

Bicepsin distaalijänteen korjaus jännesiirteellä; teknisiä yksityiskohtia

*Martti Vastamäki, Heidi Vastamäki-Mehtälä
Sairaala ORTON, Helsinki*

We investigated whether our method to fix an autologous tendon graft using two suture anchors in repair of irreparable distal biceps tendon tear has yielded acceptable results compared to our previous method to pull the graft through the radial tuberosity. There were two groups, the suture anchor group (A, 7 patients), and the bone canal group operated on before suture anchors (B, 7 patients). The patients were all males and their mean age at surgery was 44.8 years. The operative delay from primary trauma to index surgery averaged 5.9 months. The mean follow-up was 11.1 years. There were no significant differences between two groups. Our novel modification to fix a tendon graft yields satisfactory permanent results in the treatment of irreparable distal biceps tendon injuries.

Johdanto

Bicepsin distaalijänteen irtoaminen kiinnityskohdastaan tuberositas radiista on käytännössä aina kirurgisesti hoidettava vamma (1-3). Leikkaus on syytä suorittaa muutaman viikon kuluessa vammasta, jolloin jänne yleensä voidaan kiinnittää paikalleen ilman liikaa kiristystä. Kuuden viikon kuluttua vammasta kiinnitys ei enää onnistu, ellei vamma ole ollut osittainen tai ellei vahva jänteen synoviaalituppi ole estänyt jänteen vetäytymisen ylös. Suora kiinnitys voi olla vaikeaa tai mahdotonta jo 3 viikon kuluttua vammasta. Tarvitaan jännesiirrettä (4-6). Plantaris longus on paras vaihtoehto, jos se löytyy ja on tarpeeksi vahva. Tarvittaessa 2- ja 3-varpaiden pitkät ojentajat ovat sopivia. Fascia lata-, gracilis- tai achillesallografi ovat muita vähemmän käytettyjä vaihtoehtoja.

Esitämme uuden tätä jännesiirtoleikkausta helpottavan menetelmän, joka osoittautui antavan ainakin yhtä hyvän tuloksen kuin vanha menetelmämme, jossa jännesiirre kiinnitettiin radiukseen vetämällä se tuberositakseen tehtyjen reikien läpi (7).

Aineisto ja menetelmät

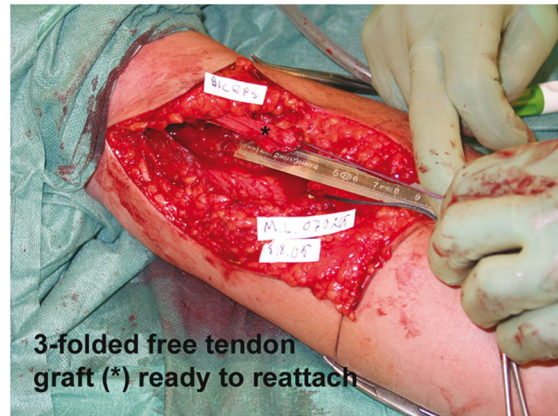
Tutkimuksessa verrattiin kahta 7 potilaan aineistoa, joista ensimmäisessä ryhmässä (B) irronnut bicep-

sin distaalijänne hoidettiin kiinnittämällä jännesiirre luun läpi ja toisessa ryhmässä (A) kahdella Mitek G II-ankkurilla luun pintaan. Ankkurit porataan kevyesti taltalla verestetyyn tuberositas radiin ulnaarireunaan peräkkäin 8-10 mm päähän toisistaan. Näin saadaan riittävästi supinaatiovoimaa. Poraamisen jälkeen on syytä huuhdella alue huolellisesti luupurun poistamiseksi, koska heterotooppinen ossifikaatio on toimenpiteen yleisimpiä komplikaatioita.

