

Kasvuikäisten eturistiside- ja nivelkierukkavammat

Reijo Paukku¹, Yrjänä Nietosvaara²

¹Aava Orto-Lääkärit, Helsinki, Lasten ja nuorten sairaala, HUS²

The incidence of anterior cruciate ligament (ACL) tears is rising in the pediatric and adolescent populations as a consequence of an increasing number of sports related injuries. Management of mid-substance ACL ruptures in skeletally immature patients is still controversial. Stability of the knee and return to previous functional level can be reliably restored by operative treatment, but there is a risk of growth plate damage, which could lead to limb length inequality and angular deformity. The risk of growth disturbance after a technically correctly performed transphyseal ACL-reconstruction is very low, however. On the other hand non-operative treatment has been shown to carry an increased risk of meniscal and joint surface damage especially in athletes. Management of pediatric ACL injuries requires understanding of bone growth, mechanisms of physeal injury and the natural history of delayed versus acute surgical management. Once the diagnosis of an ACL injury is made the patients and the parents should be counselled on benefits and risks of non-operative and operative treatment.

Johdanto

Eturistiside (ACL) -repeämän esiintyvyys on lapsilla ja nuorilla aikuisia matalampi johtuen anatomisista ja biomekaanisista tekijöistä, jotka altistavat kasvuikäisen ensisijaisesti luuvammoihin (kasvulinjavammat ja eminentia-avulsiot). Retrospektiivisissä tutkimuksissa lasten ja nuorten eturistisidevammat ovat käsittäneet 0.5–3 % kaikista ACL-vammoista (1). Eturistisiderepeämien ilmaantuvuus kasvuikäisillä on kuitenkin selvästi suurentumassa (2,3), koska ohjatun liikunnan, pallopelien ja kontaktilajien suosio on lisääntynyt. Toinen syy kasvuikäisten eturistisidevammojen lisääntymiseen lienee parantunut diagnostiikka (3,4). Yhdysvalloissa kasvuikäisille (5–18 -vuotiaille) eurooppalaisen jalkapallon pelaajille sattuneista kaikista vammoista 31 % oli polvivammoja, joista 7 % eturistisidevammoja (5).

ACL-avulsio

ACL-avulsion todennäköisyys verrattuna ACL-repeämään on sitä suurempi mitä nuoremasta lapsesta on kyse. Valtaosa alle 12 -vuotiaiden ACL-vammoista

on avulsiotyyppejä. Vastaavasti yli 12 -vuotiailla mid-substanssi repeäminen osuus on avulsioita suurempi. Aiempi käsitys siitä, että kasvuikäisellä avulsiovamman olisi selvästi yleisempi kuin itse nivelsiteen repeämä, on siis syytä muuttaa. ACL-avulsiossa tapahtuu yleensä distaalisesti eli tibian eminentia irtoaa osittain tai kokonaan. Reisiluunpuoleisen kiinnityksen avulsiot ovat harvinaisia. Hyväasentoinen ACL-avulsio (gradus I) voidaan hoitaa joko lukitulla sarantuella polvi suorana tai mieluiten neljäksi viikoksi asennetulla pitkällä alaraajakipsillä. Seuraavaksi neljäksi viikoksi asetetaan lukitsematon saranatuki. Vapaa kuormitus sallitaan kolmen kuukauden kuluttua vammasta. Gradus II (avulsiokappale on noussut etuosastaan saranamaisesti ylös) ja gradus III (avulsiokappale on täysin irti) hoidetaan leikkauksella. Lukuisia erilaisilla avoimilla tai tähytyskirurgisilla kiinnitysmenetelmillä on raportoitu hyviä tuloksia (6,7). Kirjoittajan kokemuksen mukaan avulsiokappaleen subkondraalinen luu on tavallisesti pirstoutunut useaksi kappaleeksi, jotka ovat kiinni avulsoituneessa nivelrustossa – tämän takia ruuvi- tai sauvakiinnitys ei ole yleensä mahdollista. Tavallisesti polvi kannattaa ensin tähystää ja re-



