

Polven takaristisiteen korjausleikkauksen jälkeinen toipuminen

Marjo Janhunen
Liikuntalääketieteen
pro gradu -tutkielma
Jyväskylän yliopisto
Terveystieteiden laitos
Kevät 2013

TIIVISTELMÄ

Polven takaristisiteen korjausleikkauksen jälkeinen toipuminen

Marjo Janhunen
Jyväskylän yliopisto
Liikunta- ja terveystieteiden tiedekunta
Terveystieteiden laitos
Kevät 2013
38 sivua, 3 liitettä

Tutkimuksen tausta ja tarkoitus

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli verrata leikkaushoidon pitkäaikaistulosta niillä potilailla, joilla oli ollut yksittäinen polven takaristisidevamma niihin potilaisiin, joilla oli ollut takaristisidevamman lisäksi muun nivelsiteen vamma tai leikkaushoitoa edellyttänyt kudoksen vamma polvessaan. Lisäksi selvitettiin, pystyvätkö potilaat palaamaan vammaa edeltäneelle fyysisen aktiivisuuden tasolle leikkauksen jälkeen sekä alaraajojen lihasvoimien palautumista viiden vuoden seuranta-aikana.

Tutkimusaineisto- ja menetelmät

Ne 88 potilasta, jotka olivat hakeutuneet Sairaala ORTONiin polven takaristisiteen korjausleikkaukseen, jaettiin leikkausdiagnoosin mukaan kahteen ryhmään: yksittäinen takaristisidevamma (PCL – ryhmä, n=37) ja takaristisiteen ja muun nivelsiteen tai kudoksen vamma (PCL + muu – ryhmä, n=38). Potilaille tehtiin fysioterapeutin tutkimus ennen leikkausta sekä seurantamittaukset 1, 2, ja 5 vuotta leikkauksen jälkeen. Arviointimenetelminä käytettiin - the International Knee Documentation Committee (IKDC), Lysholm ja Kujala -pisteytyksiä sekä isokineettisiä lihasvoimamittauksia: maksimaaliset huippuarvot (Newton metriä) ja leikatun alaraajan suhteellinen voima verrattuna vastakkaiseen alaraajaan (%) polven nivelkulmanopeuksilla 60°/sek ja 180°/sek.

Keskeiset tulokset

Viiden vuoden seurannassa molemmissa ryhmissä tapahtui tilastollisesti merkitsevää parannusta. Viiden vuoden seurannassa IKDC:n perusteella leikatun polven toiminta arvioitiin normaaliksi tai melkein normaaliksi 75 %:lla PCL ryhmässä ja 66 %:lla PCL + muu ryhmässä ($p < 0.001$). PCL – ryhmässä 67,5 % ja PCL+ muu ryhmässä 67 % arvioi pystyvänsä kuormittavaan tai kohtalaisen kuormittavaan fyysiseen aktiivisuuteen ($p < 0.001$). Molemmissa ryhmissä sekä polven ojennus- että koukistusvoimat paranivat ($p < 0.05$). Ainoa ryhmien välinen ero keskimääräisessä alaraajojen suhteellisen voiman muutoksessa (muutos leikattu vs. muutos terve) havaittiin polven ojennusvoimassa 60°/sek nivelkulmanopeudella (PCL – ryhmä 13 % ja PCL + muu – ryhmä 20 %, ($p = 0.005$).

Johtopäätökset

Tutkittujen ryhmien välillä leikkauksen jälkeisessä toipumisessa ei ole merkittävää eroa toiminnallisuudessa eikä lihasvoimissa viiden vuoden seurannassa. Molemmissa ryhmissä tapahtuu leikkausta edeltäneeseen tilanteeseen verrattuna kuitenkin tilastollisesti merkitsevää paranemista toiminnallisuudessa sekä lihasvoimissa. Tutkimusten tulosten perusteella voidaan todeta, että potilaille jää toiminnallista haittaa jokapäiväisissä toiminnoissa sekä polven ojennusvoimien alentumista verrattuna vastakkaiseen puoleen.

Avainsanat: takaristiside, kuntoutuminen, isokineettinen voima

ABSTRACT

Recovery after the Reconstruction of the Posterior Cruciate ligament injury

Marjo Janhunen
University of Jyväskylä
Faculty of sport and health sciences
Department of health sciences
Spring 2013
38 pages, 3 appendixes

Background and purpose

Purpose of this study was to evaluate outcome of surgical reconstruction of the isolated posterior cruciate ligament (PCL) and complex posterior cruciate ligament. Can patients resume their pre-injury level of activity and can they restore muscle strength after five years from operation.

Study population and methods

88 patients, who have been operated at ORTON hospital, were divided to either isolated posterior cruciate ligament (PCL) or complex PCL groups. Patients were followed up at 1, 2 and 5 years postoperatively, respectively. Outcome measures included the international knee documentation committee (IKDC), Lysholm knee, Kujala patellofemoral scores and muscle dynamometry evaluating peak torque for knee flexion and extension.

Results

At the final five years follow up 75% of the PCL –group and 66 % of the PCL complex-group were rated as normal or nearly normal by IKDC score ($p < 0.001$). 67,5 % of the PCL –group and 67 % of the PCL complex -group were able to return to moderate or strenuous activity level ($p < 0.001$). The isokinetic muscle tests showed significant losses of knee extension strength at 60°/s with both groups ($p = 0.005$). There were no significant differences between groups.

Conclusion

There were no significant differences in clinical outcome between the groups by the IKDC, Lysholm knee and Kujala patellofemoral scores or isokinetic muscle tests. However it seems that patients still have functional disability for daily life activities and weaker quadriceps muscle strength in the injured extremity compared with the uninjured extremity five after operation.

Keywords: Posterior Cruciate ligament, Rehabilitation, isokinetic Muscle Strength.

SISÄLLYS

1. JOHDANTO	2
2. POLVEN ANATOMIA.....	3
2.1 Eturistiside (anterior cruciate ligament, ACL)	4
2.2 Takaristiside (Posterior cruciate ligament, PCL)	4
2.3 Polvinivelen lihakset	5
3. TAKARISTISITEEN BIOMEKANIikka	7
3.1 Takaristisiteen kuormitus toiminnallisissa harjoitteissa.....	7
4. TAKARISTISIDE -VAMMOJEN SYNTYTAVAT.....	10
5. HOITOKÄYTÄNNÖT.....	11
5.1 Konservatiivinen hoito	11
5.2 Leikkaushoito	12
6. KORJAUSLEIKKAUKSEN JÄLKEINEN KUNTOUTUS.....	14
7. TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET	17
8. TUTKIMUKSEN MENETELMÄT JA AINEISTO	18
8.1 Tutkimusaineisto	18
8.2 Kuntoutus korjausleikkauksen jälkeen.....	19
8.3 Käytetyt mittarit.....	20
8.3.1 International Knee Documentation Committee (IKDC) arviointi	20
8.3.2 Lysholm – pisteytys	21
8.3.3 Kujala – pisteytys.....	21
8.3.4 Isokineettinen voimamittaus.....	22
8.4 Tilastolliset analyysimenetelmät	22
9. TULOKSET	23
9.1 International Knee Dokumentation Committee (IKDC) arviointi.....	23
9.2 Lysholm -pisteytys.....	24
9.3 Kujala - pisteytys	25
9.4 Isokineettiset voimamittaukset.....	26
10. POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET	29
10.1 Tutkimuksen heikkoudet ja vahvuudet	32
10.2 Johtopäätökset	32
LÄHTEET	34
LIITTEET	

1. JOHDANTO

Polven takaristisiteen vamma on huomattavasti harvinaisempi kuin eturistisiteen vamma (ACL, anterior cruciate ligament) (LaPrade ym. 2007b). Kaikista polven nivelsidevammoista takaristisidevammoja on arvioitu esiintyvän noin 3 % – 20 % (Fanelli & Edson, 1995). Takaristisidevammaan liittyy myös usein muiden nivelsiteiden repeytyminen (MCL, medial collateral ligament sekä ACL) tai posterolateraalisten (PLC, postero lateral corner) rakenteiden vaurio (LaPrade ym. 2007b). Terveiden ja hyvinvoinnin laitoksen (THL) tilastojen mukaan Suomessa tehtiin vuonna 2010 108 takaristisideleikkausta ja 2861 eturistisideleikkausta (Rasilainen & Rautiainen 2010). Osassa takaristisideleikkauksia tehtiin myös eturistisiteen korjausleikkaus (Rasilainen & Rautiainen 2010). Takaristisidevamma sekä usean nivelsiteen vamma aiheuttavat potilaalle merkittävää toiminnan haittaa (Hermans ym. 2009, Kim S-J ym. 2009). Potilaat kokevat polven epävakautta ja kipua päivittäisissä toiminnoissa sekä urheillessa (Hermans ym. 2009).

Takaristisiteen hoitoa käsitelleissä tutkimuksissa on keskitytty leikkaustekniikoiden vertailuun (Fanelli 2008). Biomekaanisissa tutkimuksissa on käsitelty takaristisiteeseen kohdistuvia kuormituksia polvinivelen ojennuksen ja koukistuksen aikana (Harner ym. 1998, DeFrate ym. 2004) sekä toiminnallisesti erilaisten kyykkytestien suorittamisen aikana (Toutoungi ym 2000, Escamilla ym. 2010b). Lisäksi on tutkittu kuinka takaristisiteen antaman tuen puuttuminen vaikuttaa polven toiminnalliseen biomekaniikkaan (Li ym. 2008, Goyal 2012).

Eri leikkaustekniikoiden tuloksien arvioinneissa 2-12 vuoden seurantatutkimuksissa on osoitettu leikkauksen jälkeen merkittävää potilaan itse kokemaa polven toimintakyvyn parantumista (Chan ym. 2006, Wu ym. 2006, Hermans ym. 2009, Kim S-J ym. 2009). Toisaalta Goudie ym. (2010) tutkivat mm. lihasvoimien palautumista takaristisiteen korjausleikkauksen jälkeen ja raportoivat kahden vuoden seurannassa leikatun alaraajan lihasvoimat 14 % heikommiksi vastakkaiseen puoleen verrattuna.

2. POLVEN ANATOMIA

Polven anatominen nivel pitää sisällään kaksi toiminnallista niveltä, tibiofemoraalinivelen ja patellofemoraalinivelen (Kapandji 1987, 76). Polvinivel on kehon suurin ja monimutkaisin nivel (Kahle ym. 1992, 202).

Polvinivelen muodostavat reisiluu (femur) ja sääriluu (tibia), jotka kannattavat koko kehon painon. Pohjeluulla (fibula), joka niveltyy sääriluuhun, ei ole suoraa yhteyttä polvinivelen toimintaan. Polvinivelen kontaktipinnat muodostuvat reisiluun kuperista nivelnastoista (kondyyleistä) sekä sääriluun koverista nivelnastoista (Kahle 1992, 190,198). Patellofemoraalinivel muodostuu polvilumpion (patella) ja reisiluun väliin (Kahle 1992, 202).

Polvinivel on sarananivel, jossa on vain kaksi sääriluun ja reisiluun välillä ilmenevää liikesuuntaa: koukistus (fleksio) ja ojennus (ekstensio) (Kapandji 1987, 70 - 72). Polvinivelen liikkeessä ojennuksesta koukistukseen reisiluun nivelnastat sekä liukuvat että rullaavat sääriluun nivelnastoihin nähden (Kapandji 1987, 84). Polvinivelen ojennuksessa sääriluun nivelpinta rullaa ja liukuu eteenpäin suhteessa reisiluun nivelnastoihin nähden (Kapandji 1987, 92). Polvinivelen loppuojennuksessa sääriluu kiertyy ulospäin osana ojennusliikettä eikä kiertoa voi suorittaa itsenäisesti (Kapandji 1987, 72).

Polvilumpiossa on kehon paksuin rustokerros, jonka avulla se kestää kuormittavia kompressiovoimia (Kapandji 1987, 100). Nivelen stabiliteetista huolehtivat nivelsiteet nivelkapseli sekä lihakset (Kahle 1992, 204). Sivusiteiden tärkein tehtävä on polven tukeminen sivuttaissuunnassa (varus – valgus) ja toissijaisena tehtävänä on rajoittaa ääriojennusta. Polvi koukussa ne rajoittavat myös äärikiertoja. (Kapandji 1987, 104). Ristisiteet on nimetty niiden sääriluukiinnitysten mukaisesti eturistiside (ACL, anterior cruciate ligament) ja takaristiside (PCL posterior cruciate ligament) (Cooper ym. 1991).

