

Transtibiaalinen vs. anteromediaalinen tekniikka eturistisiteen rekonstruktiossa. 265 potilaan seurantatutkimus

Arsi Harilainen, Patrick Björkman, Jerker Sandelin

Sairaala ORTON

Recent studies have suggested that a more horizontal femoral tunnel placement will lead to better stability and function of the knee after reconstruction of the anterior cruciate ligament (ACL). The conventional transtibial drilling technique (Trans) seems to lead to a vertical, non anatomic placement of the graft. The placement of the graft in a more horizontal plane thus needs an additional anteromedial portal. The purpose of this study was to evaluate the results of transtibial versus anteromedial drilling technique in ACL reconstruction. The AM group consisted of 132 patients and the Trans group of 133 patients. The two groups were matched for age and gender. In addition to the clinical exam the patients were evaluated using the Lysholm score, Tegner activity level, and IKDC score. The knee laxity was measured with the KT 2000 arthrometer. The clinical and functional scores showed no significant differences between the two groups except for the IKDC score at 2 years, where Trans group showed a significantly higher score. The laxity measurement showed no differences between the two groups at one and two year examination. According to this study no differences could be seen between the transtibial and anteromedial technique in anterior cruciate reconstruction. With both techniques good function and stability of the knee and also an improvement in patients' performance can be expected.

Eturistisiteen rekonstruktio kuuluu tavallisimpiin ortopedisiin toimenpiteisiin. Suomessa niitä tehdään vuosittain noin 2600. Toimenpiteessä on käytetty lumpiojännettä luublokkeineen (BTB) mutta viimeisen kymmenen vuoden aikana on yhä enemmän siirrytty käyttämään koukistajajäniteitä nelinkertaisena siirteenä. Molemmilla siirteillä saavutetaan hyvä tulos polven tukevuuden suhteen, mutta koukistajajäniteitä käyttämällä esiintyy vähemmän ottokohdan ongelmia sekä polven etuosan kipua postoperatiivisesti (1).

Toimenpiteen myötä on mahdollista palauttaa polvinivelen menetetty tukevuus etusuunnassa ja jopa 90% potilaista on postoperatiivisesti polven toiminnan suhteen tyytyväisiä (2). Useita eri teknisiä ratkaisuja eturistisiteen korjaamiseksi on esitetty, mutta suurimmaksi mielenkiinnon kohteeksi on muodostunut siirteen sijainti. Mitä anatomisempaan sijaintiin siirre voidaan sijoittaa, sitä parempi tukevuus saavutetaan ja

sitä paremmin on nimenomaan polven kiertolöyisyys hallittavissa (3). Siirteen kulku riippuu oleellisesti siitä, mihin femurin puoleinen tunneli lateraaliseen interkondyliseen sijoitetaan. On esitetty, että jos rekonstruktio tehdään paljon käytetyn transtibiaalisen tekniikan mukaisesti, femurtunnelia ei saada tarpeeksi alas eturistisiteen alkuperäiseen anatomiseen sijaintiin. Siirteen kulku jää tästä johtuen liian vertikaaliseksi, eikä hallitse yhtä hyvin polven tukevuutta eikä etenäkään sen kiertolöyisyyttä verrattuna horisontaalisemmin asennettuun siirteeseen (4).

Halusimme tässä tutkimuksessa selvittää, miten eturistisiteen korjauksessa siirteen sijainti vaikuttaa polven tukevuuteen ja toimintaan. Vertasimme tämän vuoksi klinikassamme transtibiaalisella tekniikalla leikattujen potilaiden hoitotuloksia niihin, joilla siirre oli asennettu anteromediaalisella tekniikalla.

Taulukko 1. Polvipisteytysluvut, keskiluku ja vaihteluväli (t-testi).

