

Eturistisiderepeämän korjausleikkaus yhden vai kahden siirteen tekniikalla

– satunnaistettu kliininen tutkimus kahden vuoden seurantatuloksista ja MRI-löydöksistä

Piia Suomalainen, Anna-Stina Moisala, Antti Paakkala, Pekka Kannus, Timo Järvelä

*Tampereen yliopistollinen sairaala, ortopedian ja traumatologian yksikkö
Hatanpään sairaala, ortopedian yksikkö*

Hyphothesis: Double-bundle (DB) technique results in less graft failures than single-bundle (SB) technique in anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction.

Study Design: Randomized controlled clinical trial; Level of evidence, 1.

Methods: 153 patients were randomized into two groups of ACL reconstruction with hamstring autografts using aperture interference screw fixation (SB-group (n=78) and DB-group (n=75)). The evaluation methods were clinical examination, KT-1000 arthrometric measurement, the IKDC and the Lysholm knee scores, and MRI-evaluation.

Results: 138 patients (90%) were available at a minimum 2-year follow-up. 7 patients in the SB-Group, and 1 in the DB-Group had graft failure during the follow-up and went to ACL revision surgery (P=0.04). 5 patients in the SB-Group, and 2 in the DB-Group had graft failure in the MRI assessment at the 2-year follow-up. The total number of failures was significantly higher in the SB-Group (12 patients, 15%) than the DB-Group (3 patients, 4%) (P= 0.024). No significant group-differences were found in the knee scores or stability evaluations at the follow-up.

Conclusions: ACL reconstruction with DB technique produces significantly less graft failures than that with SB technique. Additional years of follow-up are needed to reveal the long-term results.

Ihmisen eturistiside koostuu kahdesta eri kimpusta (1). Anteromediaalinen (AM) kimppu vastaa polven tukevuudesta kaikissa koukistuksen asteissa ja posterolateraalinen (PL) kimppu toimii polven kierto- liikkeissä sekä polven ollessa hieman koukussa (2–4).

Tällä hetkellä käydään kiistelyä siitä, millä menetelmällä eturistisiderepeämä tulisi hoitaa. Niinsano- tussa anatomisessa kaksoissirreteknikassa korvataan molemmat kimpot uusilla siirteillä ja yhden siirteen tekniikassa keskitytään lähinnä anteromediaalisen kimpun palauttamiseen. Aiheesta on meneillään monta tutkimusta ja osassa niistä on saatu eroa näiden kahden eri menetelmän välille siten, että kaksoissirretek-

niikalla korjatut polvet ovat varsinkin kierto- liikkeissä tukevampia kuin yhden siirteen tekniikalla korjatut (5–9). Kuitenkin osassa tutkimuksista polven tuke- vuus näyttäisi olevan sama korjaustekniikasta riippu- matta (10–13).

Paras radiologinen menetelmä polven eturistiside- repeämän toteamiseen on magneettitutkimus (MRI). Leikkauksen jälkeen siirre voi näkyä poikkeavana MRI:ssa aina kahteen vuoteen saakka. Tänä aikana siirteen arviointi MRI:lla voi olla haastavaa, mutta pikkuhiljaa siirre alkaa näyttää normaalilta, kun se käy läpi verisuonten ja limakalvon uudelleenmuodostuk- sen (14,15).

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on vertailla potilaita, joilla on eturistisiderepeämä korjattu joko yhden tai kahden siirteen tekniikalla keskittyen kliinisiin tuloksiin ja MRI-löydöksiin. Tutkimus on randomoitu ja seuranta-aika on vähintään kaksi vuotta.

Aineisto ja menetelmät

Potilaat

Potilaita tutkimuksessa oli 153. Sisäänottokriteerit olivat: ensimmäinen eturistisideleikkaus, sulkeutuneet kasvulinjat ja toisessa polvessa ei saanut olla nivelsidettä. Satunnaistaminen tehtiin suljetuin kirjeuorin jakamalla potilaat kahteen eri ryhmään: yhden siirteen ryhmä (n=78) ja kaksoisiirreryhmä (n=75). Yksi kokenut ortopedi suoritti kaikki leikkaukset.