2.1 Eturistiside (anterior cruciate ligament, ACL)

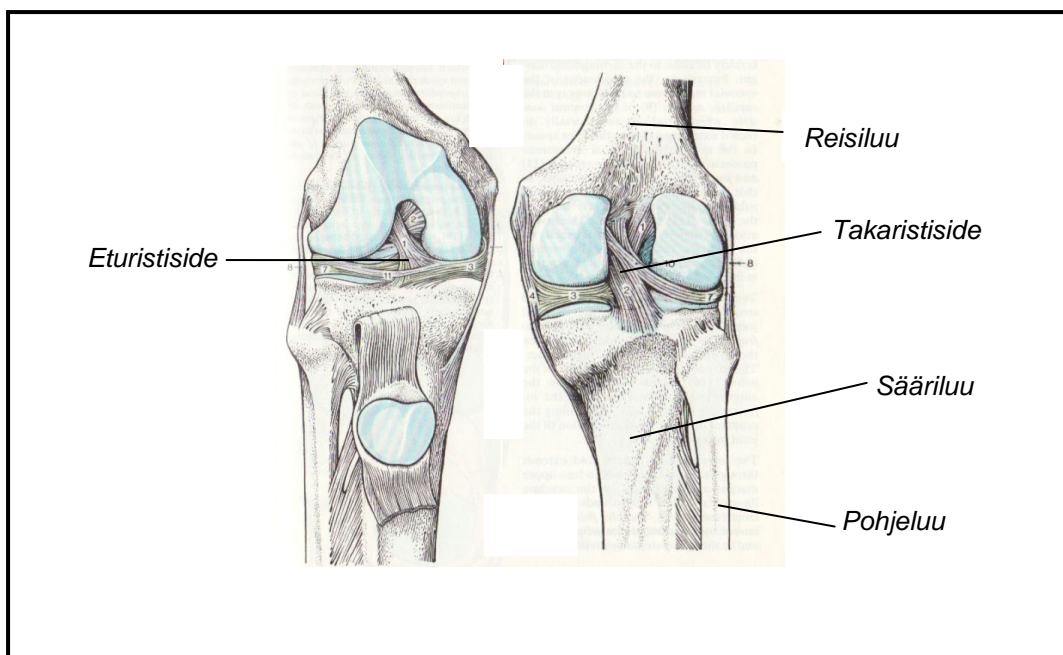
Eturistiside koostuu kahdesta erillisestä säiekimpusta, jotka kietoutuvat toisiinsa spiraalimaisesti (Flandry & Hommel 2011). Nämä säiekimput on nimetty sääriluun kiinnitysten mukaisesti anteromediaalinen (AM) ja posterolateraalinen (PL) (Harner ym. 1999). Ensisijaisesti eturistiside estää sääriluun liukumisen eteenpäin polven ojennuksessa, lisäksi se estää sääriluun kiertymistä (Flandry & Hommel 2011).

2.2 Takaristiside (Posterior cruciate ligament, PCL)

Takaristiside on suurin nivelen sisäinen nivelside (Girgis ym. 1975, Bowman & Sekiya 2010), joka koostuu pääasiassa kahdesta säiekimpusta, jotka ovat nimetty sääriluun kiinnityskohtien mukaan, anterolateraalinen (AL) säiekimppu ja posteromediaalinen (PM) säiekimppu (Harner ym. 1999, Takahashi ym. 2006). Reisiluussa takaristiside kiinnittyy reisiluun sisemmän nivelnastan ulkosivulle (Harner ym. 1999).

Anatomia vaihtelee yksilöittäin (Coupte ym. 2002). Takaristiside on yhteydessä ympäröivään nivelkapseliin, nivelkierukoihin, meniskofemoraalisiin nivelsiteisiin (Humphreyn ja Wrisbergin nivelsiteet), ja eturistisiteeseen sekä neurovaskulaarisiin rakenteisiin (Coupte ym. 2002, Bowman & Sekiya 2010). Takaristisiteessä olevalla laajamuotoisella neuraalisella verkostolla sekä erilaisilla hermopäätteillä näyttäisi olevan merkitystä sellaisten lihasten toimintaan, jotka ovat keskeisiä polven vakauden kannalta (Katonis ym. 1991).

Takaristiside ja posterolateraaliset rakenteet (PLC, posterolateral corner), johon kuuluvat lateraalinen kollateraalliligamentti, popliteus jänne sääriluun puolen kiinnitys, popliteofibulaarinen nivelside ja lateraalinen osa pitkän pohjelihaksen (gastrocnemius) jänteestä (LaPrade ym. 2003) ovat voimakkaasti yhteydessä toisiinsa (Harner ym. 1998) ja yhdessä toimivat keskeisessä asemassa polvinivelen stabiloinnissa (Veltri ym. 1995). Tarkkaa toiminnallista tehtävää ei posterolateraalisisille rakenteille osata sanoa, mutta niillä on tärkeä rooli polven stabiloijina (Bowman & Sekiya 2010)



Kuva 1. Polvinivel edestä ja takaa (Kahle 1992, 205)

2.3 Polvinivelen lihakset

Polvinivelen vahva ojentajalihas on nelipäinen reisilihas (quadriceps femoris lihas), joka koostuu neljästä lihaksesta, suora reisilihas (rectus femoris), ulommainen reisilihas (vastus lateralis), sisimmäinen reisilihas (vastus medialis ja keskimmäinen (vastus intermedius), jotka kaikki kiinnittyvät vahvalla jänteellä polvilumpioon, joka jatkuu polvilumpiojänteenä kiinnittyen sääriluun etupuolelle. Ainoastaan suora reisilihas kulkee sekä lonkka- että polvinivelen yli. (Kapandji 1987,136, Palastanga ym. 2006, 284).

Polvinivelen ojentajalihakset ovat tärkeitä stabiloijia painovoimaa vastaan. Nelipäinen reisilihas kontrolloi polviniveltä koukistuksen aikana jarruttaen koukistusta ja ojentaa polviniveltä supistuen (Kapandji 1987, 136, Palastanga ym. 2006, 290).

Polvinivelen koukistajalihaksiin (hamstring lihakset) kuuluvat kaksipäinen reisilihas (biceps femoris), puolijänteinen lihas (semitendinosus), puolikalvoinen lihas (semimembranosus). Polvinivelen koukistajia ovat myös rätälinihas (sartorius) ja hoikkalihas (gracilis). Lihakset toimivat myös polven kiertäjälihakset. Koska kaikki polven koukistajalihakset paitsi kaksipäinen reisilihas kiinnittyvät lonkanivelen yli

ovat ne myös lonkkanivelen ojentajalihaksia ja niiden vaikutus riippuu lonkan asennosta (Kapandji 1987,140, Palastanga ym. 2006, 280- 281). Tämän vuoksi niiden toiminta on myös hyvin monimutkaista. Kaksoiskantalihas (gastrocnemius) on voimakas polven stabiloija (Kapandji 1987,140), vaikka se pääasiallisesti toimii nilkkanivelen ojentajana (Palastanga ym. 2006, 281).

3. TAKARISTISITEEN BIOMEKANIikka

Takaristiside on tärkeä polvinivelen stabiloija. Se estää sääriluun liukumisen taakse suhteessa reisiluuhun ja rajoittaa sääriluun ulkokiertoa sekä polvinivelen varusta (Veltri ym. 1995, Bowman & Sekiya 2010, Fanelli ym. 2010).

Polven ojennuksessa takaristisiteeseen kohdistuva kuormitus on vähäistä, mutta se lisääntyy polvinivelen koukistuksen kasvaessa ja on 50° - 90° koukistuksessa suurimmillaan (Harner ym. 1998, Escamilla ym. 2010b). Koukistuksen aikana myös sääriluun sisäkierto suhteessa reisiluuhun lisääntyy (Li ym. 2008). Yhden jalan kyykkyharjoittelussa, täydestä ojennuksesta 90° koukistukseen, takaristiside venyi 23 % omasta pituudestaan ja kiertyi aksiaalisesti 80°. Pienillä nivelkulmilla venyminen ja kiertyminen olivat vähäisempää kuin suuremmilla kulmilla (DeFrate ym. 2004).

Takaristisiteen puuttuminen vaikuttaa polven kinematiikkaan (Li ym. 2008, Goyal ym. 2012). Goyal ym. 2012 raportoivat lisääntyntä sääriluun taaksepäin siirtymistä suhteessa reisiluuhun juuri ennen jalan kontaktivaihetta portaita noustessa sekä juostessa. Yhden jalan kyykyissä takaristisiteen puuttuminen aiheutti lisääntyntä sääriluun taakse – ja eteenpäin suuntautuvaa liukumista, mutta myös sivusuuntaista liukumista sekä kiertoliikettä (Li ym. 2008).

3.1 Takaristisiteen kuormitus toiminnallisissa harjoitteissa

Ristisiteisiin kohdistuvia kuormituksia kuntoutuksessa yleisesti käytetyissä harjoitteissa esimerkiksi erilaisissa kyykkyharjoitteissa on tutkittu (Toutoungi ym 2000, Escamilla ym. 2009, Escamilla ym. 2010a, Escamilla ym. 2010b). Tasakyykyssä kehon painolla jalat hartioiden leveydellä, kantapäät maassa, takaristisiteeseen kohdistui enemmän kuormitusta kuin samassa liikkeessä, jossa sallittiin kantapäiden nousta maasta, kantapäät ilmassa. Molemmissa harjoituksissa kuormitusvoima takaristisiteelle lisääntyi polven koukistuksen myötä ja oli suurimmillaan noin 90° kulmassa, koukistusvaiheessa kantapäät maassa noin kolminkertaisesti kehon paino ja ojennusvaiheessa 3,5 kertaa kehonpaino. Samassa

liikkeessä kantapäät ilmassa kuormitus takaristisiteelle oli koukistusvaiheessa 2,7 kertaa kehonpaino ja ojennusvaiheessa 2,8 kertaa kehonpaino (Toutoungi ym 2000).

Askelkyykyssä askelpituus vaikuttaa takaristisiteen kuormittumiseen. Pitkällä askeleella eteenpäin suoritettuna askelkyykyyn aikana takaristisiteeseen kohdistui merkittävästi suurempi kuormitus verrattuna lyhyellä askeleella suoritettuun askelkyykyyn eteenpäin (Escamilla ym. 2010b). Verrattaessa seinää vasten suoritettuja kahden jalan kyykyjä - takaristisiteelle kohdistuva kuormitus oli suurempi kantapäät kaukana seinästä verrattuna kantapäät lähellä seinää suoritettuun kyykyharjoitukseen (Escamilla ym. 2009).

Yhdellä jalalla suoritettussa kyykyssä takaristisiteeseen eteenpäin kohdistuva kuormitus oli vähäisempää verrattuna seinää vasten suoritettuihin kahden jalan kyykyihin (Escamilla ym. 2009). Askelkyykyssä sivulle kohdistui takaristisiteeseen vähemmän kuormitusta kuin askelkyykyssä eteenpäin (Escamilla ym. 2010a).

Isometrisessä polven ojennusharjoittelussa takaristisiteelle ei kohdistunut lainkaan kuormitusta ja polvinivelen 90° isometrisessä koukistuksessa kuormitus takaristisiteelle oli 4,6 kertaa kehon paino. Isokineettisessä 60°/s, 120°/s ja 180°/s nivelkulmanopeuksilla suoritettussa polvenojennusharjoittelussa takaristisiteelle kohdistuva kuormitus oli noin 0,1 kertaa kehon paino ja koukistusharjoittelussa 2,7 - 3,8 kertaa kehon paino. Isokineettisessä harjoittelussa kuormitus oli vähäisempää suuremmilla nivelkulmanopeuksilla sekä polven ojennus- että koukistusharjoittelussa (Toutoungi ym. 2000).

Korjausleikkauksen jälkeisessä kuntoutuksessa tulisi minimoida takaristisiteeseen kohdistuva kuormitus (Harner & Höher. 1998, Wilk ym. 1999, Reinold ym. 2001, Fanelli 2008). Tutkimusten perusteella voidaan todeta, että harjoittelu tulisi aloittaa pienillä polvikulmilla 0°-50° (Toutoungi ym 2000, Escamilla ym. 2010a, Escamilla ym. 2010b) ja isokineettisesti ilman kuormitusta (Toutoungi ym 2000). Kyykyharjoituksista vähiten takaristisidettä kuormittavia ovat askelkyykyt sivulle ja askelkyyky eteen (Escamilla ym. 2009, Escamilla ym. 2010a). Askelkyykyjen suoritustekniikkaa tarkasteltaessa, lyhyellä askeleella suoritettujen kyykyharjoitukset kuormittavat vähemmän takaristisidettä kuin pitkällä askeleella suoritettujen (Escamillan

ym. 2009, Escamilla ym. 2010b). Suurimmat kuormitukset takaristisiteelle aiheutuivat tasakyykyissä ja polvinivelen isometrisessä 90° koukistuksessa. Kaikissa askelkyykyissä kaikilla polvikulmilla nousuvaiheessa takaristisiteen kohdistuva kuormitus oli suurempaa kuin laskuvaiheessa (Toutoungi ym. 2000, Escamillan ym. 2009, Escamilla ym. 2010a, Escamilla ym. 2010b).

4. TAKARISTISIDE -VAMMOJEN SYNTYTAVAT

Takaristiside vaurioituu yleensä suurienergisen voiman kohdistuessa sääriluuhun esimerkiksi auto-onnettomuuksissa tai urheilussa (Janousek ym. 1999, Schultz ym. 2003). Schultz ym. (2003) mukaan noin 45 % vammoista (n=494) aiheutui auto-onnettomuuksissa, noin 40 % urheilussa ja loput noin 15 % muissa aktiviteeteissa. Kolme yleisintä takaristisiteen vammamekanismia ovat: 1) edestäpäin suuntautuva voima sääriluuhun, kun polvi on koukistettuna 2) polven voimakas koukistuminen 3) polvinivelen yliojentuminen ja samalla ulkoisen voiman kohdistuminen sääriluuhun takaa (Janousek ym. 1999, Schultz ym. 2003).

