

Jimi Vuohelainen

POLVEN OSTEOCHONDRITIS DISSECANS JA SEN HOITO FRESH OSTEOCHONDRAL
ALLOGRAFT (FOCA) -MENETELMÄLLÄ

Syventävien opintojen kirjallinen työ
Syyslukukausi 2021

Jimi Vuohelainen

POLVEN OSTEOCHONDRITIS DISSECANS JA SEN HOITO FRESH OSTEOCHONDRAL
ALLOGRAFT (FOCA) -MENETELMÄLLÄ

Kliininen laitos

Syyslukukausi 2021

Vastuhenkilöt: LT Elina Ekman

TURUN YLIOPISTO
Lääketieteellinen tiedekunta

VUOHELAINEN, JIMI: Polven osteochondritis dissecans ja sen hoito Fresh Osteochondral Allograft (FOCA) -menetelmällä

Syventävien opintojen kirjallinen työ, 27 sivua ja yksi liitesivu.
Ortopedia ja traumatologia
Syyskuu 2021

Tässä tutkielmassa tarkastellaan Fresh Osteochondral Allograft (FOCA) -leikkausmenetelmää osteochondritis dissecans -taudin hoidossa kirjallisuuskatsauksen avulla. Lisäksi tutkielmassa käydään läpi osteochondritis dissecans -tautia yleisellä tasolla.

Tiedonhaku toteutettiin heinä- ja elokuussa 2021 ja tiedonhaussa käytettiin useita kansainvälisiä lääketieteellisiä tietokantoja (PubMed, Embase, Medic, Scopus, Science Direct, OVID Medline). Hakulausekkeita muodostettiin useita, joiden tarkoituksena oli löytää mahdollisimman kattavasti tietoa osteochondritis dissecansista, sen erilaisista hoitomuodoista sekä Fresh Osteochondral Allograft -hoitomenetelmästä ja sen tehokkuudesta.

Asiasanat: osteochondritis dissecans, Fresh Osteochondral Allograft, FOCA

Sisällysluettelo

1 JOHDANTO	1
1.1 Aineisto ja menetelmät	1
2 POLVEN OSTEOCHONDRITIS DISSECANS	3
2.1 Epidemiologia	3
2.2 Anatomia	3
2.3 Etiologia ja patofysiologia.....	7
2.4 Oireet, kuvantaminen, diagnostiikka ja luokittelu	8
2.5 Ennuste.....	11
3 HOITO.....	13
3.1 Konservatiivinen hoito	13
3.2 Operatiivinen hoito	15
3.2.1 Luuytimen stimulaatio.....	15
3.2.2 Kiinnitys.....	17
3.2.3 Autologiset menetelmät.....	18
4 FOCA (Fresh Osteochondral Allograft).....	21
4.1 Tutkimukset.....	22
5 POHDINTA	26
6 LÄHTEET	28

1 JOHDANTO

Osteochondritis dissecans (OCD) on sairaus, jossa nivelten rustonalaiseen luuhun muodostuu fokaalisia pesäkemäisiä muutoksia. Nämä pesäkkeet voivat aiheuttaa paikallisesti luun ja ruston pehmenemistä ja edetessään jopa irrottaa luurusto - kappaleen niveleen, aiheuttaen nivelpinnalle epäjatkuvuusalueen. Hoitamattomana prosessi voi johtaa aikaiseen nivelrikkoon [1].

Osteochondritis dissecans -taudin hoito voi olla konservatiivista tai operatiivista. Konservatiivisessa hoidossa tarkoituksena on pääasiassa vähentää niveleen kohdistuvaa rasitusta, jolla pyritään edistämään pesäkkeen parantumista ja estämään irtokappaleiden muodostumista [1].