Potilaista 138 (90%; 71 yhden siirteen ryhmässä ja 67 kaksoisiirreryhmässä) oli mukana vähintään kahden vuoden seuranta-ajan (24–37 kuukautta). Siirteen pettäminen havaittiin kahdeksalla potilaalla (seitsemän yhden siirteen ryhmässä ja yhdellä kaksoisiirreryhmässä) seuranta-aikana ja heille tehtiin uusintaleikkaus. Lisäksi yhdeksälle potilaalle (neljä yhden siirteen ryhmässä ja viisi kaksoisiirreryhmässä) tehtiin eturistisideleikkaus vastakkaiseen polveen seuranta-aikana, joten heidät poistettiin tutkimuksesta. Näin ollen lopullinen analyysi tehtiin 121 potilaan tiedoista.

Kliininen ja MRI-tutkimus

Ennen leikkausta ja kahden vuoden seurantakäynnillä arviointimenetelmät olivat polven kliininen tutkimus, tukevuusmittaus KT-1000 artrometrillä sekä IKDC ja Lysholm polven tutkimuskaavakkeet. Kaksi sokkoutettua tutkijaa suorittivat tutkimukset kontrollikäynnillä. MRI tutkimukset tulkitse tuki- ja liikuntaelimestöön erikoistunut radiologi, jolla ei ollut tietoa potilaiden kliinisestä tilanteesta.

Operatiivinen hoito

Operaatio aloitettiin polven tähytyksellä, jotta havaittiin mahdolliset muut löydökset (kierukkarepeämä, rustovaurio tms). Repeytynyt eturistiside siistittiin reisiluun pinnalta, mutta lähtökohta sääriluussa jätettiin ennalleen. Siirteinä käytettiin potilaiden omia hamstring siirteitä. Tutkimuksessa käytetty kaksoisiirreteknikka on esitelty aiemmin yksityiskohtaisesti Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy -lehdessä vuonna 2007 (6).

Yhden siirteen tekniikassa käytettiin myös nelinkertaisia hamstring-siirteitä, jotka kiinnitettiin inter-

ferenssiruuveilla. Reisiluun tunneli porattiin vapaalla kädellä pyrkien saamaan se mahdollisimman taakse ja alas.

Kuntoutus

Molemmat ryhmät saivat alkaa heti varata jalalle ja polven täysi liikelaajuus sallittiin. Potilaat käyttivät keppejä kolmesta neljään viikkoa. Ulkoista tukea ei käytetty. Suljetun ketjun harjoitteet aloitettiin heti, pyöriäily neljän viikon ja juokseminen kolmen kuukauden kohdalla. Pivottaava urheilu sallittiin kuuden kuukauden kohdalla, mikäli potilas oli toipunut hyvin.

Tilastokäsittely

Tilastanalyysi tehtiin SPSS 11.0 ohjelmalla. Keskiarvojen väliset erot laskettiin varianssianalyysillä ja t-testillä sekä frekvenssien väliset erot chi2-testillä. Tilastollisen merkitsevyyden raja oli $P < 0.05$.

Tulokset

Polven tukevuutta arvioitiin KT-1000 artrometrillä ja pivot-shift menetelmällä. Ryhmien välillä ei havaittu olevan eroa ennen leikkausta eikä kahden vuoden seurantakäynnillä, mutta molemmissa ryhmissä tilanne parani selkeästi ennen leikkausta vailinneeseen tilanteeseen nähden ($P < 0.001$). Polven liikerata säilyi samana molemmissa ryhmissä.

Lysholm pisteytyksessä kahden vuoden kohdalla havaittiin, että molemmat ryhmät selviytyivät selkeästi paremmin jokapäiväisistä askareista kuin ennen leikkausta. IKDC pisteytyksessä oli samansuuntaista tendenssiä kahden vuoden seurannassa (41% normaaleja ja 40% melkein normaaleja polvia).

Yhden siirteen ryhmässä oli merkittävästi enemmän siirteen pettämisä (seitsemän, 9%), jotka johtivat eturistisiteen uusintaleikkaukseen kuin kaksoisiirreryhmässä (yksi potilas, 1%) ($P = 0.04$). Yhden siirteen ryhmässä kaikki pettämiset johtuivat pienienergisestä vammasta, kun taas kaksoisiirreryhmässä pettäminen oli seurausta suurienergisestä onnettomuudesta.