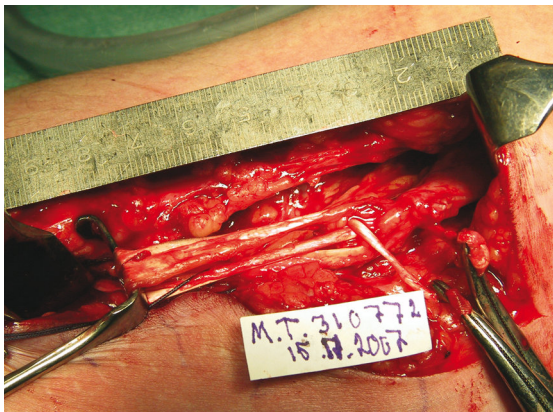
Jännesiirre punotaan 2 tai 3 kertaa asianmukaisesti valmistellun bicepsin distaalijänteen lihasorigon läpi. Tässä vaiheessahan ei varsinaista distaalijännettä enää ole, vaan se on surkastunut (kuva 1). Ennen distaalipään preparoimista on syytä varmistaa nervus musculocutaneuksen tuntohaaran n.cutaneus antebrachii lateralisen sijainti ja vapauttaa hermo riittävästi. Tämä hermo on usein arveissa kiinni ja vahingoittuu aiheuttaen enemmän tai vähemmän pysyvän kiputilan paikallisesti ja kyynärvarren radiaalisivulle. Saadaan 2- tai 3-kertainen jänneluuppi, jonka distaalipää on siis vielä vapaa (kuvat 2 ja 3). Nyt arvioidaan, miten pitkä luupista tehdään. Kun distaalipää on kiinni tuberositas radiissa, kyynärnivelen tulee olla noin 80 asteen fleksiassa eli suoraa kulmaa aavistuksen verran suoremmasa. Siten siirteestä ei tule liian löysää eikä myös liian tiukkaa. Nyt jännesiirre solmitaan itseensä ja varmis-



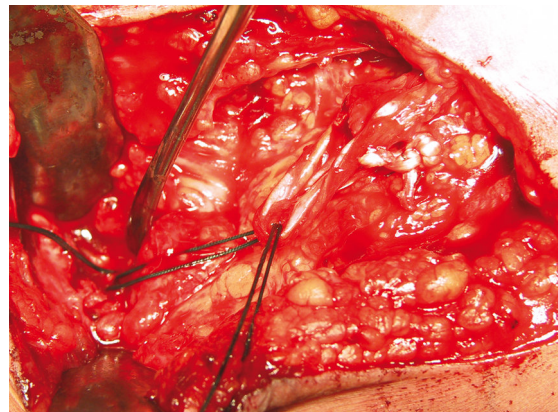
Kuva 1. Bicepsin distaalijänteen tumppi 2 vuotta vamman jälkeen.



Kuva 2. Jännesiirteestä on tehty luoppi punomalla se kolmasti bicepsin distaalitumpin läpi.



Kuva 3. Toisen potilaan jännesiirreluoppi



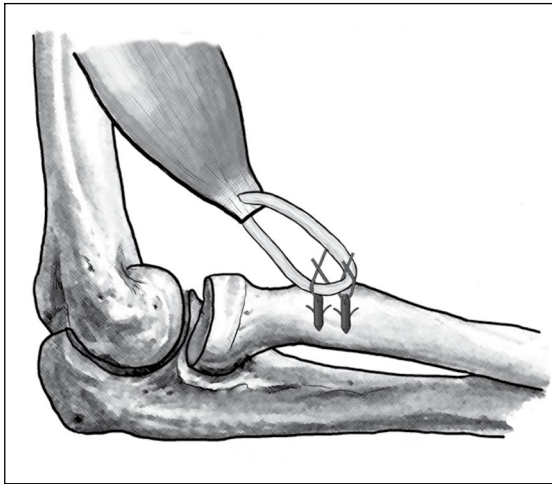
Kuva 4. Mitek-langat paikoillaan jännesiirreluopin läpi vedettyinä ennen lopullista solmimista.



Kuva 6. Plantaris longus-jänteen otto jännestripperillä pienestä mediaalimalleolin takaisesta viillosta.



Kuva 7. 2-3-varpaiden pitkien ojentajien otto. Jalkapöydän alueella käytetään halkistripperiä, säären alueella umpinaista.