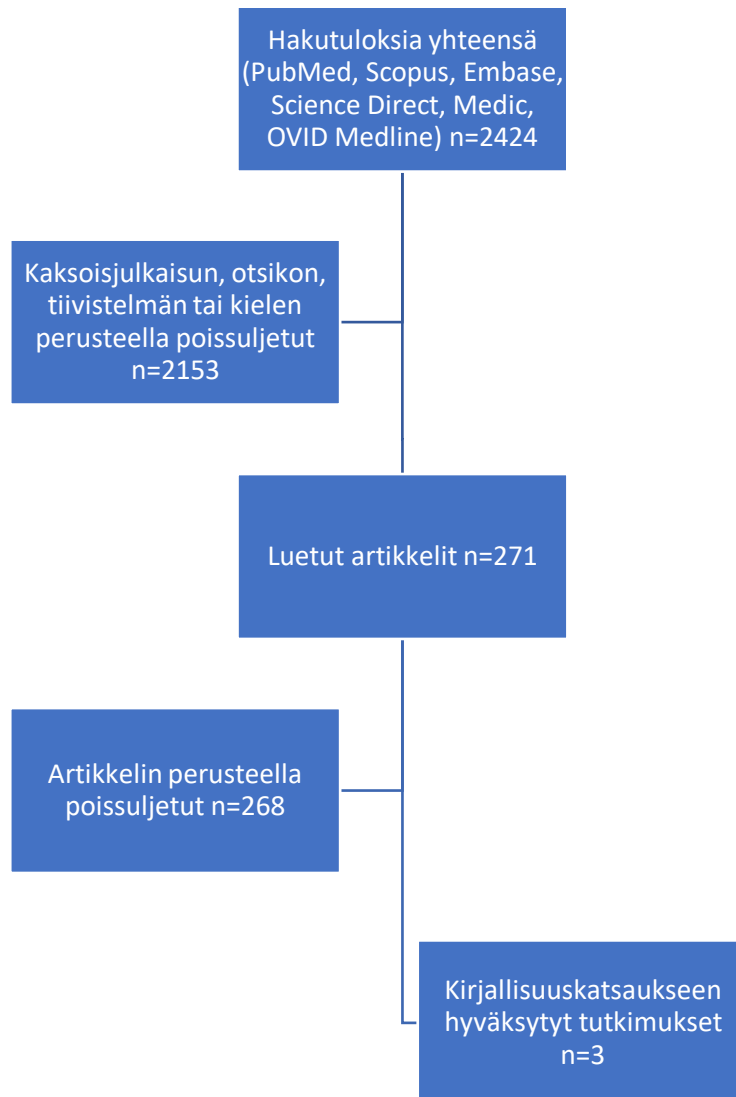
Operatiivisia hoitomuotoja on käytössä useita eikä hoidoista yksikään ole toistaseksi osoittautunut ylivoimaiseksi [2]. Hoitojen tavoitteena on saada OCD-pesäke luutumaan takaisin ympäröivään luuhun tai korvata nivelen vaurioitunut rusto biologista hyaliinirustoa vastaavalla nivelpinnalla [3].

Tässä kirjallisuuskatsauksessa tarkastelen FOCA (Fresh Osteochondral Allograft) -menetelmää, jossa käytetään vainajalta otettua tuoretta luurustosiirrettä. FOCA on yksi nousevista operatiivisista OCD:n hoitomuodoista. Vastaavanlaista menetelmää on käytetty aiemminkin (OAT, Osteochondral Autograft Transplantation), mutta kyseisessä hoitomenetelmässä siirre saadaan potilaalta itseltään. FOCA:ssa siirteen saaminen kadaverilta mahdollistaa pinta-alaltaan suurempien luurustovaurioiden hoitamisen.

1.1 Aineisto ja menetelmät

Kirjallisuushaku toteutettiin heinä- ja elokuussa 2021 muodostamalla useita hakulausekkeita (Liite 1). Tarkoituksena oli löytää artikkelit, jotka käsittelevät polvinivelen osteochondritis dissecans -tautia, sen hoitoa ja tarkemmin hoitoa Fresh Osteochondral Allograft -menetelmän avulla. Haku toteutettiin laajana PubMed - tietokannassa sekä suppeampana OVID Medline-, Medic-, Embase-, Science Direct- ja

Scopus-tietokannoissa. Tietohaussa löytyneistä artikkeleista lopullisessa katsauksessa käytettäväksi valikoitui kolme artikkelia. Loput hakutuloksilla löytyneistä julkaisuista poissuljettiin. Poissulkemisen syinä olivat kaksoisjulkaisut, väärä aihe, julkaisukielet (muu kuin suomi, ruotsi tai englanti) tai saatavuusongelmat.



2 POLVEN OSTEOCHONDRITIS DISSECANS

2.1 Epidemiologia

OCD jaetaan kirjallisuudessa kahteen tyyppiin riippuen luuston kypsyystasosta. Nämä ovat juvenile OCD (JOCD) eli nuorisotyyppin osteochondritis dissecans, jossa luiden päissä olevat kasvulevyt eli epifyysit eivät ole vielä luutuneet sekä adult OCD (AOCD) eli aikuistyyppin osteochondritis dissecans, jossa kasvulevyt ovat luutuneet [4]. Termien käyttö tutkimuksissa on kuitenkin sekalaista. Kaikki tutkimukset eivät kuitenkaan rajaa sisäänsä vain toista tyyppiä vaan sen sijaan puhuvat OCD:sta yhtenä yleisenä tyyppinä, tehden näiden kahden variantin erillisestä analyysistä haastavaa.