Kuva 1. Eturistiside repeämä on korjattu 10-vuotiaalla pojalla kasvulinjat säästävällä tekniikalla (all-epiphyseal). Noin 1.5-vuoden kohdalla ei ole merkkejä kasvuhäiriöistä. a) ap-kuva b) sivukuva.

kisteröidä muiden rakenteiden mahdolliset vauriot (niveltierukat, rustopinnat). Itse ACL-avulsio kiinnitetään luotettavimmin paikalleen mediaalisesta, aivan polvilumpiojanteen viereen tehdystä avauksesta. Eturistisiteeseen tulee yleensä lievä venyttymä ennen varsinaista avulsiota (interstitiellinen vaurio), minkä takia murtumarako pitää puhdistaa huolellisesti ja painaa avulsiokappale anatomisesti nivelpinnantasolle. Suosittelemme lankakiinnitystä sääriluun yläosan epifyysin läpi kasvulinjan yläpuolelta. Hyvä assistentti auttaa riittävän näkyvyyden saamiseksi leikkauksessa. Hofman rasvaa kannattaa myös poistaa näkyvyyden parantamiseksi. Leikkauksen jälkeen polvi immobilisoidaan neljäksi viikoksi pitkään alaraajakipsiin. Jatkohoito toteutetaan samalla tavalla kuin gradus I vammoissa.

ACL-repeämät

Kasvuikäisellä eturistisiderepeämän hoidon tavoite on sama kuin aikuisella: välttää polven toiminnallinen löysyys (altapettämisoire). Toistuvat polven muljahdukset altistavat niveltierukkarepeämille ja rustovaurioille johtaen ennen aikaiseen niveltierikkoon. Perinteises-

ti kasvuikäisen eturistisiderepeämä on hoidettu polven ulkoisella tuella ja liikuntarajoituksin. Tässä on omat ongelmansa, etenkin koska merkittävä osa kasvuikäisistä (21–100 %) saa eturistisiderepeämän yhteydessä myös niveltierukkavamman (3,8). Toiseksi lapsille ja nuorille kohdistetut liikuntarajoitukset ja päivittäinen polvituen käyttö eivät välttämättä toteudu sopimuksen mukaan. Vaikuttaa siltä, että ilman leikkaushoitoa kasvuikäisen eturistisiderepeämäpotilaan polven pitkäaikaisennuste on huono (3,9). Seurannassa on todettu tulleen niveltierukkarepeämiä ja niveltierustovaurioita. Lawrence et al. mukaan viivästetty eturistisidekorjaus aiheutti nelinkertaisen riskin sisemmän niveltierukan ja 11-kertaisen riskin ulompien kantavien nivelpintojen vaurioon 69:n keski-ikältään 12.9-vuotiaan potilaan aineistossa (10). Millettin (11) tulokset olivat samansuuntaiset 39:n keski-ikältään 13.6-vuotiaan potilaan retrospektiivisessä tutkimuksessa, missä verrattiin akuuttia (alle kuusi viikkoa vammasta) eturistiside korjausta viivästettyyn (yli kuusi viikkoa). Sisäktierukan repeämiä oli akuutissa ryhmässä 11 %:lla ja viivästetyssä ryhmässä 36 %:lla potilaista. Henry (12) vertasi 56 potilaan aineistossa ACL-korjauksen

