

# Tape Locking Screw (TLS) tekniikka ACL-rekonstruktiossa

Arsi Harilainen  
Sairaala ORTON

The optimal fixation method in ACL reconstruction has not been determined and new devices for graft fixation and reconstruction methods are released to clinical use with variable clinical follow-up data.

Hypothesis: The new fixation method, Tape Locking Screw (TLS) has clinical results comparable with other techniques currently used.

Study Design: Prospective clinical follow-up of ACL reconstruction with hamstring graft and TLS fixation.

Patients and Methods: To date (31.8.2011) 89 (80 primary, 9 revisions) cases of ACL reconstruction in 36 female and in 53 male patients has been done. The evaluation methods were clinical examination, knee scores and instrumented laxity measurements (1 and 2 years postoperatively).

Results: 55 patients have reached the 1-year and 29 the 2-year follow-up.

Tegner activity level was before injury 6, going down to median 3 just before surgery and improving to median 5 one and two years postoperatively. The Lysholm and IKDC scores improve from preoperative median 76 and 52 to 94 and 89, respectively. KT2000 side-to-side laxity difference improved from the mean preoperative 6.3 mm to 2 – 2.7 mm 1 and 2 years postoperatively.

Discussion: TLS technique differs from all other fixation methods with the fixation being in the tapes at both ends of the graft. The graft is not interfered by the fixation material therefore having a possibility to 360 degrees incorporation in the bone socket.

Conclusions: Short follow-up does not reveal any alarming signs of the reconstruction method but strict monitoring is needed to make definitive conclusions.

Eturistiteen rekonstruktiossa on mahdollista käyttää useitakin eri siirteen ottokohtia, joista tavallisimmat ovat olleet ojentajäjänne (BPTB), koukistajäjänne (STG) sekä quadriceps-jänne. Allograftin käyttö tarjoaa sitten lukuisampia lähteitä. Keinoaineet eivät ole normaalikäytössä vaihtoehto. On varsin paljon julkaisuja eri kiinnitystavoista (1,2) ja eri siirteistä toisiinsa monella eri tavalla verrattuna (3,4) eikä voi sanoa varmasti mikä niistä olisi parempi kuin toinen. On vahvistunut käsitys, että BPTB-siirre olisi STG-siirteeseen verrattaessa lopputuloksen kannalta varmempi ratkaisu (stabiilimpi polvi), mutta toisaalta siirteen ottamiseen liittyvät ongelmat ovat olleet tavallisemmat (5,6).

Implanttiteollisuus tuottaa jatkuvasti uusia innovaatioita ja useimmiten ne on otettu käyttöön ilman edeltäviä seurantatutkimuksia kliiniseen käyttöön perustuen.

## Potilaat ja menetelmät

Aineisto käsittää sairaala ORTONissa kaikki peräkkäiset TLS-kiinnitystekniikalla tehdyt ACL-rekonstruktio-ot 89 potilaalla (36 naista ja 53 miestä). Heidän ikänsä oli 34 vuotta leikkaushetkellä (mediaani, vaihteluväli 15–64 vuotta). 9 tapauksessa kyseessä oli revisio ACL-rekonstruktio. 19 tapauksessa oli myös toisessa polvessa joko hoitamaton tai aikaisemmin rekonstruoitu ACL-repeämä.

Tulosten arvioinnissa on käytetty kliinistä tutkimusta (Lachman ja pivot shift testit). Molempien polvien väljyysmittaukset tehtiin KT2000-laitteistolla (manuaali maksimi laksiteetti) ja tuloksissa on esitetty puoliero vammautunut – terve polvi. Luonnollisesti niistä tapauksista, joissa on myös toisen polven ACL vamma on ”terveen” polven mittaustulos jätetty pois. Lisäksi on rekisteröity Tegnerin aktiiviusluku (0-10), Lysholm-pisteytys (0-100) sekä IKDC-score (0-100) ja IKDC-luokitus (A,B,C,D).