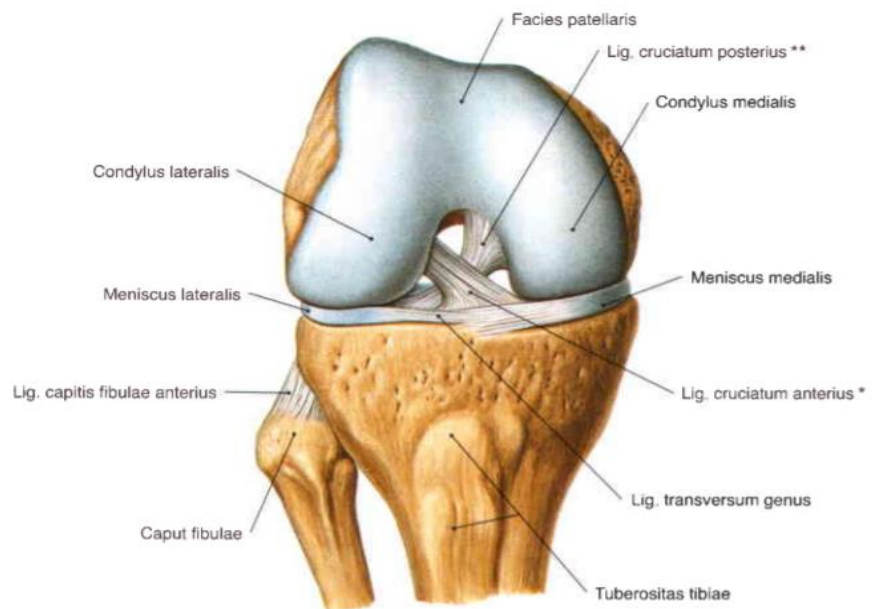
Insidenssin on raportoitu olevan korkeimmillaan 10-20 vuoden iässä [5, 6]. Yleisin esiintymispaikka JOCD-pesäkkeille on polvinivel. Näistä yli puolet, jopa 70% esiintyy reisiluun mediaalisessa kondyyliassa, tavallisimmin posterolateraalisesti. Leesioita voi sijaita vähemmissä määrin myös reisiluun lateraalisen kondyylin mediaalisessa osassa sekä reisiluun telassa ja polvilumpiossa. [7, 8] Polvinivelessä OCD on pojilla hieman tyttöjä yleisempi (suhdeluku vaihtelee välillä 4:1 – 5:3). Insidenssin on raportoitu vaihtelevan välillä 9,5-29/100 000 [6, 9–11]. Bilateraalisia OCD-pesäkkeitä on löydetty 15-30 prosentilla potilaista, joka tukee molempien polvien tutkimista diagnoosin jälkeen [12]. Insidenssin on raportoitu olevan noususuuntainen [12, 13]. Sairauteen ja sen yleistymiseen on yhdistetty usein nuorena aloitettu runsas urheilu, jonka ajatellaan lisäävän OCD:n esiintymistä niveleen kohdistuvaan rasitukseen pohjautuen [1, 5, 14]. Myös kuvantamistekniikoiden kehittymisen on ajateltu vaikuttavan insidenssin kasvuun [15]. Aikuisilla osteochondritis dissecans on nuoria harvinaisempi ja se esiintyy yleisimmin olkanivelessä. Polvinivelessä insidenssi on huomattavasti nuoria alhaisempi ollen 1,21/100 000. [16]

2.2 Anatomia

Polvinivel (lat. *Articulatio genus*) on ihmisen suurin ja pinnallisin nivel, jonka rakenne on monimutkainen. Niveletyypiltään se lukeutuu sarananiveeliin. [17] Polvinivelen suuret nivelpinnat rakentuvat reisiluusta (lat. *femur*), sääriluusta (lat. *tibia*) sekä

polvilumpiosta (lat. *patella*), joista muodostuu kolme niveltä: mediaalinen ja lateraalinen sääri-reisiluunivel (lat. *articulatio femorotibialis medialis et lateralis*) sekä polvilumpionivel (lat. *articulatio femoropatellaris*). Nämä kolme yhdessä muodostavat polvinivelen. Sääri-reisiluunivelissä reisiluun distaalinen pää ja sääriluun proksimaalinen pää nivELYVÄT toisiinsa. Polvilumpionivelessä toisiinsa nivELYVÄT reisiluun ventrodistaalinen pinta (lat. *facies patellaris*) ja polvilumpion dorsaalinen pinta (lat. *facies articularis patellae*). Lisäksi pohjeluun (lat. *fibula*) proksimaalinen pää nivELYTYY sääriluun proksimaaliseen päähän, tämän ei kuitenkaan lasketa kuuluvan osaksi polviniveltä.

Reisi- ja sääriluiden päissä nivelpinnat, sekä polvilumpion posteriorinen nivelpinta muodostuvat rustokudoksesta, jonka tarkoitus yhdessä nivelnesteen kanssa on vähentää kitkaa sekä vaimentaa niveleen kohdistuvia



Kuva 1: Polvinivelen anatomiaa, 90° fleksio. Kuvasta poistettu nivelkapseli ja lateraaliset nivelsiteet. Lähde: Sobotta - Atlas of Human Anatomy, Volume 2, 14th Edition.

iskuja. Reisiluun distaalisessa päässä oleva rustopinta jaetaan anatomisesti kahteen nivelnastaan tai kondyyliin, joista toinen sijoittuu mediaalisesti ja toinen lateraalisesti (lat. *condylus medialis et lateralis femoris*) muodostaen mediaalisen ja lateraalisen sääri-reisiluunivelen. Sääri-reisiluunivelissä kondyylien vastinkappaleina toimivat sääriluun proksimaalipään syyrustoiset nivelkierukat, joita on vastaavasti yksi mediaalisesti ja yksi lateraalisesti (lat. *meniscus medialis et lateralis*). Nivelkierukoiden tarkoituksena on toimia iskunvaimentimina sekä mahdollistaa fleksoidun polven sisä- ja ulkorotaatio. Nivelkierukoiden alta sääriluusta löytyvät reisiluun rakennetta vastaten

mediaalinen ja lateraalinen kondyyli (lat. *condylus medialis et lateralis tibialis*). Useat kiinnikesiteet kiinnittävät nivelkierukat sekä sääri- että reisiluuhun ja lisäksi toisiinsa.