5. HOITOKÄYTÄNNÖT

Takaristisiteen repeämät on jaettu kolmen vaikeusasteen mukaiseen luokkaan (I-III). Luokittelu perustuu 90 asteen polvikulmassa sääriluun liukumiseen taaksepäin suhteessa reisiluuhun. Lievin on aste I (0-5 mm), aste II (6-10 mm) ja aste III (>10 mm) totaali-repeämä, jolloin päätepiste on kokonaan poissa (Harner & Höher 1998, Janousek ym. 1999). Mikäli kyseessä on tuore I - II asteen yksittäinen takaristisidevamma, hoitomuodoksi on vakiintunut konservatiivinen hoito (Harner & Höher 1998) (Kuva 2).

5.1 Konservatiivinen hoito

Tutkimukset ovat osoittaneet hyviä tuloksia yksittäisen takaristisidevamman konservatiivisesta hoidosta (Shino ym 1995, Shelbourne ym. 1999, Toritsuka ym. 2004, Shelbourne & Muthukaruppan 2005). Rugby -pelaajilla tehdyssä tutkimuksessa 88 % pystyi palaamaan vammautumista edeltävälle aktiivisuustasolle noin vuosi vammautumisen jälkeen (Toritsuka ym. 2004).

Shelbournen ym. (1999) tutkimuksessa urheilijat (n=133), joilla oli I – II asteen pelkkä takaristisidevamma, hoidettiin konservatiivisesti kotivoimisteluohjelmalla ja he saivat palata aktiviteetteihin heti, kun siihen pystyivät. Seurantamittauksissa, jotka tehtiin 2-11 vuotta vamman jälkeen, noin puolet urheilijoista pystyi palaamaan vammaa edeltäneelle tai korkeammalle aktiivisuustasolle. Kolmasosa urheilijoista palasi samaan lajiin alemmalle aktiivisuustasolle. Vain muutama ei pystynyt palaamaan urheiluun ja/tai heillä oli ongelmia päivittäisissä toimissaan (Shelbourne ym. 1999).

Konservatiivinen hoito ei kuitenkaan aina johda haluttuun tulokseen (Jackson ym. 2008). Jacksonin ym. (2008) tutkimuksessa potilaat oli aluksi hoidettu konservatiivisesti, mutta heille jäi kipua sekä polven epävakautta, joka vaikutti aktiivisuustasoon sekä päivittäisiin toimiin ja potilaille tehtiin takaristisiteen korjausleikkaus. Korjausleikkauksen jälkeen 10 vuoden seurannassa potilaat pystyivät palaamaan fyysisesti kuormittaviin aktiviteetteihin ilman polven kipua (Jackson ym. 2008).

Takaristisidevamma lisää nivelrikon riskiä sisemmässä reisiluun nivelpinnalla sekä polvilumpion pinnalla. Potilailla joilla oli takaristisidevamma tai takaristisidevamman lisäksi kiertolöysyyttä havaittiin kulumamuutoksia 89 %:lla potilaista viiden vuoden kuluttua vammautumisen. 78 %:lla potilaista kulumamuutokset ilmenivät reisiluun sisemmällä nivelpinnalla ja 47 %:lla polvilumpion nivelpinnalla (Srobel ym. 2003)

5.2 Leikkaushoito

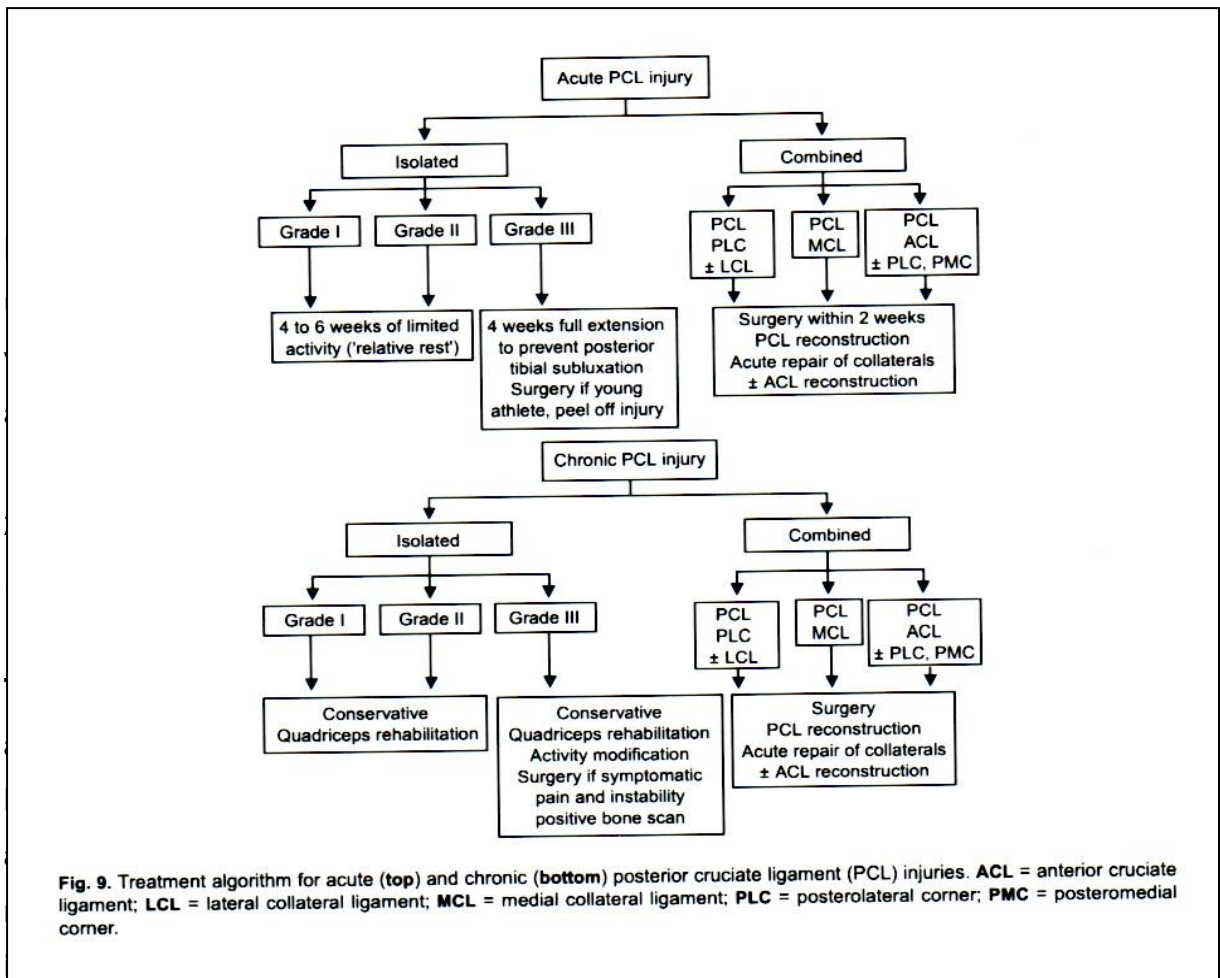
Leikkaushoidon tarkoituksena on palauttaa polven biomekaniikka mahdollisimman normaaliksi (Dale 1990,11).

Korjausleikkaus voidaan tehdä tähystystekniikalla (Houe & Jørgensen 2004) tai puoliavoimella tekniikalla, jossa yhdistetään tähystys ja avoleikkaus (Cooper & Stewart 2004). Leikkauksessa voidaan käyttää yhden tai kahden siirteen tekniikkaa, jolloin porakanavia reisiluussa voi olla yksi tai kaksi (Houe & Jørgensen 2004, Noyes & Barber-Westin 2006) tai siirre voidaan kiinnittää ”inlay” tekniikalla (Noyes & Barber-Westin 2006, McAllister & Hussain 2010).

Siirteen valinnassa on useita vaihtoehtoja, voidaan käyttää patella -jännettä (BPTB, bone-patella-tendon-bone) (Cooper & Stewart 2004, Wu H-S ym. 2006, Hermans ym. 2009), polven ojentajajännettä (quadiceps) (Aglietti ym. 2002), polven koukistajajännettä (hamstring) (Chan Y-S ym. 2006, Hermans ym. 2009) tai kolmipäisen pohjelihaksen jännteestä (akilles) ja etummaisesta säärilihaksen (tibialis anterior) -jänteistä muotoiltu ja toiselta ihmiseltä otettuja kudoksia allografteja. (Fanelli ym. 2010).

Polven ojentajajännteestä otettu siirre on vahva, mutta tällöin voi leikkauksen jälkeen esiintyä enemmän polven etuosan kipua, polven koukistusvajautta sekä polven ojennusvoiman heikkoutta verrattuna polven koukistajajännteestä tehtyyn siirteeseen (Dale 1990,12). Muita komplikaatioita leikkauksen yhteydessä voivat olla esimerkiksi hermoverisuoni (neurovaskulaariset) vauriot, luukuolio (osteonekroosi), murtumat sääriluussa tai polvilumpiossa, polvinivelen liikkuvuuden aleneminen tai aiti-oireyhtymä (compartment syndrome) (Zawodny ym. 2010).

Onnistuneen takaristiside korjausleikkauksen avaimet ovat vaurioituneiden kudosten tunnistaminen ja hoito, vahvan siirremateriaalin käyttö, hyvä leikkaustekniikka sekä asianmukainen kuntoutus (Edson ym. 2010).



Kuva 2. Takaristisiteen hoitokäytännöt; (Janousek ym. 1999)

6. KORJAUSLEIKKAUKSEN JÄLKEINEN KUNTOUTUS

Vuonna 2000 pidetyssä ”Eighth Panther Sports Medicine” – keskustelutilaisuudessa käsiteltiin mm. takaristisiteen korjausleikkausta ja sen jälkeistä kuntoutusta. Paneelin muodostivat kuusi kokenutta polviortopedia eri puolilta maailmaa, jotka olivat perehtyneet erityisesti takaristisiteen korjausleikkaukseen. Korjausleikkauksen jälkeisessä kuntoutuksessa kaikki kuusi suosittelivat polvituen käyttöä heti leikkauksen jälkeen, mutta tuen suositeltu käyttöaika vaihteli asiantuntijoiden välillä. Mielipiteet polven liike- ja lihasharjoittelusta sekä alaraajan kuormituksesta leikkauksen jälkeen vaihtelivat myös asiantuntijoiden välillä (Harner ym. 2001).

Takaristisiteen korjausleikkauksen jälkeisestä kuntoutuksen vaikuttavuudesta ei ole satunnaistettuja kontrolloituja tutkimuksia (Edson ym. 2010). Cochrane – katsauksessa takaristisidevamman hoidosta aikuisilla potilailla, aiheesta löydetyistä 286 tutkimuksesta yksikään ei täyttänyt katsauksen laatijoiden sisäänottokriteereitä, satunnaistettuja tutkimuksia, joissa olisi verrattu erilaisia metodeja, niin leikkaushoidon kuin konservatiivisen hoidon osalta (Peccin ym 2009).

Kokonaisvaltainen takaristisiteen korjausleikkauksen jälkeinen kuntoutus perustuu anatomian, biomekaniikan ja leikkausmenetelmän tuntemukseen (Wilk ym. 1999, Reinold ym. 2001, Fanelli 2008, Quelard ym. 2010). Varhainen postoperatiivinen kuntoutus tulisi aloittaa varovaisesti välttämällä liiallisen voiman kohdistumista vielä heikkoihin korjattuihin rakenteisiin (Harner & Höher. 1998, Wilk ym. 1999, Reinold ym. 2001, Fanelli 2008). Polvituen avulla pyritään estämään painovoiman vaikutus sääriluuhun ja sen liukuminen taakse suhteessa reisiluuhun (Janousek ym. 1999, Quelard ym. 2010) sekä takareiden lihasvoimien vaikutus siirteeseen (Janousek ym. 1999).

Raportoiduissa takaristisiteen korjausleikkauksen jälkeisissä kuntoutuskäytännöissä yleisenä periaatteena on alkuvaiheen polvinivelen immobilisaatio, jossa polvinivel tuetaan 0° ojennukseen ensimmäisten viikkojen ajaksi. Polvituen käyttöaika vaihtelee 1,5 kuukaudesta aina 1,5 vuoteen saakka (Wilk ym. 1999, Fanelli 2008, Quelard ym. 2010). Ensimmäisten viikkojen aikana suositellaan enintään 25 % – 50 % kehon painosta olevaa kuormitusta, jonka jälkeen varausta lisätään asteittainen täyteen

painoon (Fanelli 2008, Wilk ym. 1999, Quelard ym 2009). Kyynärsauvojen käyttöä suositellaan aina 2 – 3 kuukautta leikkauksesta (Fanelli 2008, Quelard ym. 2009). Progressiivisesti etenevä polvinivelen aktiivinen ojennus- ja passiivinen koukistusharjoittelu sallitaan heti leikkauksen jälkeen. Myös reiden etuosan isometrinen lihasharjoittelu suositellaan aloitettavaksi heti leikkauksen jälkeen (Wilk ym. 1999, Reinold ym. 2001). Aktiivinen polvinivelen koukistusharjoittelu suositellaan aloitettavaksi noin 6-8 viikon kuluttua leikkauksesta (Miller ym. 1999, Wilk ym. 1999, Reinold ym. 2001) välttämättä polvinivelen koukistajalihasten vastusharjoittelua (Wilk ym. 1999, Reinold ym. 2001). Wilk ym. (1999) ja Reinold ym. (2001) suosittelevat kevyen vedessä tapahtuvan harjoittelun aloittamista noin kuukausi leikkauksen jälkeen.