Leikkaustekniikka oli Colletten ja Cassardin (7) kuvaama ”tape locking screw” menetelmä, jossa useimmiten riittää semitendinosus-jänteen käyttäminen siirteenä. TLS-työasemassa tehdään jänteestä lyhyt (noin 50–55mm) nelinkertainen siirre, jonka molempiin päihin pujotetaan 7 mm levyinen polyetyhleenitrefalaatti-vetoteippi. Tämän vetoteipin avulla voidaan samassa työasemassa tehdä ”preloading”, jossa käytetään 500 N voimaa 2 minuutin ajan.

Siirre asennetaan mahdollisimman anatomisesti ja isometrisesti femuriin ja tibiaan tehtyihin upotuspesiin, jotka ovat syvyydeltään 10–15 mm. Upotuspesät tehdään käsitöillä retroporalla, joka viedään 4.5 mm läpimittaisesta porakanavasta transtibiaalisesti ja erikseen transfemoraalisesti (ulkoa sisäänpäin) polven intra-artikulaariseen tilaan. Hitaasti 360 asteen kierroksia tekemällä ja samalla poraa ulospäin vetämällä saadaan upotuspesät tehtyä. Jännesiirre viedään polven sisään, vetoteipit pujotetaan 4.5 mm:n porakanaviin ja niiden avulla siirre vedetään sopivaan kireyteen ja vetoteipin väliin kierretään 10 mm läpimittainen pehmeäkierteinen titaanista valmistettu ruuvi, jonka pituus on femurissa 20 mm ja tibiassa 25 mm. Kyseessä on siis interferenssiperaatteella tapahtuva siirteeseen kiinnittäminen, mutta se ei tule itse siirteeseen vaan siihen asennettuihin vetoteippeihin (kuva 1).

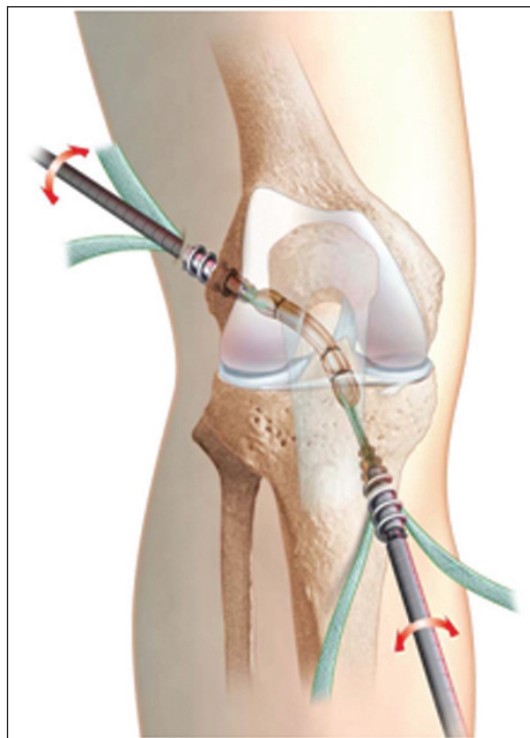
## Tulokset

55 potilasta on saatu 1 vuotta ja 29 potilasta 2 vuotta postoperatiivisesti tehtyyn jälkitarkastukseen. Yhdessä tapauksessa oli leikkauksen jälkeen infektio, joka parani täyhystyshuhtelun ja antibiootihoidon jälkeen. Polvi pysyi stabiilina seurannassa. Yhdessä tapauksessa todettiin siirteeseen resorboituminen täysin (myöhemmässä, kolmannessa revisioleikkauksessa todettu). Kyseessä oli jo toinen revisio TLS-rekonstruktiota tehtäessä. Tämä tapaus on pois jälkiseurannasta, koska revisio oli tehty noin 6 kk postoperatiivisesti.

Yhdessä tapauksessa sattui femurin porakanavaa

tehdessä ”posterior blow out” kun porakanava tehtiin liian taakse. Tilanteesta selvittiin kiinnittämällä siirre metallihakasilla (Richards) ja seurannassa polvi pysyi stabiilina. 2 vuoden jälkitarkastuksessa todettiin 1 tapauksessa selvä pivot shift löydös (++) . Selityksenä voi olla potilaalla todettu yleinen ligamenttilaksiteetti. Huolimatta varsin löysästä polvesta oli toiminnallinen tila hyvä (Lysholm 99 pistettä, Tegner 5). 5 tapauksessa oli lievä pivot shift löydös (+), ja kahdesta näissä oli ollut kyseessä revisio ACL-rekonstruktio.