Polvinivelen ylittävät lihakset ja niiden jänteet ovat vastuussa nivelen liikkeistä. Ekstensiosta vastaa pääasiassa anteriorisesti kulkeva nelipäinen reisilihas (lat. *musculus quadratus femoris*), jonka distaaliset jänteet sulautuvat yhteen ja kiinnittyvät polvilumpioon. Polven fleksorit (lat. *musculus semimembranosus*, *musculus semitendinosus*, *musculus biceps femoris*) kulkevat dorsaalisesti nivelen yli kiinnittyen joko sääri- tai pohjeluuhun proksimaalipäähän. Ne ovat vastuussa myös polven sisä- ja ulkorotaatiosta.

Polviniveltä ympäröi kaksikerroksinen nivelkapseli. Sisempi kerros, nivelkalvo, tuottaa nivelnestettä ja ulompi kerros, syykalvo, tukee niveltä ja kiinnittää sen muodostavat luut toisiinsa. Suurin osa polven kiinnikesiteistä kulkee nivelkapselin sisällä.

Useat nivelsiteet eli ligamentit tukevat polviniveltä. Proksimaalisesti polvilumpioon kiinnittyy nelipäisen reisilihaksen jänne (lat. *tendo musculi quadricipitis femoris*), josta jakautuvat mediaalinen ja lateraalinen pidäkeside (lat. *retinaculum patellae mediale et laterale*) sekä lumpiojänne (lat. *ligamentum patellae*). Lumpiojänteen proksimaalipää kiinnittyy polvilumpioon ja toinen pää on kiinni sääriluun kyhmyssä. Polvinivelen ulkosyrjää kulkee ulompi sivuside (lat. *ligamentum collaterale fibulare*), joka kulkee reisiluun lateraalisesta sivunastasta (lat. *epicondylus lateralis femoris*) pohjeluun proksimaaliseen päähän. Polvinivelen sisäsyryää tukee sisempi sivuside (lat. *ligamentum collaterale tibiale*), joka alkaa reisiluun mediaalisesta sivunastasta (lat. *epicondylus medialis femoris*) ja kiinnittyy ensin puolikalvoiseen lihakseen (lat. *musculus semimembranosus*) ja sitten mediaalisesti sääriluuhun. Polvitaipteen kaariside (lat. *ligamentum popliteum arcuatum*) estää sääriluun liiallisen ulkorotaation ja vino polvitaiveside (lat. *ligamentum popliteum obliquum*) estää polven liiallisen ekstension. Kaikki edellä mainitut ligamentit luetaan nivelkapselin ulkoisiin kiinnikesiteisiin. Nivelkapselin sisäisiä kiinnikesiteitä ovat etu- ja takaristiside (lat. *ligamentum cruciatum anterius et posterius*), jotka alkavat reisiluun kondyylien välistä kiinnittyen sääriluun

nivelkierukoiden väliin (kuva 1). Ne estävät sääriluuta liikkumasta etu-taka-suunnassa reisiluuhun nähden.

Verisuonituksesta vastaavat kymmenen polviniveltä kiertävää pientä valtimoa, jotka haarautuvat alueen suuremmista valtimoista muodostaen keskenään yhteyksiä eli anastomooseja. Polvitaivevaltimosta (lat. *arteria poplitea*) haarautuu viisi pienempää polvea suonittavaa valtimoa. Ylempi sisempi ja ylempi ulompi polvivaltimo (lat. *arteria superior medialis et lateralis genus*) suonittavat reisiluun distaalipäätä, polviniveltä ja sekä polven seudun

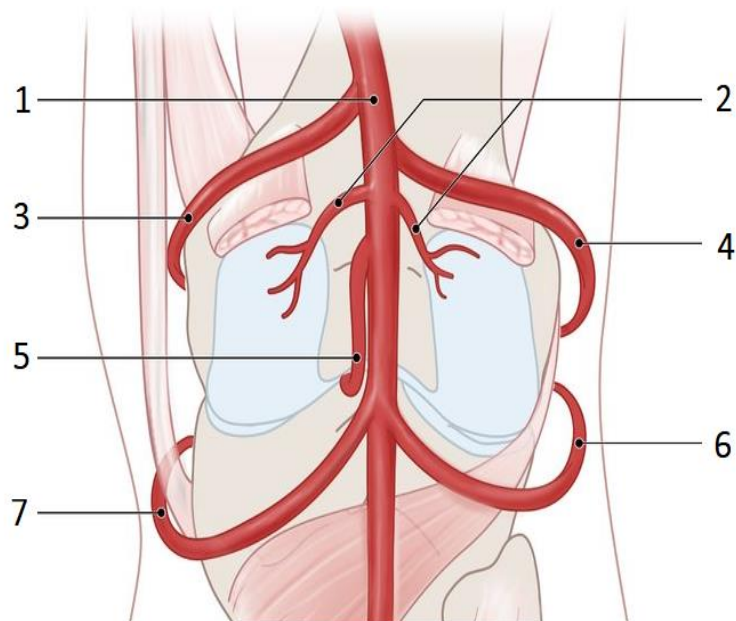
mediaalisia ja lateraalisia lihaksia.

