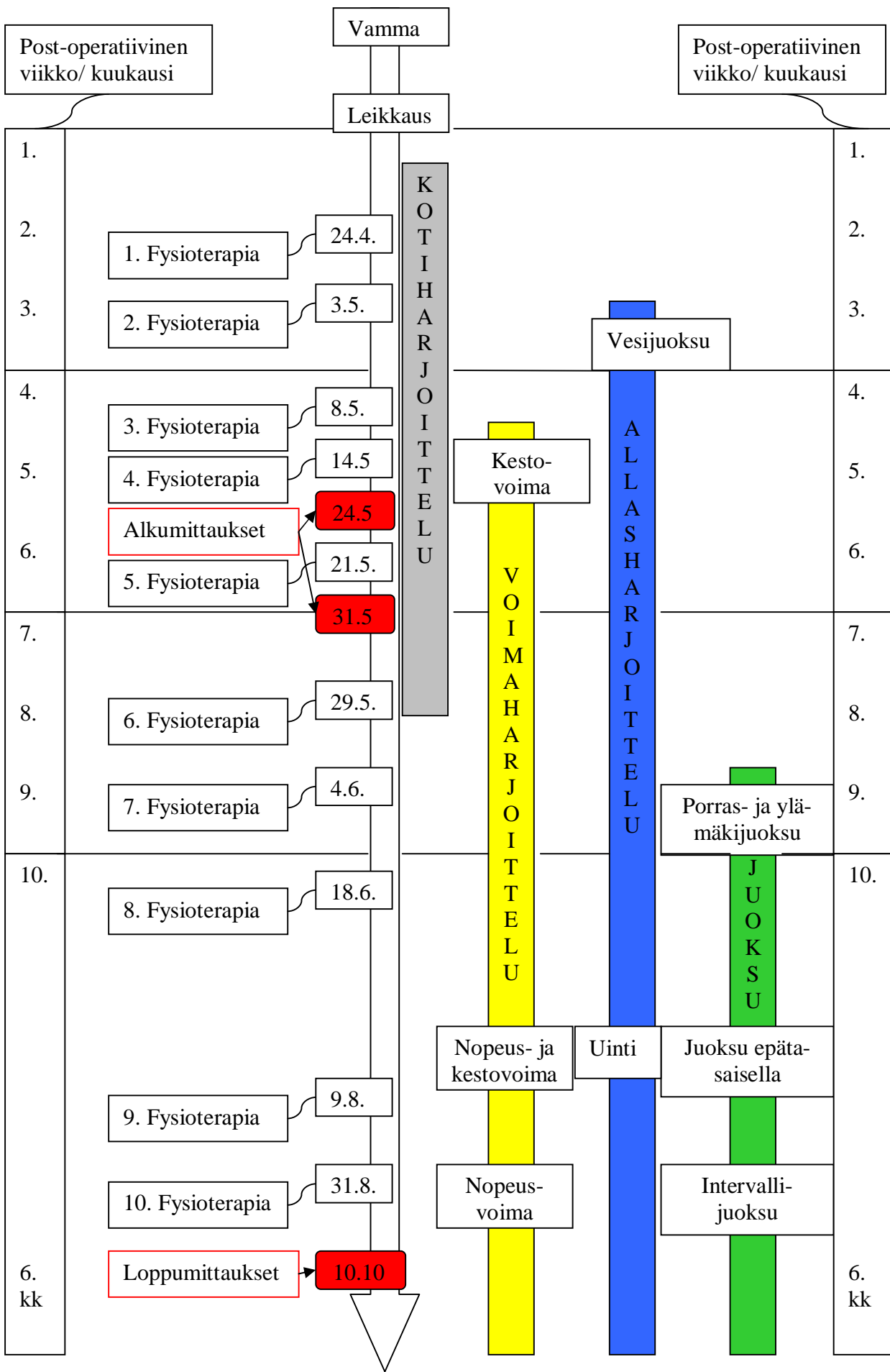
Kirjallisuudesta löytyy perusteita tasapainon heikentymiselle ACL- vammautumisen jälkeen. Good Balance- voimalevyjärjestelmän avulla voidaan mitata sekä dynaamista että staattista **tasapainoa** eri asennoissa. Sen avulla voidaan myös määrittää, miten

kehon paino on jakautunut oikean ja vasemman alaraajan välillä. Tasapainon mittaus perustuu seisoma-alustaan kohdistuvien pystysuuntaisten voimien mittaamiseen ja analysointiin. Näitä voimia mitataan kolmionmuotoisen voimalevyn kuhunkin kärkeen sijoitetun anturin avulla. Anturit on mitoitettu siten, että ne havaitsevat hyvinkin pieniä voimatason ja asennon muutoksia. (Metitur 2005.) Mitattaviksi suureiksi valittiin sekä x- että y- suuntaisen huojunnan nopeus että neliön sivun pituus eli pienin mahdollinen alue, jolla 90 % huojunnasta tapahtuu.

Lihassoiman, liikkuvuuden ja liikehallinnan heikentymisellä on vaikutus **kyykistymiseen**. Koehenkilöä pyydettiin kyykistymään mahdollisimman alas kantapäiden pysyessä alustassa. Jalkojen etäisyydeksi vakioitiin 15 cm. Kyykistymisen avulla havainnoitiin muun muassa liikkeen sujuvuutta ja alaraajojen asentoa. Koehenkilö kuvattiin neljästä eri suunnasta, jotta havainnointi olisi mahdollisimman monipuolista. Valokuvaus mittausvälineenä helpottaa eri mittauskertojen havainnointien vertailua. Tuloksia analysoidaan vertaamalla sekä alku- että loppumittauksissa tapahtuvaa kyykistymistä kahdesta eri suunnasta.

8.6 Koehenkilön omaehtoinen harjoittelu sekä fysioterapian eteneminen

Tarkastelimme koehenkilön omaehtoisen harjoittelun etenemistä ja sisältöä hänen pitämänsä harjoituspäiväkirjan avulla (maanantai-sunnuntai). Päiväkirjaan hän merkitsi harjoituksen sisällön ja keston sekä muut huomioon otavat seikat. Kahdeksan ensimmäisen postoperatiivisen viikon ajalta tarkastelimme koehenkilön tekemiä päivittäisiä harjoitteita. Tämän jälkeen pienten, yksittäisten harjoitteiden merkitys väheni ja kuntoutuksen pääpaino siirtyi suurempiin kokonaisuuksiin. Koehenkilön omaehtoinen harjoittelu ohjautui fysioterapeutin antamien ohjeiden perusteella ja fysioterapian sisältöä tarkasteltiin omaehtoisen harjoittelun yhteydessä. Kuvioon 6 on koottu koko kuntoutumisjakson eteneminen.



KUVIO 6. Kuntoutumisen eteneminen

Ensimmäisen kolmen viikon ajan koehenkilö käytti polviortoosia jatkuvasti. Kolmannen viikon jälkeen hän luopui tästä ”massiivisesta” tuesta. Kyynärsauvoilla hän käveli leikkauksen jälkeen neljännen postoperatiivisen viikon loppuun asti, kuitenkin vähentäen niiden käyttöä asteittain toimintakyvyn kohentuessa. Kolmen viikon ajan hän käytti tulehduskipulääkkeitä päivittäin.

8.6.1 Fysioterapian ensimmäinen vaihe (0-3 viikkoa)

Koehenkilö sai kotiharjoitteluohjelman (Ks. liite 4) Mehiläisestä ja aloitti kotiharjoitteiden tekemisen jo sairaalavaiheessa kolmantena postoperatiivisena päivänä. Kotiharjoitteluohjelma toimi usean viikon ajan niin sanottuna perusohjeena, johon jo toisesta postoperatiivisesta viikosta lähtien lisättiin progressiivisesti uusia harjoitteita. Kotiharjoitteluohjelma koostuu harjoitteista, joiden tavoitteina on polven liikkuvuuden lisääminen ja alaraajan lihasatrofian estäminen.

Ensimmäisen postoperatiivisen viikon (16.4.–22.4.2007) aikana koehenkilö teki 30 minuuttia kestävän kotiharjoitteluohjelman päivittäin yhteensä seitsemän kertaa. Lisäksi hän teki yhden kuntosaliharjoituksen, jossa harjoitteet kohdistuivat yläraajoille ja keskivartalolle. Kaksi kertaa hän kävi kävelemässä kyynärsauvoilla 45 minuutin ajan.

Toisen postoperatiivisen viikon (23.4.–29.4.2007) aikana koehenkilö jatkoi kotiharjoitteluohjelman tekemistä lisäten siihen m. Quadriceps femoriksen isometrisiä jännityksiä rulla polvitaipteen alla. Hän toisti ohjelman säännöllisesti yhteensä kahdeksan kertaa viikon aikana. Kuntosaliharjoituksia kertyi yhteensä seitsemän, joista kuusi harjoitusta kesti kaksi tuntia ja yksi harjoitus tunnin. Tässä vaiheessa kuntosaliharjoittelu kohdistui vielä pääasiassa yläraajoihin ja keskivartaloon. Lisäksi koehenkilö teki kaksi kevyttä kävelylenkkiä kyynärsauvoilla.

Ensimmäinen fysioterapiakäynti (24.4.2007) aloitettiin polven tutkimisella. Fysioterapeutti määritteli polven alkutilanteen havainnoimalla polven alueen turvotusta ja polven asentoa seistessä. Lisäksi hän tutki polven stabiliteetin, liikeradat, patellan liikkeet ja m. Vastus medialiksen toiminnan. Polven alueet kipukohdat hän tutki palpoinnalla. Alku- ja loppustatukset on nähtävissä kokonaisuudessaan liitteessä 5.

Jokainen fysioterapiakerta sisälsi polven takakapselin venytystä. Alussa annettiin ultraääntä (US) koko säären alueelle. Fysioterapeutti käsitteli polven alueen ligamenteja sekä arpikudosta poikittaissuuntaisesti sekä mobilisoi patellaa. Lisäksi hän aktivoi reisislihasta antamalla siihen sähköimpulsseja akupunktioneulojen ja EMS:n avulla. Koehenkilö koki tämän erittäin kivuliaaksi toimenpiteeksi.

Kolmannella postoperatiivisella viikolla (30.4.–6.5.2007) harjoitusintensiivisyys kasvoi entisestään. Kotiharjoitteluohjelmaan lisättiin lonkan eri liikesuuntien harjoitteita ja polven loppuojennusharjoite kuminauhan avulla. Nämä harjoitukset hän teki vähintään kerran päivässä yhteensä 12 kertaa viikon aikana. Kuntosalilla hän harjoitteli yhteensä kuusi kertaa. Yläraaja- ja keskivartaloharjoitteiden lisäksi hän teki aerobisena ja liikkuvuusharjoitteena soutuliikettä 20 minuutin ajan. Uutena harjoittelumuotona oli vesijuoksu. Altaassa hän kävi kaksi kertaa vesijuoksemassa, minkä lisäksi hän teki siellä myös lonkan eri liikesuuntien harjoitteita sekä polven liikkuvuus- ja venytysarjoitteita. Viikkoon sisältyi myös neljä rasittavuudeltaan eritasoista kävelylenkkiä. Koehenkilö kertoi tunteneensa nilkassaan kipua viikon aikana. Koehenkilö antoi polven alueelle ultraäänihoitoa viikon jokaisena päivänä.

Toisen fysioterapiakäynnin (3.5.2007) sisältö oli samankaltainen kuin ensimmäisellä kerralla. Lisäksi tehtiin polven liikkuvuusharjoitteita.

8.6.2. Fysioterapian toinen vaihe (4-6 viikkoa)

Neljännellä postoperatiivisella viikolla (7.5.–13.5.2007) kotiharjoitteluohjelman merkitys väheni kohentuneen toimintakyvyn ansiosta. Kotiharjoitteluohjelman hän teki yhteensä viisi kertaa. Kuntosaliharjoitteet monipuolistuivat ja aerobiset harjoitteet lisääntyivät koehenkilön aloittaessa kuntopyöräilyn ja askellukset stepperillä. Kuntosalilla hän kävi viisi kertaa, jossa hän aloitti sekä alaraajojen lihasvoimaharjoittelun että tasapainoharjoittelun. Lihasvoimaharjoittelu sisälsi muun muassa askelkyvykyjä ja pallon avulla tehtyjä minikyykyjä. Tasapainoharjoittelua hän teki kahdella jalalla tasapainolaudan avulla. Vesijuoksemassa hän kävi neljä kertaa. Kävelyharjoitteluun

hän sai lisätehoa kävellessään maastossa kävelysauvojen kanssa. Edellisistä viikoista poiketen, tähän viikkoon sisältyi myös yksi lepopäivä.

Kolmannella fysioterapiakäynnillä (8.5.2007) fysioterapeutti käsitteli polven aluetta manuaalisesti. Fysioterapian sisältö monipuolistui, sillä liikeketjua pyrittiin ylläpitämään lonkan ja nilkan alueen manipulaation sekä mobilisoinnin avulla.

Viides postoperatiivinen viikko (14.5.–20.5.2007) noudatti hyvin pitkälti edellisen viikon ohjelmaa. Edistykseenä siihen oli kävelyharjoittelu juoksumatolla, jossa koehenkilö käveli ylämäkeen kuuden asteen kulmalla 30 minuutin ajan. Harjoittelu oli päivittäistä.

Neljännellä fysioterapiakäynnillä (14.5.2007) fysioterapeutti tutki polven toiminnallisuuden. Tutkimus sisälsi kyykistymisen, kävelyn eri vaiheiden sekä virheellisten liikemallien kartoituksen. Tämän tutkimisen perusteella koehenkilölle ohjattiin oikeat liikemallit. Fysioterapia sisälsi myös polven alueen manuaalista käsittelyä, jonka tarkoitus on pitää kapselin kudokset kimmoisina ja elastisina. Myös koehenkilön omaharjoittelua käytiin läpi, jotta fysioterapeutti olisi tietoinen koehenkilön tekemistä harjoitteista ja harjoitusmääristä.

Kuudennella postoperatiivisella viikolla (21.5.–27.5.2007) kuntosaliharjoittelu painotui entistä enemmän alaraajoihin. Lihasvoimaa, liikkuvuutta ja liikehallintaa koehenkilö harjoitutti muun muassa jalkaprässin, askelkyykyn sekä pallon kanssa tehdyn kyykyn avulla. Takareiden lihasvoimaharjoitteita hän teki seisten 2,5 kg:n painomansetti nilkassaan. Aerobisten harjoitteiden (kävely, pyöräily) kesto kasvoi 45 minuuttiin. Kuntosalilla koehenkilö kävi tämän viikon aikana kuusi kertaa. Kotiharjoitteluohjelman hän teki kaksi kertaa. Lisäksi hän kävi kolme kertaa vesijuoksemassa ja yhden kerran tunnin kävelylenkillä.