Proprioseptiikalla tarkoitetaan raajan asennon ja liikkeen aistimista kudokseen kohdistuvan venytyksen, paineen sekä jännityksen kautta (Hogervorst ym. 1998). Katonis ym. (1991) mukaan nivelsidevamman ei ainoastaan aiheuta mekaanista ongelmaa vaan myös häiriön tuoville (afferentti) hermoimpulsseille. Proprioseptiikan eli asentotunnon harjoitteet kuuluvat tärkeänä osana kuntoutukseen ja ne suositellaan aloitettavaksi noin 1 – 3 kuukautta leikkauksesta progressiivisesti kuormitusta lisäten (Wilk ym. 1999 Quelard ym. 2009).

Paluu urheiluun ja fyysisesti kuormittavaan työhön sallitaan 6 -9 kuukauden kuluttua leikkauksesta. Edellytyksenä on, että polvinivelen liikkuvuus ja asentotunto ovat symmetriset sekä riittävä voimataso on saavutettu (Wilk ym. 1999, Reinold ym. 2001, Fanelli ym. 2007). Polvinivelen ojentaja- ja koukistajalihasten voimatason tulisi olla isokineettisesti mitattuna vähintään 85 % vastakkaisen puolen voimatasosta (Wilk ym. 1999, Reinold ym. 2001, Edson ym. 2010).

Lihassoiman harjoittamista sekä toiminnallisia harjoitteita tulisi jatkaa 1-2 vuotta leikkauksen jälkeen (Wilk ym. 1999, Fanelli 2007).

Toisin kuin eturistisidevamman kuntoutuksessa takaristisidevamman jälkeinen kuntoutus ei välttämättä tähtää nopeaan suorituskyvyn palautumiseen. Oletetaan, että maltillinen postoperatiivinen kuntoutusohjelma on välttämätön onnistuneen lopputuloksen saavuttamiseksi (Fanelli 2008). Quelard ym. (2009) mukaan

yksittäisen takaristisidevammam leikkauksen jälkeinen maltillinen kuntoutusohjelma antaa tyydyttävän kliinisen tuloksen; 65 % potilaista arvioi polvensa normaaliksi tai lähes normaaliksi.

Takaristisiteen hoitoa käsitelleissä tutkimuksissa on keskitytty lähinnä leikkaustekniikoihin vertailuun. Leikkausmenetelmien vertailun ohella olisi tutkittava polven toiminnallista vakautta sekä toimintaa kohentavia kuntoutusmenetelmiä (Fanelli 2008).

7. TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää yksittäisen takaristisidevamman ja takaristisidevamman sekä muun nivelsiteen ja/tai kudosisvamman toipumisen eroja leikkauksen jälkeisessä viiden vuoden seurannassa.

Tutkimuskysymykset

1. Toipuvatko ne leikkauksella potilaat, joilla on yksittäinen takaristisidevamma paremmin kuin ne potilaat, joilla on takaristisidevamman lisäksi jokin muu polven nivelside- tai kudosisvamma?
2. Onko alaraajojen lihasvoimien palautumisessa eroa edellä mainittujen ryhmien välillä?
3. Pystyvätkö potilaat palaamaan vammaa edeltäneelle fyysisen aktiivisuuden tasolle leikkauksen jälkeen?

8. TUTKIMUKSEN MENETELMÄT JA AINEISTO

Tutkimus tehtiin yhteistyössä Sairaala ORTONin ja Jyväskylän yliopiston kanssa. Tutkimussuunnitelma on hyväksytty ORTON Invalidisäätiön tieteellisen yksikön johtoryhmässä. Potilaille tehtiin Sairaala ORTONissa mittaukset ennen leikkausta sekä 1, 2 ja 5 vuotta leikkauksen jälkeen.

8.1 Tutkimusaineisto

Aineiston muodostivat potilaat (n=88), joille oli tehty takaristisiteen tai takaristisiteen ja muun polven nivelsiteen korjausleikkaus 1992 - 2007 välisenä aikana Sairaala ORTONissa. Potilaista miehiä oli 65,9 % (n=58) ja naisia 34,1 % (n=30). Aika vammasta leikkaukseen oli keskimäärin 1,8 vuotta (1 kk – 25 vuotta). Liikenneonnettomuus oli vamman yleisin aiheuttaja (52,3 %, n=46). Urheilussa vammautuneita oli 29,5 % (n=26) ja loppuilla 18,2 %:lla (n=16) vamman aiheuttaja oli jokin muu syy (taulukko 1). Sama kokenut polvikirurgi suoritti leikkaukset. Valtaosalla potilaista (77,2 %) leikkaus tehtiin yhdistämällä tähystys ja avoleikkaus, jossa tehdään tähystämällä nivelen sisäiset toimenpiteet ja jännesiirteen reisiluun puoleinen porakanava. Sääriluun puoleinen kiinnitys tehdään avoimesti. Suurimmalla osalla potilaista käytettiin BPTB – siirrettä (84,1 %) (taulukko 1).

Taulukko 1. Kliiniset tiedot

	PCL -ryhmä	PCL+ muut -ryhmä	Kaikki
Potilaat n (%)	43 (48,9)	45 (51,1)	88
miehet	29 (67)	29 (64)	58 (66)
naiset	14 (33)	16 (36)	30 (34)
Ikä leikkauksessa, vuotta	29 (12- 58)	17 (17- 57)	30 (12- 58)
aika vammasta leikkaukseen	1kk-25 v	1kk-17v	1kk-25v
Seuranta-aika, vuotta	5-5½	4-6	4-6
Vammamekanismi n (%)			
liikenne	21 (49)	25 (62)	46 (52)
urheilu	15 (35)	11 (35)	26 (30)
muu	7 (16)	9 (4)	16 (18)
Takaristisiteen siirre n (%)			
BPTB	37 (86)	38 (83)	75 (84)
allograft	2 (4,7)	6 (13)	8 (10)
Q-ceps	2 (4,7)	1 (2)	3 (4)
STT	2 (4,7)	-	2 (2)

BPTB= bone-patella-tendon-bone

allograft= toiselta ihmiseltä otettu kudos

Q-ceps= quadriceps, nelipäinen reisilihas

STT= semitendinosus, puolijänteinen lihas

Potilaat (n = 88) jaettiin kahteen eri ryhmään leikkauslöydöksen perusteella; 1) yksittäinen takaristiside vamma (PCL – ryhmä) n=43 ja 2) takaristiside + vähintään yksi muu vamma (PCL+ muu – ryhmä) n=45. PCL+ muu – ryhmässä, takaristisidekorjausleikkauksen lisäksi suoritettiin, eturistisiteen korjausleikkaus 21 potilaalle (46,7 %), kiertolöyisyyskorjausleikkaus (PLRI, posterolateral rotatory instability) 32 potilaalle (71,1 %), sisemmän nivelkierukan toimenpide kuudelle potilaalle (13,3 %) ja/tai ulomman nivelkierukan toimenpide yhdeksälle potilaalle (13,6 %).

8.2 Kuntoutus korjausleikkauksen jälkeen

Leikkauksen jälkeen kaikille potilaille ohjattiin sama postoperatiivinen harjoitteluohjelma. Polvituki ja kyynärsauvat olivat käytössä 12 viikkoa leikkauksen jälkeen. Ensimmäisten kuuden viikon aikana, polvituki oli käytössä vuorokauden ympäri, alaraajan kuormittaminen oli sallittu raajan painolla, aktiivinen polvenkoukistus oli kiellettyä, mutta passiivinen polven koukistus oli sallittu 0° – 90°.

Kuuden viikon jälkeen leikkauksesta oli kontrollikäynti lääkäriä ja fysioterapeutin ohjaukselta. Alaraajan kuormittaminen sallittiin puolipainovarauksella ja polvituen käyttö vain liikkeessä, polven aktiiviset koukistusharjoitukset ilman vastusta sekä asentotuntoa aktivoivat harjoitukset kahdella jalalla. Potilaat saivat aloittaa kuntopyöräilyn 10 viikkoa leikkauksen jälkeen.

Kolme kuukautta leikkauksesta lääkärin kontrollikäynnin yhteydessä luovuttiin polvituesta ja kyynärsauvoista, jolloin myös sallittiin suljetun kineettisen ketjun harjoitteet ja liikkuvuus- ja lihasharjoittelun lisäys tapahtui progressiivisesti. Kuormittava fyysinen aktiivisuus ja paluu urheiluun sallittiin aikaisintaan kuuden kuukauden jälkeen leikkauksesta, lääkärin kontrollikäynnin jälkeen.

8.3 Käytetyt mittarit

Nivelsidevammojen jälkeistä toimintaa voidaan arvioida usealla eri tavalla. Yleisimmin käytettyjä ovat sekä subjektiiviset että objektiiviset mittarit, kuten erilaiset toimintakykyä arvioivat kyselylomakkeet, polven laksiteetti- eli väljyysmittaus ja, polven ojentaja- ja koukistajalihasten lihasvoimamittaus mm. isokineettisellä voimamittauksella (Chen ym 2006, Goudie ym. 2010).

8.3.1 International Knee Documentation Committee (IKDC) arviointi

Kansainvälinen ryhmä polvikirurgia (International Knee Documentation Committee; IKDC) on kehittänyt standardoidun polven nivelsidevammojen hoitoon ja seurantaan tarkoitetun lomakkeen vuonna 1987 (Hefti ym. 1993).

Lomake muodostuu anamneesista, väestötiedoista, terveystiedoista, subjektiivisesta arvioinnista, kliinisestä tutkimuksesta ja leikkauksesta. Lomakkeen eri osia voidaan käyttää myös erillisinä.

Potilaan subjektiivinen arvio polven toiminnasta ja vamman vaikutuksesta fyysisen aktiivisuuden tasoon perustuu kyselylomakkeeseen, joka koostuu 18 kysymyksestä. Objektiivinen arvio pisteytetään tutkimuksen perusteella, sisältäen mm. polvinivelen

liikeradan, stabiiliusarvion, siirteen ottokohdan haitat, röntgenlöydökset sekä toiminnallisen yhden jalan hyppytestin (Hefti ym. 1993).

Kokonaisarviossa lomakkeen seitsemän osasummamuuttujaa luokitellaan; normaali (A), melkein normaali (B), epänormaali (C) ja selvästi epänormaali (D). Huonoin luokitus yhdessä arvioitavan osasummamuuttujan sisällä antaa luokituksen kyseiselle osasummamuuttujalle. Kokonaisarvio tulee osasummamuuttujien perusteella. Esimerkiksi jos polvi luokitellaan jollain osa-alueella epänormaaliksi, kokonaisarviossa ei voi olla normaali polvi. (Hefti ym. 1993) (LIITE 1).

8.3.2 Lysholm – pisteytys

Lysholm – pisteytys on kehitetty polven nivelsidevammapotilaiden toimintakyvyn seurantaan. Pisteytyksessä potilas arvioi itse polvensa toimintaa jokapäiväisissä toiminnoissaan. Arvioitavia seikkoja ovat ontuminen, liikkumisen apuvälineiden tarve, porraskävely, kyykistyminen, kävely, juoksu, hyppiminen, kipua ja turvotus. Lysholmin – pisteytyksessä tulos ilmoitetaan asteikolla 0-100, jossa 100 on oireeton ja toiminnaltaan terve nivel. Pisteytyksen perusteella on päädytty jakamaan tulokset seuraavanlaiseen luokitukseen, erinomainen (95–100), hyvä (84–94), kohtalainen (65–83), huono (< 65) (Lysholm 1982) (LIITE 2).

8.3.3 Kujala – pisteytys

Kaavake on kehitetty polven etuosan kiputilojen subjektiivisten oireiden ja toiminnallisten ongelmien arviointiin. Kyselyssä arvioidaan mm. kävelyä, juoksemista, porraskävelyä, kyykistymistä, kipua sekä lihaskudoksen menetystä (lihasatrofia). Kyselyn kokonaispisteytys on välillä 0-100, jossa alhaiset pisteet kertovat alentuneesta toimintakyvystä sekä lisääntyneestä subjektiivisista oireista (Kujala ym. 1993) (LIITE 3).

8.3.4 Isokineettinen voimamittaus

Isokineettinen voimamittaus on konsentrisen lihasvoiman mittaus, jossa liikenoisuus pysyy koko liikkeen ajan vakiona. Maksimaalinen lihasvoima voidaan määrittää tietyillä nivelkulmilla ja nopeuksilla. Tuloksia tulkittaessa on huomioitava käytetty mittaustapa, liikenoisuus sekä nivelkulma. Isokineettistä mittausta käytetään kuntoutuksessa ja diagnostisena menetelmänä (Ahtiainen & Häkkinen 2004, 142–145).

8.4 Tilastolliset analyysimenetelmät

Tilastoanalyysiin käytettiin PASW Statistics 18.0 ohjelmaa. Muuttujille laskettiin keskiarvot. Voimamittausten ryhmien välisiä alku- ja lopputilanteen keskiarvoja ajan suhteen testattiin toistomittausten varianssianalyysillä (repeated measures) ja käytettiin Greenhouse-Geisserin ja Huynh-Feldtin korjausta. Tulosten tulkinnan helpottamiseksi piirrettiin vertailtavien ryhmien keskiarvojen profiilit toistomittausten suhteen.

Toisistaan riippuvien otosten (related samples) parametrittomia testejä käytettiin luokittelemattomille muuttujille. Vaikuttavuutta mitattiin Wilcoxonin merkkitestillä. Kaikille yllämainituille testeille tilastollisesti merkitsevän tuloksen rajana pidettiin $p < 0.05$.