Keskimmäinen polvivaltimo (lat. *arteria media genus*) suonittaa polven ristsiteitä sekä nivelkapselin sisempää osaa, nivelkalvoa.

Alempi sisempi ja alempi ulompi polvivaltimo (lat. *arteria inferior medialis et lateralis genus*)

suonittavat polviniveltä sekä sitä ympäröiviä

mediaalisia ja lateraalisia lihaksia. Lisäksi alempi sisempi polvivaltimo suonittaa sääriluun proksimaalista päätä. Muita polviniveltä ja ympäröiviä rakenteita suonittavia valtimoita ovat laskeva polvivaltimo (lat. *arteria descendens genus*), taaemmasta säärivaltimosta jakautuva pohjeluun kiertävä haara (lat. *rami circumflexus fibularis arteriae tibialis posterioris*), reiden ulomman kiertävän valtimon laskeva haara (lat. *rami descendens arteriae circumflexae femoris lateralis*) ja etumainen sekä takimmainen palaava säärivaltimo (lat. *arteria recurrens tibialis anterior et posterior*). [17–20]



Kuva 2: Polvinivelen verisuonitus, dorsaalinen näkymä. 1. A. poplitea, 2. Aa. suralis (polven alueen posterioristen lihasten verisuonitus), 3. A. superior medialis genus, 4. A. superior lateralis genus, 5. A. media genus, 6. A. inferior lateralis genus, 7. A. inferior medialis genus. Lähde: Amboss.com – Thigh, knee, and popliteal fossa.

Hermotus polviniveleen mukailee nivelen liikkeestä vastaavien lihasten hermotusta. Anteriorisen osan hermottaa reisihermo (lat. *nervus femoralis*), lateraalisen osan pohjehermo (lat. *nervus fibularis communis*) ja mediaalisen osan säärihermo (lat. *nervus tibialis*). Näiden lisäksi muita polvinivelen hermotuksesta vastaavia hermoja ovat peittyneen aukon hermo (lat. *nervus obturatorius*) sekä sisempi sääri-reisihermo (lat. *nervus saphenous*). [17, 18, 20]

Polvinivelessä ympärillä on lisäksi 12 kappaletta limapusseja eli bursia, joiden tarkoitus on vähentää kitkaa ja sujuvoittaa pehmytkudosten liukumista luiden päällä. Osa bursista on sijoittunut jänneiden ja ihon väliin helpottamaan ihon liukumista jänteen päällä nivelen liikkeen aikana. [17, 20]

2.3 Etiologia ja patofysiologia

Osteochondritis dissecansin etiologia on edelleen huonosti ymmärretty [21]. Alunperin osteochondritis dissecansin löytänyt ja nimennyt saksalainen tutkija (König, 1887) ajatteli taudin syntyvän inflammaatioprosessin seurauksena. Tämän jälkeen teorioita on esitetty useita. Tällä hetkellä taudin ajatellaan todennäköisimmin johtuvan usean komponentin summasta [4, 11, 22]. Ehdotettuihin komponentteihin lukeutuvat geneettiikka, mekaaniset syyt kuten rasitus, traumat, mikrotraumat, vaskulaariset syyt kuten iskemia, luutumiskeskuksen vajaavainen toiminta, biomekaaniset syyt, nivelkierukoiden variaatiot ja endokrinologiset syyt [4, 11, 22, 23].

OCD:n pohjautuminen mikrotraumojen aiheuttamiin verenkierron häiriöihin on saanut tieteelliseltä yhteisöltä runsaasti tukea. Mikrotraumojen ajatellaan johtuvan toistuvasta niveleen kohdistuvasta raskaasta kuormituksesta. Tämän on ajateltu heikentävän reisiluun distaalipään jo muutoinkin vähäistä verenkiertoa entisestään, johtaen lopulta osteokondraalisen leesioon kehittymiseen. [4, 23, 24] Traumoja on pidetty myös yhtenä mahdollisena OCD:n aiheuttajana varsinkin historiallisesti, mutta useissa tuoreemmissa tutkimuksissa on todettu, ettei suurella osalla potilaista ole taustalla suoraa niveleen kohdistuneita traumoja [1, 25, 26]. Taudin on lisäksi ehdotettu peritytyvän sukupolvelta toiselle, joka viittaisi etiologian pitävän sisällään geneettisen komponentin [27].

