

Double Bundle STG ACL rekonstruktio: 2 vuoden seuranta prospektiivisesta tutkimuksesta

Timo Järvelä^{1,2}

¹Ortopedian Klinikka, Hatanpään Sairaala, Tampere

²Urheiluklinikka ja Sairaala Mehiläinen, Tampere

Ninety-nine patients were randomized into three different groups of anterior cruciate ligament reconstruction with hamstring tendons: double-bundle with bioabsorbable screw fixation (n = 35), single-bundle with bioabsorbable screw fixation (n=33), and single-bundle with metallic screw fixation (n=31). The evaluation methods were clinical examination, KT-1000 arthrometric measurement, the International Knee Documentation Committee and Lysholm knee scores, and magnetic resonance imaging evaluation. There were no differences between the study groups preoperatively. 87 patients were available at a minimum of two-year follow-up (range, 24 to 36 months). The rotational stability of the knee, as evaluated by the pivot shift test, was the best with the patients in the double-bundle group. In addition, the patients in the single-bundle groups had more graft failures than those in the double-bundle group. Concerning the knee scores, no significant differences were found between the groups.

Tuplasiirretekniiikan käytöllä eturistisidekirurgiassa pystytään paremmin matkimaan eturistisiteen normaalia anatomiaa kuin perinteisellä yhden siirteen tekniikalla (1–3). Biomekaanisissa ja kliinisissä tutkimuksissa sen on osoitettu tuottavan polveen myös paremman rotaatiostabiileetin kuin yhden siirteen tekniikalla saataisiin aikaan (4–9). Aloitin jo lähes viisi vuotta sitten satunnaistetun ja kontrolloidun kliinisen tutkimuksen tuplasiirretekniiikan käytöstä eturistisidekirurgiassa vertaamalla sitä perinteiseen yhden siirteen tekniikkaan. Materiaalista on julkaistu jo sekä 1- että 2-vuotistulokset (6,9). Keräämme sarjaan kuitenkin koko ajan lisää potilaita, joten esittelen nyt tämänhetkiset 2-vuotistulokset.

Aineisto ja menetelmät

Potilaat

99 sellaista potilasta, joilla oli primaari ACL-repeämä polvessaan (toinen polvi oli terve), ja joille tehtiin ACL-rekonstruktio hamstring-siirteellä, arvottiin kolmeen eri ryhmään: Tuplasiirre biohajoavin ruuvein

kiinnitettynä (DB) (n=35), yksi siirre biohajoavin ruuvein kiinnitettynä (SBB) (n=33), sekä yksi siirre metalliruuvein kiinnitettynä (SBM) (n=31). Tutkimuksella on eettisen toimikunnan lupa.

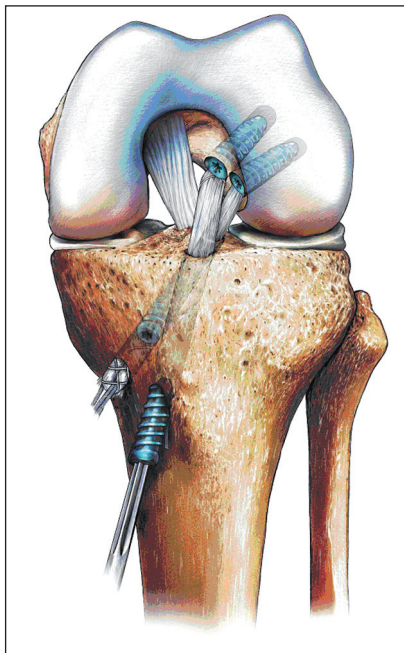
Näistä 99 potilaasta 87 (32 potilasta DB-ryhmästä, 28 potilasta SBB-ryhmästä, ja 27 potilasta SBM-ryhmästä) on käynyt 2-vuotis seurannassa (vaihteluväli, 24–36 kk). Seitsemällä potilaalla (5 potilasta SBB-ryhmästä, 1 potilas SBM-ryhmästä, ja 1 potilas DB-ryhmästä) on kuitenkin siirre pettänyt uuden vamman vuoksi, ja uusintaleikkaus on tehty, joten heidät on poissuljettu tilastollisesta laskennasta. Lisäksi 3 potilaalla on seuranta-aikana operoitu myös toisen polven eturistiside, joten heitäkään ei ole otettu tilastotulosten analyysiin mukaan. Näin ollen lopullisessa tilastotulosten analyysissä on mukana 77 potilasta (31 potilasta DB-ryhmästä, 23 potilasta SBB-ryhmästä, ja 23 potilasta SBM-ryhmästä). Potilaiden keski-ikä leikkaushetkellä oli 33 vuotta. Tilastollista eroa ryhmien välillä ei ollut leikkausajankohdassa (viive vamman ja leikkauksen välillä), seuranta-ajassa, iässä, pituudessa, painossa tai sukupuolella.