9. TULOKSET

Subjektivistista toipumista mitattiin Kujala – pisteytyksellä, Lysholm – pisteytyksellä. Lihassoimaa mitattiin isokineettisillä lihasvoimamittauksilla 60°/sek ja 180°/sek kulmanopeuksilla. IKDC – arvioinnilla mitattiin sekä subjektivistista että objektivistista toipumista.

Viiden vuoden seurannassa sekä objektivistisesti että subjektivistisesti arvioituna molemmissa ryhmissä tapahtui tilastollisesti merkitsevää ($p < 0.001$) parannusta verrattuna ennen leikkausta olevaan tilanteeseen.

9.1 International Knee Documentation Committee, (IKDC) arviointi

Ennen vammautumista aktiivisuustason arvioinnissa kaikki potilaat raportoivat kykenevänsä raskaaseen fyysiseen rasitukseen. Vammautumisen jälkeen ennen leikkausta yksikään potilaista (0 %) ei raportoinut aktiivisuustasoaan samaan luokkaan. Suurin osa potilaista PCL – ryhmässä (71 %, $n=29$) ja PCL + muu – ryhmässä (82 %, $n=36$) ilmoittivat aktiivisuustasonsa luokkaan IV (vähäinen) ennen leikkausta. Kevyeen tai kohtalaiseen fyysiseen rasitukseen, aktiivisuustaso (II ja III) kokivat pystyvänsä PCL – ryhmässä 29 % ($n=12$) ja PCL + muu – ryhmässä 19 %:a ($n=8$) potilasta. Viiden vuoden seurannassa molemmissa ryhmissä yli puolet potilaista ilmoitti kykenevänsä raskaaseen fyysiseen kuormitukseen (I) PCL – ryhmässä 56 % ($n=24$) ja PCL+ muu – ryhmässä 53 % ($n=22$) potilaista. PCL – ryhmässä 11,5 % ($n=5$) ja PCL + muut – ryhmässä 21 % ($n=9$) potilaista kokivat aktiivisuustasonsa alimpaan (IV) luokkaan, fyysinen rasitus oli vähäistä (taulukko 2). Aktiivisuustasossa tapahtui tilastollisesti merkitsevää parannusta (molemmissa $p < 0.001$) viiden vuoden seurannassa molemmissa ryhmissä leikkausta edeltäneeseen tilanteeseen. Ryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa ($p=0.86$).

Taulukko 2. IKDC aktiivisuustaso

	PCL -ryhmä		PCL+ muu -ryhmä	
	alkumittaus	5v	alkumittaus	5v
	n=41	n=43	n=44	n=42
Raskas (I) %(n)	-	56 (24)	-	53 (22)
Kohtalainen (II) %(n)	7 (3)	11,5 (5)	5 (2)	14 (6)
Kevyt (III) %(n)	22(9)	21 (9)	14 (6)	12 (5)
Vähäinen (IV) %(n)	71(29)	11,5 (5)	82 (36)	21 (9)

p<0.001 vertailu ennen leikkausta ja 5vuoden seurantojen välillä on Wilcoxonin testillä

Kokonaisarviossa IKDC kriteerien mukaan, seurantamittauksissa PCL – ryhmässä 75 % (n=32) ja PCL + muu – ryhmässä 66 % (n=28) polvista luokiteltiin normaaliksi tai lähes normaaliksi. Epänormaaliksi tai selvästi epänormaaliksi luokiteltiin PCL – ryhmässä 25 % (n=11) ja PCL + muu – ryhmässä 35 % (n=15) polvea. Ryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa (p=0.513) (taulukko 3).

Taulukko 3. IKDC kokonaisarvio

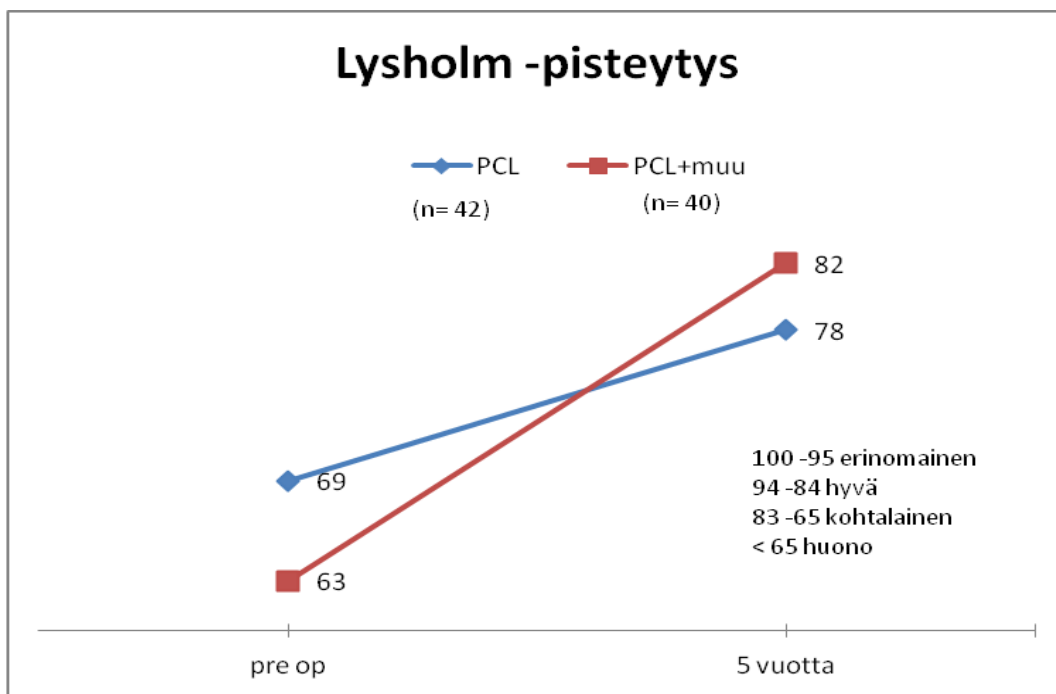
	PCL -ryhmä		PCL+ muu -ryhmä	
	alkumittaus	5v	alkumittaus	5v
	(n=37)	(n=43)	(n=37)	(n=43)
A (normaali), % (n)	-	14(6)	-	12 (5)
B (lähes normaali), % (n)	3 (1)	61 (26)	-	54 (23)
C (epänormaali), % (n)	68 (25)	11 (5)	30 (11)	26 (11)
D (selvästi epänormaali), % (n)	30 (11)	14 (6)	70 (26)	9 (4)

p<0.001 vertailu ennen leikkausta ja 5vuoden seurantojen välillä on Wilcoxonin testillä

9.2 Lysholm -pisteytys

Lysholm – pisteytys parani molemmissa ryhmissä tilastollisesti merkitsevästi (p<0.001), PCL – ryhmässä 13 % ja PCL + muu - ryhmässä 34 % (kuva 3). Ennen leikkausta potilaat arvioivat toimintakykynsä huonoksi tai kohtalaiseksi PCL – ryhmässä keskiarvo 69 (vaihteluvälillä 63-75) ja PCL + muu – ryhmässä 63 (57- 69). Seurantamittauksissa molemmat ryhmät arvioivat toimintakykynsä kohtalaiseksi tai

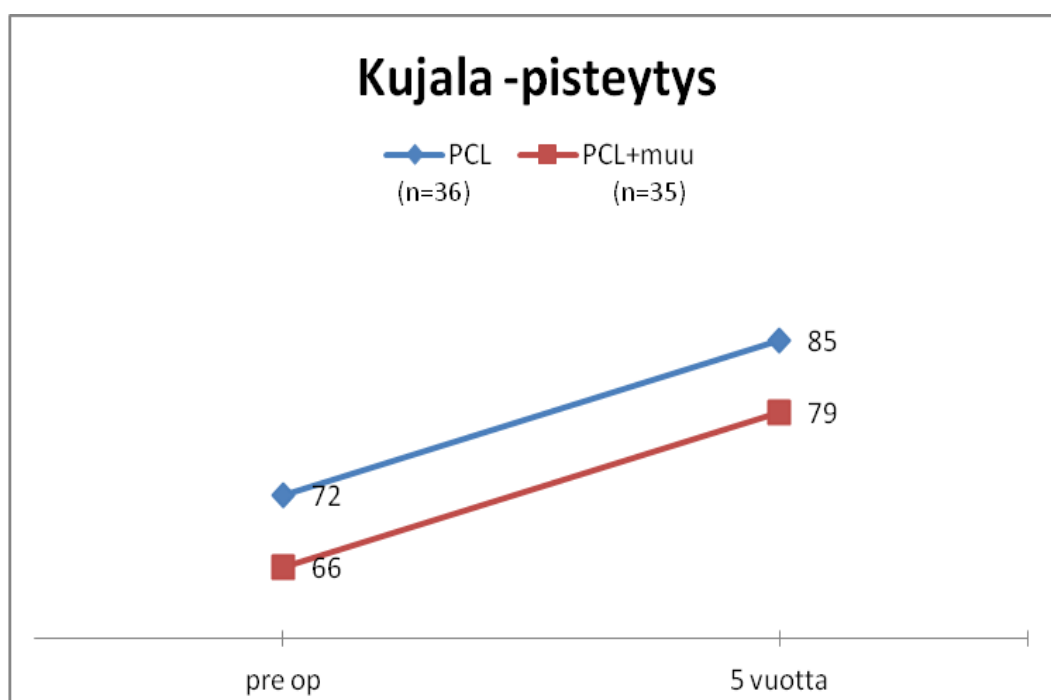
hyväksi, PCL – ryhmässä keskiarvo 78 (73- 84) ja PCL + muu – ryhmässä 82 (76- 87) (taulukko 4). Ryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa ($p=0.083$).



KUVA 3. Lysholm – pisteytykset ennen leikkausta ja viiden vuoden seurannassa ($p<0.001$)

9.3 Kujala - pisteytys

Molemmassa ryhmässä tapahtui tilastollisesti merkitsevää ($p<0.001$) (taulukko 4). parannusta leikkausta edeltäneeseen tasoon verrattuna PCL – ryhmässä pisteytys parani 18 % ja PCL + muu ryhmässä 20 %. Ennen leikkausta PCL – ryhmän keskiarvo pisteytyksessä oli 72 (vaihteluvälillä 66 - 78) ja PCL + muu – ryhmässä 66 (59 - 72). Kontrollimittauksessa viiden vuoden kuluttua PCL – ryhmän pisteytys oli 85 (79 - 90) ja PCL + muu – ryhmän 79 (72 - 85) (kuva 4). Ryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa ($p=0.5$).



KUVA 4. Kujala pisteytykset ennen leikkausta ja viiden vuoden seurannassa ($p < 0.001$)

Taulukko 4.

	PCL – ryhmä		PCL +muu -ryhmä		*Ero ryhmien väillä ka muutoksessa, (95 % CI)
	alkumittaus	5v keskiarvo (SD)	alkumittaus	5v keskiarvo (SD)	
Kujala pisteytys,	71,6 (16,4)	84,7 (17,4)	65,5 (19,4)	78,5 (19,0)	-2,4 (-9,4 - 4,9)
Lysholm - pisteytys,	68,5 (19,0)	78,3 (19,0)	62,9 (19,6)	81,4 (16,3)	6,0 (-7,9 – 12,7)

*Erotus on positiivinen kun keskiarvon muutos suurempi PCL + muu ryhmällä kuin PCL ryhmällä verrattu alkumittausten arvoihin

9.4 Isokineettiset voimamittaukset

Isokineettisissä maksimivoimamittauksissa polven ojennus- ja koukistusvoima mitattiin 60°/sek ja 180°/sek kulmanopeuksilla (taulukko 5). Tuloksia analysoitaessa tarkasteltiin maksimaalisia huippuarvoja (Newton metriä) ja leikatun alaraajan prosentuaalista voimaa vastakkaisesta alaraajasta.

Isokineettisesti mitattu maksimaalinen absoluuttinen (Newton metriä) polven ojennus- ja koukistusvoima paranivat tilastollisesti merkitsevästi ($p < 0.05$ kaikissa mittauksissa) molemmissa ryhmissä molemmilla kulmanopeuksilla $60^\circ/\text{sek}$ ja $180^\circ/\text{sek}$.

Seurantamittauksissa suurin muutos tapahtui polven ojennusvoimissa molemmilla ryhmillä, $60^\circ/\text{sek}$ kulmanopeudella muutos ($p = 0.005$).