	AM	Trans	merkitsevyys
Tegner ennen vammaa	6, 3-10	7, 2-10	0.4445
Tegner preoper.	3, 0-6	3, 0-8	0.0151
Tegner 1 vuosi	6, 1-10	6, 0-10	0.0382
Tegner 2 vuotta	6, 2-10	7, 2-10	0.0565
Lysholm preoper.	75, 20-100	78.5, 22-100	0.1498
Lysholm 1 vuosi	94, 41-100	95, 37-100	0.2754
Lysholm 2 vuotta	94.5, 42-100	96, 50-100	0.0600
IKDC preoper.	55, 7-92	59, 24-95	0.0965
IKDC 1 vuosi	88, 36-100	91, 23-100	0.5800
IKDC 2 vuotta	91, 42-100	95, 48-100	0.0424

Potilaat ja menetelmät

Tutkimukseen valittiin peräkkäiset samalla ajanjaksolla tehdyt anteromediaalilla (AM, n=150) ja transtibiaalilla (Trans, n=150) tekniikalla tehdyt eturistisiderekonstruktio. Anteromediaaliset rekonstruktio (AM) oli tehty joko TLS-tekniikalla (n=87, semitendinosus-siirre) tai Retrobutton kiinnityksellä proksimaalisesti ja bioruuvilla distaalisesti (n=63, semitendinosus- ja gracilis -siirre). Transtibiaaliset rekonstruktio (Trans) oli tehty Rigidfix-poikkipoikkofiksaatiolla proksimaalisesti ja intrafix-ruuvifiksaatiolla tibiaatunnelissa.

Reviisi-toimenpiteitä oli AM-ryhmässä 18 ja Trans-ryhmässä 17. Nämä tapaukset jätettiin pois lopullisesta analyysistä, samoin väljyysmittauksissa jätettiin pois bilateraalista (AM: n=23 ja Trans: n=10) joko leikkauksella hoidetuista tai hoitamattomista ACL repeämistä ”terveen” puolen mittaukset. Löy-sän polven käyttäminen verrokkina olisi tietysti vääristänyt tulokset. Loppujen lopuksi aineistoon jäi 132 potilasta AM-ryhmään ja 133 Trans-ryhmään. Yhden vuoden seurantaan saatiin AM-ryhmästä 90 ja Trans-ryhmästä 86 potilasta, vastaavat luvut kahden vuoden kohdalla olivat 60 ja 58.

Tulosten arvioinnissa on käytetty yleisesti käytössä olevia polvipisteytyksiä (Lysholm-, Tegner-, Kujala PF-score ja IKDC) sekä kliinistä stabiiliarviointia ja lakisiteettimittauksia KT-2000-laitteistolla.

Tulokset

Aineisto on retrospektiivinen, mutta vertailukelpoinen sikäli, että sukupuolijakaumassa tai potilaiden iässä tai nivelkierukkaan kohdistuneissa toimenpiteissä ei ollut eroja. Leikkaukseen tulo vammaan jälkeen ei eronnut näiden ryhmien välillä. Yllättäen Trans-ryhmässä oli Tegner-aktiiviusluku korkeampi ennen toimenpidettä ja sama suuntaus oli myös seurannassakin (1 ja 2 vuotta postoperatiivisesti; $p < 0.05$) rekisteröidyn Tegner-luvun suhteen (taulukko 1).

Lysholmin pisteytyksessä ei ryhmien välillä todettu tilastollisia eroja. Tulokset olivat yhdenveroiset sekä yhden että kahden vuoden kohdalla. IKDC-pisteytyksen perusteella Trans-ryhmän tulos olisi hieman parempi vuoden seurannassa, mutta tämä ero ei osoittautunut tilastollisesti merkitseväksi. Sen sijaan kahden vuoden seurannassa IKDC-pisteytyksessä oli tilastollisesti merkitsevästi parempi Trans-ryhmässä kuin AM-ryhmässä ($p < 0.0424$) (taulukko 1).

Preoperatiivisesti suoritetuissa väljyysmittauksissa lähtöarvot olivat samat molemmissa ryhmissä. Sekä yhden että kahden vuoden mittauksissa Trans-ryhmässä väljyys oli hieman pienempi kuin AM-ryhmässä, mutta ero ei ollut tilastollisesti osoitettavissa (taulukko 2).

Anteroposteriorisen suunnan stabiiliustestissä, Lachman'in kokeessa oli AM-ryhmässä enemmän lie-

Taulukko 2. KT 2000 väljyysmittauksen puoliero (vammainen – terve puoli; t-testi). Mittaus on tehty ”manuaali maksimivaimalla”. Keskiarvo ja hajonta (SD).