Viidennellä fysioterapiakäynnillä (21.5.2007) uutena harjoitteena oli kuntopyöräily, joka onnistui koko liikelaajuudeltaan hyvin. Koehenkilö oli aikaisemmin jo kokeillut kuntopyöräilyä kuntosalilla, mutta se oli ollut kivuliasta ja liikelaajuudeltaan vajaata. Fysioterapian jälkeen hän lähti ensimmäisen kerran rekonstruktion jälkeen Helsinkiin tapaamaan leikkaavaa lääkäriään, joka totesi, että kuntoutus on edennyt hyvin ja polvi

on tilanteeseen nähden hyvässä kunnossa. Leikkaava lääkäri epäili vielä myös mahdollista lateraalisen collateraali-ligamentin repeämää. Hän kiinnitti huomiota polven fleksio-suuntaisen liikkumisen puutteeseen ja painotti hyvän liikkuvuuden merkitystä. Hän suositteli voimaharjoittelun jatkamista intensiivisesti.

8.6.3 Fysioterapian kolmas vaihe (7-9 viikkoa)

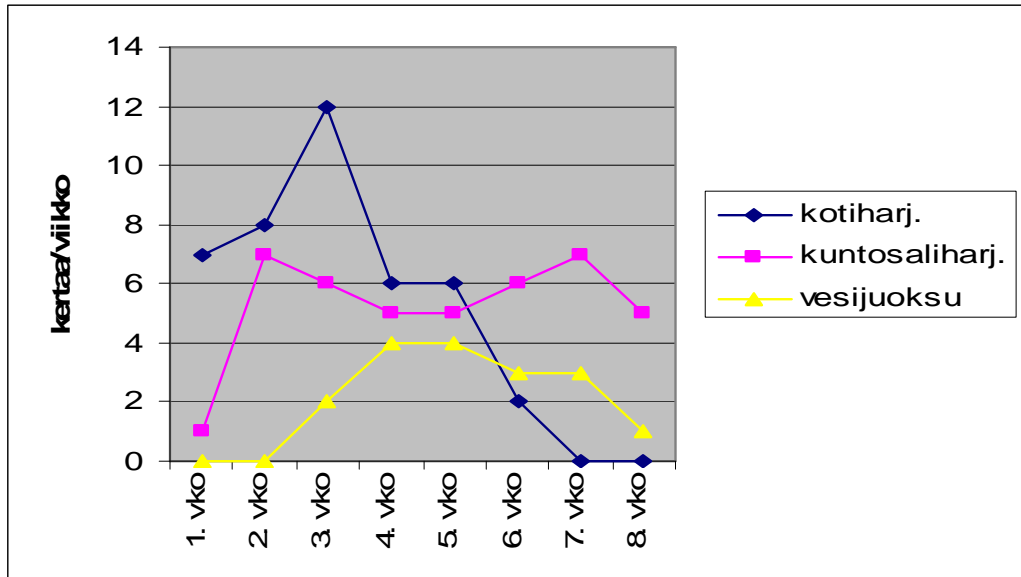
Seitsemännellä postoperatiivisella viikolla (28.5.–3.6.2007) kotiharjoitteluohjelma jäi kokonaan pois viikko-ohjelmasta. Sen sijaan kuntosaliharjoittelu jatkui tiiviinä, sillä kahdesta lepopäivästä huolimatta kuntosaliharjoituskertoja kertyi seitsemän. Harjoittelu kuntosalilla oli edellisen viikon kaltaista, poikkeuksena takareisiharjoitteen vastuksen lisäys 2,5 kg:sta 5 kg:aan. Lisäksi ohjelmaan kuului kolme kertaa noin tunnin pituinen vesijuoksuharjoitus.

Kuudes fysioterapiakäynti (29.5.2007) sisälsi polven fleksio- suuntaista mobilisointia. Lisäksi fysioterapeutti ohjasi polven, lantio- ja lonkan alueen lihasten voimaharjoitteita. Uutena asiana olivat erilaiset koordinaatioharjoitteet tasapainolaudan ja step-laudan avulla. Nämä harjoitteet tapahtuivat suorassa linjassa eivätkä sisältäneet kiertoja tai kolmiulotteisia harjoitteita.

Kahdeksannella postoperatiivisella viikolla (4.6.–10.6.2007) harjoittelu jatkui samantyyppisenä, mutta uutena harjoittelumuotona aloitettiin pyöräily ulkona. Viikon aikana hän teki kolme 30–50 km:n lenkkiä. Harjoitteet olivat muuten edellisen viikon kaltaisia, mutta ne olivat erittäin pitkäkestoisia. Koehenkilö liitti aerobiset ja kuntosaliharjoitteet yhteen, jolloin harjoitteiden yhteiskesto nousi päivän aikana jopa neljään tuntiin. Näitä harjoitteita hän teki viitenä päivänä. Tällä viikolla koehenkilö kävi vesijuoksemassa yhden kerran ja viikkoon sisältyi yksi lepopäivä.

Seitsemännellä fysioterapiakäynnillä (4.6.2007) jatkettiin polven fleksio- suuntaista mobilisointia. Koehenkilön omaharjoittelu tarkistettiin ja fysioterapian harjoitteiden vaikeusastetta lisättiin. Edellisellä kerralla aloitettuja koordinaatioharjoitteita jatkettiin ja niitä monipuolistettiin tekemällä harjoitteita eri suuntiin. Pienimuotoinen lajiharjoittelu aloitettiin tekemällä yhdessä liikesuunnassa tapahtuvia lajityyppisiä harjoitteita.

Kuviossa 7 on esitetty harjoitusmäärät ensimmäisen kahdeksan postoperatiivisen viikon aikana. Kuviosta näkyy, miten suuri rooli kotiharjoitteluohjelmalla on ensimmäisten viikkojen aikana leikkauksen jälkeen.



KUVIO 7. Harjoittelumäärät ACL- rekonstruktion jälkeen

Yhdeksänneltä postoperatiiviselta viikolta eteenpäin harjoittelu edelleen tehostui. Lisänä harjoitteluohjelmassa oli porrasjuoksu sekä säännölliset sauvakävelylenkit. Harjoittelu koostui myös kuntosaliharjoittelusta ja vesijuoksusta edellisten viikkojen tapaan. Esimerkkinä tehokkaasta ja pitkäkestoisesta harjoitteesta voidaan mainita 80 km:n yhtäjaksoinen pyöräilylenkki.

8.6.4 Fysioterapian loppujakso (10 viikkoa-6 kuukautta)

Kymmenennellä postoperatiivisella viikolla koehenkilö palasi työelämään, mikä muutti harjoitusohjelmaa hetkellisesti, sillä hän koki työnpaluun erittäin raskaaksi sekä henkisesti että fyysisesti. Hyvin pian hän kuitenkin jatkoi harjoituksia erittäin intensiivisesti. *Kuudennelletoista postoperatiiviselle viikolle asti* sekä kuntosali- että aerobiciset harjoitteet olivat kestävyystyyppisiä. Nämä viikot sisälsivät myös paljon ylämäki- ja porrasjuoksua.

Kolmen viimeisen fysioterapiakäynnin (18.6., 9.8., 31.8.2007) pääpaino oli liikelaajuuksien ylläpitämisessä ja polvinivelen stabiliteetin varmistamisessa. Askellusharjoitteet, kahdeksikkojuoksut, yhden jalan kyykyt eteen ja sivuille sekä hyppyharjoittelu aloitettiin. Fysioterapeutin mukaan polven liikelaajuudet pysyivät hyvinä viimeisten fysioterapiakäyntien aikana, joten manuaalisen käsittelyn merkitys väheni. Käytettävien harjoitusmenetelmien vaikeusaste määriteltiin koehenkilön taitotason mukaiseksi.

Kuudenneltatoista postoperatiiviselta viikolta lähtien koehenkilö osallistui 1-2 kertaa viikossa joukkueen yhteisiin harjoituksiin tehden niissä omia pallottelu- ja syöttelyharjoitteita. Harjoitukset painottuivat nopeusominaisuuksien kehittämiseen askellus- ja koordinaatioharjoitteiden avulla. Viikoittainen kuntosaliharjoittelu koostui kahdesta nopeusvoimaharjoituksesta ja kahdesta kestävyysvoimaharjoituksesta. Hän aloitti m. Quadriceps femoriksen vahvistamisen etureisipenkin avulla, mikä koehenkilön kertoman mukaan helpotti juoksemista huomattavasti. Kaksi kertaa viikossa hän teki kuuden kilometrin juoksulenkkejä pururadalla. Harjoittelu vedessä jatkui edelleen säännöllisesti kerran viikossa, mutta tässä vaiheessa koehenkilö siirtyi vesijuoksusta uimiseen sekä laudan avulla että ilman.

20. postoperatiiviselta viikolta lähtien harjoittelu painottui juoksuun. Juoksuharjoittelu koostui pääasiassa intervalliharjoittelusta sekä juoksumatolla juoksemisesta. Koehenkilö ei ole vielä tehnyt juoksulenkkejä asfaltilla alustan kovuuden vuoksi. Asfaltilla juokseminen on koehenkilön kertoman mukaan kivuliasta. Kuntosaliharjoittelu painottui nopeusvoiman kehittämiseen. Uutena harjoitteena oli erilaiset loikkaharjoitteet. Noin kuusi kuukautta rekonstruktion jälkeen hän teki paljon monipuolista aerobista harjoittelua, joka koostui lähinnä juoksulenkeistä sekä pururadalla että juoksumatolla ja kuntopyöräilystä. Muutaman kerran hän on osallistunut lähes täysipainoisesti joukkueen harjoituksiin, joissa hän osallistunut myös kontaktitilanteisiin.

9 TOIMINTAKYKY KUNTOUTUSPROSESSIN LOPPUVAIHEESSA

9.1 Fysioterapeutin arvio

Viimeinen fysioterapiakäynti oli noin 4,5 kuukautta ACL-rekonstruktion jälkeen, jossa fysioterapeutti arvioi polven toimintakyvyn. Fysioterapeutti arvioi leikkauksen onnistuneen erinomaisesti ja toteaa polven nivelsiteet stabiileiksi ja polven liikeradat normaaleiksi. Hänen mukaansa polven toipuminen on edennyt hieman etuajassa koehenkilön voimakkaan harjoituspanostuksen johdosta. Fysioterapeutti korosti erityisesti omatoimisten koordinaatioharjoitteiden merkitystä jatkossa. Fysioterapeutti muistuttaa, että paluu kilpaurheiluun tapahtuu leikkaavan lääkärin luvalla.

9.2 Lääkärin arvio

Koehenkilö kävi lopputarkastuksessa leikkaavan lääkärinsä luona noin 5,5 kuukautta ACL-rekonstruktion jälkeen. Lääkärin mukaan leikkaus oli onnistunut hyvin ja ACL oli erittäin tukeva. Hän diagnosoi polven täysin stabiiliksi ja totesi, että polven kunto oli parempi, kuin olisi alkutilanteessa voinut kuvitella. Lääkärin mukaan tarvetta lateraalisen collateraali-ligamentin korjaamiselle ei enää ole. Hän antoi vielä ohjeet 1-2 kk kestävään m. Quadriceps femoriksen kovaan harjoitteluun, jolla taataan varmuus pelaamiseen. Sen jälkeen palaaminen joukkueen normaaliin harjoittelurytmiin on sallittua.

9.3 Koehenkilön arvio

Koehenkilö arvioi itse kuntoutuksen etenemistä noin puoli vuotta ACL-rekonstruktion jälkeen. Myös hänen mielestään leikkaus oli onnistunut todella hyvin, mitä hän pitikin tärkeimpänä yksittäisenä tekijänä onnistuneelle kuntoutukselle. Koehenkilö koki polvensa tukevaksi päivittäisissä toiminnoissa, mutta lajiharjoituksissa hän kertoi tarvitsevänsä polviortoosia epävarmuuden poistamiseksi. Hän koki oman aktiivisen harjoittelunsa nopeuttaneen kuntoutumista jonkin verran, etenkin ei-urheilijaan verrattaessa.

Toisaalta hänen mielestään intensiivinen harjoittelu hidasti polven liikkuvuuden paranemista.

Koehenkilöltä tiedusteltiin, mitä hän tekisi toisin, jos ajassa palattaisiin puoli vuotta taaksepäin. Ensimmäisenä hän nosti esille levon merkityksen ja kertoi haluavansa rytmittää harjoitteluaan harjoituspäiväkirjan avulla. Toisaalta hän epäili, voisiko sitenkään olla harjoittelematta yhtä paljon. Liikkuvuus- ja tasapainoharjoitteluun sekä lihashuoltoon hän kiinnittäisi enemmän huomiota. Alkuvaiheen reisilihaksen aktiivoinnin akupunktion ja sähköä avulla koehenkilö koki merkittävänä edistysaskeleena. Myöhemmin tärkeitä, yksittäisiä kuntoutusta edistäviä tekijöitä olivat m. Quadriceps femoriksen vahvistuminen etureisipenkin avulla sekä hamstring-lihasten vahvistuminen. Koehenkilö korosti fysioterapeutin ja lääkärin roolia kuntoutuksen aikana. Hän koki saaneensa jokaisen käynnin jälkeen valtavasti uskallusta ja motivaatiota harjoittelun jatkamiseen.

10 TULOKSET JA NIIDEN POHDINTA

10.1 Liikkuvuus

Alkumittauksissa operoidun polven aktiivinen fleksio oli 85 ° ja passiivinen 90° (Ks. taulukko 2). Loppumittauksissa operoidun polven aktiivinen ja passiivinen fleksio olivat normaalit. Operoidun polven aktiivinen fleksio oli loppumittauksissa 45 ° ja passiivinen fleksio 55 ° parempi alkumittauksiin verrattuna. Operoidun polven loppujoustoa ei alkumittauksissa voitu määrittää kovan kivun vuoksi. Loppumittauksissa koehenkilö kertoi tuntevansa lievää kipua fleksion loppujoustossa. Alkumittauksissa operoidun polven aktiivinen ekstensio oli 10 ° vajaa ja passiivinen 5 ° vajaa. Loppumittauksissa operoidun polven aktiivinen ekstensio oli täysi ja passiivinen ojentui 5 °:n hyperekstensioon. Loppujousto oli sekä alku- että loppumittauksissa kivulias.

TAULUKKO 2. Polven liikkuvuus alku- ja loppumittauksissa

	Alkumittaukset	Loppumittaukset	Alkumittaukset	Loppumittaukset
	Terve polvi	Terve polvi	Operoitu polvi	Operoitu polvi
Aktiivinen fleksio	140 °	135 °	85 °	130 °
Passiivinen fleksio	150°	150 °	90 °	145 °
Loppujousto	Soft	Soft	Pain	Pain
Aktiivinen ekstensio	5 ° yli	Täysi	10 ° vajaa	Täysi
Passiivinen ekstensio	5° yli	5 ° yli	5 ° vajaa	5 ° yli
Loppujousto	Firm	Firm	Pain	Pain

Operoidun polven aktiivinen fleksio oli loppumittauksissa 45 ° ja passiivinen fleksio 55 ° parempi alkumittauksiin verrattuna. Tästä voidaan päätellä, että kehittymistä on tapahtunut sekä lihas- että niveltasolla. Yhtenä merkittävänä tekijänä liikelaajuuksien suurenemiseen on tulehdusreaktion aiheuttaman turvotuksen väheneminen. Operoidussa polvessa ollut turvotus esti normaalit liikelaajuudet useiden viikkojen ajan. Koehenkilön oma aktiivinen liikkuvuusharjoittelu koko kuntoutusjakson aikana on mahdollistanut operoidun polven normaalin liikkuvuuden.

