

Polven nivelkierukan korvaaminen kudossiirteellä

Ari Itälä

Ortopedian ja traumatologian klinikka, TYKS

Polven nivelkierukoilla on tärkeä rooli reisi- ja sääriluun nivelpintojen välissä kuormituksen tasaamisessa ja iskujen vaimentajina (1). Nivelkierukat koostuvat taipuisasta syyrustosta, jossa kolmiulotteinen kollageenirakenne ohjaa nivelrustoon kohdistuvan voiman kierukkarakenteen sisäiseksi kuormitukseksi (hoop/shear stress). Nivelkierukat parantavat myös muodollaan nivelpintojen yhteensopivuutta antaen luisille rakenteille tukea. Sisemmällä nivelkierukalla on merkittävämpi rooli nivelen tukirakenteena, kun taas ulommalla nivelkierukalla on suurempi merkitys ulompaan nivelaitioon kohdistuvan kuormituksen tasaamisessa. Jos nivelkierukka vammaan tai kirurgian yhteydessä katkeaa, kierukan mekaaniset ominaisuudet menetetään.

Nivelkierukan totaalipoisto

90-luvulle asti oireinen nivelkierukan repeämä hoidettiin avoleikkauksessa usein kierukan totaalipoistolla. Tältä ajanjaksolta kerätyt seurantalulokset osoittavat toimenpiteen johtavan merkittävälle osalle potilaista heikkoon toiminnalliseen lopputulokseen ja pitkäaikaisseurannassa polven nivelrikkoon (2,3). On osoitettu, että sisemmän nivelkierukan poistaminen pienentää nivelpintojen kontaktipinta-alaa 75%:lla kasvattaen maksimikuormituksen suhteessa pintaalaan yli kaksinkertaiseksi (4,5). Osalla potilaista tämä nivelpintojen paikallinen kuormitusmuutos johtaa nivelaition kuormituskipuun ja normaalia nopeampaan nivelruston degeneraatioon. Koska nivelkierukan totaalipoiston jälkeen nivelrikon suhteellinen riski on 14 kertaa verrokkipotilaita korkeampi, nivelkierukan totaalipoistoa tulisi välttää aina kun mahdollista (2).

Nivelkierukan korvaaminen siirteellä

Nuorilla oireisilla potilailla, joilla nivelkierukka on kokonaisuudessaan poistettu tai vammaan yhteydessä vaurioitunut niin, että nivelkierukan jatkuvuutta ei

ole mahdollista palauttaa, hoidon tavoitteena tulisi olla nivelkierukan mekaanisten ominaisuuksien palauttaminen (6,7). Tällä hetkellä ainoa soveltuva kirurginen ratkaisu on nivelkierukan korvaaminen kudossiirteellä. Vahvan kehitystyön alla on useampia synteettisiä materiaaleja, joiden avulla tulevaisuudessa toivottavasti nivelkierukka on mahdollista korvata. Ongelmana on yhä korvauskudokseksi soveltuvien synteettisten materiaalien mekaaniset ominaisuudet. Nykyään markinoilla olevat rakenteelliset siirteet eivät sovellu klinisiin tilanteisiin, joissa nivelkierukan jatkuvuus on menetetty.

Nivelkierukkasiirteen indikaatiot

Nivelkierukkasiirteen leikkausindikaatiot ovat vielä kokeellisella asteella eivätkä perustu luotettavaan tieteelliseen näyttöön (8,9). Alla esitetty kolme mahdollisesti soveltuvaa potilasryhmää.

Nuori potilas, jolla on totaalimeniskektomian jälkeinen nivelrakoon paikallistuva kipu, stabiili nivel, ei merkittävää linjausvirhettä tai merkittävää yleistyntää rustodegeneraatiota.

Nuori potilas, jolla on ACL-instabiliteetti, sisem-

pi nivelkierukka poistettu ja nivelen stabiliteetin arvioidaan merkittävästi hyötävän kierukkasiirteen tuomasta lisätukevuudesta.

Nuori liikunnallisesti aktiivinen potilas, jolla on ulompi nivelkierukka poistettu.

Kierukkasiirre ennaltaehkäisevänä toimenpiteenä ennen oireiden alkua tai rustovaurioiden muodostumista

Tällä hetkellä ollaan varsin yksimielisiä kahden ensimmäisen potilasryhmän soveltuvuudesta, mutta kolmannen ryhmän soveltuvuus on vielä kiistanalaista. On esitetty, että varhaisvaiheessa, ennen oireiden merkittävää etenemistä, on mahdollista saavuttaa parempi tulos pitkäaikaiseurannassa (8,10). Toisaalta merkittävä komplikaatioiden määrä ja ristiriitainen tutkimusnäyttö nivelrustoja suojaavasta vaikutuksesta puhuvat ennaltaehkäisevää toimenpidettä vastaan (8,11).