	AM	Trans	merkitsevyys
Preoperatiivinen	4.9 ± 2.9	5.1 ± 3.0	0.5901
1 vuosi postoper.	2.4 ± 2.3	2.0 ± 2.6	0.2916
2 vuotta postoper.	2.4 ± 2.7	1.6 ± 1.9	0.0871

Taulukko 3. Lachman (Chisquare).

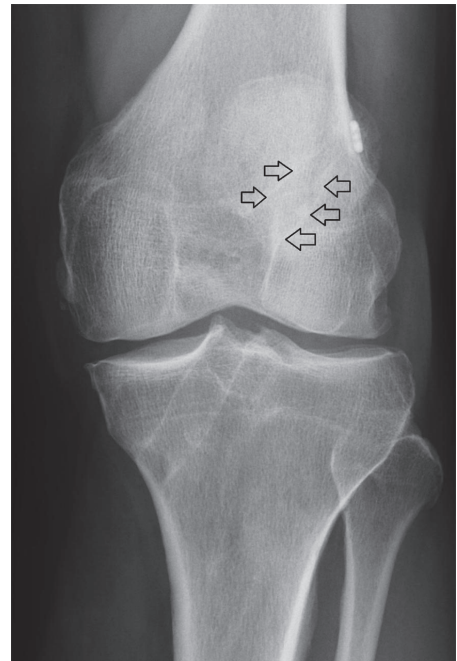
	Ei (-)	Lievä (+)	Selvä (++)	
1 vuosi				P 0.1165
Am	68	19	2	
Trans	76	9	1	
2 vuotta				P 0.3262
Am	47	8	4	
Trans	51	6	1	

Taulukko 4. Pivot shift (Chisquare).

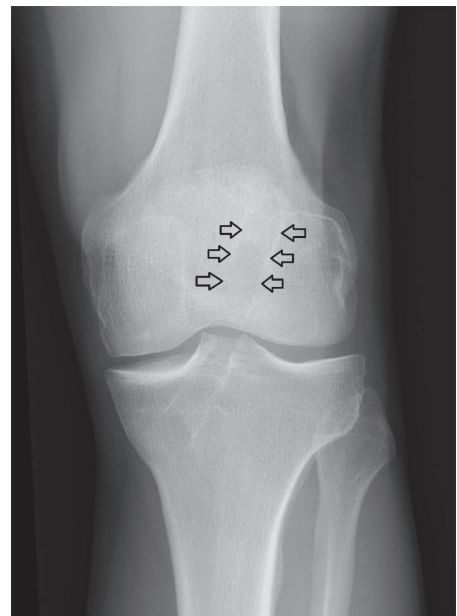
	Ei (-)	Lievä (+)	Selvä (++)	
1 vuosi				P 0.7966
Am	83	5	1	
Trans	82	3	1	
2 vuotta				P 0.1477
Am	51	4	4	
Trans	56	1	1	

Taulukko 5. IKDC luokitus (Chisquare).

	A	B	C	D	
1 vuosi					P 0.3596
Am					
Trans	41 48	43 32	3 4	1 0	
2 vuotta					P 0.2635
Am	36	19	5	0	
Trans	43	12	3	0	



Kuva 1A ACL rekonstruktio, anteromediaalinen tekniikka.



Kuva 1B ACL rekonstruktio, transtibiaalinen tekniikka.

viä positiivisia Trans-ryhmään verrattaessa yhden vuoden seurannassa, tilastollista eroa ei voitu osoittaa. Kahden vuoden seurannassa jakauma oli tasaisempi ryhmien välillä (taulukko 3). Polven kiertoölösyä kuvaavassa pivot shift -testissä ei todettu eroja ryhmien välillä yhden eikä myöskään kahden vuoden seurannassa (taulukko 4).

IKDC-luokituksessa oli jakauma neljän alaryhmän välillä (A,B,C ja D) samantyyppinen sekä AM- että Trans-ryhmissä yhden vuoden kohdalla. Tilanne säilyi ennallaan kahden vuoden seurannassa, eikä tilastollisia eroja ryhmien välillä voitu osoittaa (taulukko 5).