Taulukoissa 1–5 on esitetty pääpiirteittäin tulokset. Tegnerin aktiiviusluku on ollut ennen vammaa 6, se laskee vamman vuoksi kolmeen ja nousee sitten tasolle viisi 1 ja 2 vuotta postoperatiivisesti. Olennaista muutosta ei tapahdu 1 ja 2 vuoden välillä. Lysholmin ja IKDC pisteytys nousevat rekonstruktion myötä lähes maksimiin (94 ja 88) eikä tuloksessa näytä tapahtuvan heikkenemistä 2 vuoteen mennessä. KT2000-väljyysmittauksessa on ennen toimenpidettä ollut keskimäärin 6.3 mm puoliero, joka vähentyy seurannassa 2 – 2.7 mm:iin. Olennaista muutosta ei tapahdu 1 ja 2 vuoden välillä. IKDC-luokitus on ennen toi-



Kuva 1. Piirros ACL-rekonstruktiosta TLS-kiinnitystekniikalla. Interferenssiruuvikiinnitys siirteeseen päissä oleviin ”vetoteippeihin”. (julkaisusta lupa: FHorthopedics, France)

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

	Tegner	Lysholm	IKDC score
Ennen vammaa	6, 3-10		
Preoperatiivinen	3, 0-6 P<0.001	76, 20-100 P<0.001	52, 7-92 P<0.001
1 vuosi	5, 1-10 P=0.5000	94, 57-100 P=0.8383	88, 36-100 P=0.9108
2 vuotta	5, 2-10	94, 44-100	89, 42-100

**Taulukko 2. IKDC-luokitus (Sign-testi)**

	A	B	C	D	
Preoperatiivinen		1	78	7	
1 vuosi	29	22	3		
2 vuotta	16	10	3		P 1.000 1 vuoteen

**Taulukko 3. KT2000 manuaali maksimi väljyysmittaus (t-testi)**

Preoperatiivinen	6.3±3.1	
1 vuosi	2.0±2.0	P<0.0001 preoperatiiviseen
2 vuotta	2.7±3.1	P=0.8919 1 vuoteen

**Taulukko 4. Lachman-testi (Sign-testi)**

	Ei (-)	Lievä (+)	Selvä (++)	
Preoperatiivinen	0	2	87	
1 vuosi	43	12	0	
2 vuotta	19	7	2	P=0.5488 1 vuoteen

**Taulukko 5. Pivot-testi (Sign-testi)**

	Ei (-)	Lievä (+)	Selvä (++)	
Preoperatiivinen	0	2	87	
1 vuosi	51	4	0	
2 vuotta	22	5	1	P=0.2117 1 vuoteen

menpidettä ollut pääasiassa C, mutta postoperatiivisesti luokissa A ja B. Kliinisen tutkimuksen mukaan suurin osa polvista oli stabiileja 1 ja 2 vuotta postoperatiivisesti. Lievä löysyys (+) sekä Lachman- että pivot testissä tarkoittaa todettavaa puoliero toiseen polveen verrattaessa, mutta polvessa on selkeä ”end point”.

### Pohdinta

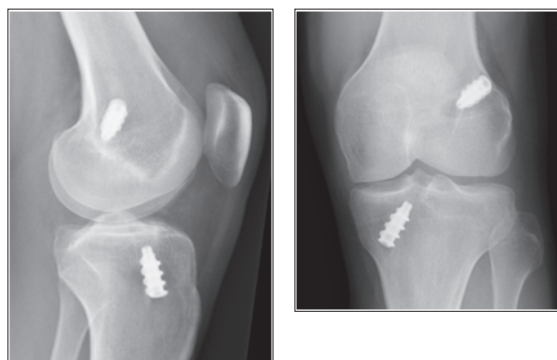
Voidaan sanoa, että TLS kiinnitystekniikalla tehtyjen ACL rekonstruktioiden tulokset vastaavat muilla kiin-