Histologisissa tutkimuksissa on löydetty OCD:ta sairastaneiden rustonalaisista eli subkondraalisista luupesäkkeistä nekroottista kudosta sekä subkondraalisia murtumia, mutta on edelleen epäselvää, kumpi löydöksistä on primaarinen ja kumpi sekundaarinen [21, 28]. Eräs kirjallisuuskatsaus [28] tarkasteli OCD:n histologisia tutkimuksia ja päätyi tutkimusmetodologioiden olleen liian epäjohdonmukaisia definitiivisen etiologisen syyn löytämiseksi.

Uozumi ja kumppanit [21] tarkastelivat operatiivisesti hoidettujen OCD-leesioiden kudosten histologiaa. Jokaisessa tarkastellussa näytteessä oli havaittavissa rako ympäröivän terveen hohkaluun ja OCD-pesäkkeen välillä, vaikka osa näytteistä oli ennen operaatioita tehdyissä artroskopiaissa todettu vakaiksi. OCD-leesiosta otettu näyte koostui nekroottisesta hohkaluusta, elinkykyisestä hohkaluusta tai pelkästä rustokudoksesta. OCD-pesäkettä nivelessä rajannut kudos oli ollut paksua sidekudosta tai rustokudosta, ja leesion alaisessa hohkaluussa oli merkkejä luun uudismuodostuksesta. Tästä pystyttiin päättämään, että OCD:ssa tapahtuu luun uudismuodostusta, joka johtaa lopulta pesäkkeen uudelleen kiinnittymiseen, irtonaisena paikallaan pysymiseen tai lopulta dislokoitumiseen.

Etiologian ja histologian osalta kirjallisuus on kuitenkin edelleen riittämätöntä ja pirstaleista. Lisää metodologisesti toisiaan vastaavia laajoja katsauksia tarvitaan tiedon keräämiseksi ja konsensuksen löytämiseksi.

2.4 Oireet, kuvantaminen, diagnostiikka ja luokittelu

OCD voi ilmentyä oireettomana ja oireilevana. Tavallisia oireita ovat nivelen painokuormitukseen liittyvä kipu ja kipu rasituksessa tai urheillessa [4, 11, 29, 30]. Kivut ovat usein epäspesifejä ja haastavia paikantaa tarkasti [15]. Muita oireita ovat polvinivelen alueen turvotus, polven pettäminen alta, polven paukkuminen ja ritinä, polven jumiutuminen (täyden liikeradan käyttö estyy) ja lukkiutuminen (hetkellinen täydellinen nivelen liikkumattomuus) sekä nivelen jäykkyys. [4, 11, 29, 30] OCD:n diagnosointi pelkästään kliinisen kuvan perusteella ei kuitenkaan ole mahdollista

oireiden ja ilmentymien ollessa epäspesifejä [4, 31]. Oireet saattavat kuitenkin antaa viitettä leesioon sen hetkisestä tilasta [32].

Diagnostiikka pohjautuu kliinisen kuvan ja kuvantamistutkimusten yhdistelmään. Potilasta tutkiessa yleisimmät kliiniset merkit ovat palpoiden syntyvä kipu affisoituneen kondyylin seudulla ja niin sanottu ”Antalgic Gait”-oire, jossa potilas joutuu kävelemään normaalista poikkeavalla tavalla kivusta johtuen [32]. Potilaan alaraajan linjaus on myös syytä tarkistaa: valgus-asento saattaa haitata sääriluun lateraalisen kondyylin OCD-leesioiden parantumista ja varus-asento mediaalisen kondyylin OCD-leesioiden parantumista [31]. Oireiden ja tyyppisten manifestaatioiden lisäksi kliinistä tilannetta on saatettu kartoittaa Wilsonin testillä, jossa oireileva polvi ojennetaan 90 asteen fleksiosta 30 asteen fleksioon polven ollessa sisärotaatiassa. Testi provosoi kipua liikeradan loppuosassa mikäli OCD-pesäke on mediaalissa kondyyllissa. Kipu helpottaa ulkorotaatiassa. Wilsonin testin diagnostista arvoa on kuitenkin pidetty kiistanalaisena. [11, 33] Sen on raportoitu paljastavan vain 16%-25% magneettikuvauksella varmistetuista OCD-tapauksista [8, 34]. Testi saattaa kuitenkin olla höydyllinen parantumisen seurannassa, mikäli testi on diagnosointivaiheessa ollut positiivinen [34].

Kuvantamistutkimuksista yleisessä käytössä ovat röntgenkuvaus sekä magneettikuvaus. Röntgenkuvaus on usein ensimmäinen käytettävä kuvantamismenetelmä ja siinä käytetään rutiinisti neljää projektiota: antero-posteriorista (seisten), lateraalista, tunneli- sekä niin kutsuttua Skyline-projektiota (toiselta nimeltään Laurinin projektiio, kuva otetaan ylä-alasuunnassa polven ollessa 30 asteen fleksiossa). Skyline-projektota käytetään epäiltäessä polvilumpion tai sääriluun *trochlean* vauriota. [11, 29] Lapsilla ja nuorilla klassiset OCD-leesioidet reisiluun mediaalisessa kondyyllissa näkyvät usein parhaiten tunneliprojektiolla johtuen luutumisen epäsäännöllisyydestä [23].