Taulukko 5 Isokineettisten voimamittausten maksimaaliset absoluuttiset huippuarvot (Newton metriä) polven ojennus- ja koukistusvoimissa

	PCL – ryhmä (n=34)		PCL+ muu – ryhmä (n=32)		**Ero ryhmien väillä ka muutoksessa, (95% CI) [†]
	alkumittaus keskiarvo (SD)	5v (SD)	alkumittaus keskiarvo (SD)	5v (SD)	
ojennusvoima vamma $60^\circ/\text{sek}$	134 (57)	161 (64)	126 (55)	149 (57)	-5,2 (-25,1-14,8)
ojennusvoima terve $60^\circ/\text{sek}$	180 (61)	187 (55)	167 (49)	182 (47)	5,3 (-9,8–20,4)
ojennusvoima vamma $180^\circ/\text{sek}$	99 (38)	117 (37)	98 (37)	114 (39)	-0,4 (-9,4-8,5)
ojennusvoima terve $180^\circ/\text{sek}$	124 (40)	136 (36)	122 (40)	134 (34)	-0,9 (-11,8-10,1)
koukistusvoima vamma $60^\circ/\text{sek}$	80 (31)	95 (34)	77 (30)	88 (35)	-3,4 (-14,5-7,6)
koukistusvoima terve $60^\circ/\text{sek}$	88 (27)	97 (29)	87 (28)	96 (32)	10,0 (-7,2–27,3)
koukistusvoima vamma $180^\circ/\text{sek}$	69 (24)	76 (26)	70 (27)	77 (30)	-0,4 (-9,4-8,5)
koukistusvoima terve $180^\circ/\text{sek}$	74 (22)	79 (24)	73 (26)	80 (26)	1,6 (-6,1- 9,3)

*Erotus on positiivinen kun keskiarvon muutos on suurempi PCL+ muu ryhmällä kuin PCL ryhmällä
[†]verrattu alkumittausten arvoihin

Verrattuna leikatun alaraajan voimaa vastakkaisen alaraajan voimaan ainoastaan ojennusvoimissa $60^\circ/\text{sek}$ kulmanopeudella havaittiin tilastollisesti merkitsevää parannusta molemmissa ryhmissä ($p = 0.005$). Ryhmien välillä ei tapahtunut tilastollisesti merkitsevää muutosta (taulukko 6).

Taulukko 6 Leikatun alaraajan voima vastakkaisesta alaraajasta (%)

	PCL – ryhmä (n=34)		PCL+ muu – ryhmä (n= 32)		**Ero ryhmien välillä ka muutoksessa, (95% CI)
	alkumittaus <i>keskiarvo (SD)</i>	5v <i>(SD)</i>	alkumittaus <i>keskiarvo (SD)</i>	5v <i>(SD)</i>	
Ojennusvoima 60°/sek	76 (20)	86 (21)	74 (23)	89 (17)	– 5,5 (-13,8–2,9)
Ojennusvoima 180°/sek	81 (16)	86 (16)	81 (27)	89 (17)	– 3,4 (-10,4–3,6)
Koukistusvoima 60°/sek	91 (25)	97 (18)	91 (19)	99 (19)	– 4,6 (-13,6–4,4)
Koukistusvoima 180°/sek	93 (20)	96 (15)	100 (20)	102 (12)	– 1,5 (-9,5–6,5)

*Erotus on positiivinen kun keskiarvon muutos on suurempi PCL ryhmällä kuin PCL + muu ryhmällä
 †verrattu alkumittausten arvoihin

10. POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkittujen ryhmien välillä leikkauksen jälkeisessä toipumisessa ei ole merkittävää eroa toiminnallisuudessa eikä lihasvoimissa viiden vuoden seurannassa. Molemmissa ryhmissä tapahtuu leikkausta edeltäneeseen tilanteeseen verrattuna kuitenkin tilastollisesti merkitsevää paranemista toiminnallisuudessa sekä lihasvoimissa. Tutkimusten tulosten perusteella voidaan todeta, että potilaille jää toiminnallista haittaa jokapäiväisissä toiminnoissa sekä polven ojennusvoimien alentumista verrattuna vastakkaiseen puoleen.

Tutkimuksen potilaat jaettiin vamman perusteella kahteen ryhmään: yksittäinen takaristiside vamma (PCL – ryhmä) ja takaristisidevamma sisältäen muun nivelsidevamman, joko eturistisidevamman, polven kiertolöysyyden ja/tai kierukkavamman (PCL+ muu – ryhmä). Molemmissa ryhmissä tapahtui merkitsevää parannusta ennen leikkausta tehtyjen alkumittausten ja viiden vuoden seurantamittausten välillä. Ryhmien välillä ei havaittu tilastollisesti merkitsevää eroa.

Tämän tutkimuksen tulokset ovat samansuuntaisia aikaisempien leikkaustekniikoita vertailevien seurantatutkimusten kanssa, joissa oli käytetty polven ojentajajänteestä rakennettua siirrettä (Chen ym. 2004, Chen ym. 2006, Wu ym. 2007, Zayni ym. 2011, Goudie ym. 2010). Näiden tutkimusten mukaan korjausleikkauksen jälkeen potilaat kokivat polven toiminnan paremmaksi kuin ennen leikkausta sekä subjektiivisesti että objektiivisesti mitattuna. Kuitenkin tämän tutkimuksen mukaan PCL - korjausleikkauksen jälkeen molemmissa ryhmissä potilaat kokivat viiden vuoden jälkeen toiminnallista haittaa jokapäiväisissä askareissa, vaikka tilanne oli merkitsevästi parempi leikkausta edeltäneeseen tilanteeseen verrattuna.

Aikaisemmissa tutkimuksissa (Chen 2004, Chen ym 2006, Wu ym. 2007, Zayni ym. 2011, Goudie ym. 2010), kuten myös tässä tutkimuksessa, ennen leikkausta polven toiminta oli hyvin rajoittunutta, mutta leikkauksen jälkeen toiminta oli palautunut lähelle normaalia tai normaaliksi. Polven toimintakyky arvioitiin tässä tutkimuksessa IKDC kriteerien mukaan normaaliksi tai melkein normaaliksi PCL – ryhmässä 75 % ja PCL + muu – ryhmässä 76 %. Ryhmien välillä ei ollut eroa.

Useissa leikkaustekniikoita vertailevissa seurantatutkimuksissa (Wang ym 2002, Tornese ym. Wu 2007, Kim ym. 2009, Hermans ym. 2009, Zayni ym. 2011) suurin osa potilaista arvioi toimintakykynsä joko hyväksi tai kohtalaiseksi. Tässä tutkimuksessa potilaat molemmissa ryhmissä arvioivat toimintakykynsä päivittäisissä toiminnoissa keskimäärin kohtalaiseksi. Suurin subjektiivisesti koettu toimintakyvyn parantuminen tapahtui ensimmäisten kahden vuoden aikana, jonka jälkeen tilanne tasoittui.

Lihassoimia tarkasteltaessa muutoksen suunta on selvästi havaittavissa, lihasvoimat paranivat viidessä vuodessa molemmissa ryhmissä. Absoluuttisia huippuarvoja tarkasteltaessa ryhmien välillä ei ollut eroja, leikatun jalan ojennusvoimat molemmilla kulmanopeuksilla paranivat kummallakin ryhmällä leikatussa jalassa noin 20 % ja koukistusvoimat noin 10 %. PCL + muu – ryhmällä oli sekä alku- että loppumittauksissa absoluuttiset huippuarvot alhaisemmat kuin PCL – ryhmällä.

Viiden vuoden seurannassa polven koukistusvoimat olivat palautuneet normaaleiksi, mutta polven ojennusvoimissa oli edelleen heikkoutta: PCL – ryhmällä voimasuhde polven ojennuksessa oli 86 % ja PCL + muu – ryhmässä 89 %. Chen ym. (2004) raportoivat kolmen vuoden seurantatutkimuksessa, jossa he käyttivät polven ojentajajänteestä rakennettua siirrettä hyvin samansuuntaisia tuloksia, ojennusvoimien suhde oli 87 % ja koukistusvoimien suhde oli 89 %. Goudie ym. (2012) raportoivat 12 ja 24 kuukauden mittauksissa sekä polven ojennus- ja koukistusvoimissa merkitsevää heikkoutta leikatussa jalassa verrattuna vastakkaiseen puoleen seurantatutkimuksessa.

Tulokset osoittavat, että potilaille jäisi polven ojentajalihasten heikkoutta viiden vuoden seurannassa. Tornese ym. (2008) vertasivat tutkimuksessaan polven ojentaja- ja koukistajajänteestä otettujen siirteiden ottokohdan paranemisen vaikutusta toipumiseen. Isokineettisesti mitatuissa lihasvoimissa oli merkitsevä ero riippuen mitä siirrettä oli käytetty, mikäli oli patellajänteestä, oli lihasvoima merkitsevästi heikompi polven ojentajapuolella. Ryhmällä, joilla oli käytetty polven koukistajajänteestä otettua siirrettä, oli puolestaan koukistusvoima merkitsevästi heikompi (Tornese ym. 2008). Tässä tutkimuksessa suurimmalla osalla potilaita

käytettiin polven ojentajajänteestä rakennettua siirrettä, PCL – ryhmässä 86 %:lla ja PCL + muu – ryhmässä 83 %.

Kujala pisteytyksessä, joka mittaa toimintakyvyn ohella myös polven etuosan kiputilojen subjektiivisia oireita (Kujala ym. 1993) viiden vuoden seurannassa tapahtui merkitsevää parannusta: PCL – ryhmässä pisteet olivat 85 ja PCL + muu – ryhmässä 79, kyselyn maksimi pistemäärä on 100. Kipua ei tässä tutkimuksessa analysoitu, joten ei voida sanoa onko kipua yksi toimintakykyä heikentävä tekijä. Sekä IKDC kriteerien että Kujala -pisteytyksen mukaan näyttäisi siltä että potilaille jää subjektiivisesti koettuja oireita ja toiminnallista haittaa molemmissa ryhmissä

Lihisvoimamittausten perusteella potilaiden lihasvoimatasot ovat riittävät (yli 85 %), palata fyysisesti kuormittavaan rasitukseen, jolloin paluu urheiluun tai fyysisesti kuormittavaan työhön oli sallittu (Wilk ym. 1999, Reinold ym. 2001, Edson ym. 2010), mutta subjektiivisesti potilaat eivät koe siihen kykenevänsä. Subjektiivisesti koettu aktiivisuustaso molemmissa ryhmissä jäi alhaisemmaksi verrattuna vammautumista edeltäneeseen tilanteeseen ja noin puolet potilaista ei pysty palaamaan vammautumista edeltäneelle tasolle. Raskaaseen tai kohtalaisesti kuormittavaan fyysiseen rasitukseen koki pystyvänsä PCL – ryhmässä 66,5 % ja PCL + muu – ryhmässä 67 %. Vamman jälkeen potilaat saattavat luopua totutuista tavoista ja luoda uusia tapoja suoriutua tehtävistä. Ratkaisuna toimintakyvyn ongelmiin voi olla mm. asioiden jäsentäminen ja hahmottaminen uudella tavalla tai luopuminen, potilaat saattavat luopua sellaisista asioista, jotka ovat heille vaikeita tai mahdottomia vamman seurauksena, esimerkiksi aiemmat harrastukset.

Toimintakyvyn alenemisen taustalla voi myös olla jaksamattomuus tai huono motivaatio. Psykkisillä resursseilla saattaa olla huomattavasti fyysistä suorituskykyä suurempi vaikutus. Tarkasteltaessa toimintakykyä saatetaan helposti ohittaa ihmisen oma tahto- ja tarvemaaailma ja keskitytään siihen mitä pitää tälle ihmiselle tarpeellisena. Tässä tutkimuksessa valtaosalla potilaista vamma oli aiheutunut liikenneonnettomuuksissa, PCL – ryhmässä (49 %) ja PCL + muu – ryhmässä (62 %). Ulkopuolisena keskitytään helposti havainnolliseen fyysiseen suorituskykyyn ja unohdetaan että jokainen asettaa elämänsä asiat tärkeysjärjestykseen ja toimii saavuttaakseen tärkeänä pitämänsä asiat.

Tutkimuksen potilaat ovat suurelta osin työikäisiä ja seurantatutkimusten perusteella potilaiden aktiivisuustaso jää vammaa edeltävää tasoa alhaisemmaksi. Mielenkiinto herää, kuinka takaristisidevamma on vaikuttanut potilaiden työkykyyn? Ovatko he pystyneet palaamaan vammaa edeltävään työhön? Tutkimuksissa nähdään selkeästi, että takaristisiteen korjausleikkauksen jälkeen potilaille jää vielä toiminnallista haittaa. Jatkossa olisi mielenkiintoista tutkia voidaanko kuntoutuksella vaikuttaa toiminnallisuuden paranemiseen.

10.1 Tutkimuksen heikkoudet ja vahvuudet

Tämän tutkimuksen vahvuuksina on pitkän ajan seuranta suurella potilasmäärällä, koska takaristisidevamma on harvinainen. Heikkoutena tässä tutkimuksessa oli, että tutkimus ei ollut satunnaistettu, mutta kuitenkin ryhmät olivat hyvin samanlaiset rakenteeltaan, esimerkiksi koon, sukupuolijakauman ja ajan vammasta leikkaukseen suhteen. Potilaiden saaminen kontrollimitoituksi oli myös haastavaa, koska potilaat asuvat ympäri Suomea, jolloin mittauksiin tuleminen ei ollut aina mahdollista.

Tämän tutkimuksen tuloksissa tarkastellessa tulee huomioida, että ei ole tietoa siitä mitä on tapahtunut seurannan aikana. Ei ole myöskään tietoa siitä kuinka paljon tai vähän potilaat ovat harjoitelleet ja millaista harjoittelu on mahdollisesti ollut ja kuinka moni on käynyt aktiivisesti fysioterapeutin ohjauksessa. Tietoa ei ole myöskään työn kuormittavuudesta ennen vammautumista tai sen jälkeen.