Leikkaustekniikka

Tutkimuksessa käytetyt leikkaustekniikat on kuvattu yksityiskohtaisesti jo aiemmin (6,10). Lyhyesti, käytimme anteromediaalasia työskentelyportteja ja vapaan käden tekniikkaa femurtunnelien tekemiseen (2 tunnelia tuplasiirreteknikassa, 1 tunneli yhden siirteen tekniikassa) (kuva 1). Emme käyttäneet transtibiaalitekniikkaa tai ohjureita femurtunneleita tehdessämme. Tibiakanavien porauksessa käytimme tibiaohjainta, jonka avulla teimme kaksi tibiattunnelia tuplasiirreteknikassa, ja yhden tibiattunnelin yhden siirteen tekniikassa. Siirteet tehtiin potilaan hamstring-jäniteistä ja kiinnitettiin porakanaviin joko biohajojen ruuvein (Hexalon, Inion) (DB- ja SBB-ryhmät) tai metalliruuvein (Timoni) (SBM-ryhmä).

Kuntoutus

Kuntoutus oli sama kaikissa ryhmissä. Vapaa mobilaatio sallittiin, saranalastoja ei käytetty. Kynnärsäuvoilla kevennettiin liikkumista 4 viikkoa. Isometriset lihaskarjoitukset aloitettiin heti. Kuntopyöräharjoittelu aloitettiin 1 kk:n kuluttua. Juoksu oli sallittu 3 kk:n kuluttua, pallopelit ja laskettelu 6 kk:n kuluttua.



Kuva 1. Kaavakuva tuplasiirteellä tehdystä polven ACL-rekonstruktioista.

Seurantamenetelmät

Polvien tutkimisessa ja arvioinnissa käytettiin IKDC (11) ja Lysholm (12) -polvipisteetyksiä. Lisäksi mitattiin polvien etu-takasuuntainen stabiliteetti KT 1000 -mittauslaitteella (13) sekä arvioitiin rotaatiostabiliteetti pivot shift -testillä. Nämä arviot tehtiin ennen leikkausta, 1-vuotisseurannassa, ja 2-vuotisseurannassa. Rtg-kuvaukset tehtiin pre- ja postoperatiivisesti mahdollisen artroosin ja siirteiden paikkojen määrittämiseksi. MRI-kuvaukset tehtiin 2-vuotisseurannan yhteydessä. Kaikki jälkitutkimukset 2-vuotisseurannassa on tehnyt puolueeton, sokkoutettu, potilaiden hoitoon osallistumaton tutkijalääkäri.

Tilastollinen analyysi

Tilastollisessa analyysissä käytettiin SPSS 11.0-ohjelmaa (SPSS, Inc., Chicago, Illinois, USA). Keskiarvojen (jatkuva muuttuja) vertailussa käytettiin varianssianalyysiä (ANOVA) ja t-testiä. Luokkamuuuttujen analyysi tehtiin ristiintaulukoinnilla ja Chi-neliötestillä. Tilastollisesti merkitseväksi katsottiin $p < 0.05$.

Taulukko 1. Pivot shift -testi preoperatiivisesti, 1-vuotisseurannassa ja 2-vuotisseurannassa operoidusta polvesta. Taulukossa huomioitu myös siirteen pettämiset seuranta-aikana (Graft failure). (DB = tuplasiirre ja biohajoavat ruuvit, SBB = yksi siirre ja biohajoavat ruuvit, SBM = yksi siirre ja metalliruuvit).