Sirteen valinta ja mitoitus

Nivelkierukkasiirre on kompartmentti- (mediaalinen ja lateraalinen) ja puoli- (oikea ja vasen) spesifinen. Kierukkasiirteen koko ja anatominen sopivuus on tärkeää onnistuneen lopputuloksen kannalta. On esitetty, että kierukkasiirteen koon tulisi olla ± 5-10% vastaanottajan poistetun nivelkierukan koosta (12). Liian pieni kierukkasiirre johtaa heikkoon yhteensopivuuteen reisiin nivelnastan kanssa ja saattaa lisätä siirteen kuormittumista merkittävästi. Toisaalta liian suuri siirre altistaa siirteen ekstruusioon nivelpintojen välillä. Nivelkierukkasiirteen optimaalisesta mitoituksesta on julkaistu useampia raportteja.

Meniskiallograffitulokset

Kierukkasiirreleikkausten tuloksista on saatavilla useita julkaisuja (13–18). Tulokset koostuvat useista erilaisista potilaaseen, siirteeseen tai kirurgiseen tekniikoihin liittyvistä muuttujista ja aineiston heterogeenisuus tekee johtopäätösten tekemisen haastavaksi. Kierukkasiirteen pitkäaikaiseurannan tuloksista on julkaistu muutamia raportteja (13–15,17).

Laajimmassa sarjassa Verdonk ym raportoivat 10-vuotisseurannan tulokset 100 kierukkasiirrepotilaasta (13). Tulosten perusteella kivun lievitys ja toiminnallisen tason parantuminen todettiin 70%:lla leikatuista potilaista. Kymmenen vuoden kumulatiiviseksi pysyvyydeksi raportoitiin 74% mediaalisessa ja 70% lateraalissa kierukkasiirteessä. Valgisoivan osteomian yhteydessä kumulatiivinen pysyvyys mediaa-

lisessa kierukkasiirteessä parani tasolle 83%.

Elattar julkaisi 2011 meta-analyysin, joka käsitteli 678 mediaalisen ja 458 lateraalisen kierukkasiirteen tuloksia (11). Keskimäärin 4.6 vuoden seurannassa Lysholm polvi-indeksillä mitattuna siirrepotilailla preoperatiivinen taso 44 nousi tasolle 77. Myöhäisimmässä seurantapisteessä IKDC pisteytyksellä mitattuna 84% potilaista kokivat polven olevan normaali tai lähes normaali. Kirurgista hoitoa vaativia komplikaatioita todettiin yhteensä 21%:lla potilaista.

Nykytietämyksen valossa kierukkasiirteen merkitys nivelruston degeneraatiolle on kiistanalainen. Eläinkoemalleilla osoitettua kierukkasiirteen rustovaurion etenemistä ehkäisevää vaikutusta (19) ei ole pystytty varmistamaan kliinisessä ympäristössä. Vuonna 2006 Verdonk raportoitiin pitkäaikaistulokset, joissa röntgenkuvista arvioituna 41%:lla ja MRI:stä arvioituna 35%:lla potilaista 10-vuotisseurannassa ei todettu rustovaurioiden etenemistä (20). Konservatiivisesti hoidetun kontrolliryhmän puuttuessa syvempiä johtopäätöksiä ei voida tehdä kierukkasiirteen vaikutuksesta rustovaurioiden etenemiselle.

Alustavat kliiniset kokemukset TYKS

Vuoden 2011 jälkeen kuudelle potilaalle on tehty nivelkierukan siirtoleikkaus TYKS:ssa yhteistyössä SPR kudospankin kanssa. Potilaista neljä on ollut miehiä ja kaksi naisia keski-ikältään 24 (vaihteluväli 16–32) vuotta. Yhdelle potilaista on tehty isoiloitu kierukkasiirre poistetun discoidin lateraalikierukan vuoksi. Viiden potilaan toimenpiteeseen on kuulunut liitännäistoimenpiteenä joko primaari tai revisio ACL-rekonstruktio. Kaikille potilaille leikkaus on suoritettu artroskoopista tekniikkaa käyttäen. Kolmelle potilaalle kierukkasiirre on kiinnitetty luukanavien kautta vedettyjen vetolankojen sekä inside-out, outside-in, että all-inside ompelutekniikoita käyttäen. Lisäksi kolmelle viimeiselle potilaalle kierukkasiirteen root-alueelle on preparoitu 6 mm halkaisijaltaan olevat luusylinterit varmistamaan siirteen kiinnittymistä luutunneleihin. Viiden potilaan alustava toipuminen on sujunut suunnitellusti. Yhdellä potilaalla (isoiloitu lateraalikierukka) todettiin puolen vuoden kohdalla leikkauksesta anterolateraalista kipua ja napsumista, joka on rauhoittumassa seurannassa ilman toimenpiteitä.