Kuv 5. Kaavakuva jännesiirreluupin kiinnityksestä ommelankkureilla.

tetaan solmut muutamalla 000 resorboitumattomalla ompeleella. Sitten vedetään molempien ankkureiden toinen lanka jännesiirrelupin läpi (kuva 4) ja solmitaan ankkurien langat tiukkaan pitäen kyynärniveltä riittävästi koukussa (kuva 5). Tarkistetaan, että jännesiirre on tiukasti kiinni luussa lankojen alla. Näin saadaan jännesiirreluupin toiseen puoliskoon tiivis luukontakti 8-10 mm matkalle. Jos jänne ei ole kunnolla kiinni luussa, on vielä mahdollista avata solmut, vetää ankkurilankaa riittävästi läpi ja solmia uudelleen. Kiinnityksen jälkeen kyynärniveli ei oikene kuin 20-30 astetta suorasta kulmasta, mutta liikerata palautuu nopeasti 6 viikon suorassa kulmassa tapahtuvan immobilisaation jälkeen.

Tutkimuksen 14 potilasta leikattiin vuosina 1983-2005, ryhmän B potilaat hoidettiin tutkimusjakson alkuvuosina ja A-ryhmä ommelankkureiden käyttöön oton jälkeen. Kaikki potilaat olivat miehiä. Heidän keski-ikänsä oli 44.8 (26-57) vuotta. Seuranta-aika oli 11.1 (2-23) vuotta. Bicepsin distaalijänteen avulsion oli 11 potilaalla aiheuttanut kyynärnivelen äkillinen riuhtaistuminen suoraksi ja 3 potilaalla raskaan esineen nosto. Urheiluvammoja oli 6, työtaturmia 5, ja 3 potilasta oli pudotessaan tarttunut kädellään kiinni, jolloin hauis oli irronnut. Leikkausindikaatio oli heikko supinaatiovoima. Viive vammasta leikkaukseen oli 5.9 kk (16 pv-22 kk). Leikkausviive johtui useimmiten diagnoosin viivästyisestä, joka taas yleensä johtui hoitavan lääkärin kyvyttömyydestä tehdä oikea diagnoosi. Yhdelle potilaalle oli jo kertaalleen suoritettu jänteen kiinnitys huonolla tuloksella. Kaik-

ki potilaat olivat oikeakätisiä, korjaus suoritettiin kolmelle potilaalle vasempaan käteen.

Kaikki korjaukset suoritettiin yhdestä 15 cm S-viillosta eli viilto on pitempi kuin primaarikorjauksessa. Ainoa paljastettava hermo on n.cutaneus anteb-rachii lateralis. Radiumuksen pään identifioimisen jälkeen työnnetään deemelit tai Hohmannin retraktorit tuberositas radiin kohdalta radiuksen ympärille varoen vahingoittamasta n.interosseus posterioria, joka kulkee aivan tämän kohdan vierestä ulnaaripuolelta. Plantaris longus-jännettä käytettiin 7 tapauksessa (kuva 6) ja 2- ja 3- varpaiden pitkiä ojentajia 5 tapauksessa (kuva 7). Yhdelle potilaalle käytettiin palmaris longus-jännettä. Tämä jänne on yleensä liian lyhyt tähän tarkoitukseen, mutta tällä potilaalla se oli sattumalta riittävä. Bicepsin distaalipään tumpin ja kiinnityskohdan väli oli kyynärniveli suorassa kulmassa yleensä noin 5 cm. Yleensä käytettiin kahteen kertaan jännelihastumpin läpi pujotettua eli 4-kertaista siirrettä. Kuuden viikon kyynärniveli suorassa kulmassa tapahtuneen immobilisaation jälkeen nivelen liike palaa muutamassa viikossa ilman mitään fysikaalista hoitoa. Voiman käyttöä vältetään 3 kk leikkauksen jälkeen ja kontaktiurheilua on sallittua vasta 6 kk leikkauksen jälkeen.

Seurantatutkimuksessa potilaat haastateltiin, suoritettiin kliininen tutkimus, kyynärniveli röntgenkuvattiin ja tehtiin isometriset mittaukset. Isometrinen supinaatio- ja pronaatiovoima mitattiin 60 asteen sekuntinopeudella. Keskimääräiseksi huippuvoimaksi laskettiin kolmen kerran keskiarvo. Yleensä erot kolmen yrityksen tulosten välillä olivat alle 15 %. Jos ero oli suurempi, suoritettiin mittaus uudelleen molemmin puolin. Kyynärnivelen maksimaalinen koukistusvoima mitattiin 45, 90 ja 135 asteen kulmissa.