10.2 Johtopäätökset

Tämän tutkimuksen perusteella yksittäisen takaristisidevamman ja takaristisidevamman, johon liittyy muita liitännäisvammoja, korjausleikkauksen jälkeisessä toipumisessa ei ole merkittävää eroa toiminnallisuudessa eikä lihasvoimissa viiden vuoden seurannassa. Leikkausta edeltäneeseen tilanteeseen verrattuna tapahtuu kuitenkin tilastollisesti merkitsevää paranemista toiminnallisuudessa sekä lihasvoimissa molemmissa ryhmissä. Voidaan kuitenkin todeta, että potilaille jää toiminnallista haittaa jokapäiväisissä toiminnoissa sekä ojennusvoimien alentumista verrattuna vastakkaiseen puoleen. Aikaisemmissa

tutkimuksissa, kuten myös tässä tutkimuksessa on keskitytty konkreettiseen fyysiseen suorituskykyyn. Ihmisen toimintakyky ei ole ainoastaan henkilön mahdollisuus suoriutua jostain toiminnasta, vaan olennaista on myös suoritusmotivaatio.

LÄHTEET

Aglietti P, Buzzi R, Lazzara D. Posterior cruciate ligament reconstruction with the quadriceps tendon in chronic injuries. *Knee Surg Sport Tr A*. 2002;10:266-273.

Ahtiainen J, Häkkinen K. Hermo-lihas –järjestelmän toiminnan mittaaminen. Teoksessa: Keskinen K, Häkkinen K, Kallinen M, toim. Kuntotestauksen käsikirja. Tampere: Tammer-Paino Oy, 2004.

Bowman KF Jr, Sekiya JK. Anatomy and biomechanics of the posterior cruciate ligament, medial and lateral sides of the knee. *Sports Med Arthrosc* 2010;18(4):222-29.

Chan Y-S, Yang S-C, Chang C-H, Chen A C-Y, Yuan L-J, Hsu K-Y, Wang C-J. Arthroscopic Reconstruction of Posterior Cruciate Ligament With Use of a Quadruple Hamstring Tendon Graft With 3-to5 Year Follow-up. *The Journal of Arthroscopic and Related Surgery* 2006;22(7);762-70.

Chen H-W, Chuang T-Y, Wang K-C, Chen W-J, Shih C-H. Arthroscopic posterior cruciate ligament reconstruction with hamstring tendon autograft: results with minimum 4- year follow-up. *Knee Surg Sport Tr A* 2006;14:1045-54.

Cooper DE, Stewart D. Posterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Single-Bundle Patella Tendon Graft With Tibial Inlay Fixation. *Am J Sport Med* 2004;32(2).

Dale D. M. Principles of Knee Ligament Surgery. Teoksessa Dale D. Akelson W. O'Conner J (toim.) *Knee Ligaments Structure, function, Injury and Repair*. New York: Raven Press, 1990:11-30.

DeFrate LE, Gill TJ, Li G. In Vivo Function of the Posterior Cruciate Ligament During Weightbearing Knee Flexion. *Am J Sport Med* 2004;32(8).

Edson G.J, Fanelli C.G, Beck J.D. Postoperative Rehabilitation of the Posterior Cruciate Ligament. *Sports Med and Arthrosc* 2010;18; 275-79.

Escamilla RF, Zheng N, MacLeod TD, Imamura R, Edwards WB, Hreljac A, Fleisig GS, Wilk KE, Moorman III CT, Paulos L. Cruciate ligament tensile forces during the forward and slide lunge. *Clin Biomech* 2010a;25:213-21.

Escamilla RF, Zheng N, Macleod TD, Imamura R, Edwards WB, Hreljac A, Fleisig GS, Wilk KE, Moorman III CT, Paulos L, Andrews JR. Cruciate Ligament Forces between Short-Step and Long-step Forward Lunge. *Med Sci Sport Exer* 2010b;41;1932-42.

Escamilla RF, Zheng N, Imamura R, Macleod TD, Edwards WB, Hreljac A, Fleisig GS, Wilk KE, Moorman III CT, Andrews JR. Cruciate Ligament Force during the Wall Squat and One-Leg Squat. *Med Sci Sport Exer* 2009;41;408-17.

Fanelli G.C, Edson C.J. Posterior Cruciate Ligament Injuries in Trauma Patients: Part II. *Arthroscopy*.1995; 11(5):526-29.

Fanelli G. C, Edson C.J, Reinheimer K.N, Garofalo R. Posterior Cruciate Ligament and Posterolateral Corner Reconstruction. Review Article. Sports Med and Arthrosc. 2007;15(4):168-75.

Fanelli G. C. Posterior Cruciate Ligament rehabilitation: How slow Should we go? Arthroscopy 2008;24(2):234-35.

Fanelli GC, Beck JD, Edson CJ. Arthroscopic double-bundle posterior cruciate ligament reconstruction surgical technique. J Knee Surg. 2010;23(2);89-94.

Flandry F, Hommel G. Normal anatomy and biomechanics of the knee. Sports Med Arthrosc 2011 19(2):82-92.

Girgis F.G, Marshall J.L, AL Monajem A.R.S. The Cruciate Ligaments of the Knee Joint Anatomical, Functional and Experimental Analysis. Clin Ortho 1975;106:216-31.

Goudie EB, Will EM, Keating JF. Functional outcome following PCL and complex knee ligament reconstruction. Knee 2010;17(3):230-4.

Goupte C.M, Smith I.D, McDermott A.M, Bull R.D, Amis A.A. Meniscomfemoral ligaments revisited. J Bone Joint Surg (br)2002;84(6):846-51.

Goyal K, Tashman S, Wang JH, Li K, Zhang X, Harner C. In vivo analysis of the isolated posterior cruciate ligament-deficient knee during functional activities. Am J Sports Med 2012;40(4):777-85.

Harner CD, Fu FH, Irrgang JJ, Vogrin TM. Anterior and posterior cruciate ligament Reconstruction in the new millennium: a global perspective. Knee Surg Sport Tr A 2001;9:330–36.

Harner CD, Baek GH, Vogrin TM, Carlin GJ, Kashiwaguchi S. Woo S. L-Y. Quantitative Analysis of Human Cruciate Ligaments Insertions. Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery 1999;15(7);741-749.

Harner CD, Höher J. Evaluation and treatment of posterior Cruciate Ligament Injuries. Am J Sport Med 1998;26(3); 471-482.

Hefti F, Müller W, Jakob R.P, Stäubli H.-U. Evaluation of knee ligament injuries with the IKDC form. Knee Surg Sport Tr A1993; 1:226-34

Hermans S, Corten K, Bellemans J. Longterm Results of Isolated Anterolateral Bundle Reconstructions of the Posterior Cruciate Ligament A 6- to 12. Year Follow-up Study. Am J Sport Med 2009: 37(8);1499-1507.

Hogervorst T. Mechanoreceptors in Joint Function. J Bone Joint Surg (am) 1998;80(90); 1365-1378.

Houe T, Jørgensen U. Arthroscopic posterior cruciate ligament reconstruction: one- vs two tunnel technique. Scand J Med Sci Spor 2004;14;107-11.

Jackson WFM, Van der Tempel WM, Salmon LJ, Williams HA, Pinczewski LA, Endoscopically-assisted single-bundle posterior cruciate ligament reconstruction. *J Bone Joint Surg* 2008;90b(10):1328-33.

Janousek AT, Jones DG, Clatworthy M, Higging LD, Fu FH. Posterior Cruciate Ligament Injuries of the. Knee Joint. *Sports Med* 1999;28(6):429-41.

Kahle W. Leonhardt H. Platzer W. Locomotor System. Color Atlas/Text of Human Anatomy, Vol 1. 4.painos. Thieme Medical Publishers,Inc New York.1992.

Kapandji IA. The Physiology of the Joints.Lower Limp. 5 painos. Churchill Livingstone.Edinburgh, London, Melbourne ja New York. 1987.

Katonis PG, Assimakopoulos AP, Agapitos MV, Exarchou EI. Mechanoreceptors in posterior crusiate ligament. *Acta Orthop Scand* 1991;62(3):276-78.

Kim S-J. Chang J-H. Kang Y-H. Song D-H. Park K-Y. Clinical Comparison of Anteromedial Versus Anterolateral Tibial Tunnel Direction for Transtibial Posterior Cruciate Ligament Reconstruction 2 to 8 Years Follow-Up. *J Sport Med* 2009: 37(4);693-98.

Kujala UM. Jaakkola LH. Koskinen SK. Taimela S. Hurme M. Nelimarkka O. Scoring of Patellofemoral Disorders. *Arthroscopy* 1993; 9(2):159-63.

LaPrade RF, Wentorf FA, Fritts H, Gundry C, Hightower C, David A Prospective Magnetic Resonance Imaging Study of the Incidence of Posterolateral and Multiple Ligament Injuries in Acute Knee Injuries Presenting With a Hemoarthrosis. *Arthroscopy* 2007b;23(12):1341-47.

LaPrade RF, Thuan VL, Wentorf FA, Engebretsen L. The Posterolateral Attachments of the Knee. *Am J Sport Med* 2003;31(6):854-60.

Li G. Li M. Bingham J. Nha KW. Allred D. Gill T. Effect of Posterior Cruciate Ligament Deficiency on Vivo Translation and Rotation of the Knee During Weight bearing Flexion. *Am J Sport Med* 2008;36(3): 474-79.

Lysholm J. Gillquist J. Evaluation of knee ligament surgery results with special emphasis on use of scoring scale. *Am J Sport Med* 1982;10(3):150-54.

McAllister DR, Hussain SM. Tibial inlay posterior cruciate ligament reconstruction: surgical technique and results. *Sports Med and Arthrosc* 2010;18(4);249-53.

Miller MD, Bergfeld JA, Fowler PJ, Harner CD, Noyes FR. The posterior Cruciate Ligament Injured Knee:Principles of Evaluation and Treatment. AAOS Instr Course Lectures 1999;48:199-207.

Noyes FR. Barber-Westin SD. Two_Strand Posterior Cruciate Ligament Reconstruction With a Quadriceps Tendon-Patellar Bone Autograft: Technical Considerations and Clinical Results. AAOS Instr Course Lectures 2006;55:509-28.

Palastanga N, Field D, Soames R. Anatomy and human movement structure and function. Fifth edition. Elsevier Ltd. Edinburgh London New York Oxford Philadelphia St Luis Sydney Toronto. 2006.

Peccin MS, Almeida GJM, Amaro JT, Cohen M, Soares B, Atallah AN. Intervention for treating posterior cruciate ligament injuries of the knee in adults. Cochrane Database Of Systematic Reviews 2009, issue 2 Art. No.:CD002939. DOI:10.1002/14651858.CD002939.pub2.

Quelard B, Sonnery-Cottet B, Zayni R, Badet R, Founier Y, Hager J-P; Chambat P. Isolated posterior cruciate ligament reconstruction: Is non-aggressive rehabilitation the right protocol. Orthopedics & Tarumatology: Surgery and Research 2010;96:256-62.

Rasilainen J, Rautiainen H. Toimenpiteelliset hoitajaksot 2010 - Vårdperioder med åtgärder 2010 - Episodes of care - procedures and interventions 2010. Tilastoraportti 41/2011. 13.12.2011. Suomen virallinen tilasto, Terveys 2011. Terveysten ja hyvinvoinninlaitos.
http://www.stakes.fi/FI/tilastot/aiheittain/Terveyspalvelut/toimenpitojaksot_liitteet.htm haettu 2.9.2011

Reinold MM, Casey CC, Wilk WE. Rehabilitation After PCL Reconstruction. Human Kinetics. Athlet Ther Today 2001;6(6):23-31.

Schultz MS, Russe K, Weiler A, Eichorn, Strobel MJ. Epidemiology of posterior cruciate ligament injuries. Arch Orthop Trauma Surg 2003;123:186-191.

Shelbourne KD, Davis TJ, Patel DV. The Natural History of Acute, Isolated, Nonoperatively Treated Posterior Cruciate Ligament Injury. Am J Sport Med 1999;27(3)

Shelbourne KD, Muthukaruppan Y. Subjective Results of Nonoperatively Treated, Acute, Isolated Posterior Cruciate Ligament Injuries. Arthroscopy 2005;21(4)457-61.

Shino K, Horibe S, Nakata K, Maeda A, Hamada M, Nakamura N. Conservative treatment of isolated injuries to the posterior cruciate ligament in athletes. J Bone Joint Surg (Br) 1995;77(B):895-900.

Strobel MJ, Weiler A, Schultz MS, Russe K, Eichorn J. Arthroscopic Evaluation of Articular Cartilage Lesions in Posterior Cruciate ligament – Deficient Knees. Arthroscopy 2003;19(3); 262-68.

Takahashi M, Matsubara T, Doi M, Suzuki D, Nagano A. Anatomical study of the femoral and tibial insertions of the anterolateral and posteromedial bundles of human posterior cruciate ligament. Knee Surg Sport Tr A 2006;14(11);1055-59.

Toritsuka Y, Horibe S, Hiro-oka A, Mitsuoka T, Nakamura N. Conservative treatment for rugby football players with an acute isolated posterior cruciate ligament injury. Knee Surg Sport Tr A 2004; 12:110-14.

Toutoungi DE, Lu TW, Leardini A, Catani F, O'Connor JJ. Cruciate ligament forces in human knee during rehabilitation exercises. *Clin Biomech* 2000;15:176-87.

Veltri DM, Deng X-H, Torzilli PA, Russell WF, Maynard MJ. The Role of the Cruciate and Posterolateral Ligaments in Stability of the Knee. *Am J Sport Med* 1995;23(4):436-43.