Magneettikuvauksen suurimpana etuna natiivi-röntgenkuvaukseen nähden on, että magneettikuvasta voidaan nähdä luotettavammin OCD-leesion päällä olevan ruston tila ja sen mahdolliset irtokappaleet sekä leesioon stabiliteetti, jonka johdosta magneettikuvauksesta onkin muodostunut OCD-diagnostiikan perusta. Sensitiivisyyden on raportoitu olevan 92-100% ja spesifisyyden 11-100%. [35–38] Eräissä tutkimuksissa

todettiin magneettikuvauksella olevan 100% spesifisyys aikuistyyppin epästabiileille leesioille, mutta vain 11% spesifisyys nuorten ja lasten epästabiileille leesioille [38]. Magneettikuvauksella pystytään selvästi erottamaan myös pesäkkeet, jotka eivät ole irronneet ympäröivästä kudoksesta [39]. Yli 50%:ssa tapauksista magneettikuvaus tuo lisäarvoa helpottaen OCD:n poissulkemista tai toteamista [40].



Kuva 3: Epästabiili OCD-pesäke magneettikuvassa. Lähde: radsourc.us – unstable osteochondritis dissecans of the knee.

Artroskopiaa on pidetty OCD:n diagnostiikassa definitiivisenä toteamismenetelmänä, mutta sen käyttö on rajattu invasiivisen luonteensa vuoksi potilaille, jotka on päätetty jo ennen artroskopiaa operoida johtuen magneettikuvissa esiin tulleista pitkälle edenneen OCD:n merkeistä [41, 42]. Artroskopia on menetelmänä saanut myös kritiikkiä: koska artroskopiassa nähdään vain nivelrustopinta, ei sillä kyetä arvioimaan rustonalaisen luun tilaa luotettavasti [31].

Tietokonetomografia sopii myös kuvantamismenetelmänä OCD:n diagnosointiin, mutta sen käyttö on hyvin vähäistä, sillä tietokonetomografialla ei kerro luotettavasti ruston tilasta. Lisäksi halutaan välttää pääosin lapsista ja nuorista koostuvan potilaskannan altistamista suurille säteilymäärille sekä radioaktiivisille varjoaineille. [32]

OCD:sta on muodostettu useita erilaisia luokittelumenetelmiä, jotka perustuvat luokituksesta riippuen artroskopian, röntgenkuvauksen tai magneettikuvauksen löydöksiin tai niiden yhdistelmiin [42]. Näistä yksikään ei ole vakiintunut ainoaksi luokittelumenetelmäksi. Vaikka luokittelumenetelmiä on monia, asetetaan kaikissa pääpaino leesio stabiliteetille.

OCD:ta käsittelevissä tutkimuksissa yleisin tapa mitata saatuja hoitotuloksia on käyttää kyselykaavakkeita, jotka täytetään joko potilaan tai tutkijan toimesta. Kirjallisuudessa esiintyy useita eri kyselykaavakkeita, joista yksikään ei ole vakiintunut viralliseksi menetelmäksi OCD:n hoitotulosten arvioinnissa. Erilaisia kaavakkeita ovat Lysholm-pisteytys, ICRS (International Cartilage Repair Society) -luokittelu, KOOS (Knee Injury and Osteoarthritis Outcome) -pisteytys, IKDC (International Knee Documentation Committee)-pisteytys sekä modifioitu Merle d'Aubigne' and Postel -pisteytys. Kaavakkeet mittaavat pääasiassa kipua, toimintakykyä sekä liikkuvuutta.

2.5 Ennuste

Yhtenäistä määritelmää OCD:n parantumiselle ei sitä koskevassa kirjallisuudessa ole. Joissain tutkimuksissa parantuminen on määritelty radiologisin menetelmin, kuten esimerkiksi OCD-pesäkkeen ympärille muodostuvan raon resorptio tai täydellinen häviäminen, mutta myös radiologisten parantumiskriteereiden sisällä riittää vaihtelua. [2] Radiologisista menetelmistä ainakin röntgenkuvauksen on todettu olevan hyvä luun uudismuodostuksen seuraamisessa [43]. Osassa tutkimuksista parantumisena on pidetty kliinisten oireiden häviämistä radiologisista löydöksistä piittaamatta [44]. Myös polven normaalia funktiota on pidetty parantumisen merkinä [45].

Parantumispotentiaalin on ajateltu olevan korkeimmillaan, kun potilaan leesio on pieni ja stabiili, eivätkä kasvulinjat ole vielä luutuneet. Tällaiset tapaukset hoidetaan useimmiten konservatiivisesti. Huonoin potentiaali paranemiseen on päinvastaisissa tapauksissa: suuret, epästabiiitit leesiot jo luutuneisiin kasvulinjoihin yhdistettynä

vaativat useammin operatiivista hoitoa. [46–48] AOCD:n ennustetta on pidetty huomattavasti JOCD:ta huonompana [14].