Tulokset

Mitek-ryhmässä maksimaalinen isometrinen supinaatiovoima oli 8.3 Nm leikatussa ja 11.3 Nm leikkaamattomassa kädessä ja vastaavasti pronaatiossa 9.7 Nm ja 11.4 Nm. B-ryhmässä supinaatiovoima oli vastaavasti 10.9 Nm leikatussa ja 11.6 Nm leikkaamattomassa kädessä ja pronaatiossa 11.2 Nm ja 10.7 Nm. Erot ryhmien välillä eivät olleet merkityksellisiä (Taulukko 1).

Mitek-ryhmässä maksimaalinen staattinen kyynärnivelen fleksiovoima oli leikatulla puolella 63 Nm ja leikkaamattomalla puolella 68 Nm. B-ryhmässä luvut olivat 59 Nm ja 61 Nm. Nämä erot ryhmien välillä eivät myöskään olleet merkityksellisiä. Maksimaalinen

Taulukko 1. Biomekaanisten testien tulokset

		Maksimaalinen isometrinen voima (Nm)				Maksimaalinen staattinen kynnärnivelen koukistusvoima (Nm)	
		Pronaatio		Supinaatio			
Ryhmä A	Leikattu	9.7	85 %	8.3	73 %	63	93 %
	Terve	11.4		11.3		68	
Ryhmä B	Leikattu	11.2	105 %	10.9	94 %	59	97 %
	Terve	10.7		11.6		61	
Kaikki	Leikattu	10.4	91 %	9.6	84 %	61	94 %
	Terve	11.1		11.4		65	

kyynärnivelen fleksiovoima saavutettiin yleensä 90 asteen fleksiassa. A- ja B-ryhmien välillä ei ollut merkitseviä eroja missään mittauksessa. Kaikilla potilailla oli palpoitavissa tukeva distaalinen bicepsjänne. Kahdella potilaalla oli todettavissa heterotooppista ossifikaatiota, joka toiselle aiheutti merkittävää liikerajoitusta ja jonkin verran vaivaa. Yhdelläkään potilaalla ei ollut kipuja levossa, mutta kahdella A-ryhmän potilaalla oli jonkin verran vaivaa rasituksessa. Keskimääräinen kynnärnivelen koukistus oli 132 (120-140) astetta. Kynnärnivelen ojennus oli täysi paitsi yhdellä, jolla oli 25 asteen ojennusvajaus heterotooppisen ossifikaation takia. Keskimääräinen supinaatio oli 80 (45-90) ja pronatio 83 (60-90) astetta. Bicepsin muoto oli normaali tai melkein normaali 11 potilaalla ja deforma, venytynyt tai atrofoitunut 3 potilaalla, joista 2 oli B-ryhmässä. Bicepsin ympärysmitta oli leikatulla puolella 37 (32-41) cm ja leikkaamattomalla 36 (32-41) cm. Käden puristusvoima oli 52 (29-66) kg leikatulla puolella ja 53 (29-68) kg leikkaamattomalla puolella. Kuusi potilasta teki samaa työtä kuin ennen vammaa, kaksi oli siirtynyt kevyempään työhön, ja 6 oli eläkkeellä, yksi havisvammaan takia (heterotooppinen ossifikaatio, työtaturma, nyt 58-vuotias). Hänen Mayo Elbow Scorensa oli 95, muilla se oli 100. Viisi muuta työtaturmapotilasta pärjäsi hyvin. Leikkausarven pituus oli 18 (13-24) cm. Kahdeksan potilasta arvioi kynnärnivelen koukistusvoiman normaaliksi, 5 piti sitä lievästi alentuneena (3 ryhmä A, 2 ryhmä B) ja eläkkeellä oleva ryhmä A:n potilas voimakkaasti alentuneena.

Pohdinta

Tässä tutkimuksessa selvitettiin kahdella tekniikalla jännesiirrettä käyttäen suoritettujen bicepsin distaalipään rekonstruktioiden pitkäaikaistulokset. Uusi ommelankkuritekniikka kiinnittämällä valmiiksi tehty moninkertainen jänneluoppi suoraan ankkuriompeleilla osoittautui antavan yhtä hyvät tulokset kuin vanha luun läpi-kiinnitys, joka vaatii enemmän aikaa ja vaivaa (7). Potilaiden pieni määrä on tämän tutkimuksen haittapuoli, mutta toimenpiteen harvinaisuuden takia suurempien pitkäaikaissaineistojen kerääminen on vaikeaa.