Operoidun polven sekä *aktiivinen että passiivinen ekstensio* parani 10°. Loppumittauksissa operoitu polvi ojentui aktiivisesti täysin suoraksi, mikä todistettiin sekä goniometrillä mittaamalla että havainnoimalla. Mustalammen (2004) mukaan ekstensio on täysi, kun polvitaive painuu alustaa vasten ja kantapää nousee alustasta aktiivisen ekstension aikana (Mustalampi 2004, 15). Loppumittauksissa operoitu polvi ojentui passiivisesti hyperekstension, mikä on merkki siitä, ettei nivelperäistä kireyttä ole. Operoidun polven lepoasennossa oli 10 ° ojennusvajautta sekä alku- että loppumittauksissa. Alkumittauksen aikana operoidun polven turvotus ja kipu vaikuttivat sen lepoasentoon.

Terveen ja operoidun polven ekstensiosuuntaiset liikelaajuudet loppumittauksissa olivat samat. Myöskään fleksiosuuntaan merkittävää, toiminnallista eroa ei ollut. Tästä

voidaan päätellä, että yhtenä kuntoutusjakson tavoitteena ollut täysien liikelaajuuksien palauttaminen on saavutettu.

10.2 Lihaskireydet

Alku- ja loppumittauksissa merkittävää lihaskireyttä esiintyi ainoastaan m. Rectus femoriksessa sekä terveessä että operoidussa alaraajassa. Terveen alaraajan takareiden lihaksissa oli huomattavasti enemmän kireyttä kuin operoidussa alaraajassa erityisesti loppumittauksissa.

TAULUKKO 3. Lihaskireysmittausten tulokset

	Alkumittaukset	Loppumittaukset
Reiden takaosan lihakset	Ei merkittävää kireyttä l.a.	Ei merkittävää kireyttä l.a.
Tractus iliotibialis	Ei kireyttä l.a.	Ei kireyttä l.a.
m. Gastrocnemius	Ei kireyttä l.a.	Ei kireyttä l.a.
m. Soleus	Ei kireyttä l.a.	Ei kireyttä l.a.
m. Rectus femoris	Merkittävä kireys l.a.	Merkittävä kireys l.a.

Terveen alaraajan reiden takaosan lihasten kireydet ovat hieman lisääntyneet. Koska operoitu alaraaja ei kestä yhtä suurta kuormitusta kuin terve, kuormittuu terve alaraaja automaattisesti enemmän. Jatkuva kuormitustila rasittaa lihaksistoa, minkä seurauksena lihakset lyhenevät. Vaikka harjoittelu kohdistuukin pääasiassa operoituun alaraajaan, on koehenkilö harjoittanut intensiivisesti myös tervettä alaraajaansa. Erityisesti lihasvoimaharjoittelu kuormittaa lihaksia ja lyhentää niiden pituutta.

10.3 Reiden ympärystymitta

Alkumittauksissa terveen (oikean) alaraajan reiden ympärystymitta oli 46 cm ja operoidun (vasemman) 41 cm (Ks. taulukko 4). Loppumittauksissa oikean reiden ympärystymitta oli 47 cm ja vasemman 46,5 cm. Terveen ja operoidun alaraajan reiden ym-

pärysmittauksen ero oli alkututkimuksissa 5 cm. Loppututkimuksissa tämä ero oli vain 0,5 cm.

TAULUKKO 4. Reiden ympärystämittauksen tulokset

	Alkumittaukset	Loppumittaukset
Oikea (terve) reisi	46 cm	47 cm
Vasen (operoitu) reisi	41 cm	46,5 cm

Huomioitavaa on, että molempien reisien ympärystämitta parani. Operoidussa reidessä lihasmassan kasvu on ollut kuitenkin huomattavasti suurempaa, mikä oli odotettavissa. Intensiivinen harjoittelu on yksi merkittävimmistä lihasmassan kasvun syistä. Toki kudostasolla tapahtuu fysiologista paranemista ilman määrätietoista harjoittelua, mutta kehittyäkseen optimaalisesti lihasten tulee saada erilaisia ärsykeitä. Koehenkilön harjoittelu oli erittäin säännöllistä ja progressiivista, mikä on optimaalista lihasmassan kasvulle. On tärkeää, että kuormitusta nostetaan säännöllisesti ohjeiden mukaan, kuten koehenkilö on omaharjoittelussaan tehnyt.

10.4 KOOS-kyselylomake

KOOS- kyselylomakkeen tulokset luettavissa kokonaisuudessaan liitteessä 3. Alkutilanteeseen verrattuna oireiden, kuten jäykkyyden tai polven liikerajoitteiden määrä oli laskenut radikaalisti. Loppumittauksen aikaan koehenkilö tunsi edelleen päivittäistä kipua, millä on jonkin verran vaikutusta hänen elämäänsä. Vaikka kipua ei enää tunnut muissa toiminnoissa, koehenkilö kertoi kivun tunteesta kulkiessaan rappusissa sekä fleksion ja ekstension loppuliikeradoilla. Eri toiminnoissa tai tilanteissa, kuten seisomisessa tai pukeutumisessa, koehenkilöllä ei ollut oireita lainkaan tai niitä oli vähän. Toisinaan koehenkilö kertoi tuntevansa polvessaan rahinaa, napsahduksia tai muita ääniä. Alkuvaiheessa koehenkilö koki eriasteisia vaikeuksia kaikissa päivittäisissä toiminnoissaan (ADL). Kuitenkaan koehenkilö ei pitänyt ADL-toimintojaan liian kuormittavina, vaan koki selviävänsä niistä melko omatoimisesti. Loppumittauksen aikaan koehenkilöllä ei ollut lainkaan ongelmia ADL-toiminnoissaan.

Polvivammalla oli suuri merkitys koehenkilön fyysiseen toimintaan, vapaa-aikaan ja liikuntatottumuksiin koko kuntoutusjakson aikana, minkä voi päätellä molemmista kyselytuloksista. Alussa hän ei pystynyt juoksemaan, hyppimään, kiertymään tai kääntymään jalan varassa eikä olemaan polvillaan. Myös loppuvaiheessa hänellä oli kohtalaisesti tai paljon vaikeuksia edellä mainituissa fyysisissä toiminnoissa. Polvillaan olon hän koki edelleen mahdottomaksi. Polvivamma on vaikuttanut myös elämänlaatuun huomattavasti ja vaikutus jatkui ainakin loppumittauksiin saakka. Vamma muistutti olemassaolostaan edelleen päivittäin ja koehenkilö kertoi joutuneensa suuressa määrin muuttamaan tapaansa elää.

KOOS-arviointilomakkeen tulosten perusteella koehenkilö kokee eniten muutoksia fyysisessä toiminnassaan, vapaa-ajassaan, liikuntatottumuksissaan sekä elämänlaadussaan. Koehenkilö on fyysisesti aktiivinen aikuinen, joka on tottunut liikkumaan päivittäin. Tämän vuoksi hän kenties koki edellä mainitun muutoksen todella suurena. Koehenkilön työ fysioterapeuttina on myös fyysisesti melko kuormittavaa, joten koehenkilö koki todennäköisesti ACL-rekonstruktion vaikuttaneen hänen työpanokseensa. Kivun, oireiden ja ADL-toimintojen suhteen koehenkilöllä ei ollut loppumittausten aikaan merkittäviä vaikeuksia. Luonnollisesti polvessa oli edelleen jotain oireita, mutta voi olla, että koehenkilö kiinnitti huomionsa myös niihin oireisiin, joita ”terve” henkilö ei olisi edes havainnut.

10.5 Tasapainomittaukset

Yhdellä jalalla seisottaessa silmät auki tuloksissa ei ollut nähtävissä merkittäviä muutoksia alku- ja loppumittausten välillä (Ks. taulukko 5). Operoidulla jalalla seisottaessa sekä x- että y-suuntainen nopeus kasvoi muutamia yksikköjä. Tämä on merkki hujunnan lisääntymisestä. Neliön sivun pituus pieneni, mistä voidaan päätellä, että asento oli kuitenkin osittain hallittu.

TAULUKKO 5. Tasapainomittausten tulokset

MUUTTUJA	MITTAUSASENTO (alku/loppu)	
	Terve	Operoitu
	Yhdellä jalalla seisominen silmät auki	
Keskim. x-nopeus mm/s	22,9 / 22,2	21,7 / 24,6
Keskim. y-nopeus mm/s	21,1 / 18,3	17,3 / 19,0
Neliön sivu (mm)	23,9 / 19,3	21,3 / 20,2
	Yhdellä jalalla seisominen silmät kiinni	
Keskim. x-nopeus mm/s	52,0 / 129,2	37,4 / 48,1
Keskim. y-nopeus mm/s	60,1 / 134,1	29,8 / 56,9
Neliön sivu	49,4 / 95,4	30,6 / 78,2
	Dynaaminen tasapaino	
aika (s)	22,64 / 9,92	
matka (mm)	3006,2 / 929,0	
	Painojakauma (terve/operoitu)	
	alku	loppu
	50 / 50	50 / 50

Yhdellä jalalla seisottaessa silmät kiinni tuloksista havaitaan, että yhdellä jalalla seisottaessa silmät kiinni huojunta lisääntyy operoidussa alaraajassa huomattavasti enemmän kuin silmät auki. Operoidulla jalalla seisottaessa sekä x- että y-suuntainen nopeus kasvoi; y-suuntainen kuitenkin huomattavasti x-suuntaista enemmän. Neliön sivun pituus suureni yli puolella.

Suurin muutos positiiviseen suuntaan havaittiin *dynaamisessa tasapainossa* (Ks. liite 7). Sekä suoritukseen käytetty aika että matka pienenevät huomattavasti. Myös havainnoimalla suoritusta voitiin todeta, että suoritustapa oli merkittävästi sujuvampi ja hallitumpi loppumittauksissa kuin alkumittauksissa. Koehenkilö kertoi, että tasapainoharjoittelu painottui huomattavasti enemmän dynaamisen kuin staattisen tasapainon harjoittamiseen, jonka painopiste oli kuntoutuksen alkuvaiheessa. Lähes jokainen harjoite, jonka hän kuntoutuksen aikana teki, on joko suorasti tai epäsuorasti vaikuttanut dynaamisen tasapainon kehittymiseen, sillä koehenkilön täytyi opetella polven hallin-

taa eri liikkeiden aikana. Yksi kuntoutuksen tavoitteesta oli polven hallinnan kehittyminen eri toimintojen aikana niin, että palaaminen pelikentille on mahdollista. Dynaamisen tasapainon kehittyminen on erittäin merkittävä tekijä arvioitaessa polven kokonaisvaltaista toimintakykyä ja hallintaa.

Kirjallisuuden mukaan operoituun alaraajaan tulisi varata välittömästi. Koehenkilön kehon paino jakautui sekä alku- että loppumittauksissa tasaisesti molemmille alaraajoille. Tämä oli tärkeä lähtökohta kuntoutumisen etenemiselle ja erityisesti ensimmäisen ja toisen vaiheen harjoitteiden oikeaoppiselle toteutumiselle. Painojakauman tasaisuus kertoi koehenkilön hyvästä oman kehon tuntemuksesta sekä rohkeudesta seistä myös operoidun alaraajan varassa.

10.6 Kyykistyminen

Kyykistyminen oli alkumittauksissa epävarmaa ja hidasta. Operoidun alaraajan hallinta oli heikkoa, mikä lisäsi huojuntaa kyykistymisen aikana. Koehenkilö joutui keskittymään kyykistymiseen polven oikean linjauksen säilyttämiseksi, mikä osoittautui vaikeaksi erityisesti liikkeen aikana. Kyykkyasennon säilyttäminen oli helpompaa.

Tarkasteltaessa kyykkyä *edestäpäin* (Ks. kuvio 8) kehon paino oli alkumittauksissa edessä kyykyn aikana, kun taas loppumittauksissa se on jakautunut tasaisesti koko jalkaterälle. Loppumittausten kuvista on havaittavissa, miten kehon paino on kallistunut enemmän oikealle alaraajalle. Polven linjaus oli sekä alku- että loppumittauksissa hyvä. Molemmilla mittauskerroilla koehenkilön katse oli kyykistymisen aikana alaraajoissa. Edestäpäin kyykyn syvyyttä on vaikea havainnoida valokuvien perusteella. Kuvista näkyy operoidun ja terveen reisilihaksen ero. Erityisesti alkumittauksissa operoidun alaraajan lihasatrofia on havaittavissa jo pelkän reiden muodon perusteella. Loppumittauksissa ero on tasoittunut, mutta reisilihaksissa on edelleen havaittavissa lievää eroavaisuutta.



KUVIO 8. Vasemmalla alkumittauksissa ja oikealla loppumittauksissa kuvattu kyykky edestäpäin.

Sivultapäin havainnoitaessa (Ks. kuvio 9) erot alku- ja loppumittausten välillä ovat selkeästi nähtävissä. Eniten huomiota herättävä tekijä on kyykyn syvyys. Alkumittauksissa kyykky jäi huomattavasti vajaammaksi kuin loppumittauksissa. Koska kyykky oli syvempi, jakautui myös kehon paino automaattisesti tasaisemmin molemmille alaraajoille. Myös sivultapäin katsottaessa erot reiden muodossa alku- ja loppumittausten välillä on selvästi havaittavissa. Tästä kuvakulmasta katsottuna korostui myös operoidun alaraajan pohjelihasten huima kehitys. Loppumittauksissa vartalo kallistui kyykistyessä enemmän eteenpäin, jolloin polviin kohdistui suurempi paine. Alkumittauksissa näin suuri paine olisi todennäköisesti aiheuttanut suurta kipua, minkä vuoksi koehenkilön asento on pystympi.



KUVIO 9. Vasemmalla alkumittauksissa ja oikealla loppumittauksissa kuvattu kyykky sivultapäin.

11 KIRJALLISUUDEN JA TAPAUSESIMERKIN FYSIOTERAPIAN VERTAILUA

Työssä on tuotu esiin muutamien erilaisten kuntoutusprotokollien sisältöjä. Koehenkilön pitämän päiväkirjan, fysioterapiakäyntien sisällön, polven toiminnan arvioinnin sekä haastattelujen ja havainnoinnin pohjalta on luotu koehenkilön ”oma protokolla”. Näiden protokollien sisältöjen ja etenemisen eroja ja yhtäläisyyksiä tarkastellaan seuraavassa.