Johtopäätös

Nuorella aktiivisella potilaalla nivelkierukan totaa-

lipoisto johtaa todennäköisesti huonoon polven toimintaan ja normaalia nopeampaan rustodegeneraatioon. Polven nivelkierukkasiirteellä on mahdollista tarkasti valikoiduilla potilailla vähentää nivelkierukan totaalipoiston jälkeistä kipua ja parantaa polven toiminnallista tasoa. Kuitenkin nivelkierukkasiirteeseen liittyy vielä runsaasti epävarmuustekijöitä ja siksi potilaan oma nivelkierukka tulisi säilyttää aina kun mahdollista. Jos potilaan arvioidaan hyötävän kierukkasiirteestä nivelkierukan totaalipoiston jälkeen, tulisi potilas lähettää leikkauksarvioon varhaisvaiheessa, ennen kuin sekundaarinen rustovaurio etenee pidemmälle.

Kirjallisuus

1. Fox AJ, Bedi A, Rodeo SA: The basic science of human knee meniscus: structure, composition, and function. *Sports Health*. 2012;4(4):340-351.
2. Roos H, Laurén M, Adalberth T, Roos EM, Jonsson K, Lohmander LS: Knee osteoarthritis after meniscectomy: prevalence of radiographic changes after twenty-one years, compared with matched controls. *Arthritis Rheum*. 1998;41(4):687-693.
3. McDermott ID, Amis AA: The consequences of meniscectomy. *J Bone Joint Surg Br*. 2006;88-B(12):1549-1556.
4. Baratz ME, Fu FH, Mengato R: Meniscal tears: the effect of meniscectomy and of repair on intraarticular contact areas and stress in the human knee. A preliminary report. *Am J Sports Med*. 1986;14(4):270-275.
5. McDermott ID, Lie DT, Edwards A, Bull AM, Amis AA: The effects of lateral meniscal allograft transplantation techniques on tibio-femoral contact pressures. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2008;16(6):553-560.
6. Rijk PC. Meniscal allograft transplantation--part II: alternative treatments, effects on articular cartilage, and future directions. *Arthroscopy*. 2004;20(8):851-859. Review.
7. Gomoll AH, Filardo G, Almqvist FK, Bugbee WD, Jelic M, Monllau JC, et al. Surgical treatment for early osteoarthritis. Part II: allografts and concurrent procedures. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2012;20(3):468-486. Review.
8. Lubowitz JH, Verdonk PC, Reid JB 3rd, Verdonk R: Meniscus allograft transplantation: a current concepts review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2007;15(5):476-492.
9. Packer JD, Rodeo SA. Meniscal allograft transplantation. *Clin Sports Med*. 2009 Apr;28(2):259-283.
10. Lee BS, Kim JM, Sohn DW, Bin SI: Review of Meniscal Allograft Transplantation Focusing on Long-term Results and Evaluation Methods. *Knee Surg Relat Res*. 2013;25(1):1-6.
11. Elattar M, Dhollander A, Verdonk R, Almqvist KF, Verdonk P: Twenty-six years of meniscal allograft transplantation: is it still experimental? A meta-analysis of 44 trials. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2011;19(2):147-157.
12. Dienst M, Greis PE, Ellis BJ, Bachus KN, Burks RT: Effect of lateral meniscal allograft sizing on contact mechanics of the lateral tibial plateau: an experimental study in human cadaveric knee joints. *Am J Sports Med*. 2007;35(1):34-42.
13. Verdonk PC, Demurie A, Almqvist KF, Veys EM, Verbruggen G, Verdonk R: Transplantation of viable meniscal allograft. Survivorship analysis and clinical outcome of one hundred cases. *J Bone Joint Surg Am*. 2005;87-A(4):715-724.
14. Hommen JP, Applegate GR, Del Pizzo W: Meniscus allograft transplantation: ten-year results of cryopreserved allografts. *Arthroscopy*. 2007 Apr;23(4):388-93.
15. Van der Wal RJ, Thomassen BJ, van Arkel ER: Long-term clinical outcome of open meniscal allograft transplantation. *Am J Sports Med*. 2009;37(11):2134-2139.
16. Kim JM, Lee BS, Kim KH, Kim KA, Bin SI: Results of meniscus allograft transplantation using bone fixation: 110 cases with objective evaluation. *Am J Sports Med*. 2012;40(5):1027-34.
17. Saltzman BM, Bajaj S, Salata M, Daley EL, Strauss E, Verma N, et al: Prospective long-term evaluation of meniscal allograft transplantation procedure: a minimum of 7-year follow-up. *J Knee Surg*. 2012;25(2):165-175.
18. Roumazielle T, Klouche S, Rousselin B, Bongiorno V, Graveleau N, Billot N, et al: Arthroscopic meniscal allograft transplantation with two tibia tunnels without bone plugs: evaluation of healing on MR arthrography and functional outcomes. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2013
19. Szomor ZL, Martin TE, Bonar F, Murrell GA: The protective effects of meniscal transplantation on cartilage. An experimental study in sheep. *J Bone Joint Surg Am*. 2000;82-A(1):80-88.
20. Verdonk PC, Verstraete KL, Almqvist KF, De Cuyper K, Veys EM, Verbruggen G, et al: Meniscal allograft transplantation: long-term clinical results with radiological and magnetic resonance imaging correlations. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2006;14(8):694-706.