MRI-tutkimuksessa havaittiin kahden vuoden kohdalla, että yhden siirteen ryhmässä 46 potilaalla oli ehjä eturistiside, seitsemällä osittain näkyvä ja viidellä potilaalla näkymätön siirre (kokonaan revennyt). Kaksoisiirreryhmässä 60 potilaalla oli ehjä AM-kimppu, kahdella osittain näkyvä ja kahdella näkymätön (kokonaan revennyt) AM-kimppu. Lisäksi 52 potilaalla oli ehjä PL-kimppu, yhdeksällä osittain näkyvä ja kol-

mella potilaalla näkymätön (kokonaan revennyt) PL-kimppu. Kaiken kaikkiaan 52 potilaalla oli molemmat kimpput ehjät ja kahdella molemmat revenneet. MRI tulokset eivät kuitenkaan korreloineet kliiniseen tilanteeseen osittaisissa repeämissä.

Kokonaisuudessaan kahden vuoden kohdalla uusintarepeämiä oli yhden siirteen ryhmässä 12 (15%) ja kaksoisiirreryhmässä kolme (4%), mikä oli tilastollisesti merkittävä ero ($P=0.024$).

Pohdinta

Tutkimuksen päälöydös oli, että yhden siirteen ryhmässä oli merkittävästi enemmän siirteen pettämissä kuin kaksoisiirreryhmässä. Periaatteessa siirremateriaalia molemmissa ryhmissä oli yhtä paljon, mutta kaksoisiirreryhmässä ruuveja oli kaksinkertainen määrä johtuen leikkausmenetelmästä. Lisäksi kaksoisiirretekniikka on anatomisempi kuin yhden siirteen tekniikka, joten nämä voivat olla syynä kaksoisiirreryhmän parempaan tulokseen.

Tutkimuksessa havaittiin lisäksi, että eturistisiderepeämän korjausmenetelmällä ei ole vaikutusta polven tukevuuteen etu-takasuunnassa eikä kierto- liikkeessä.

Sonoda ja kumppanit (16) havaitsivat tutkimuksessaan, että MRI-tuloksilla ja polven kliinisellä tukevuudella on korrelaatio. Heidän tutkimuksestaan käy ilmi, että AM-kimppu on pääsääntöisesti vastuussa etu-takasuunnan tukevuudesta ja PL-kimppu kierto- liikkeen tukevuudesta. Toisin kuin meidän tutkimuk- sessamme, heillä ei ollut yhtään siirteiden pettämissä. Heidän tutkimuksessaan MRI-tutkimus oli tehty yh- den vuoden kohdalla, jolloin siirteen kypsyminen voi olla vielä kesken. Tämä voi selittää eroa meidän tulok- siimme, koska meillä ei korrelaatiota MRI-tutkimuk- sen ja kliinisen tilanteen välillä ollut.

Meyers ja kumppanit (17) totesivat, että magneet- titutkimuksia tulkitsevan radiologin tulisi olla tietoi- nen eturistisiteen erilaisesta ilmiästä eri aikaikku- noissa kypsymisen eri vaiheissa. MRI-tulokset meidän tutkimuk- sessamme tulkitsi tuki- ja liikuntaelimistöön erikoistunut radiologi, joka on keskittynyt vielä erityi- sesti eturistisidekirurgian jälkeisiin löydöksiin.

Tutkimuksen heikkoutena voidaan nähdä 15 tut- kimuksesta pudonnutta potilasta (seitsemän yhden siirteen ryhmästä ja 8 kaksoisiirreryhmästä), joita ei tavoitettu puhelimellakaan, joten emme tiedä, ovatko heidän eturistisiteensä ehjiä vai ei. Toisaalta 90% seu- ranta on kliiniselle tutkimukselle hyvä tulos.

Yhteenvetona voidaan todeta, että eturistisiteen

korjausleikkauksella saavutetaan samanlainen stabi- liteetti etu-takasuunnassa ja kierto- liikkeessä niin yh- den kuin kahdenkin siirteen tekniikalla. Päälöydökse- nä tutkimuksessa havaittiin, että kaksoisiirreryhmällä oli vähemmän uusintaleikkauksia siirteen pettämisestä johtuen kuin yhden siirteen ryhmällä. Tutkimusta jatketaan, jotta saadaan pidemmän tähtäimen tuloksia molemmista eturistisiderepeämän hoitomenetelmistä.