11.1 Fysioterapian ensimmäinen vaihe

Fysioterapian ensimmäisessä vaiheessa sekä kirjallisuuden että koehenkilön kuntoutusprosessissa tärkeimmäksi osa-alueeksi nousi polven liikkuvuuden parantaminen (Ks. taulukko 6). Toisena yhteisenä tekijänä on välitön varaaminen operoituun alaraajaan kyynärsauvojen avulla. Myös M. Quadriceps femorista pyritään aktivoimaan ja sen hallintaa parantamaan. (Rautiainen 2007; Niemeläinen & Vätilä 2002, 35-38; Anterior Cruciate Ligament reconstruction rehabilitation protocol n.d.)

TAULUKKO 6. Kirjallisuuden ja koehenkilön fysioterapian sisällön **yhtäläisyyksiä** ensimmäisen kolmen postoperatiivisen viikon ajalta (Rautiainen 2007; Niemeläinen & Vätilä 2002, 35–38; Anterior Cruciate Ligament reconstruction rehabilitation protocol n.d.).

AIKA (viikkoa)	YHTÄLÄISYYDET
	Liikkuvuuden parantaminen
	Varaaminen ja kyynärsauvat
	m. Quadricepsin aktivointi ja hallinta
	Hamstring-lihasten aktiiviset harjoitteet
	Allasharjoittelu
	Kävelyharjoittelu
	Avoimen kineettisen ketjun harjoitteet

Merkittävin eroavaisuus kirjallisuuden ja koehenkilön välillä on ekstensio- suuntainen liikkuvuus. Lähes kaikki protokollat vaativat täyttä ekstensiota jo fysioterapian ensimmäisessä vaiheessa. Koehenkilön polvessa oli merkittävä ekstensio- vajoisuus. Myös koehenkilön fleksio-suuntainen liikkuvuus oli pienempi, kuin kirjallisuudessa vaaditaan. Koehenkilö teki paljon myös muuta fyysistä harjoittelua. Kirjallisuudessa muuta fyysisen harjoittelua ei mainittu. (Rautiainen 2007; Niemeläinen & Vätilä 2002, 35–38; Anterior Cruciate Ligament reconstruction rehabilitation protocol n.d.).

TAULUKKO 7. Kirjallisuuden ja koehenkilön fysioterapian sisällön **eroavaisuuksia** ensimmäisten kolmen postoperatiivisen viikon ajalta (Rautiainen 2007; Niemeläinen & Vätilä 2002, 36–38; Anterior Cruciate Ligament reconstruction rehabilitation protocol n.d.).

AIKA (viikkoa)	KIRJALLISUUS	KOEHENKILÖ
0-3	Täysi ekstensio	Ekstensio vajaa
	100–125 °:en fleksio	Fleksio vajaa
	Ei mainintaa	Muu fyysinen harjoittelu
	Suljetun kineettisen ketjun harjoitteet	Ei vielä aloittanut
	Tasapaino- ja proprioseptiikkaharjoitteet	Ei vielä aloittanut
	Ei mainintaa	Ultraääni
	Kuntopyöräily	Ei vielä aloittanut

11.2 Fysioterapian toinen vaihe

Fysioterapian toisessa vaiheessa koehenkilön harjoittelu lisääntyi progressiivisesti, kuten kirjallisuudessa suositellaan (Ks. taulukko 8). Harjoittelu monipuolistui erilais- ten välineiden avulla ja harjoittelu siirtyi erilaisiin ympäristöihin. (Rautiainen 2007.) Sekä protokollissa että koehenkilön kuntoutuksessa edellä mainittujen tekijöiden avulla pyrittiin liikkuvuuden, liikehallinnan sekä voiman kehittämiseen.

TAULUKKO 8. Kirjallisuuden ja koehenkilön fysioterapian sisällön **yhtäläisyyksiä** 4-6 postoperatiivisen viikon ajalta (Rautiainen 2007).

AIKA (viikkoa)	YHTÄLÄISYYDET
4-6	Harjoittelun progressiivisuus
	Harjoitteluvälineet
	ADL-toiminnot
	Erilaiset ympäristöt
	Liikkuvuus, liikehallinta, voima

Fysioterapiassa huomioitiin koko alaraajan liikeketju manipuloimalla ja mobilisoimalla sekä lonkan että nilkan aluetta (Ks. taulukko 9). Tarkastelluissa protokollissa ei edellä mainituista tekijöistä ollut mainintaa. Koko koehenkilön kuntoutusprosessissa aerobista harjoittelua painotettiin enemmän kuin kirjallisuudessa. Tässä jaksossa koehenkilö aloitti aerobisen harjoittelun tekemällä kävelyharjoittelua juoksumatolla. (Rautiainen 2007; Niemeläinen & Vällilä 2002, 36; Anterior Cruciate Ligament reconstruction rehabilitation protocol n.d.)

TAULUKKO 9. Kirjallisuuden ja koehenkilön fysioterapian sisällön **eroavaisuuksia** 4-6 postoperatiivisen viikon ajalta (Rautiainen 2007; Niemeläinen & Vällilä 2002, 36; Anterior Cruciate Ligament reconstruction rehabilitation protocol n.d.).

AIKA (viikkoa)	KIRJALLISUUS	KOEHENKILÖ
4-6	Ei mainintaa	Lonkan ja nilkan mobilisointi sekä manipulaatio
	Ei mainintaa	Oikeat liikemallit
	Täysi aktiivinen fleksio	Fleksio vajaa
	Ei vielä aloiteta	Hamstring-lihasten voimaharjoittelu
	Ei mainintaa	Aerobinen harjoittelu
	Aloitettu	Kuntopyöräily
	Aloitettu	Tasapaino- ja proprioseptiikkaharjoitteet
	Aloitettu	Suljetun kineettisen ketjun harjoitteet

11.3 Fysioterapian kolmas vaihe

Sekä kirjallisuuden protokollissa että koehenkilön kuntoutuksessa *fysioterapian kolmannessa vaiheessa* aloitetaan koordinaatio- ja suunnanmuutosharjoitteet (Ks. taulukko 10). Yhteisenä tekijänä on myös kevyen hölkkäämisen aloittaminen. (Rautiainen 2007; Niemeläinen & Vällilä 2002, 39; Anterior Cruciate Ligament reconstruction rehabilitation protocol n.d.)

TAULUKKO 10. Kirjallisuuden ja koehenkilön fysioterapian sisällön **yhtäläisyyksiä** 7-9 postoperatiivisen viikon ajalta (Rautiainen 2007; Niemeläinen & Vätilä 2002, 39; Anterior Cruciate Ligament reconstruction rehabilitation protocol n.d.).

AIKA (viikkoa)	YHTÄLÄISYYDET
7-9	Koordinaatioharjoitteet
	Suunnanmuutosharjoitteet
	Kevyt hölkkä

Kirjallisuuden protokollat vaativat tässä vaiheessa polven täyden liikkuvuuden sekä aktiivisesti että passiivisesti (Ks. taulukko 11) (Rautiainen 2007; Niemeläinen & Vätilä 2002, 36). Koehenkilön fleksio-suuntainen liikkuvuus oli rajoittunut huomattavasti, sillä polven passiivinen fleksio oli täysi vasta 14. postoperatiivisen viikon kohdalla. Erityisesti tässä vaiheessa koehenkilön aerobisen harjoittelun merkitys määrällisesti oli suuri. Aerobista kuntoa hän kehitti erityisesti ulkona pyöräilyn sekä porrasjuoksun avulla.

TAULUKKO 11. Kirjallisuuden ja koehenkilön fysioterapian sisällön **eroavaisuuksia** 7-9 postoperatiivisen viikon ajalta (Rautiainen 2007; Niemeläinen & Vätilä 2002, 36).

AIKA (viikkoa)	KIRJALLISUUS	KOEHENKILO
7-9	Polven täysi liikkuvuus	Fleksio vajaa
	Loikkaharjoitteet	Ei vielä aloittanut
	Ei mainintaa	Aerobinen harjoittelu

11.4 Fysioterapian loppuvaihe

Yhteisenä tekijänä kirjallisuuden protokollissa ja koehenkilön kuntoutuksessa on *fysioterapian loppuvaiheessa*, 10. postoperatiivisesta viikosta eteenpäin monipuolisen juoksuharjoittelun korostuminen (Ks. taulukko 12). Myös dynaamisen polviortoosin käyttö lajiharjoittelussa on yhtenäistä. (Rautiainen 2007; Niemeläinen & Vätilä 2002, 36).

TAULUKKO 12. Kirjallisuuden ja koehenkilön fysioterapian sisällön **yhtäläisyyksiä** postoperatiivisen 10 viikon – 6 kuukauden ajalta (Rautiainen 2007; Niemeläinen & Välilä 2002, 36).

AIKA (viikkoa/kuukautta)	YHTÄLÄISYYDET
10 viikkoa – 6 kuukautta	Juoksuharjoittelu
	Dynaaminen polviortoosi

Paluu lajinomaiseen harjoitteluun on yksilöllistä. Kirjallisuudessa paluuta suositellaan aikaisintaan 10–12 postoperatiivisen viikon kohdalla (Ks. taulukko 13) (Rautiainen 2007). Koehenkilö aloitti lajinomaisen harjoittelun 16 postoperatiivisen viikon kohdalla. Paluu kilpaurheiluun tapahtuu kirjallisuuden mukaan 4-6 kuukauden kuluttua operaatiosta (Rautiainen 2007; Niemeläinen & Välilä 2002, 39; Anterior Cruciate Ligament reconstruction rehabilitation protocol n.d.). Koehenkilön paluu kilpaurheiluun tapahtuu todennäköisesti noin 7 kuukauden kohdalla johtuen joukkueen harjoituskauden rakenteesta.

TAULUKKO 13. Kirjallisuuden ja koehenkilön fysioterapian sisällön **eroavaisuuksia** postoperatiivisen 10 viikon – 6 kuukauden ajalta (Rautiainen 2007; Niemeläinen & Välilä 2002, 39; Anterior Cruciate Ligament reconstruction rehabilitation protocol n.d.).

AIKA (viikkoa/ kuukautta)	KIRJALLISUUS	KOEHENKILÖ
10-viikko- 6 kuukautta	Paluu lajinomaiseen harjoitteluun 10.–12. viikolla	Paluu lajinomaiseen harjoitteluun 16. viikolla
	Paluu kilpaurheiluun 4.-6. kuukaudella	Paluu kilpaurheiluun 6.-7. kuukaudella
	Suorituskykytestit	Ei testattu
	Loikkaharjoittelu 10.–12. viikolla	Loikkaharjoittelu 20.viikolla

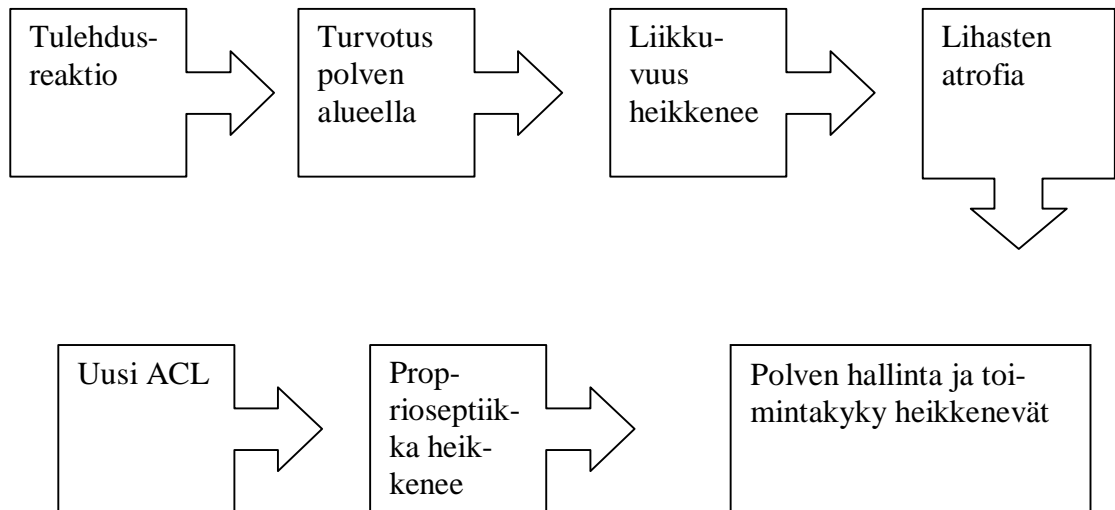
12 POHDINTA

12.1 ACL-rekonstruktio

Yksi opinnäytetyön tarkoituksista oli esitellä kirjallisuudessa ilmeneviä tekijöitä ACL-rekonstruktioista ja sen jälkeisestä fysioterapiasta. Kuten teoriaosuudessa toimme esiin, leikkaustekniikoita on useita. Onnistunut ACL-rekonstruktio antaa hyvän pohjan tehokkaalle kuntoutusprosessille. Vaikka patella- ja hamstring-siirteiden ominaisuudet eroavat monelta osin toisistaan, ei voida varmasti sanoa, ovatko niiden haittavaikutukset pitkäkestoisia. Siitä, onko siirteen valinnalla merkitystä lopputulokseen pitkällä aikavälillä tarkasteltaessa, ei ole myöskään varmuutta. Kuitenkin double-bundle-leikkausmenetelmä vakuuttaa sillä, että siinä siirteestä pyritään tekemään mahdollisimman paljon alkuperäisen ACL:n kaltainen, sillä korjauksen kohteena ovat sekä anteromediaalinen että posterolateraalinen osa (Fu ym. 2007).

Nykyisin käytettävä artroskooppinen menetelmä säästää polven ulkoisia rakenteita, mutta se ei poista sitä tosiasiaa, että polven sisäisiä rakenteita väistämättä vaurioituu rekonstruktion aikana. ACL-rekonstruktion jälkeen polvessa on meneillään raju tulehdusreaktio, joka aiheuttaa turvotusta koko polvinivelen alueella (ks. Kuvio 10). Tulehduksesta johtuva turvotus rajoittaa polven liikkuvuutta, mikä taas johtaa m. Quadriceps femoriksen ja erityisesti m. Vastus medialisen atrofiaan. (Harries ym. 1994, 374; Avery 2007.)

Kun alkuperäinen ACL korvataan siirteellä, heikkenee polven proprioseptiikka huomattavasti (Fremerey ym. 1998, 697–703). Heikentyneellä proprioseptiikalla ja lihasvoimalla on suuri vaikutus henkilön toimintakykyyn. Polven hallinta liikkeen aikana vaikeutuu, mikä muuttaa henkilön tapaa liikkua ja toimia. (Knee brace for anterior cruciate ligament injuries:but will they help proprioception?n.d..)