Pivot shift -testi	DB	SBB	SBM	Sign.
Preoperatiivisesti	(N = 35)	(N = 33)	(N = 31)	
Normaali	0	0	0	
Gr I	9	7	10	
Gr II	26	25	21	
Gr III	0	1	0	NS
1-vuotisseurannassa	(N = 30)	(N = 29)	(N = 24)	
Normaali	29	16	16	
Gr I	1	9	7	
Gr II	0	0	0	
Graft failure	0	4	1	$p=0.005$
2-vuotisseurannassa	(N = 32)	(N = 28)	(N = 24)	
Normaali	25	18	13	
Gr I	5	4	10	
Gr II	1	1	0	
Graft failure	1	5	1	

NS=ei merkitsevyyttä

Taulukko 2. Operoidun polven AP-suuntainen stabiliteetti verrattuna terveeseen polveen KT-1000 -stabiliteettimittarilla (134 N) arvioituna (mm) ennen operaatiota ja seuranta-aikana. (DB = tuplasiirre ja biohajoavat ruuvit, SBB = yksi siirre ja biohajoavat ruuvit, SBM = yksi siirre ja metalliruuvit). Keskiarvo (SD).

	DB	SBB	SBM	Sign.
Preoperatiivisesti	(N = 35) 4.1 (2.1)	(N = 33) 3.7 (2.8)	(N = 31) 4.4 (2.6)	NS
1-vuotisseurannassa	N = 30 1.5 (1.8)	(N = 25) 1.8 (2.2)	(N = 23) 1.4 (2.7)	NS
2-vuotisseurannassa	(N = 31) 1.3 (2.1)	(N = 23) 1.7 (2.4)	(N = 23) 1.9 (2.1)	NS

NS=ei merkitsevyyttä

Tulokset

Leikkauslöydös

Isoloituja ACL-vammoja oli noin puolella kaikista potilaista. Lopuilla potilaista oli myös nivelkierukkavamma ACL-vamman lisäksi. Leikkauslöydösten suhteen ryhmien välillä ei kuitenkaan ollut tilastollisia eroja. Sen sijaan leikkausaika oli hieman pitempi tuplasiirre-ryhmässä kuin yhden siirteen ryhmissä.

Stabiliteetti

Polven rotaatiostabiliteetti oli merkitsevästi parempi tuplasiirteellä leikatuilla potilailla verrattuna yhdellä siirteellä leikattuihin potilaisiin sekä 1-vuotisseurannassa ($p=0.005$), että 2-vuotisseurannassa ($p<0.05$) (taulukko 1). Polven etu-takasuuntaisessa stabiliteetissa ei ollut tilastollista eroa ryhmien välillä, vaikkakin 2-vuotisseurannassa tuplasiirteellä näytettiin saavan hieman stabiilimpi tulos kuin yhden siirteen tekniikalla (taulukko 2).

Polvipisteytykset

IKDC-luokituksen (11) ja Lysholmin (12) pisteytyksen perusteella ryhmien välillä ei ollut tilastollista eroa ennen leikkausta eikä myöskään sen jälkeen 1-vuotisseurannassa tai 2-vuotisseurannassa. Sen sijaan jokaisessa ryhmässä saatiin leikkaamalla aikaan huomattava, tilastollisesti merkitsevä parannus pisteissä verrattuna ennen leikkausta saatuihin polvipisteytyksiin ($p<0.001$). Ainoastaan yksi potilas joutui lopettamaan urheilun (SBB-ryhmässä) eturisisiderekonstruktion jälkeen. Muut potilaat pystyivät palaamaan urheilun pariin takaisin joko omalle tasolleen tai hieman alemmalle tasolle (NS).

Pohdinta

Tämän tutkimuksen perusteella tuplasiirreteknikka hamstring-jännesiirteillä ja biohajoavin ruuvein kiinnitettyinä tuottaa merkitsevästi paremman rotaatiostabiliteetin polveen kuin yhden siirteen tekniikka samoilla jännesiirteillä ja samankaltaisin kiinnitysmenetelmin. Tuplasiirreteknikka näyttää olevan myös selkeästi kestävämpi kuin yhden siirteen tekniikka, koska ainoastaan yhdellä potilaalla tuplasiirre petti. Edellä mainitut tulokset ovat samankaltaisia kuin mitä aikaisemmissa prospektiivisissä kliinisissä tutkimuksissa on havaittu (6–9).