Pohdinta

Transtibialista tekniikkaa on eturistisiteen rekonstruktiossa pidetty perustekniikkana ja sitä on käytetty kymmeniä vuosia. Tällä tekniikalla on yleensä saavutettu hyvät, luotettavat luutunnelit sekä tibian että femurin puolella ja femurin takaseinämän hajoamista (ns. blow-out) nähdään harvoin. Hyviä ja erinomaisia tuloksia on kirjallisuuden mukaan saavutettu 80-95% tapauksista (1,2). Hyvistä tuloksista huolimatta on viime aikoina esitetty voimakasta kritiikkiä tätä tekniikkaa kohtaan. On kyseenalaistettu, pystytäänkö transtibiaalisella tekniikalla tarpeeksi hyvin saavuttamaan alkuperäisen eturistisiteen sijainti. Epäanatomisesti asennettu siirre huonontaa polven toimintaa (3,4). Samoin on esitetty, että liian korkealle femurin lateraaliseinämään sijoitettu epäanatominen siirre ei hallitse polven kiertoölösyä yhtä hyvin kuin horisontaalisemmin sijoitettu siirre (5). Tämä saattaa johtaa polven enenaikaiseen kulumaan.

Edellytys sille, että siirre voidaan asettaa anatomiseen kohtaan femurtunnelia on monen mielestä se, että tunnelin poraus suoritetaan erillisen, anteromedialisesti tehdyn pistoaukan kautta (6).

Toisaalta muuttamalla tibian puoleista tunnelin kulkua mediaalisemmin ja proksimalisemmin lähemmäs nivelrakoa, saadaan tunnelin kulku horisontaalisemmaksi ja sen kautta transtibiaalisesti porattua femurin kanavaa lähemmäksi eturistisiteen anatomista lähtökohtaa (7). Kuitenkin kadaveritutkimusten kautta on voitu osoittaa, että transtibiaalisesti porattu femurtunneli sijoittuu liiaksi sekä ylös että posteriorisesti. Parhaimmillaankin porattu femurtunneli peittää ainoastaan n. 30% varsinaisen eturistisiteen kiinnityskohdasta (footprint) (7). Tutkimuksemme oli kliininen seurantatutkimus, jossa verrattiin kahta klinikassamme käytössä olevaa tekniikkaa. Tähän tutki-

mukseen emme liittäneet kadaveritutkimusta tunnelin kulun selvittämiseksi.

Röntgenkuvien perusteella sen sijaan vaikutti siltä, että transtibiaalisesti asennetun eturistisiteen kulku oli anteromedialisesti asennettuun siirteeseen nähden vertikaalisempi (kuva 1).

Polven kiertoölösyiden suhteen siirteen kululla on väitetty olevan suuri merkitys. Mitä horisontaalisemmin siirre on asennettu, sitä vakaampi polvi seurannassa on (8). Tekniikkaa hieman muuttamalla on esitetty, että transtibiaalisesti siirteen kulkua voidaan saada horisontaalisemmaksi. Chhabra ym. mukaan, asettamalla tibianpuoleisen tunneliporauksen lähtökohta tuberositaksen ja tibian posteromedialisen kulman keskivaiheille ja lähemmäksi nivelrakoa, olisi mahdollista päästä hyvin lähelle eturistisiteen alkuperäistä anatomista kiinnitystä femurin lateraaliseinämässä (9). Näin päästäisiin horisontaalisempaan siirteen kulkuun myös transtibiaalisella tekniikalla.

Toisaalta Chang ym. ovat kadaveritutkimuksissaan osoittaneet, että horisontaalisen, anteromedialisesti poratun femurtunnelin pituus lateraaliossa femurin nivelnastassa oli selvästi lyhyempi kuin transtibiaalisesti porattu. Tämä on tutkijoiden mielestä muistettava femurpuolen fiksaatiomenetelmää valittaessa (10). Esimerkiksi poikkipuikko-fiksaatio voi muodostua ongelmalliseksi. Ohjaimen kautta asennetut poikkipuikot saattavat kulkea femurtunnelin ohitse tai sijaita vain osittain luun sisällä. Tämä heikentää oleellisesti siirteen vetolujuutta ja kiinnittymistä luutunneliin ja Chang ym. kehottivat harkitsemaan muita siirteen fiksaatiomenetelmiä (10). Samoihin johtopäätöksiin päätyivät Bedi ym. samantyyppisessä tutkimuksessa (11).