KUVIO 10. ACL- rekonstruktion vaikutukset polven toimintaan

Esittelimme opinnäytetyössämme siirrekudoksen ja sen otto- sekä fiksaatiokohdan paranemisprosessin, sillä sen tunteminen ohjaa kuntoutusta. Fysioterapiassa on tärkeää huomioida, että kudoksen fysiologista paranemista ei voida nopeuttaa. Tämä tieto tulisi selvittää myös kuntoutujalle ja protokolla tulisi edetä sen mukaan. Tapausesimerkimme ymmärsi, että kuntoutuminen on pitkä prosessi. Hän eteni omassa harjoittelussaan rauhallisesti eikä kiirehtinyt pelikentille. Paranemisprosessia tulisi osata katsoa kokonaisvaltaisesti; ei riitä että siirrekudos paranee vaan tulee huomioida myös operaatiosta johtuvat vahingot polven ympäröiviin kudoksiin.

12.2 Fysioterapia

Työhön koottiin kirjallisuudessa esiintyvistä protokollista fysioterapian etenemiseen ja harjoitteisiin liittyviä tekijöitä. Tapausesimerkin kautta ymmärsimme, että protokolla antaa raamit fysioterapian etenemiselle, joita fysioterapeutti ja kuntoutuja yhdessä soveltavat tilanteen vaatimalla tavalla. Fysioterapeutin tehtävänä on kertoa jo ennen operaatiota, mitä tuleva kuntoutus vaatii ja korostaa erityisesti kuntoutujan omaa roolia

koko pitkän prosessin aikana. Fysioterapiaprosessin eteneminen jaettiin eri vaiheisiin eräässä kirjallisuuden protokollassa esitetyllä tavalla. Tämä jako selkeytti omaa ajattelua fyysioterapian kulusta ja sitä kautta ymmärsimme myös eri vaiheiden sisältöjen yhteyksiä. Eri vaiheet helpottivat myös kirjallisuuden ja tapausesimerkin fyysioterapian vertailua. Vaiheiden kautta oivalsimme myös sen, että ajallisesti niiden ero on häilyvä. Vaikka koehenkilö aloitti jotkut harjoitteet eri vaiheessa kuin kirjallisuus suosittelee, käytännössä eroa ei välttämättä ollut kuin muutama päivä. Kirjallisuuteen tutustuessamme jokaisesta fyysioterapian vaiheesta nousi esiin sen tavoite, jota pyrittiin eri vaiheiden sisältöjen yhteydessä korostamaan. Jäimme pohtimaan, toteutuvatko tavoitteet todellisuudessa näissä vaiheissa täysin vai ovatko ne vain asioita, joihin tulisi pyrkiä?

Yksi opinnäytetyön suurimpia tavoitteita oli tuoda esiin tapausesimerkin fyysioterapian ja omaehtoisen harjoittelun etenemistä ja verrata sitä kirjallisuudesta esiin nousseihin tekijöihin. Tapausesimerkin kautta omaharjoittelun rooli tuli selkeästi esiin. Koehenkilö teki omaharjoittelua progressiivisesti ja erittäin intensiivisesti. Omaehtoinen harjoittelu ja fyysioterapia kulkivat jatkuvasti rinnakkain, sillä fysioterapeutti ohjasi uusien harjoitteiden alkamista ja kontrolloi sitä kautta omaehtoisen harjoittelun etenemistä. Silmään pistävänä erona tapausesimerkin ja kirjallisuuden välillä oli koehenkilön aerobisen harjoittelu korostuminen. Tulee kuitenkin huomioida, että koehenkilömme oli urheilija, joten polven kuntoutumisprosessin tavoitteet oli asetettu urheilu-uran jatkamista silmällä pitäen, mikä selittää aerobisen harjoittelun suuren määrän. Ahkeran omaehtoisen harjoittelun jatkaminen myös töihin paluun jälkeen on merkittävä saavutus. Usein käy niin, että omaharjoittelu on tehokasta ja intensiivistä sairasloman aikana, mutta töihin palatessa se vähenee. Vaikka paluu takaisin työelämään oli raskasta, jaksoi koehenkilö siitä huolimatta panostaa omaharjoitteluun samalla tavalla, kuin sairaslomankin aikana. Koehenkilön kertoman mukaan erityisesti lääkäri- ja fysioterapiakäynnit olivat hänelle tärkeitä. Välillä tehdessään omaharjoittelua koehenkilö ”sokeutui” omalle toimintakyvyilleen, jolloin oli tärkeää, että hän sai ulkopuolelta asiantuntevaa palautetta. Sitä kautta uskallus edetä harjoittelussaan sekä motivaatio kasvoivat.

Kuten elämässä yleensä, myös harjoittelussa joskus vähemmän on enemmän. Koehenkilö teki omaehtoista harjoittelua erittäin intensiivisesti ja näin kuntoutumisen lop-

puvaiheessa onkin syytä pohtia, voiko näin suurella harjoittelun määrällä olla haittavaikutuksia kuntoutuksen etenemiselle. Erityisesti voimaharjoittelun vaikutus polven liikkuvuuden hitaaseen paranemiseen on huomioitava. Yleensä voimaharjoittelu on liikkuvuutta heikentävä tekijä, joten voidaankin kyseenalaistaa, onko polven kuntoutusprosessissa ylipäättänsä mahdollista saavuttaa ideaalista toimintakykyä sekä lihastalosta että liikkuvuudessa? Vai onko niin, että panostaessa toiseen, toinen heikkenee?

Kirjallisuudesta ja koehenkilömme fysioterapiasta löytyi paljon yhtäläisyyksiä. Eri vaiheiden pääpiirteet olivat samankaltaisia, ainoastaan aikataulutuksessa oli yksilöllisiä eroja. Fysioterapiassa tulee aina huomioida kuntoutujan tausta. Koska koehenkilömme on urheilija, sisälsi fysioterapia ja omaehtoinen harjoittelu kyseisen lajin, jalkapallon, kannalta merkittäviä tekijöitä. Tavoitteena oli jatkuvasti pyrkimys lajinomaisuuteen ja lajin kannalta merkittävien harjoitteiden tekeminen. Koehenkilön fysioterapiassa huomioitiin kokonaisvaltaisuus, sillä terapiaa kohdistettiin myös nilkan ja lonkan alueelle.

12.3 Polven toimintakyvyn arvioinnin luotettavuus

Alku- ja lopputestien perusteella tehtiin päätelmiä liikkuvuuteen, lihaskireyksiin, reiden ympärysmittaan, subjektiivisen toimintakyvyn kokemiseen, tasapainoon ja kyyristymiseen vaikuttavista asioista. Ennen mittauksia etsittiin kirjallisuudesta luotettavuuteen vaikuttavia tekijöitä, joilla pyrittiin vakioimaan mittausolosuhteet sekä alku- että loppumittausten aikana. Testijärjestelmä oli sama sekä alku- että loppumittauksissa. Testaajat harjoittelivat useita kertoja eri mittausmenetelmien suorittamista ja tutustuivat oikeisiin liikkuvuus- ja lihaskireysmittausten tekniikoihin. Testaajien kokemattomuus saattaa olla yksi luotettavuuteen vaikuttava tekijä. Kokemattomuus lisää myös arkuutta erityisesti alkumittauksissa, mikä saattaa vaikuttaa tuloksiin.

Mittauksista laadittiin kirjalliset mittausohjeet (Ks. liite 2), jotta alku- ja loppumittaukset olisivat toteutettavissa mahdollisimman yhtenäisellä tavalla. Polven liikkuvuus vaihtelee eri asennoissa, sillä siihen vaikuttaa myös muiden ympäröivien nivelten asento. Polven liikkuvuutta on mahdollista mitata eri asennoissa, joten on tärkeää, että myös asento on sama eri mittausten välillä. Testausten luotettavuuteen vaikutti myös

koehenkilön ammatti. Fysioterapeutin ammatin vuoksi hänen mittausmenetelmien tuntemuksensa sekä liikehallintansa lisäsivät suoritustekniikoiden luotettavuutta. Kaikkiin tuloksiin vaikutti koehenkilön hyvä motivaatio, jota lisäsi muun muassa välitön palaute testituloksista. Koehenkilö ymmärsi tulosten merkityksen välittömästi nähtyään testitulokset.

Suurimpana liikkuvuusmittausten luotettavuutta heikentävänä tekijänä on goniometrin käyttöön liittyvät asiat. Luotettavuutta pyrittiin lisäämään piirtämällä paljaalle iholle goniometrin asettamispaikat, jotta goniometrin paikka molemmilla mittauskerroilla olisi vakioitu. Myös goniometrit oli merkitty, joten ne olivat samat sekä alku- että loppumittauksissa. Luotettavuutta pyrittiin parantamaan käyttämällä kahta mittaajaa, joista toinen suoritti itse mittaukset samalla, kun toinen havainnoi. Erityisesti passiivisten liikkuvuuksien mittaamisessa kahdesta mittaajasta oli hyötyä. Yksi mittaaja ei kuitenkaan tehnyt kaikkia mittauksia vaan ne jaettiin siten, että sama mittaaja suoritti samat mittaukset molemmilla mittauskerroilla. Polven liikkuvuus saattaa vaihdella vuorokaudenaikojen välillä, joten mittaukset suoritettiin molemmilla kerroilla aamulla. Sekä alku- että loppumittauksissa koehenkilö sai lämmitellä kuntopyörällä tarvitsemansa ajan, mikä oli sama molemmilla mittauskerroilla.

Lihaskireysmittausten luotettavuutta lisäsi se, että mittausohjeissa ei vaadittu tarkkoja asteita vaan mittaustulokseksi riitti tietyn kulman ylittämisen havainnointi. Mittauksissa käytettiin goniometriä, joten sen luotettavuustekijät ovat yhtenäiset liikkuvuusmittausten kanssa. Koska mittaajien kokemukset lihaskireysmittauksista olivat vähäiset, on puolierojen sekä normaalien ja epänormaalien löydösten havainnointi vaikeaa. Mittausasennon vakiointi on yksi tärkeimmistä huomioitavista tekijöistä suoritettaessa lihaskireysmittauksia. Oikealla, mittausohjeiden mukaisella asennolla varmistetaan se, että venytys kohdistuu haluttuun lihakseen. Pienikin asennon muutos alku- ja loppumittausten välillä vaikuttaa luotettavuuteen heikentävästi.

Reiden ympärystämää mitattaessa mittauskohta merkittiin piirtämällä, jolloin mittaus voitiin luotettavasti suorittaa kolme kertaa. Tärkeä luotettavuuteen vaikuttava tekijä mittauskohdan vakioimisen lisäksi oli mittanauhan suora linjaus. Tulos ei välttämättä kerro ainoastaan polven ojennusvoiman kasvusta, sillä ympärystämän kasvu voi johtua

muistakin tekijöistä kuin lihasmassan kasvusta. Esimerkiksi rasvakudoksen kasvu, turvotus ja kehon nesteen määrä vaikuttavat tuloksiin (Mustalampi 2004, 21).

KOOS-kyselylomakkeen etuna esimerkiksi haastatteluun verrattuna on se, että kysymykset ovat täsmälleen samat eri mittauskerroilla. Myös tutkijan vaikutus vastaajaan on vähäistä. KOOS-kyselylomakkeen kysymykset ovat yksityiskohtaisia ja selkeitä, mikä tekee siitä luotettavan. Kysymysten suuri määrä antaa kokonaisvaltaisemman kuvan koehenkilön tilanteesta. Lomake on jaoteltu eri osiin, jolloin kysymykset on kohdennettu haluttuihin tekijöihin. Tulosten luotettavuutta pyrittiin lisäämään siten, että ennen lomakkeen täyttämistä se käytiin läpi yhdessä koehenkilön kanssa mahdollisten väärinkäsitysten välttämiseksi. Jälkikäteen ajatellen lomakkeen läpikäynti ei välttämättä lisännyt luotettavuutta, koska tutkijoiden kommentit saattoivat johdatella koehenkilön vastauksia haluttuun suuntaan. Koehenkilöllä oli riittävästi aikaa vastata kysymyksiin ja häntä painotettiin miettimään vastauksiaan tarkasti. Sekä alku- että loppumittauskerroilla koehenkilö täytti kyselylomakkeen mittauksen jälkeen. Yksi luotettavuuteen vaikuttavista tekijöistä saattaa olla koehenkilön sen hetkinen henkinen olotila ja motivaatio.

Tasapainomittauksissa molempien mittauskertojen alussa Good Balance-voimalevyjärjestelmä kalibroitiin. Mittausajankohta pyrittiin vakioimaan suorittamalla sekä alku- että loppumittaukset aamulla, sillä vuorokaudenaikojen mukaan vaihteleva vireystila voi vaikuttaa tuloksiin. Kirjallisuuden mukaan mittauspaikan tulisi olla rauhallinen, joten tila varattiin etukäteen, mikä poistaa erinäisiä häiriötekijöitä ja mahdollisia keskeytyksiä. Valaistus ei vaikuttanut tuloksiin, sillä se oli samanlainen sekä alku- että loppumittauksissa.

Kirjallisuus ohjeistaa tietyn kiintopisteen merkitsemistä sopivaan kohtaan, jotta etäisyys, pään asento sekä huomion kiinnittyminen kyseessä olevaan pisteeseen on vakioitu. Näiden ohjeiden noudattaminen lisäsi sekä alku- että loppumittausten luotettavuutta huomattavasti. Yleisin tapa merkitä kiintopiste on piirtää musta, näkyvä rasti valkoiselle paperille ja kiinnittää se valkoiselle seinälle. Kokemustemme mukaan näin vahva kontrasti saattaa aiheuttaa huimausta mittauksen aikana ja vaikuttaa siten mittauksen luotettavuuteen. Värit valittiin siten, että ne olivat lähempänä toisiaan kuitenkin

niin, että rasti erottuu selkeästi taustasta. Molemmilla mittauskerroilla käytettiin samaa rastia. (Metitur 2005.)

Kirjallisuus painottaa asennon vakioinnin tärkeyttä. Sekä alku- että loppumittauksissa asento vakioitiin siten, että jalkojen välinen etäisyys merkittiin alkumittauksissa ja samaa etäisyyttä käytettiin loppumittauksissa. Molemmat mittaukset tehtiin ilman kenkiä ja sukkia. Yläraajojen asentoon ei annettu yhtenäistä ohjeistusta, sillä koehenkilö kompensoi vartalon huojuntaa yläraajojen avulla molemmilla mittauskerroilla. Yksi tärkeä seikka on koehenkilölle annettu ohjeistus. Apuna mittauksissa käytettiin kirjallista ohjeistusta, jotta tehtävänanto olisi samanlainen molemmilla mittauskerroilla. Myös ohjeiden antaja oli molemmilla kerroilla sama. (Metitur 2005.)