Primaari suora irronneen bicepsin distaalijänteen kiinnitys yhdestä volaarisesta viillosta on suositeltavin hoito (2,8-12), vaikka jotkut ovat arvostaneet kahden viillon tekniikkaa (6). Jos vamman diagnoosi viivästyy, bicepsin distaalijänne vetäytyy ja kutistuu niin, että suora kiinnitys ei enää ole mahdollinen. Tämä voi tapahtua jo muutamassa viikossa. Jännesiirteenä on käytetty fascia lataa (13,14), semitendinosusta (5,6,8,15), flexor carpi radialis (12,16), palmaris longusta (11) ja plantaris longusta (7). Allograftejakin on käytetty (4,17). Nyt esiteltävässä aineistossa kahdessa tapauksessa yritettiin ensin suoraa kiinnitystä, mutta jouduttiin sitten ottamaan jännesiirre. Leikkausviive näissä oli 16 päivää ja 6 viikkoa. Distaalijänne oli siis jo runsaassa kahdessa viikossa surkastunut niin pahasti, ettei enää kelvannut käytettäväksi.

Joskus primaari korjaus on mahdollista kuukausienkin kuluttua (11). Paksuuntunut jänteen synovi-aalituoppi saattaa esim. estää jänteen vetäytymisen liian ylös. Toisaalta pitkä leikkausviive ei ole esteenä jännesiirteiden käytölle kuten aineistomme hyvä tulos 2 vuoden leikkausviivepotilaan kohdallakin osoittaa. Plan-

taris longus-jänne on sopivin bicepsin distaalijänteen korjaukseen, jos se on olemassa (puuttuu kokemuksemme mukaan noin kolmanneksella) ja on riittävän vahva. Jänteen otto kestää vain muutaman minuutin ja vaatii vain parin cm viillon nilkkaan mediaalimalleolin taakse. Varpaiden ojentajien ottaminen kestää merkittävästi kauemmin ja siihen voi liittyä komplikaatioita kuten yhdellä potilaallamme, jolle tuli korjausta vaativa ihohermon vaurio jalkapöytään.

Helpoin tapa kiinnittää irronnut bicepsin distaalijänne on käyttää ommelankkureita tai vastaavia välineitä kuten interferenssiruuvia tai Endobutton-levyä. Ne ovat mekaanisesti melkein samanlaisia, Endobutton kestää niistä parhaiten (18,19). Ommelankkurit ovat toimineet hyvin myös fascia lata-siirteiden kiinnityksessä (14) Isokineettiset testit ovat osoittaneet biceps-voiman palaavan hyvin distaalijänteen primaarin kiinnityksen jälkeen (20). Jännesiirteellä suoritettua myöhäiskorjauksen tuloksista on raportoitu yksittäistapauksia (2,5) ja pieniä aineistoja (4,6,11). Semitendinosus-siirteellä suoritettu korjaus palautti fleksio- ja supinaatiovoiman normaaliarvoihin (6). Achilles-alklografitkorjaus palautti 87-prosenttisesti supinaatiovoiman (4). Palmaris longus- ja fascia lata-korjaukset johtivat 77 % huonompaan fleksiovoimaan ja 54 % huonompaan supinaatiovoimaan (11). Omassa tutkimuksessa kynnärnivelen maksimaalinen koukistusvoima oli 94 % ja supinaatiovoima 83 % terveen käden voimista osoittaen käytetyn menetelmän tehokkuuden.

Bicepsin distaalijänteen myöhäiskorjaus plantaris longus -jännettä tai varpaiden pitkiä ojentajia ja ommelankkureita esitetyllä yksinkertaisella tavalla käyttäen on toimiva menetelmä, joka johtaa hyvään pysyväistulokseen ilman merkittäviä komplikaatoriskejä.

Kiitokset

Kirjoittajat kiittävät fysioterapeutti Minttu Vartiää biomekaanisten testien suorittamisesta, T&T Jyrki Kettusta tietojenkäsittelyn suorittamisesta ja LT Anna Viinikaista kaavakuvan piirtämisestä.