Usean kadaveritutkimuksen perusteella vaikuttaa siltä, että eturistisiderekonstruktiossa horisontaalisemmin asennettu siirre antaa paremman tukevuuden polvelle ja eliminoi tehokkaammin polven kiertoölösyiden. Toisaalta transtibialista rekonstruktitekniikkaa on käytetty useita kymmeniä vuosia hyvin tuloksin (12). Tutkimuksia, jotka suoraan vertailevat molempien tekniikoiden kliinisiä tuloksia, on kirjallisuudessa vain vähän. Tässä tutkimuksessa verrattiin transtibialista rekonstruktitekniikkaa anteromedialiseen tekniikkaan. Tilastollisesti merkitseviä eroja polven toiminnan ja tukevuuden suhteen ei voitu osoittaa yhden ja kahden vuoden seurannassa. Molemmilla tekniikoilla voitiin potilaiden suorituskykyä parantaa.

Kirjallisuus

1. Fu F, Christel P, Miller M, Johnson D. Graft selection for anterior cruciate ligament reconstruction. *Instr Course Lect.* 2009;58:337-354.
2. Griffin LY, Angel J, Albohm M. Noncontact anterior cruciate ligament injuries: Risk factors and preventive strategies. *J Am Acad Orthop Surg.* 2000;8:141-150.
3. Tompkins M, Ma R, Hogan M, Miller M. What's new in sports medicine. *J Bone Joint Surg Am.* 2011;93-A:789-797.
4. Miller M, Gerdeman AC, Miller CD, Hart JM, Gaskin CM, Golish SR ym. The effects of extra-articular starting point and transtibial femoral drilling on the intra-articular aperture of the tibial tunnel in ACL reconstruction. *Am J Sports Med.* 2010;38:707-712.
5. Kopf S, Forsythe B, Wong AK, Tashman S, Anderst W, Irrgang JJ ym. Non-anatomic tunnel position in traditional transtibial single-bundle anterior cruciate ligament reconstruction evaluated by three-dimensional computed tomography. *J Bone Joint Surg Am.* 2010;92-A:1427-1431.
6. Silver AG, Kaar SG, Grisell MK, Reagan JM, Farrow LD. Comparison between rigid and flexible systems for drilling the femoral tunnel through an anteromedial portal in anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy.* 2010;26:342-350.
7. Strauss EJ, Barker JU, McGill K, Cole BJ, Bach BR, Verma N. Can anatomic femoral tunnel placement be achieved using a transtibial technique for hamstring anterior cruciate ligament reconstruction? *Am J Sports Med.* 2011;39:1263-1269.
8. Steiner ME, Battaglia TC, Heming JF, Rand JD, Festa A, Baria M. Independent drilling outperforms conventional transtibial drilling in anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 2009;37:1912-1919.
9. Chhabra A, Diduch DR, Blessey PB, Miller MD. Recreating an acceptable angle of the tibial tunnel in the coronal plane in anterior cruciate ligament reconstruction using external landmarks. *Arthroscopy.* 2004;20:328-330.
10. Chang CB, Yoo JH, Chung BJ, Seong SC, Kim TK. Oblique femoral tunnel placement can increase risks of short femoral tunnel and cross-pin protrusion in anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 2010;38:1237-1245.
11. Bedi A, Brad R, Maderazo A, Pavlov H, Williams R. Transtibial versus anteromedial portal drilling for anterior cruciate ligament reconstruction. A cadaveric study of femoral tunnel length and obliquity. *Arthroscopy.* 2010;26:342-350.
12. Howell S. Principles for placing the tibial tunnel and avoiding roof impingement during reconstruction of a torn anterior cruciate ligament. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 1998;6:49-55.