Kirjallisuudesta löytyy perusteita tasapainon heikentymiselle ACL-vammautumisen jälkeen. Japanilainen tutkimus halusi selvittää visuaalisen aistin vaikutusta ACL-vammautuneen alaraajan tasapainoon. Tutkimuksessa verrattiin sekä kahdella että yhdellä jalalla seisontaa vammautuneen ja terveen alaraajan välillä. Tutkimukset suoritettiin sekä silmät auki että kiinni. Tulokset osoittivat, että vammautuneen alaraajan huojunta oli huomattavasti suurempaa silmät kiinni seisottaessa sekä yhdellä että kahdella jalalla. (Okuda, Abe, Katayama, Senda, Kuroda & Inoue 2005, 277–283.) Myös ruotsalainen tutkimus tarkasteli huojuntaa ACL-vammautuneilla. Tulokset tukivat sitä käsitystä, että ACL-vammautuneessa alaraajassa huojunta on suurempi kuin terveessä alaraajassa. Tässä tutkimuksessa tämä näkyi erityisesti antero-posteriorisessa huojunnassa sekä silmät auki että kiinni. (Henriksson, Ledin & Good 2001, 359–366.)

Koehenkilön kyykistymisen kuvaaminen tapahtui samassa tilassa sekä alku- että loppumittauksissa. Myös kuvausetäisyys sekä – asennot olivat samat molemmilla mittauskerroilla. Jalkojen väli kyykistyessä oli 15 cm. Kyykystä saatujen tulosten luotettavuutta lisäsi liikkeen aikana tapahtunut havainnointi, sillä se tukee kuvien analysointia. Yksi luotettavuutta heikentävistä tekijöistä on polvikulman vakioinnin puutos. Mittausohjeissa pyydettiin kyykistymään niin alas kuin mahdollista, joten polvikulma saattoi vaihdella eri mittauskertojen ja kuvaussuuntien välillä. Tästä johtuen eri kuvaussuunnista otettuja kuvia ei voida verrata keskenään luotettavasti. Vaikka kuvaus tapahtui samalla kameralla, täysin samanlaisten kuvien ottaminen on haastavaa. Valo-

kuva ei anna täysin luotettavaa tulosta, sillä kuvaan vaikuttavat muun muassa kuvakulmat, syvyydet ja valotus. Myös koehenkilön käyttämät vaatteet vaikuttavat tulosten luotettavaan analysointiin. Yläraajan ja pään asennon vakiointiin olisi pitänyt kiinnittää enemmän huomiota. Esimerkiksi pään eri asento alku- ja loppumittausten aikana muuttaa asennon kokonaisvaikutelmaa.

Sekä alku- että lopputestien suorittaminen oli mielenkiintoista. Aikaisemmin olimme mitanneet vain ”terveitä” polvia, joten oli opettavaista päästä tutkimaan akuuttia ACL-opperoitua polvea ja seurata testaamisen kautta tilanteen etenemistä. Jälkeenpäin ajatellen olisi ollut mielenkiintoista suorittaa testit myös kuntoutuksen keskivaiheilla. Siten olisimme saaneet enemmän konkreettista tietoa tilanteen etenemisestä ja tehdä johtopäätöksiä siihen liittyvistä tekijöistä. Myös KOOS-kyselylomakkeen täyttäminen olisi kannattanut tehdä useammin, jolloin eri toimintojen muutoksia olisi ollut mahdollista kartoittaa tarkemmin. Olisi ollut mielenkiintoista tarkastella lihasvoimien kehitystä spesifimmin. Jos olisimme saaneet suoritettua myös loppumittauksissa lihasaktiivatiomittaukset EMG-laitteen avulla, lihaskehityksen analysointi olisi ollut mahdollista ja sitä kautta olisimme voineet myös tarkastella yksittäisten lihasten toimintaa. Varsinaisia lihasvoimamittauksia ei alkumittauksissa pystynyt suorittamaan turvallisuussyistä. Näiden mittausten suorittaminen pelkästään loppumittauksissa ei olisi ollut hyödyllistä, sillä voimien kehittymistä ei olisi voitu tarkastella.

12.4 Opinnäytetyön käyttötarkoitus

Opinnäytetyö toimii fysioterapeutin työskentelyn apuvälineenä. Fysioterapeutti, jolla ei aikaisemmin ole kokemuksia polviasiakkaista, voi tämän työn kautta saada konkreettista tietoa ja ideoita polven kuntoutuksen etenemisestä. Työhön on koottu kirjallisuudesta ajankohtaista tietoa polven kuntoutuksen eri osa-alueista, joita fysioterapeutti voi soveltaa oman ammattitaitonsa mukaisesti. Opinnäytetyössä tuomme esiin myös joitakin konkreettisia harjoitteita. Kirjallisuudesta ei juurikaan näitä löydy vaan asioita käsitellään suurempina kokonaisuuksina.

Fysioterapian koulutusohjelma ei oppilaitoksessamme sisällä kovinkaan paljon urheiluvammoja käsitteleviä opintojaksoja. Myöskään fysioterapian etenemistä ja sisältöjä

eri vammojen kuntoutukseen liittyen ei opiskella. Kuitenkin monella fysioterapeuttiopiskelijalla on urheilutausta ja kiinnostus työskennellä tulevaisuudessa urheilijoiden parissa. Tämän opinnäytetyön avulla jokainen halukas voi saada käsityksen, miten haastavaa on työskennellä urheilijoiden kanssa varsinkin vamman ollessa näin vakava. Fysioterapeuttiopiskelijat voivat lukea työstämme, miten urheilijan laji ja tavoitteet ohjaavat fysioterapiaa jokaisen yksilöllisiä ominaisuuksia kunnioittaen.

Myös urheilija, joka loukkaa eturistisiteensä, voi saada tämän työn kautta informaatiota kuntoutumisesta, siihen liittyvistä tekijöistä ja etenkin oman roolinsa merkityksestä. Opinnäytetyössä on huomioitu koehenkilö kokonaisvaltaisesti, mikä voi helpottaa työtä lukevaa urheilijaa käsittelemään vammautumista ja sitä seuraavaa kuntoutumista. Toivomme, että työ voisi toimia vertaistukena näille urheilijoille.

12.5 Kehittämisideat ja jatkotutkimukset

Kuten kaikkia urheiluvammoja, myös polven ligamentti-vaurioiden ennaltaehkäisyyn tulisi kiinnittää huomiota harjoittelussa. Ennaltaehkäisevän harjoittelun suunnittelu ja toteutus riskiryhmässä oleville henkilöille tai joukkueelle olisi tervetullut lisä joukkueen normaaliin harjoitusohjelmaan. Erityisesti joukkueen valmennus olisi todennäköisesti hyvin kiitollinen tämänkaltaisesta projektista, jonka voisivat toteuttaa esimerkiksi fysioterapeuttiopiskelijat. Oheisharjoittelun rooli on kasvanut viime vuosien aikana, mutta tulevaisuudessa sen merkitys urheilussa korostuu.

Naisten urheilun asema on vielä miehiin verrattuna heikko, mutta näillä näkymin tulevaisuudessa se tulee parantumaan ja naisurheilijoiden määrä lisääntymään. Naisten valmennukseen tulee kiinnittää huomiota, koska se eroaa miesten valmennuksesta jo pelkästään erilaisten anatomisten rakenteiden vuoksi. Tästä johtuen miehille tyypilliset urheiluvammat eivät välttämättä ole yleisiä naisilla ja päinvastoin. Naisten alttiutta ACL-vammoille voisi tarkastella laajemmin. Tutkimuksia naisten kohonneesta riskistä on tehty, joten tietoa siihen liittyvistä tekijöistä on saatavilla.

LÄHTEET

ACL-reconstruction. 2004. Viitattu 18.9.2007.

http://orthoinfo.aaos.org/fact/thr_report.cfm?Thread_ID=216

Adamczyk, G. 2002. ACL-deficient knee. Viitattu 29.10.2007.

http://zatoka.icm.edu.pl/acclin/vol_2_issue_1/acclin_5_03_adamcz_11-16.pdf. 11.

Allen, C., Nagpal, G., Christina R., Miller, B.S. & Fehr, N. 2005. ACL injury: Should it be fixed? Viitattu 5.9.2007.

http://orthoinfo.aaos.org/indepth/thr_report.cfm?Thread_ID=14&topcategory=Knee

Andersen, O. n.d. ACL reconstruction surgery: how to choose the right ACL reconstruction surgery when you have received terrible news about your knee. Viitattu 13.9.2007. <http://www.sportsinjurybulletin.com/archive/acl-reconstruction-surgery.html>

Anderson, J.J., Johnson, S. & Wright, K.A. n.d. Surgical Considerations. Viitattu 11.7.2007. <http://darkwing.uoregon.edu/~athmed/accrehab/surcon.html>

Anterior cruciate ligament injuries. 2006. Viitattu 11.9.2007 <http://www.webmd.com/a-to-z-guides/Anterior-Cruciate-Ligament-ACL-Injuries-Symptoms>

Anterior Cruciate Ligament reconstruction rehabilitation protocol n.d. Viitattu 11.9.2007. <http://www.orthoassociates.com/PDF/OAPT/ACL%20recon.pdf>

Anterior cruciate ligament (ACL) injuries, treatment, training and surgery. n.d. Viitattu 4.10.2007. <http://www.pponline.co.uk/encyc/0281.htm>

Arthroscopic acl (surgery) reconstruction. 2003. Viitattu 19.7.2007. <http://www.arthroscopy.com/sp05018.htm>

Asikainen, J. & Heikkilä, T. 2002. Isometriset voimamittaukset ja yhden jalan pituushyppy preoperatiivisesti ACL-vammautuneilla. Opinnäytetyö. Jyväskylän ammattikorkeakoulu, sosiaali- ja terveysala, fysioterapian koulutusohjelma. 8

Avery, F.L. 2007. Anterior cruciate ligament (ACL) graft options. Viitattu 3.10.2007.
http://www.orthoassociates.com/ACL_grafts.htm

Biondino, R.c. 1999 Anterior cruciate ligament injuries in female athletes. Connecticut medicine 1999, 63, 11, 657-660.

Brandsson, S., Faxèn, E., Kartus, J., Eriksson, B.I. & Karlsson, J. 2001. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports.11, 2, 110-114.

Brown, D. 2007. Anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction technique, Patellar tendon graft. Viitattu 2.10.2007. <http://www.orthoassociates.com/acltech.htm>

Cluett, J. 2007. ACL injury. Viitattu 11.9.2007.
<http://orthopedics.about.com/cs/aclrepair/a/acl.htm>

Cooper, R.L, Taylor, N.F. & Feller J.A. 2005. A randomised controlled trial of proprioceptive and balance training after surgical reconstruction of the anterior cruciate ligament. Research in sports medicine 13, 3, 217-230.

Double-band reconstruction of the ACL using a synthetic implant: a cadaveric study of knee laxity.2004. Viitattu 18.9.2007.
<http://www.galenicom.com/es/medline/article/15278775>

Enoka, R. 1994. 2. p. Neuromechanical basis of Kinesiology. Human Kinetics. 142.

Eturistisiderepäämä 2005. Viitattu 20.9.2007.
http://www.mehilainen.fi/dynamic/fin/print.php?module=Sport&func=vaiva&location=y_laraaja&ID=40print

Ferretti, M., Zelle, B. & Fu, F. 2005 Anatomic ACL double-bundle reconstruction. Viitattu 20.9.2007. <http://www.orthopedictechreview.com/issues/mayjun05/case.htm>

Foster, A., Butcher, C. & Turner P.G. 2005. Changes in arthroscopic findings in the anterior cruciate ligament deficient knee prior to reconstructive surgery. The Knee. 12,1,33-35.

[Fremerey, R.W.](#), [Lobenhoffer, P.](#), [Zeichen, J.](#), [Skutek, M.](#), [Bosch, U.](#) & [Tscherne, H.](#) 1998. . Proprioception after rehabilitation and reconstruction in knees with deficiency of the ACL-ligament. *Der Unfallchirurg* 101, 9, 697-703.

Fridèn, T., Roberts, D., Ageberg, E., Waldèn, M. & Zätterström, R. 2001. Review of knee proprioception and the relation to extremity function after an anterior cruciate ligament rupture. *Journal of Orthopaedic Sports Physiotherapy* 31, 10, 567-576.

Fu, F.H., Tejwani, S.G. & Singleton, R. 2007. Anatomic double-bundle-reconstruction. Viitattu 8.10.2007.

<http://ortho.medicine.pitt.edu/content/DoubleBundle.htm>

Gobbi, A. 2007. Double-bundle ACL reconstruction. Viitattu 19.9.2007.

http://www.aana.org/e_bers/intex.aspx?tav=1&lang=English&pi=eIPublic&l=1&mode=courseTopics&cid=134

Grana, W.A. 2006. Anterior cruciate ligament double-bundle reconstruction. *US Musculoskeletal review*. 80.

Grant, J.A., Mohtadi, N.G., Maitland, M.E. & Zernicke, R.F. 2005. Comparison of home versus physical therapy- supervised rehabilitation programs after Anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized clinical trial. *American journal of sports medicine* 33, 9, 1288-1297.

Gray. H. 2005. *Anatomy of the Human Body*. Viitattu 18.6.2007.

<http://www.bartebly.com/107/93>

Harries, M., Williams, C., Stanish, W & Micheli, L. 1994. *Oxford textbook of Sports medicine*. New York. Oxford University Press. 372-374.

Hauser, R. n.d. *Inflammation and Healing*. Viitattu 11.9.2007

http://www.prolonews.com/inflammation_the_key_to_healing.htm

Helminen, A., 2007. *Ortopedi, Hehiläisen Urheilukliniikka, Haastattelu*. 1.10.2007

Henriksson, M., Ledin, T. & Good, L. 2001. Postural control after Anterior cruciate ligament reconstruction and functional rehabilitation. *The American journal of Sports medicine* 29, 3, 359-362.

Houglum, P.A. 2001. *Therapeutic Exercise for Athletic Injuries*. Human Kinetics. USA. 39, 48-49.

Hubbell, J.D. Anterior Cruciate Ligament Injury. 2006. Viitattu 5.9.2007
<http://www.emedicine.com/sports/topic9.htm>

Järvelä, T. 2006. Tuplasiirre polven eturistisiteen rekonstruktioleikkaukseen. *Suomen ortopedia ja traumatologia* 29, 3, 228.

Karhula, K., Lukkari, P., Mänty M. & Sahinoja, H. 2001. Hyppytestit ja voimamittaukset ACL-rekonstruktion jälkeen. Opinnäytetyö. Jyväskylän ammattikorkeakoulu, sosiaali- ja terveysala. 16.

Knee brace for anterior cruciate ligament injuries: but will they help proprioception? n.d. Viitattu 5.9.2007. Viitattu 8.10.2007.
<http://www.sportsinjurybulletin.com/archive/knee-braces-effects.html>

Laakso, S., Kröger, H., Huopio, J. & Väätäinen, U. 2006. Kliinisen tutkimuksen luotettavuus polven artroskooppisen löydöksen ennustamisessa. *Suomen ortopedia ja Traumatologia* 29, 3, 271.