tuloksia kun korjaus tehtiin kasvulinjojen ollessa vielä auki ja toisaalta kasvun päätyttyä (aika vammasta leikkaushoitoon oli 13.5 tai 30 kuukautta). Sisäkierukan repeämät todettiin aiemmin leikatuilla 16 % ja myöhemmin korjattujen ryhmässä 41 %. Streichin 28 potilaan aineistossa 12 potilasta hoidettiin konservatiivisesti ja 16 operatiivisesti (13). Kaikki potilaat olivat Tanner 1 tai 2 kehitysvaiheessa ja heidän keski-ikänsä oli 11 vuotta. Konservatiivisesti hoidetuilla ei ollut lainkaan liitännäisvammoja, mutta operatiivisesti hoidetuilla oli joko nivelkierukka- tai nivelpinta-vaurio. Keskimääräinen seuranta-aika oli lähes kuusi vuotta ja pituuskasvu oli sinä aikana 20.3 cm. Kummassakaan ryhmässä ei todettu yhtään kasvuhäiriötä. Lisäksi operatiivisesti hoidetuilla potilailla oli paremmat kliiniset ja funktionaaliset tulokset ja lopulta 58 % konservatiivisesti hoidetuista potilaista jouduttiin operoimaan toistuvan instabiliteetin vuoksi. Tuoreessa vuonna 2013 tehdyssä norjalaisessa prospektiivisessä tutkimuksessa hyvin nuorillakin potilailla (keski-ikä 11 vuotta, potilaita 46) konservatiivinen hoito tuotti hyviä tuloksia ja ainoastaan 17 %:lla todettiin seuranta-aikana uusi nivelkierukkavamma (14). Potilaista 91 % pystyi palaamaan koululiikuntaan ja pallopelien pariin, vaikkakin 38 % ilmoitti joutuneensa muuttamaan liikuntatottumuksiaan eturistisidevammien seurauksena. Seuranta-aikana 22 %:lle potilaista tehtiin eturistisidekorjaus polven toiminnallisen löysyyden tai oireilevan nivelkierukkarepeämän vuoksi.

Kasvuikäisen eturistisidekorjauksen päämäärä on palauttaa polven stabiilitteetti. Lapsella ja nuorella eturistisiderepeämän kirurginen hoito sisältää iatrogeenisen kasvulinjan vaurioitumisen riskin johtaen joko alaraajojen pituuseroon tai kulmavirheisiin. Tämän hetkiset korjausmenetelmät ovat seuraavat: kasvulinjat säästävät (physeal sparing/all-epiphyseal/transsepiphyseal), osittain kasvulinjat läpäisevät (partial transphyseal) ja kokonaan kasvulinjat läpäisevät tekniikat (transphyseal) (15). Aikaisemmin tehtyjä epäanatomisia ekstra-artikulaarisia tai ilman porakanavia tehtäviä intra-artikulaarisia eturistisidekorjauksia ei voi enää suositella. Jopa Tanner 1 ja 2 kehitysvaiheessa olevilla potilailla (keski-ikä näissä kahdessa tutkimuksessa 11 ja 12.1 vuotta) on kuvattu transphysealisella tekniikalla hyviä tuloksia ilman merkittäviä kasvuhäiriöitä (13,16). Frosch ja kumppanit analysoivat tuoreessa review-tutkimuksessa 55 artikkelia sisältäen yhteensä 935 leikattua kasvuikäistä ACL-potilasta, joiden keski-ikä oli 13 vuotta ja seuranta-aika keskimäärin 40 kuukautta (17). Laskettu kasvuhäiriöriski oli 1.8 %.

Transphysealisessa tekniikassa riski oli matalampi kuin teknisesti hyvin vaativassa ja pienen virhemarginaalin omaavassa kasvulinjat säästävässä tekniikassa (1.8 % vs 5.8 %). Uudelleen repeämien riski samassa analyysissä oli 3.8 %.

Useampi, kasvulinjat säästävä mutta silti anatominen (physeal sparing/all-epiphyseal/transsepiphyseal) leikkaustekniikka on myös kuvattu hyvillä tuloksilla ja ilman kasvuhäiriöitä (18–21). Näissä lähinnä tapausselostuksissa potilasmateriaalit ovat olleet erityisen pieniä. Leikkaustekniikka on transphysealista vaativampi ja leikkausaika on pidempi erityisesti läpivalaisun käytön vuoksi. Tämä tekniikka on syytä varata ainoastaan kokeneen ACL-kirurgin käyttöön kaikkein nuorimpien eturistiside potilaiden leikkaushoitoon päädyttyessä (KUVA 1. a ja b).