Wilk K, Andrews JR, Clancy Jr. WG, Crockett HC, O'Mara Jr. JW. Rehabilitation Programs for PCL. Injured and reconstructed Knee. *J Sport Rehabil* 1999;8:333-61.

Wu C-H. Chen A C-Y. Yuan L-J. Chang C-H. Chan Y-S. Hsu K-Y. Wang C-J. Chen W-J. Arthroscopic Reconstruction of the Posterior Cruciate Ligament by Using Quadriceps Tendon Autograft: A Minimum 5-year Follow up. *Arthroscopy* 2006;23(4):420-27.

Zawodny, Sarah R. MD; Miller, Mark D. MD. Complications of Posterior Cruciate Ligament Surgery. *Sports Med and Arthrosc* 2010;18(4):269-274.



Polvivaivasta johtuvat oireet, kyselykaavake potilaan täytettäväksi sivu 1

POLVEN OIREET: Rasti vain yhteen kohtaan kussakin osassa.

1. Mikä on korkein mahdollinen aktiiviuusaste (valitse 1), johon **arvioit pystyväsi** ilman, että polvessa on kipuoireita?
- Erittäin kuormittava urheilu tai vastaava (jalkapallon, koripallon, salibandyn pelaaminen)
- Fyysisesti kuormittava työ tai hiihtourheilu / tenniksen pelaaminen
- Kohtalaisesti fyysisesti kuormittava työ tai juoksu-, lenkkeilyharrastus
- Vähäinen fyysinen aktiivisuus, kävely, kotityöt ja vastaavat
- Mikään ylläolevista ei onnistu polvikivun vuoksi
2. Kuinka usein viimeisten 4 viikon, tai vamman jälkeen sinulla on ollut polvikipua?
- Ei koskaan 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Jatkuvaa kipua
-
- (asteikko kuvitellaan liukuvaksi, jolloin 0 päässä on kivuton tila ja 10 päässä jatkuva kiputila)
3. Jos kipuja oli, kuinka kovaa se oli?
- Ei kipua 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Pahin mahdollinen kip
-
- (asteikko kuvitellaan liukuvaksi, jolloin 0 päässä on kivuton tila ja 10 päässä jatkuva kiputila)
4. Onko polvesi ollut jäykkä tai turvoksissa viimeisten 4 viikon aikana, tai vamman jälkeen?
- Ei ollenkaan
- Lievästi
- Kohtalaisesti
- Selvästi
- Erittäin selvästi
5. Mikä on korkein aktiiviuusaste, jolle **tosiasiassa** pääset ilman, että polveesi tulee selkeää turvotusta?
- Erittäin kuormittava urheilu tai vastaava (jalkapallon, koripallon, salibandyn pelaaminen)
- Fyysisesti kuormittava työ tai hiihtourheilu / tenniksen pelaaminen
- Kohtalaisesti fyysisesti kuormittava työ tai juoksu-, lenkkeilyharrastus
- Vähäinen fyysinen aktiivisuus, kävely, kotityöt ja vastaavat
- Mikään ylläolevista ei onnistu polven turvotuksen vuoksi
6. Onko polvesi lukkiutunut tai onko siinä ollut jumiutumisen tunnetta viimeisten 4 viikon aikana, tai vamman jälkeen?
- Kyllä
- Ei
7. 2. Mikä on korkein aktiiviuusaste, jolle tosiasiassa pääset ilman, että polvesi tuntuu pettävän tai muljahtavan?
- Erittäin kuormittava urheilu tai vastaava (jalkapallon, koripallon, salibandyn pelaaminen)
- Fyysisesti kuormittava työ tai hiihtourheilu / tenniksen pelaaminen
- Kohtalaisesti fyysisesti kuormittava työ tai juoksu-, lenkkeilyharrastus
- Vähäinen fyysinen aktiivisuus, kävely, kotityöt ja vastaavat
- Mikään ylläolevista ei onnistu polven pettämisen vuoksi



Urheiluharrastukset tai työn fyysinen kuormittavuus huomioiden:

8. Mikä on korkein aktiiviuustaso, jota voit pääsääntöisesti ylläpitää?
- Erittäin kuormittava urheilu tai vastaava (jalkapallon, koripallon, salibandyn pelaaminen)
- Fyysisesti kuormittava työ tai hiihtourheilu / tenniksen pelaaminen
- Kohtalaisesti fyysisesti kuormittava työ tai juoksu-, lenkkeilyharrastus
- Vähäinen fyysinen aktiivisuus, kävely, kotityöt ja vastaavat
- Mikään ylläolevista ei onnistu polven oirehtimisen vuoksi
- 9.. Miten polvesta on mahdollisesti haittaa seuraavissa toiminnoissa?:
- A Portaita ylös
- Ei haittaa
- Pieniä vaikeuksia
- Kohtalaisia vaikeuksia
- Paljon vaikeuksia
- En voi suorittaa
- B Portaita alas
- Ei haittaa
- Pieniä vaikeuksia
- Kohtalaisia vaikeuksia
- Paljon vaikeuksia
- En voi suorittaa
- C Polvillaan (kontallaan) oleminen
- Ei haittaa
- Pieniä vaikeuksia
- Kohtalaisia vaikeuksia
- Paljon vaikeuksia
- En voi suorittaa
- D Kyykistyminen
- Ei haittaa
- Pieniä vaikeuksia
- Kohtalaisia vaikeuksia
- Paljon vaikeuksia
- En voi suorittaa
- E Polvet koukussa istuminen
- Ei haittaa
- Pieniä vaikeuksia
- Kohtalaisia vaikeuksia
- Paljon vaikeuksia
- En voi suorittaa
- F Tuolista nouseminen
- Ei haittaa
- Pieniä vaikeuksia
- Kohtalaisia vaikeuksia
- Paljon vaikeuksia
- En voi suorittaa
- G Juokseminen
- Ei haittaa
- Pieniä vaikeuksia
- Kohtalaisia vaikeuksia
- Paljon vaikeuksia
- En voi suorittaa
- H Hyppääminen tutkittavan jalan varassa
- Ei haittaa
- Pieniä vaikeuksia
- Kohtalaisia vaikeuksia
- Paljon vaikeuksia
- En voi suorittaa
- I Nopeat lähdöt ja pysähtymiset
- Ei haittaa
- Pieniä vaikeuksia
- Kohtalaisia vaikeuksia
- Paljon vaikeuksia
- En voi suorittaa

TOIMINTAKYKY:

- 10 Miten luokittelisit seuraavalla asteikolla (0-10) polvesi toimintakyvyn ottaen huomioon päivittäisen toiminnan sekä mahdolliset urheiluharrastukset? 0 tarkoittaa, että et pysty lainkaan ja 10 että ei ole mitään rajoituksia.

TILANNE ENNEN POLVIVAMMAA:

En selviä päivittäisistä toimista	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Ei rajoituksia päivittäisissä toimissa
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

TÄMÄNHETKINEN TILANNE:

En selviä päivittäisistä toimista	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Ei rajoituksia päivittäisissä toimissa
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



POLVIKIRURGIAN YKSIKKÖ

Pyydämme rastittamaan seuraavista parhaiten sopivat kohdat jotka kuvaavat polvenne toimintaa tällä hetkellä, esim. 2-3 edellisen viikon aikana:

Nimi		Päiväys
Ontuminen	5 3 0	<input type="checkbox"/> Ei lainkaan <input type="checkbox"/> Ajoittain <input type="checkbox"/> Vaikea tai jatkuva
Tuen käyttö ja varaaminen (ei tarkoita polvitukea)	5 2 0	<input type="checkbox"/> Ei tarvitse <input type="checkbox"/> Keppi tai kyynärsauva <input type="checkbox"/> Varaaminen mahdotonta
Polven lukkiutuminen	15 10 6 2 0	<input type="checkbox"/> Ei lukkiutumista tai kiinnijuuttumista <input type="checkbox"/> Kiinnijuuttumisen tunne <input type="checkbox"/> Lukkiutuminen ajoittain <input type="checkbox"/> Lukkiutuminen usein <input type="checkbox"/> Lukkiutuminen päivittäin
Polven pettäminen sijoiltaanmeno, tai muljahtamisen tunne	25 20 15 10 5 0	<input type="checkbox"/> Ei lainkaan <input type="checkbox"/> Harvoin, voimakkaassa rasituksessa <input type="checkbox"/> Usein voimakkaassa rasituksessa <input type="checkbox"/> Ajoittain päivittäisessä toiminnassa <input type="checkbox"/> Usein, päivittäin <input type="checkbox"/> Joka askeleella
Kipuoireet	25 20 15 10 5 0	<input type="checkbox"/> Ei lainkaan <input type="checkbox"/> Ajoittain voimakkaassa rasituksessa <input type="checkbox"/> Merkittävä voimakkaassa rasituksessa <input type="checkbox"/> Merkittävä yli 2 km kävelyn jälkeen <input type="checkbox"/> Merkittävä alle 2 km kävelyn jälkeen <input type="checkbox"/> Jatkuva
Turvotus	10 6 2 0	<input type="checkbox"/> Ei lainkaan <input type="checkbox"/> Voimakkaassa rasituksessa <input type="checkbox"/> Rasituksessa <input type="checkbox"/> Jatkuva
Rappukävely	10 6 2 0	<input type="checkbox"/> Ei ongelmia <input type="checkbox"/> Hieman vaikeutunut <input type="checkbox"/> Rappu kerrallaan <input type="checkbox"/> Mahdotonta
Kyykistyminen	5 4 2 0	<input type="checkbox"/> Ei ongelmia <input type="checkbox"/> Hieman vaikeutunut <input type="checkbox"/> En saa polvea koukkuun yli suoran kulman <input type="checkbox"/> Mahdotonta

KÄÄNNÄ !



POLVEN ETUOSAN KIPUTILAT

Tällä kaavakkeella on 11 kysymystä, joilla pyritään selvittämään, kuinka haittaava polvenne etuosassa mahdollisesti tuntuva vaiva on. Rastita kysymyksistä 1 - 11 **yksi** lähinnä oikealta tuntuva vaihtoehto. Vastaa vain koskien tutkittavan polven etuosan aiheuttamia ongelmia 2 – 4 viime viikon ajalta.

1. Joudun ontumaan	5	<input type="checkbox"/> en lainkaan
	3	<input type="checkbox"/> joskus
	0	<input type="checkbox"/> jatkuvasti
2. Raajaan varaaminen	5	<input type="checkbox"/> normaalisti
	3	<input type="checkbox"/> varoen
	0	<input type="checkbox"/> ei painoa raajalle
3. Kävely	5	<input type="checkbox"/> ei rajoituksia
	3	<input type="checkbox"/> yli 2 km onnistuu
	2	<input type="checkbox"/> 1–2 km onnistuu
	0	<input type="checkbox"/> alle 500 m
4. Rappukävely	10	<input type="checkbox"/> ei kipua
	8	<input type="checkbox"/> lievä kipu alaspäin
	5	<input type="checkbox"/> kipu ylös/alas menossa
	0	<input type="checkbox"/> ei onnistu
5. Kyykistyminen	5	<input type="checkbox"/> toistettuna kivuton
	4	<input type="checkbox"/> toistettuna kivulias
	3	<input type="checkbox"/> aina kivulias
	2	<input type="checkbox"/> onnistuu osavarauksella
	0	<input type="checkbox"/> ei onnistu
6. Juoksu	10	<input type="checkbox"/> ei rajoituksia
	8	<input type="checkbox"/> kipuja yli 2 km jälkeen
	6	<input type="checkbox"/> lyhytkin juoksu kipeyttää
	3	<input type="checkbox"/> voimakas kipu juostessa
	0	<input type="checkbox"/> ei ole mahdollista
7. Hyppääminen	10	<input type="checkbox"/> ei ongelmia
	7	<input type="checkbox"/> ei voi ponnistaa täysillä
	2	<input type="checkbox"/> kaikissa hyppyissä kipuja
	0	<input type="checkbox"/> hyppääminen mahdotonta
8. Istuminen pitkään 1-2 tuntia jalat koukussa	10	<input type="checkbox"/> ei ongelmia
	8	<input type="checkbox"/> särkyä/puutumista rasituksen istuessa
	6	<input type="checkbox"/> särkyä/puutumista aina
	3	<input type="checkbox"/> särky pakottaa oikomaan polvea
	0	<input type="checkbox"/> mahdotonta
9. Kipua polvessa	10	<input type="checkbox"/> ei koskaan
	8	<input type="checkbox"/> lievää, ajoittain
	6	<input type="checkbox"/> haittaa yöunta
	3	<input type="checkbox"/> ajoittain voimakasta
	0	<input type="checkbox"/> jatkuva, voimakas
10. Turvotus polvessa	10	<input type="checkbox"/> ei ole
	8	<input type="checkbox"/> voimakkaan rasituksen jälkeen
	6	<input type="checkbox"/> päivittäisen rasituksen jälkeen
	4	<input type="checkbox"/> joka ilta
	0	<input type="checkbox"/> jatkuvasti
11. Polvilumpion epänormaali liikkuvuus	10	<input type="checkbox"/> ei esiinny
	6	<input type="checkbox"/> joskus urheillessa
	4	<input type="checkbox"/> joskus päivittäisissä toimissa
	2	<input type="checkbox"/> on ollut ainakin yksi polvilumpion sijoiltaanmeno
	0	<input type="checkbox"/> toistuvia sijoiltaanmenoja
(12. reisiartrofia 5-3-0	13. fleksiövajaus 5-3-0)	