Omassa tutkimuksessaamme polvipisteytyksillä ei ollut ryhmien välillä tilastollista eroa seuranta-aikana. Sen sijaan kaikissa ryhmissä saatiin huomattava parannus aikaan verrattuna leikkausta edeltäneeseen tilanteeseen. Aikaisemmatkaan prospektiiviset, randomoidut kliiniset tutkimukset eivät ole pystyneet osoittamaan merkitseviä eroja tuplasiirreteknikan ja yhden siirteen tekniikan välillä polvipisteytyksissä, polven liikeradoissa, lihasvoimissa tai komplikaatioissa (6–9). Yhtään prospektiivista, randomoitua pitkäaikaisseurantaa asiasta ei ole vielä tehty, joten nähtäväksi jää, onko ryhmillä jatkossa eroja myös polvipisteytyksissä tai nivelrikon kehittämisessä. Teoreettisesti ajateltuna tuplasiirteellä aikaansaadun stabiilin polven pitäisi pystyä estämään tai vähentämään vammautuneen polven riskiä nivelrikon kehittymiselle. Tarkoituksemme onkin seurata näitä potilaita vähintään 5 vuotta, jotta mahdolliset erot nivelrikon kehittämisessä ryhmien välillä tulisivat esiin.

Kirjallisuus

1. Girgis FG, Marshall JL, Monajem A: The cruciate ligaments of the knee joint. Anatomical, functional and experimental analysis. *Clin Orthop*. 1975;106:216-231.
2. Amis AA, Dawkins GP: Functional anatomy of the anterior cruciate ligament. Fibre bundle actions related to ligament replacements and injuries. *J Bone Joint Surg Br*. 1991;73-B:260-267.
3. Ferretti M, Levicoff EA, Macpherson TA, Moreland MS, Cohen M, Fu FH: The fetal anterior cruciate ligament: An anatomic and histologic study. *Arthroscopy* 2007;23:278-283.
4. Woo SL, Kanamori A, Zeminski J, Yagi M, Papageorgiou C, Fu FH: The effectiveness of reconstruction of the anterior cruciate ligament with hamstring and patellar tendon. A cadaveric study comparing anterior tibial and rotational loads. *J Bone Joint Surg Am*. 2002;84-A:907-914.
5. Yagi M, Wong EK, Kanamori A, Debski RE, Fu FH, Woo SL: Bio-mechanical analysis of an anatomic anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*. 2002;30:660-666.
6. Järvelä T: Double-bundle versus single-bundle anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective, randomized clinical study. *Knee Surg, Sports Traumatol, Arthrosc*. 2007;15:500-507.
7. Aglietti P, Giron F, Cuomo P, Losco M, Mondanelli N: Single- and double-incision double-bundle ACL reconstruction. *Clin Orthop Rel Res* 2007;454:108-113.
8. Muneta T, Koga H, Mochizuki T, Ju YJ, Hara K, Nimura A, ym: A prospective randomized study of 4-strand semitendinosus tendon anterior cruciate ligament reconstruction comparing single-bundle and double-bundle techniques. *Arthroscopy* 2007;23:618-628.
9. Järvelä T, Moisala AS, Sihvonen R, Järvelä S, Kannus P, Järvinen M: Double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction with hamstring autografts and bioabsorbable interference screw fixation. Prospective, randomized clinical study with two-year results. *Am J Sports Med* 2007, Oct 16, doi:1177/0363546507308360.
10. Järvelä T, Sihvonen R, Järvinen M: Eturistisiteen korjausleikkaus hamstring-jännesiirteellä: Prospektiivinen, randomisoitu kliininen tutkimus metallista tai elimistössä liukenevaa ruuvia kiinnitysmenetelmänä käyttäen. *Suom Ortop Traumatol* 2005;28:223-228.
11. Hefti F, Drobny T, Hackenbusch W, Kipfer WC, Holzach P, Jakob RP, ym: Evaluation of knee ligament injuries: the OAK and IKDC forms. In: Jakob RP, Staubli H-U (eds) *The knee and the cruciate ligament*. Springer, Berlin Heidelberg New York 1990: pp 134-139.
12. Lysholm J, Gillquist J: Evaluation of knee ligament surgery results with special emphasis on use of scoring scale. *Am J Sports Med*. 1982;10:150-154.
13. Daniel DM, Malcom LL, Losse G, Stone ML, Sachs R, Burks R: Instrumented measurement of anterior laxity of the knee. *J Bone Joint Surg Am*. 1985;67-A:720-726.