Nivelkierukkarepeämät

Lisääntyneen ohjatun liikunnan myötä kasvuikäisten nivelkierukka repeämät ovat lisääntyneet. Nivelkierukka vaurioiksi luetaan repeämät, kiekkomainen (discoidi) nivelkierukka ja nivelkierukkakystat. Tarkkaa ilmaantuvuutta kasvuikäisten nivelkierukkavammoista ei tiedetä. Noin kaksi kolmesta nivelkierukkarepeämästä esiintyy yhdessä eturistisiderepeämän kanssa. Alle 10 -vuotiailla nivelkierukka repeämät ovat harvinaisia pois lukien kiekkomaisen, ulomman nivelkierukan vammat. Lasten nivelkierukkavammat eroavat selvästi aikuisten vammoista. On arvioitu, että lasten vammoista 50–90 % on pitkittäisiä repeämiä, joten kassinkahvarepeämät eivät ole harvinaisia. Radiaaliset repeämät ovat sen sijaan harvinaisia (22). Kasvuikäisillä sisemmän kierukan vammat ovat selvästi ulomman kierukan vammoja yleisempiä.

Lapsen ja nuoren nivelkierukkarepeämän hoidossa pyritään aina ensisijaisesti korjaamaan nivelkierukka riippumatta repeämän sijainnista, koska tulokset ovat hyviä (23). Tämä johtuu kasvuikäisten nivelkierukan poikkeavasta verisuonituksesta. Vastasyntyneellä nivelkierukka on kauttaaltaan verisuonitettu ja vielä lapsuudessaakin verisuonitusta on havaittavissa nivelkierukan keskeisimmissä osissa toisin kuin aikuisilla (24). Hyvään paranemistulokseen korreloivat nuori ikä, repeämien perifeerisyys, ulompi nivelkierukka, alle 8 viikon viive tapaturmasta, alle 2.5 cm pituinen repeämä sekä samanaikainen eturistisiderepeämä.

Oma käytäntö

Kasvuikäisen eturistisiderepeämäpotilaan fysiologin- en/biologinen ikä arvioidaan mahdollisimman tarkas- ti. Tannerin luokitus on käyttökelpoinen. Tarvittaes- sa määritetään luustoikä joko vasemman käden tai kyynärnivelen röntgenkuvasta. Tanner luokkaan 1 ja 2 kuuluvia potilaita voi pitää prepubertaalisina, joilla on vielä merkittävästi kasvua jäljellä. Liitännäisvammat, nivelten liikelaaajuudet ja mahdollinen yleinen yliliik- kuvuus (laksiteetti) rekisteröidään. Polven röntgen- ja magneettikuvat tarvitaan diagnoosin varmistamiseksi ja liitännäisvammojen arvioimiseksi. Lapsen tai nu- oren vaatimustaso liikkumisen suhteen selvitetään. Eri hoitovaihtoehtojen hyödyistä ja riskeistä keskustellaan potilaan ja hänen vanhempiansa kanssa. Kasvunsa lop- puvaiheessa olevien potilaiden (Tanner 3 ja 4) kohdal- la on syytä välttää turhan huolen aiheuttamista puhu- malla merkittävistä kasvuhäiriöriskeistä.

Hoidossa on valittavana kolme päävaihtoehtoa: 1. ei leikkaushoitoa, 2. eturistisidekorjaus viivästetysti kasvun loppuvaiheessa tai 3. välitön eturistisidekor- jaus. Liikuntaharrastusten ja koululiikunnan yhtey- dessä on pidettävä polvitukea. Ohjatut lihasharjoitteet kokeneen fysioterapeutin ohjeistamana ovat suositel- tavia, mikäli leikkaushoitoon ei päädytä lainkaan tai jos se toteutetaan viiveellä. Eturistisiteen korjaus il- man merkittävää viivettä on todennäköisesti järkevää riippumatta jäljellä olevasta kasvusta, mikäli kyseessä on kontaktilajia harrastava aktiivurheilija – joka ha- luu jatkaa harrastustaan. Kasvuikäisen potilaan kas- vulinjat läpäisevän (transphysealinen) eturistisidekor- jauksen peruseriaatteet ovat seuraavat: 1. kasvulinjan kohdalle ei saa laittaa luublokkia tai kiinnitysruuvia, 2. Rekonstruktio tehdään STG tai ST siirteellä, 3. jän- nesiirteeseen tulee täyttää kokonaan fyysin läpäisevä po- rakanava, 4. Porakanava (6–8 mm) tehdään mahdol- lisimman kohtisuoraan kasvulinjaan nähden.