Kirjallisuus

1. Palmer: On the injuries to the ligaments of the knee joint. *Acta Chir Scand.* 1938;91:282.
2. Ishibashi Y, Tsuda E, Yamamoto Y, Tsukada H and Toh S: Navigation evaluation of the pivot-shift phenomenon during double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction: is the posterolateral bundle more important? *Arthroscopy.* 2009;25:(5)488-495.
3. Ishibashi Y, Tsuda E, Fukuda A, Tsukada H, Toh S: Stability evaluation of single-bundle and double-bundle recon- struction during navigated ACL reconstruction. *Sports Med Arthrosc.* 2008;16:(2)77-83.
4. Wu J, Seon J, Gadikota H, Hosseini A, Sutton K, Gill T ym: In situ forces in the anteromedial and posterolateral bundles of the anterior cruciate ligament under simulated functional loading conditions. *Am J Sports Med.* 2010;38:(3)558-563.
5. Siebold R, Dehler C, Ellert T: Prospective randomized com- parison of double-bundle versus single-bundle anterior cruci- ate ligament reconstruction. *Arthroscopy* 2008;24:(2)137-145.
6. Järvelä T: Double-bundle versus single-bundle anterior cruciate ligament reconstruction: A prospective, random- ized clinical study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2007;15:500-507.
7. Järvelä T, Moisala A.S, Sihvonen R, Järvelä S, Kannus P and Järvinen M: Double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction using hamstring autografts and bioabsorbable interference screw fixation: Prospective, randomized, clinical study with 2-year results. *Am J Sports Med.* 2008;36:290-297.
8. Aglietti P, Giron F, Losco M, Cuomo P, Ciardullo A and Mon- danelli N: Comparison between single- and double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction (A Prospective, randomized, single-blinded clinical trial). *Am J Sports Med.* 2010;38:(1)25-34.
9. Kondo E, Merican AM, Yasuda K, Amis AA: Biomechanical comparisons of knee stability after anterior cruciate ligament reconstruction between 2 clinically available transtibial pro- cedures: anatomic double bundle versus single bundle. *Am J Sports Med.* 2010 Apr 27.
10. Park SJ, Jung YB, Jung HJ, Jung HJ, Shin HK, Kim E, Song KS ym: Outcome of arthroscopic single-bundle versus double-bundle reconstruction of the anterior cruciate liga- ment: a preliminary 2-year prospective study. *Arthroscopy.* 2010;26(5):630-636. Epub 2010 Feb 20.
11. Sastre S, Popescu D, Núñez M, Pomes J, Tomas X and Peidro L: Double-bundle versus single-bundle ACL recon- struction using the horizontal femoral position: a prospective, randomized study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2010;18:(1):32-36.

12. Meredick R, Vance K, Appleby D and Lubowitz J: Outcome of single-bundle versus double-bundle reconstruction of the anterior cruciate ligament, a meta-analysis. *Am J Sports Med.* 2008;36:(7)1414-1421.
13. Streich N, Friedrich K, Gotterbarm T and Schmitt H: Reconstruction of the ACL with a semitendinosus tendon graft: a prospective randomized single blinded comparison of double-bundle versus single-bundle technique in male athletes. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2008;16:(3)232-238.
14. Casagrande B, Maxwell N, Kavanagh E, Towers J, Shen W and Fu F: Normal appearance and complications of double-bundle and selective-bundle anterior cruciate ligament reconstructions using optimal MRI techniques, *Am J Roentgenol.* 2009;192:(5)1407-1415.
15. Miller T: MR imaging of the knee. *Sports Med Arthrosc Review Issue* 2009;17:(1)56-67.
16. Sonoda M, Morikawa T, Tsuchiya K, Moriya H: Correlation between knee laxity and graft appearance on magnetic resonance imaging after double-bundle hamstring graft anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 2007;35:(6)936-942.
17. Meyers A, Haims A, Menn K and Moukaddam H: Imaging of anterior cruciate ligament repair and its complications, *Am J Roentgenol.* 2010;194:476-484.