Leino, A. 2007. Fysioterapeutti, Jyväskylän Fysioterapia. Haastattelu. 12.9.2007

Matt 2004. A patients guide to hamstring-tendon graft reconstruction of the ACL. Viitattu 3.10.2007.
http://www.eorthopod.com/public/patient_education/6615/hamstring_tendon_graft_reconstruction_of_the_acl.html

Metitur – Equal opportunities for a better life. 2005. Viitattu 18.10.2007.
http://www.metitur.fi/start_e.html

Mustalampi, S., Selänne, H., Kautiainen, H., Mälkiä, E. & Kiviranta I. n.d. Polven toiminta eturistisideleikkauksen ja joko standardoidun tai yksilöllisesti tehostetun kun-

toutuksen jälkeen. Viitattu 11.7.2007.

http://www.lts.fi/filearc/471_mustalampi_sirpa.pdf?LTS_reg=ftgekcd6sprngo35ja41647h4

Mustalampi, S. 2004. (toim. Mustalampi, S., Dyster, P., Kuukkanen, T., Lehto, T., Elomaa, H. & Havas, E.) Polven eturistisidevammat-fysioterapeuttinen tutkiminen ja arviointi. (LIKES)

Natri, A. 1996. Anterior Cruciate Ligament (ACL) Injuries, epidemiology, injury mechanism, treatment and rehabilitation. Väitöskirja. Tampereen yliopisto. Vammalan kirjapaino. 15.

Niemeläinen, R. & Vällilä, R. 2002. ACL-rekonstruktion postoperatiivisten kuntoutusprotokollien vertailu. Fysioterapian tutkielma. Jyväskylän yliopisto, terveystieteiden laitos. 12-13, 16, 20-21, 35- 39, 43.

Norkin, C. C & White, D. J. 1995. Measurement of joint motion. A guide to goniometry. Philadelphia. F.A.Davis Company. 137-138, 142-144.

[Okuda K](#), [Abe N](#), [Katayama Y](#), [Senda M](#), [Kuroda T](#), [Inoue H](#). 2005. Effects of vision on postural sway in anterior cruciate ligament injured knees. Journal of orthopaedic science. 10, 3, 277-283.

Osternig, L., Ferber, R., Mercer, J. & Davis, H. 2000. Human hip and knee torque accommodations to anterior cruciate ligament dysfunction. European Journal of Applied physiology 83, 1, 74.

Kahle, W. 2002. Color atlas and textbook of human anatomy. Stuttgart. 204.

Kaltenborn, F. 1986. Raajojen nivelten manuaalinen tutkiminen ja mobilisointi peruskoulutuksessa. Helsinki. 158.

Polvi n.d. viitattu 4.10.2007 <http://www.tuf.fi/html/polvi.html>

Pinczewski, L., Lyman, J., Salmon, L., Russel, V., Roe, J. & Linklater, J. 2007 A 10-Year Comparison of Anterior Cruciate Ligament Reconstructions with Hamstring

Tendon and Patellar Tendon Autograft. *The American Journal of Sports Medicine* 35, 564-574.

Ranawat, A. & Fu, F.H. 2007. Double-bundle ACL reconstruction restores anatomy, kinematics. Viitattu 19.9.2007. <http://www.orthosupersite.com/view.asp?rID=23487>

Rautiainen, J. 2007. ACL-operaation jälkeinen kuntoutusprotokolla ja korvaava harjoittelu. Viitattu 11.9.2007. http://www.suomenvalmentajat.fi/mp/db/file_library/x/IMG/16798/file/ACLOperaationjalkeinenkuntoutusRautio.pdf

Raita, J. 2004. Fyysisen aktiivisuuden kehittyminen ACL-rekonstruktion jälkeen. Opinnäytetyö. Jyväskylän ammattikorkeakoulu, sosiaali- ja terveystieteiden koulutusohjelma. 7, 14-15.

Risberg, M.A., Holm, I., Myklebust, G., & Engebretsen, L. 2007. Neuromuscular training versus strength training during first 6 months after Anterior cruciate ligament reconstruction: A randomized clinical trial. *Physical therapy* 87, 6, 737, 741.

Shaw, T, Williams, M.T. & Chipchase L.S. 2005. Do early quadriceps exercises affect the outcome of ACL reconstruction? A randomised controlled trial. *Australian journal of Physiotherapy* 51, 9-17.

Tadokoro, K., Matsui, N., Yagi, M., Kuroda, R., Kurosaka, M. & Yoshiya, S. 2004. Evaluation of hamstring strength and tendon regrowth after harvesting for anterior cruciate ligament reconstruction. *The American Journal of Sports Medicine* 32, 10, 1644-1650.

Torpo, R. 2007. Tapausesimerkki. Haastattelu. 24.5.2007; 10.10.2007.

Virtapohja, H. 2003. Polven akuutit nivelside- ja kierukkavammat. Etukäteismateriaalia TULES-koulutuspäivään 17.10.2003. LIKES tutkimuskeskus. Viitattu 18.6.2007. <http://www.likes.fi/fi/tutkimus/pdf/Polvi.pdf>

Watson, A. & Haddad, F. n.d. ACL- female anterior cruciate ligament injuries review. Viitattu 4.5.2007. <http://www.sportsinjurybulletin.com/archive/acl.html>

Ylinen, J. 2002. Manuaalinen terapia, Venytystekniikat 1, Lihas-jännesysteemi. Loimaan kirjapaino. 38-39.

LIITTEET

Liite 1. Vasemman polven MRI-lausunto.

VASEMMAN POLVEN MAGNEETTIKUVAUS KORKEAKENTTÄLAITTEELLA:

Seitsemän kuvasarjaa eri sekvenssein neljässä eri suunnassa mukaan lukien ACL:n suuntainen viistokoronaalikuvasarja. ACL on totaalisti rupturoitunut ja oletetun ACL:n kulkualueella nähdään vain kirkasignaalista ödeemistä paksua kudismassaa ja korkeintaan vähäistä tibiaalisen insertion jännesäiettä noin senttimetrin pituisella matkalla on nähtävissä. Löydös siis ACL:n totaaliiruptuuraan sopien.

Luukontuusiota nähdään tibian proksimaalipään aivan posteriorialueella paikallisesti 1-2 cm:n kokoisella alueella ja lisäksi nähdään femurin lateraalisen kondylin distaalipään nivelpinnan kantavan osan tasolla nähtävä pieni paikallinen luukontuusio.

Lateraalisen kollateraaliligamentin femoraalisen insertion alueella nähdään hivenen ligamentin sisäistä ödeemaa ja kyseeseen saattaa tulla pieni LCL:n tämän alueen venyttyminen. Mitään täysin selkeitä meniskiruptuuratyyppisiä muutoksia ei nähdä, joskin lateraalimenisikin takasarven alueelle tulee vähäistä signaalimuutosta, joka näyttäisi tulevan menisikin alapintaankin, joten täysin poissuljettavissa ei ole pieni ruptuuramuutoskaan, mutta voi olla myös vain degeneratiivista signaalimuutosta.

Rustorakenteet vaikuttavat säännöllisiltä. PCL ja patellaan liittyvät ligamentit säännölliset.

Voimakas hydrops. Hypertrofinen mediaalinen plica.

ML:

ACL:n totaaliiruptuura. Hivenen luukontuusiota yllä mainitusti. Voimaks hydrops. Mediaalinen hypertrofiselta osin vaikuttava mediaalinen plica. Meniskien suhteen löydös jää hivenen epävarmaksi, todennäköisimmin lähinnä kuitenkin degeneratiivista muutosta eikä niinkään ruptuuramuutosta lateraalimenisikin takasarven alueella.
SAR/jp/filmi

Liite 2. Mittausohjeet ja –järjestys

Alkulämmittely polkupyörällä. Ohjeistus: *Lämmittele pyörällä niin kauan, kuin koet tarpeelliseksi.*

POLVEN LIIKKUVUUS

Huom! Mitataan ensin polvinivelen lepoasento.

Polven fleksio

Alkuasento: selinmakuu

Aktiivinen: Mitattava koukistaa polvea mahdollisimman paljon niin, että jalkapohja liukuu alustaa pitkin. Goniometrin fulcrum polven nivelraon kohdalla, kiinteä osa kohti trochanter majoria, liikkuva osa kohti lateraalista malleolia.

Passiivinen: Mittaaja pitää molemmilla käsillä goniometrissä kiinni ja painaa kantapäätä mahdollisimman lähelle pakaraa. Goniometrin fulcrum polven nivelraon kohdalla, kiinteä osa kohti trochanter majoria, liikkuva osa kohti lateraalista malleolia.

Katsotaan goniometrissä astelukema. Mittaus suoritetaan kolme kertaa. Kirjataan kolmen suorituksen keskiarvo.

Loppujousto (soft/firm)

Polven ekstensio

Alkuasento: selinmakuu

Aktiivinen: Mitattava suoristaa polven niin suoraksi kuin pystyy koukistamalla samalla nilkkoja. Ekstensio on täysi, kun polvitaive painuu alustaa vasten ja kantapäät nou-

see alustasta. Goniometrin fulcrum polven nivelraon kohdalla, kiinteä osa kohti trochanter majoria, liikkuva osa kohti lateraalista malleolia.

Passiivinen: Mittaaja pitää molemmilla käsillä goniometrillä kiinni ja painaa polvi-taivetta kohti alustaa nostaen samalla hieman nilkasta ylöspäin.

Katsotaan astelukema. Mittaus suoritetaan kolme kertaa. Kirjataan kolmen suorituksen keskiarvo.

Loppujousto (soft/firm).

LIHASKIREYDET

Reiden takaosan lihakset:

Alkuasento: selinmakuu, alaraajat suorina alustalla

Mittaaja nostaa alaraajaa nilkasta suorana ylös tukien toisella kädellä polvea suoraksi. Nostetaan alaraajaa niin korkealle kuin se nousee niin, että polvi pysyy suorana ja lantio alustalla. Goniometrin fulcrum trochanter majorissa, kiinteä osa vartalon keskilinjassa, liikkuva osa kohti femurin condylus lateraalista. Kireyttä, jos fleksio alle 80 astetta.

Tractus iliotibialis:

Alkuasento: kylkimakuu, alimmainen jalka fleksiossa, lantio keskiasennossa

Mittaaja vie päällimmäisen raajan lonkan fleksioon, abduktioon ja ekstensioon. Polvi joko ekstensiossa tai fleksiossa. Lopuksi raajan annetaan painua addukktioon niin pitkälle kuin menee ilman, että lantio kallistuu. Arvioidaan lonkan abduktion ja addukktion suhteen suuruus verrattuna neutraaliasentoon. Kireyttä, jos yli nollassa.

M. Gastrocnemius:

Alkuasento: selinmakuu, alaraajat suorina, jalkaterät plintin ulkopuolella.

Mittaja vie nilkkaa dorsifleksioon mahdollisimman pitkälle niin, että polvi pysyy suorana. Goniometrin fulcrum lateraaliseen malleoliin, kiinteä osa kohti fibulan yläpäästä, liikkuva osa 5. jalkapöydän luun suuntaisesti. Kireyttä, jos alle 90 astetta.

M. Soleus:

Alkuasento: selinmakuu, tutkittavan alaraajan polvi 45 asteen kulmassa, jalkaterät plintillä.

Mitataan samalla tavalla kuin m. gastrocnemius. Normaali vähintään 90 astetta.

M. rectus femoris (Thomasin testi):

Alkuasento: selinmakuu, mitattava vetää käsien avulla polven koukkuun vartalon päälle antaen mitattavan jalan roikkua hoitopöydän reunan yli lonkkanivelen alapuolelta. Alaselän tulee olla kiinni alustassa.

Mitataan polvinivelen kulma lepoasennossa. Goniometrin fulcrum polven nivelraon kohdalla, kiinteä osa kohti trochanter majoria, liikkuva osa kohti lateraalista malleolia. Normaali polven fleksio 90 astetta.

Alaraajan tulee olla suorassa vertikaalitasossa; jos vetää abduktioon, tractus iliotibialis kiristää. Jos havaittavissa selkeää tractus iliotibialiksen kireyttä, mitataan abduktiokulma. Goniometrin fulcrum mitattavan alaraajan puoleisen SIAS:in päälle, kiinteä osa kohti toista SIAS:ia, liikkuva osa femurin suuntaisesti kohti patellan keskikohtaa.

KYYKKY:

Vakioidaan jalkaterien etäisyys toisistaan (15 cm). Kuvataan sekä seisoma-asento että täyskyykkyasento edestä, takaa ja molemmilta sivuilta. Analysoidaan kuvat jälkeensä tietokoneelta. Kirjataan koehenkilön tuntemukset jne.

REIDEN YMPÄRYSMITTA:

Alkuasento: selinmakuu, alaraajat suorina

Merkitään 10 cm patellan yläpuolelle paikka, josta mitataan reiden ympärysmitta mitanauhalla sen ollessa suorassa linjassa. Mitataan ympärysmitta reiden ollessa levossa ja jännityksessä.

Liite 3. KOOS

POLVEN TOIMINTAKYKY

Ohje: Tämä kaavake sisältää kysymyksiä siitä, millaiseksi koet polvesi. Tietojen avulla pyritään seuraamaan, kuinka päivittäisessä elämässä pystyt toimimaan. Kysymykset koskevat edeltävää viikkoa.

Vastaa kysymyksiin ympyröimällä vaihtoehto, mikä parhaiten vastaa omaa tilannettasi (yksi vaihtoehto joka kysymyksestä). Jos olet tilanteesta epävarma, valitse vaihtoehto, mikä mielestäsi tuntuu oikealta.

Kipu

Kuinka usein polvessasi on kipua?

Ei koskaan	Joka kk	Joka vko	Joka päivä	Jatkuvasti
0	1	2	3	4

Kuinka paljon kipua polvessasi on ollut seuraavissa toiminnoissa **viimeisen viikon aikana?**

	Ei lainkaan	Vähän	Kohtalaisesti	Paljon	Hyvin paljon
Kiertyessäsi tai kääntyessäsi jalan varassa	0	1	2	3	4
Ojentaessasi polvesi täysin suoraksi	0	1	2	3	4
Koukistaessasi polvesi täysin koukkuun	0	1	2	3	4
Kävellessäsi tasaisella alustalla	0	1	2	3	4
Kulkiessasi portaita alaspäin tai ylöspäin	0	1	2	3	4
Nukkuessasi (kipu, joka häiritsee yöntäsi)	0	1	2	3	4
Istuessasi tai levätessäsi	0	1	2	3	4
Seistessäsi	0	1	2	3	4

100- [(X x 100)/36]= _____

Oireet

Vastatessasi näihin kysymyksiin, mieti oireita, joita sinun polvessasi on ollut **viimeisen viikon aikana**.