Lapsen ja nuoren kuntoutuksessa on syytä muistaa seuraavat erityispiirteet. 1. mitä nuoremasta lapsesta on kyse, sitä nopeammin leikattu polvi on kivuton ja lapsen mielestä ”kunnossa” ja sitä haastavampaa lapsi on saada tekemään ohjattuja lihasharjoitteita. 2. määrää polvituki päivittäiseen käyttöön vähintään 6 kuukauden ajaksi muistutukseksi korjatusta polvesta. 3. järjestä säännöllinen seuranta 6 kuukauden välein mahdollisen kasvuhäiriön toteamiseksi. 4. järjestä kuntoutuksen lasten ja nuorten kanssa työskentelyyn

tottuneen ja eturistisidekirurgiaan perehtyneen fysi- oterapeutin ohjauksessa.

Yhteenvedo

Tämän hetkinen tieteellinen näyttö puoltaa aikai- sta operatiivista hoitoa lapsilla ja nuorilla. Teknisesti oikein toteutetun ACL-rekonstruktion on osoitettu lisäävän polven stabiiliteettia ja siten vähentävän jatko- ssa nivelkierukkarepeämiä ja nivelpintavaurioita ilman merkittävää kasvuhäiriöriskiä. Operatiivinen hoito on indisoitu varsinkin niillä kasvuikäisillä, joilla on liitän- näisvammoja tai toistuvia alta pettämisen tunteita tai mikäli potilas ei ole halukas liikuntarajoituksiin suoja- takseen polvea mahdollisilta uusilta vaurioilta.

Kasvuikäisen eturistisiderepeämä potilaan hoito on potentiaalisen komplikaatoriskinsä sekä haastavan jatkohoidon suhteen erityisen vaativaa. Näitä vam- moja hoitavan kirurgin on syytä olla perehtynyt kas- vuikäisten potilaiden erityispiirteisiin tunnistaakseen ajoissa mahdolliset sekä konservatiivisen että operatiiv- isen hoidon ongelmat. Hoitopäätös tehdään yhdessä potilaan ja potilaan vanhempien kanssa.

Kirjallisuus:

1. Lipscomb AB, Anderson AF. Tears of the anterior cruciate ligament in adolescents. *J Bone Joint Surg Am.* 1986;68:19-28.
2. Stanitski CL, Harvell JC, Fu F. Observations on acute knee hemarthrosis in children and adolescents. *J Pediatr Orthop* 1993;13(4):506-510.
3. Aichroth PM, Patel DV, Zorrilla P. The natural history and treatment of rupture of the anterior cruciate ligament in chil- dren and adolescents. A prospective review. *J Bone Joint Surg Br* 2002;84(1)38-41.
4. Kocher MS, Saxon HS, Hovis WD, Hawkins RJ. Manage- ment and complications of anterior cruciate ligament injuries in skeletally immature patients: survey of the Herodicus Soci- ety and the ACL Study Group. *J Pediatr Orthop.* 2002;22:452-457.
5. Shea KG, Pfeiffer R, Wang JH, Curtin M, Apel PJ. Anterior cruciate ligament injury in pediatric and adolescent soc- cer players. An analysis of insurance data. *J Pediatr Orthop.* 2004;24:623-628.
6. Kocher MS, Foreman ES, Micheli JL: Laxity and function- al outcome after arthroscopic reduction and internal fixation of displaced tibial spine fractures in children. *Arthroscopy.* 2003;19(10)1085-1090.
7. Song EK, Seon JK, Park SJ, Yoon TR. Clinical outcome of avulsion fracture of the anterior cruciate ligament between children and adults. *Journal of Pediatric Orthopaedics Part B.* 2009;18(6):335-338.
8. Graf BK, Lange R, Fujisaki CK, Landry GL, Saluja RK. Anter- ior cruciate ligament tears in skeletally immature patients:

- meniscal pathology at presentation and after attempted conservative treatment. *Arthroscopy* 1992;8:229-233.
9. Kannus P, Järvinen M. Knee ligament injuries in adolescents. Eight year follow-up of conservative management. *J Bone Joint Surg Br*, 1988;70(5):772-776.
10. Lawrence JT, Argawal N, Ganley TJ. Degeneration of the knee joint in skeletally immature patients with a diagnosis of an anterior cruciate ligament tear: is there harm in delay of treatment? *Am J Sports Med* 2011; 39(12):2582-7.
11. Millett PJ, Willis AA, Warren RF. Associated injuries in pediatric and adolescent anterior cruciate ligament tears: does a delay in treatment increase the risk of meniscal tear? *Arthroscopy*. 2002;18(9):955-959.
12. Henry J, Chotel F, Chouteau J, Fessy MH, Berard J, Moyon B. Rupture of the anterior cruciate ligament in children: early reconstruction with open physes or delayed reconstruction to skeletal maturity? *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*.2009;17(7):748-755.
13. Streich NA, Barie A, Gotterbarm T, Keil M, Schmitt H. Transphyseal reconstruction of the anterior cruciate ligament in prepubescent athletes. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2010;18(11):1481-1486.
14. Moksnes H, Engebretsen L, Eitzen I, Risberg MA. Functional outcomes following a non-operative treatment algorithm for anterior cruciate ligament injuries in skeletally immature children 12 years and younger. A prospective cohort with 2 years follow-up. *Br J Sports Med* 2013;47:488-494.
15. McConkey MO, Bonasia DE, Amendola A. Pediatric anterior cruciate ligament reconstruction. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2011;4(2):37-44.
16. Liddle AD, Imbuldeniya AM, Hunt DM. Transphyseal reconstruction of the anterior cruciate ligament in prepubescent children. *Journal of Bone and Joint Surg Br*. 2008;90(10):1317-1322.
17. Frosch KH, Stengel D, Brodhun T et al. Outcomes and risks of operative treatment of rupture of the anterior cruciate ligament in children and adolescents. *Arthroscopy*. 2010;26(11):1539-1550.
18. McCarthy MM, Graziano J, Green DW, Cordasco FA. All-epiphyseal, all-inside anterior cruciate ligament reconstruction technique for skeletally immature patients. *Arthrosc Tech*. 2010;1(2):231-239.
19. Lawrence JT, Bowers AL, Belding J, Cody SR, Ganley TJ. All-epiphyseal anterior cruciate ligament reconstruction in skeletally immature patients. *Clin Orthop Relat Res*. 2010;468:1971-1977.
20. Guzzanti V, Falciglia F, Stanitski CL. Physeal-sparing intra-articular anterior cruciate ligament reconstruction in preadolescents. *Am J Sports Med*. 2003;31:949-953.
21. Anderson AF, Anderson CN. Transepiphyseal anterior cruciate ligament reconstruction in pediatric patients. *Sports Health*. 2009;1(1):76-80.
22. Kocher MS. Meniscal injuries. In Rockwood and Wilkins` eds. *Fractures in Children*. 7th ed. Philadelphia: Lippincott Williams&Williams, 2010:904-911.
23. Kraus T, Heidari N, Svehlik M, Schneider F, Sperl M, Linhart W. Outcome of repaired unstable meniscal tears in children and adolescents. *Acta Orthop*. 2012;83(3):261-266.
24. Clark CR, Ogden JA. Development of the menisci of the human knee joint. Morphological changes and their potential role in childhood meniscal injury. *J Bone Joint Surg (Am)* 1983;65(4)538-547.