Kirjallisuutta

- Baker BE, Bierwagen D. Rupture of the distal tendon of the biceps brachii, operative versus nonoperative treatment. *J Bone Joint Surg Am.* 1985;67-A:414-417.
- Morrey BE, Askew LJ, An KN, Bobyns JH. Rupture of the distal tendon of the biceps brachii. A biomechanical study. *J Bone Joint Surg Am.* 1985;67-A:418-421.
- Vastamäki M, Brummer H, Slonen KA. The distal biceps brachii tendon. *Acta Orthop Scand.* 1981;52:45-48.
- Darlis NA, Sotereanos DG. Distal biceps tendon reconstruction in chronic cases. *J Shoulder Elbow Surg.* 2006;15:614-619.
- Hallam B, Bain GI. Repair of chronic distal biceps tendon ruptures using autologous hamstring graft and the Endobutton. *J Shoulder Elbow Surg.* 2004;13:648-651.
- Wiley WB, Noble JS, Dulaney TD, Bell RH, Noble DD. Late reconstruction of chronic distal biceps tendon ruptures with a semitendinosus autograft technique. *J Shoulder Elbow Surg.* 2006;15:440-444.
- Vastamäki M, Vastamäki H. A Simple Grafting Method to Repair Irreparable Distal Biceps Tendon. *Clin Orthop Relat Res.* 2008;Online 1:72.
- Bain GI, Prem H, Heptinstall RJ, Verhellen R, Paix D. Repair of distal biceps tendon rupture: a new technique using the Endobutton. *J Shoulder Elbow Surg.* 2000;9:120-126.
- John CK, Field LD, Weiss KS, Savoie FH III. Single-incision repair of acute distal biceps ruptures by use of suture anchors. *J Shoulder Elbow Surg.* 2007;16:78-83.
- McKee MD, Hirji R, Schemitsch EH, Wild LM, Waddell JP. Patient-oriented functional outcome after repair of distal biceps tendon ruptures using a single-incision technique. *J Shoulder Elbow Surg.* 2005;14:302-306.
- Ryhänen J, Kaarela O, Siira P, Kujala S, Raatikainen T. Recovery of muscle strength after late repair of distal biceps brachii tendon. *Scand J Surg.* 2006;95:68-72.
- Scanlan MW, Strauch RJ. Distal biceps repair. *Hand Clin.* 2006;11:111-123.
- Bayat A, Neumann L, Wallace WA. Late repair of simultaneous bilateral distal biceps brachii tendon avulsion with fascia lata graft. *Br J Sports Med.* 1999;33:281-283.
- Herren T, Zdravkovic V. [Late reconstruction of distal biceps tendon rupture with fascia lata graft and Mitek anchors.] *Unfallchirurg.* 2004;107:236-238.
- Hang DW, Bach BR Jr, Bojchuk J. Repair of chronic distal biceps brachii tendon rupture using free autogenous semitendinosus tendon. *Clin Orthop Relat Res.* 1996;323:188-191.
- Levy HJ, Mashoof AA, Morgan D. Repair of chronic ruptures of the distal biceps tendon using flexor carpi radialis tendon graft. *Am J Sports Med.* 2000;28:538-540.
- Sanchez-Sotelo J, Morrey BF, Adams RA, O'Driscoll SW. Reconstruction of chronic ruptures of the distal biceps tendon with use of an Achilles tendon allograft. *J Bone Joint Surg Am.* 2002;84-A:999-1005.
- Mazzocca AD, Burton KJ, Romeo AA, Santangelo S, Adams DA, Arciero RA. Biomechanical evaluation of 4 techniques of distal biceps brachii tendon repair. *Am J Sports Med.* 2007;35:252-258.
- Spang JT, Weinhold PS, Karas SG. A biomechanical comparison of EndoButton versus suture anchor repair of distal biceps tendon injuries. *J Shoulder Elbow Surg.* 2006;15:509-514.
- Balabaud L, Ruiz C, Nonnemacher J, Seynaeve P, Kehr P, Rapp E. Repair of distal bicep tendon ruptures using a suture anchor and an anterior approach. *J Hand Surg [Br].* 2004;29:178-182.