nitys- ja rekonstruktio menetelmillä tehtyjen tuloksia (3,4). Tässä aineistossa ei ole ollut vertailuryhmää prospektiivisen ja randomoidun tutkimusasetelman mukaisesti. Kyseessä on uusi ajattelutapa koukistajajännesiirteen muokkaamisessa ja kiinnityksessä. Menetelmä on ollut Ranskassa jo useita vuosia käytössä. Ensimmäinen julkaistu raportti on kuitenkin ilmestynyt vasta vuonna 2011 (7) ja se käsittää 134 potilaan aineiston. Kyseessä on kolmessa eri hoitopaikassa tehdyt toimenpiteet, joten seurantamenetelmät poikkeavat eikä tarkkoja tuloksia ole raportoitu. Lyhyesti

on mainittu, että väljyysmittauksissa puoliero toiseen polveen on ollut 3 vuotta postoperatiivisesti 1.8–3.7 mm.

TLS-rekonstruktio menetelmän etuja ovat yhden jänneen riittävyys (yleensä semitendinosus). Lisäksi tarvitaan vain 4.5 mm läpimittainen porakanavan läpivieminen ja varsinainen siirrettä varten tehtävän ”pesän” syvyys on 10–15 mm. Tällä tavalla aiheutetaan vähemmän kudosaivourioita. Toistaiseksi on tehty vain yksi re-rekonstruktio TLS-toimenpiteen jälkeen ja ruuvien sekä teippien poisto sujui ongelmitta eivätkä porakanavat olleet lainkaan laajentuneet. Usealla koulustajajännesiirreteknikalla on todettavissa postoperatiivisesti porakanavien laajentuminen (8), jonka merkitys on edelleen epäselvä. TLS-menetelmässä tällaista ilmiötä ei näytä olevan (kuva 2 a ja b).

Seuranta-aika on tietysti vielä lyhyt eikä potilasmääräkään ole kovin suuri, mutta vaikuttaa siltä, että tällä menetelmällä on paikkansa ACL-rekonstruktion tekotapaa valittaessa.



Kuva 2a ja b. TLS-tekniikalla tehty ACL-rekonstruktio. Röntgenkuvat 2 vuotta postoperatiivisesti, sivu ja a-p projektiot.

#### Kirjallisuus

1. Kousa P, Järvinen TL, Vihavainen M, Kannus P, Järvinen M. The fixation strength of six hamstring tendon graft fixation devices in anterior cruciate ligament reconstruction. Part I: femoral site. *Am J Sports Med.* 2003;31:174-181.
2. Kousa P, Järvinen TLN, Vihavainen M, Kannus P, Järvinen M. The fixation strength of six hamstring tendon graft fixation devices in anterior cruciate ligament reconstruction: Part II: Tibial site. *Am J Sports Med* 2003;31:182-188.
3. Harilainen A, Sandelin J. A prospective comparison of 3 hamstring ACL fixation devices—Rigidfix, BioScrew, and Intrafix—randomized into 4 groups with 2 years of follow-up. *Am J Sports Med.* 2009;37:699-706.
4. Harilainen A, Linko E, Sandelin J. Randomized prospective study of ACL reconstruction with interference screw fixation in patellar tendon autografts versus femoral metal plate suspension and tibial post fixation in hamstring tendon autografts: 5-year clinical and radiological follow-up results. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2006;14:517-528.
5. Freedman KB, D'Amato MJ, Nedeff DD, Kaz A, Bach BR. Arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction: a meta-analysis comparing patellar tendon and hamstring tendon autografts. *Am J Sports Med.* 2003;31:2-11.
6. Biau DJ, Katsahian S, Kartus J, Harilainen A, Feller JA, Sajovic M, et al. Patellar tendon versus hamstring tendon autografts for reconstructing the anterior cruciate ligament: a meta-analysis based on individual patient data. *Am J Sports Med.* 2009;37:2470-2478.
7. Collette M, Cassard X. The tape locking screw technique (TLS): A new ACL reconstruction method using a short hamstring graft. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2011;97:555-559.
8. Jansson KA, Harilainen A, Sandelin J, Karjalainen PT, Aronen HJ, Tallroth K. Bone tunnel enlargement after anterior cruciate ligament reconstruction with the hamstring autograft and endobutton fixation technique. A clinical, radiographic and magnetic resonance imaging study with 2 years follow-up. *Knee Surg Sports Traumatol Arthroscopy.* 1999;7:290-295.