Kuinka paljon polvessasi on jäykkyyttä aamulla herätessä?	Ei lainkaan	Vähän	Kohtalaisesti	Paljon	Hyvin paljon
	0	1	2	3	4
Kuinka paljon polvessasi on jäykkyyttä istumisen tai lepäilyn jälkeen?	0	1	2	3	4
	Ei koskaan	Harvoin	Toisinaan	Usein	Jatkuvasti
Onko polvessasi ollut turvotusta?	0	1	2	3	4
	0	1	2	3	4
Onko polvessasi tuntunut rahinaa, napsahduksia tai muita ääniä?	0	1	2	3	4
	0	1	2	3	4
Lukkiutuuko polvesi?	0	1	2	3	4
	Aina	Lähes aina	Toisinaan	Harvoin	En koskaan
Pystytkö ojentamaan polvesi täysin suoraksi?	0	1	2	3	4
	0	1	2	3	4
Pystytkö koukistamaan polvesi täysin koukkuun?	0	1	2	3	4
	0	1	2	3	4

100- [(X x 100)/28]=_____

Polven toiminta päivittäisissä toiminnoissa

Seuraavat kysymykset käsittelevät fyysistä toimintakykyäsi. Onko sinulla ollut vaikeuksia seuraavissa toiminnoissa **viimeisen viikon aikana?**

	Ei lainkaan	Vähän	Kohtalaisesti	Paljon	Hyvin paljon
Portaitten kulkeminen alaspäin	0	1	2	3	4
Portaitten kulkeminen ylöspäin	0	1	2	3	4
Istumasta ylösnousu	0	1	2	3	4
Paikoillaan seisominen	0	1	2	3	4
Tavaroiden ottaminen lattialta	0	1	2	3	4
Tasaisella alustalla käveleminen	0	1	2	3	4
Autoon meno tai poistulo	0	1	2	3	4
Ostosten suorittaminen	0	1	2	3	4
Sukkien pukeminen	0	1	2	3	4
Sängystä ylös nouseminen	0	1	2	3	4
Sukkien riisuminen	0	1	2	3	4
Sängyssä oleminen, kääntyminen, polven pitäminen samassa asennossa pitkän ajan	0	1	2	3	4

	Ei lainkaan	Vähän	Kohtalaisesti	Paljon	Hyvin paljon
Kylpyammeeseen/ suihkuun meneminen tai sieltä poistuminen	0	1	2	3	4
Istuminen	0	1	2	3	4
WC-toiminnot (WC- istuimelle meno ja ylösnousu)	0	1	2	3	4
Raskaiden kotitöiden suorittaminen (siivous, imurointi, lattianpesu)	0	1	2	3	4
Kevyiden kotitöiden suorittaminen (ruoan- laitto, pölyjen pyyh- kiminen)	0	1	2	3	4

$$100 - [(X \times 100)/68] = \underline{\hspace{2cm}}$$

Fyysinen toiminta, vapaa-aika ja liikunta

Seuraavat kysymykset käsittelevät fyysistä toimintakykyäsi. Onko sinulla ollut vaikeuksia polvesi kanssa seuraavissa toiminnoissa **viimeisen viikon aikana?**

	Ei lainkaan	Vähän	Kohtalaisesti	Paljon	Hyvin paljon
Kyykyssä ollessasi	0	1	2	3	4
Juostessa	0	1	2	3	4
Hyppiessä	0	1	2	3	4
Kiertyessä tai kääntyessä jalan varassa	0	1	2	3	4
Polvilla ollessasi	0	1	2	3	4

$$100 - [(X \times 100)/20] = \underline{\hspace{2cm}}$$

Elämänlaatu

Kuinka usein polviongelmasi muistuttaa sinua olemassaolostaan?

Ei koskaan	Joka kk	Joka vko	Joka päivä	Jatkuvasti
0	1	2	3	4

Oletko joutunut muuttamaan tapaasi elää, jotta polvesi ei rasittuisi?

Ei lainkaan	Jonkin verran	Kohtalaisesti	Suurella määrin	Jatkuvasti
0	1	2	3	4

Kuinka varmasti voit luottaa polveesi?

Täysin	Aika varmasti	Kohtalaisesti	Tietyin varauksin	En lainkaan
0	1	2	3	4

Kuinka suuri vaikeuksia sinulla on polvesi kanssa yleisesti?

Ei lainkaan	Vähän	Kohtalaisesti	Paljon	Hyvin paljon
0	1	2	3	4

100- [(X x 100)/16]=_____

Liite 4. Kotiharjoitteluohjelma

- kylmähoito ennen ja jälkeen harjoituksen
 - 30 min.
-
1. Alaraajan kohoasento ja nilkan pumppaus 3 x 20
 2. Polvitaiteen painaminen alustaa vasten viiden sekunnin ajan sekä istuen että selinma-
kuulla 3 x 10
 3. Suoran jalan nosto 2 x 7
 4. Polven fleksio ja ekstensio istuen liu`uttaen jalkaterää lattiaa pitkin 2 x 10
 5. Polven fleksio seisten 2 x 10
 6. Leikatun alaraajan lonkan ekstensio ja abduktio seisten 3 x 10

Liite 5. Alku- ja loppustatus

Alkutila:

Kyseessä on jalkapalloa harrastava fysioterapeutti Jyväskylästä. 23.3.2007 vasen polvi vääntynyt harjoituksissa. Seurauksena ACL totaali ruptuura + partiaalit PLC sekä LCL distensiot.

Status: Polvi inspektoiden siistin näköinen. Kävelystä puuttuvat mielekäs varvastyöntö ja kantaisku. Haavan alueet ok. Vastus medialiksen atrofia alkanut selvästi. Polven ojennusvajaus 5 astetta. Koukistus 90 astetta. Eturistiside jämäkän oloinen sekä veto-laatikossa, että lachmannin testissä. Lateraalinen collateraali-ligamentti palpoiden erittäin kivulias. Intrapatellaariset insertiot aristavat mol. puolin. Coronaariligamentit niin ikään aristavat.

Suunnitelma + tavoitteet: Aloitetaan nivelsiteiden poikittaiskäsittelyt ja ekstensiomobilisointi. Käsitellään huolella intrapatellaariset insertiot patellan liikkeen varmistamiseksi. Sähköaculla aktivoidaan vastus medialis lihasta. Ohjataan isometriset ja osittain dynaamiset quadriceps-harjoitteet sekä lonkan alueen lihaskontrollin harjoitukset. Lähtötavoitteena polven täysi ekstensio ja nivelsidearkeuksien helpottaminen. Progressiivinen lihaskuntoharjoittelu tilanteen mukaan. Myöh. tavoitteena koordinaatiiviset nivelhallintaa parantavien liikkeiden hallinta.

Lopputila:

ACL-rekonstruktioista nyt 4,5 kuukautta. Asiakkaan mukaan polven tilanne on ollut viimeiset viikot kohtalaisen hyvä. Avoimet quadriceps-harjoitteet olleet ratkaisevat asiakkaan mielestä. Asiakas on harjoitellut koordinaatiivisia harjoitteita 2 kertaa päivässä. Viimeisten kahden viikon aikana on tehnyt palloharjoituksia ja kuljetuksia sekä suorita juoksuspurtteja. Myös lenkkiä juossut. Polven toipuminen on edennyt hieman etuajassa asiakkaan voimakkaan harjoituspanostuksen johdosta. Leikkaus on myös onnistunut erinomaisesti. Polven liikeradat nyt normaalit. Polvi on myös stabiili nivelsiteiden osalta. Nyt jatkossa korostuvat omatoimiset koordinaatiiviset harjoitteet. Paluu kontaktiharjoituksiin ortopedin luvalla.

Liite 6. Koos- yhteenveto

KOOS (Knee Injury And Osteoarthritis Outcome Score)

POLVEN TOIMINTAKYKY

1. PVM: 24.5.2007 2. PVM 10.10.2007

Ohje: Tämä kaavake sisältää kysymyksiä, millaiseksi koet polvesi.

Tietojen avulla pyritään seuraamaan, kuinka päivittäisessä elämässä pystyt toimimaan.

Kysymykset koskevat edeltävää viikkoa.

Vastaa kysymyksiin ympäröimällä vaihtoehto, mikä parhaiten vastaa omaa tilannettasi (yksi vaihtoehto joka kysymyksestä). Jos olet tilanteesta epävarma, valitse vaihtoehto, mikä mielestäsi tuntuu oikealta.

kipu	alkutilanne	lopputilanne
Kuinka usein polvessasi on kipua?	3	3

Kuinka paljon kipua polvessasi on ollut seuraavissa toiminnoissa **viimeisen viikon aikana?**

	alkutilanne	lopputilanne
Kiertyessäsi tai kääntyessäsi jalan varassa <i>* ei pysty tekemään</i>	4*	0
Ojentaessasi polvesi täysin suoraksi	2	1
Koukistaessasi polvesi täysin koukkuun	1	1
Kävellessäsi tasaisella alustalla	2	0
Kulkiessasi portaita alaspäin tai ylöspäin	2	1
Nukkuessasi (kipu, joka häiritsee yöuntasi)	1	0
Istuessasi tai levätessäsi	1	0
Seistessäsi	2	0
_____ 100- [(X x 100)/36]=	<u>54</u>	<u>79</u>

Oireet

Vastatessasi näihin kysymyksiin, mieli oireita, joita sinun polvessasi on ollut **viimeisen viikon aikana**.

	alkutilanne	lopputilanne
Kuinka paljon polvessasi on jäykkyyttä aamulla herätessä?	3	1
Kuinka paljon polvessasi on jäykkyyttä istumisen tai lepäilyn jälkeen?	3	1
Onko polvessasi ollut turvotusta?	4	1
Onko polvestasi tuntunut rahinaa, napsahduksia tai muita ääniä?	3	2
Lukkiutuuko polvesi?	0	0
Pystytkö ojentamaan polvesi täysin suoraksi?	4	0
Pystytkö koukistamaan polvesi täysin koukkuun?	4	1
_____ $100 - [(X \times 100) / 28] =$	<u>37</u>	<u>87</u>

Polven toiminta päivittäisissä toiminnoissa

Seuraavat kysymykset käsittelevät fyysistä toimintakykyäsi. Onko sinulla ollut vaikeuksia seuraavissa toiminnoissa **viimeisen viikon aikana**?

	alkutilanne	lopputilanne
Portaitten kulkeminen alaspäin	4	0
Portaitten kulkeminen ylöspäin	3	0
Istumasta ylösnousussa	2	0

Paikoillaan seisominen	1	0
Tavaroiden ottaminen lattialta	2	0
Tasaisella alustalla käveleminen	2	0
Autoon meno tai pois tulo	3	0
Ostosten suorittaminen	2	0
Sukkien pukeminen	2	0
Sängystä ylösnouseminen	1	0
Sukkien riisuminen	1	0
Sängyssä oleminen, kääntyminen, polven pitäminen samassa asennossa pitkän ajan	3	0
Kylpyammeeseen/suihkuun meneminen tai sieltä poistuminen	2	0
Istuminen	1	0
WC-toiminnot (wc-istuimelle meno ja ylösnousu)	2	0
Raskaiden kotitöiden suorittaminen (siivuos, imurointi, lattianpesu)	4	1
Kevyiden kotitöiden suorittaminen (ruuanlaitto, pölyjen pyyhkiminen)	2	0
_____ 100-[(X x 100)/68]=	<u>51</u>	<u>99</u>

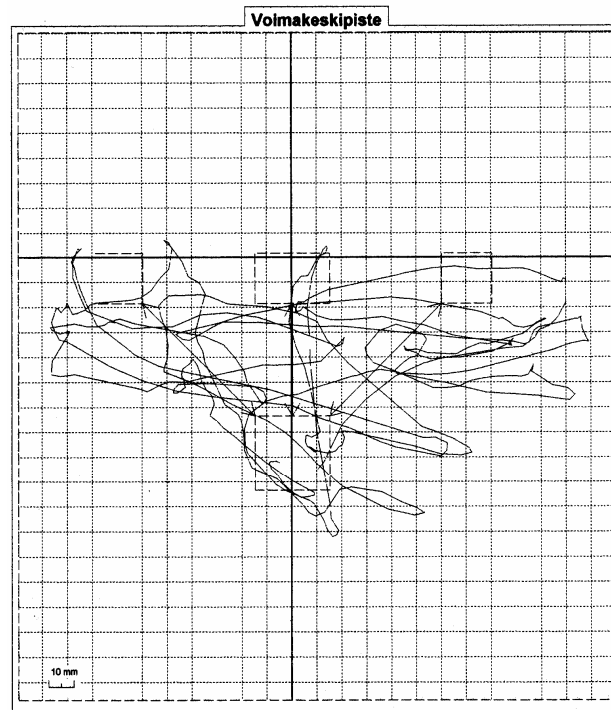
Fyysinen toiminta, vapaa-aika ja liikunta

Seuraavat kysymykset käsittävät fyysistä toimintakykyäsi. Onko sinulla ollut vaikeuksia polvesi kanssa seuraavissa toiminnoissa **viimeisen viikon aikana?**

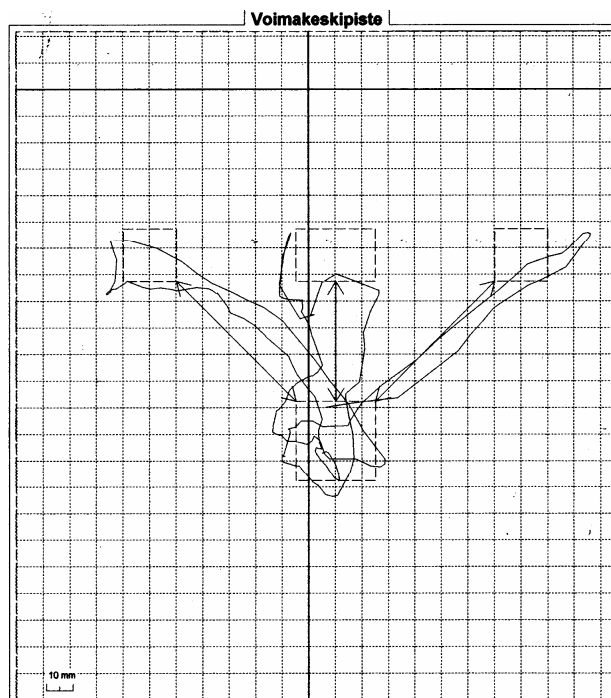
	alkutilanne	lopputilanne
Kyykyssä ollessasi	4	1
Juostessa	4*	2
* ei pysty tekemään		
Hyppiessä	4*	3
* ei pysty tekemään		
Kiertyessä tai kääntyessä jalan varassa	4*	2
* ei pysty tekemään		
Polvilla ollessasi	4*	4*
* ei pysty tekemään		
_____ $100-[(X \times 100)/20]=$	<u>0</u>	<u>45</u>

Elämänlaatu

	alkutilanne	lopputilanne
Kuinka usein polviongelmasi muistuttaa sinua olemassaolostaan?	4	3
Oletko joutunut muuttamaan tapaasi elää, jotta polvesi ei rasittuisi?	4	3
Kuinka varmasti voit luottaa polveesi?	3	2
Kuinka suuria vaikeuksia sinulla on polvesi kanssa yleisesti?	3	2
_____ $100-[(X \times 100)/16]=$ _____	<u>21</u>	<u>39</u>

Liite 7. Dynaamisen tasapainon graafiset kuviot.

Alkumittaukset



Loppumittaukset