3 HOITO

Muita OCD:n osa-alueita vastaten ei myöskään OCD:n hoitomenetelmistä, hoitomenetelmien tehosta ja niiden käytöstä ole kirjallisuudessa päästy täyteen yhteisymmärrykseen. Tästä huolimatta on kuitenkin nähtävissä, että jonkinlainen yhteisymmärrys siitä, että potilaan ikä, luuston kypsyys sekä leesio stabiliteetti ovat tärkeimmät tekijät hoitolinjan ja yksittäisen hoitomenetelmän valinnassa, on löytymässä [48]. Leesiota pidetään stabiilina, kun nivelrustossa tai sen alaisessa luupesäkkeessä ei ole havaittavissa irtaantumista ympäröivästä kudoksesta ja rustonalainen luu on tukevaa [15, 44]. OCD:n hoito vaihtelee potilaasta riippuen konservatiivisen ja operatiivisen välillä.

3.1 Konservatiivinen hoito

Konservatiivisella hoidolla tarkoitetaan kajoamattomia hoitomenetelmiä. Kirjallisuus koskien OCD:n konservatiivista hoitoa on pitkälti heterogeenistä. Potilaskohortit, jo aiemmin mainitut parantumiskriteerit, konservatiivisen hoidon menetelmät, leesioiden stabiliteetti ja sijainti sekä leesio koko vaihtelevat eri tutkimuksien välillä laajalti.

Konservatiivista hoitoa on pidetty ensilinjan hoitona varsinkin lapsilla ja nuorilla, joilla kasvulinjat ovat edelleen auki ja leesiota on stabiili. Yleisimmin kirjallisuudessa mainittu konservatiivinen hoitomuoto on polviniveleen kohdistuneen rasituksen vähentäminen eri keinoilla. Rasitusta voidaan pienentää esimerkiksi urheilua ja muita aktiviteetteja vähentämällä, polviniveleen kohdistuvan painon keventämisellä tai jopa täydellä varauskiellolla. [15, 31, 44, 49] Kaksi jälkimmäistä voidaan toteuttaa esimerkiksi kyynärsauvojen avulla. Immobilisaatiota on edistetty esimerkiksi kyynärsauvoilla ja jopa kipseillä. Kipsit ovat nykyisin korvattu suurimmalta osin saranallisilla lukituilla polvitukiilla niiden helpomman käytön takia [32], mutta kipsi voi olla myös varteen otettava vaihtoehto hoitokomplianssin varmistamiseksi etenkin nuorilla potilailla [31]. Tuore tutkimus, koskien yksisaranallisia painovarausta keventäviä polvitukia, raportoi

kyseisillä polvituilla saatujen konservatiivisten hoitotulosten olevan huonompia verrattuna kyynärsauvojen käyttöön [50].

Tutkimuksesta riippuen suositellaan OCD:n konservatiivisen hoidon kestoksi aluksi kolmesta kuuteen kuukautta riippuen potilaan iästä ja luuston kypsyystilasta. Mikäli tilanne ei ole parantunut viimeistään kuuden kuukauden kohdalla, on syytä harkita siirtymistä operatiiviseen hoitoon. Kasvulevyjen ollessa edelleen avoimena ja leesio ollessa stabiili, on konservatiivisen hoidon pituudeksi suositeltu kolmesta kahteentoista kuukautta ennen operatiivisen hoidon harkintaa. [25, 31, 44, 49] Ajatus konservatiivisen hoidon jatkamisesta niin kauan kuin edistyminen jatkuu on myös saanut tukea. Jotta edistymistä voidaan arvioida, tulisi konservatiivista hoitoa seurata noin kahden kuukauden välein radiologisesti ja kliinisesti. [15]

Aikainen diagnoosi parantaa konservatiivisella hoidolla saatavaa ennustetta. Tämä perustuu pahimpien muutosten estämiseen sekä siihen, ettei JOCD:sta ehtisi kehittyä kasvulinjojen sulkeuduttua AOCD:ta. [14] Konservatiivisen hoidon tehokkuus nivelrikon estämisessä on huonompi AOCD:ssa verrattuna JOCD:n eli toisin sanoen diagnoosi myöhemmällä iällä heikentää konservatiivisella hoidolla saavutettavaa hyötyä. Iän lisäksi konservatiivisen hoidon ennustetta voi huonontaa BMI (Body Mass Index) -mittarilla arvioitu ylipaino (BMI yli 25). [51, 52]

Eräs tutkimus [53] totesi, että potilailla, joilla todetaan diagnosointivaiheessa magneettikuvauksella olevan stabiili OCD-leesio, tulisi hoitaa konservatiivisin menetelmin, sillä operatiivisten menetelmien käyttäminen tässä vaiheessa ei johda kliinisesti parempaan lopputulokseen. Sen sijaan potilaat, joilla leesio on alunperin epästabiili, saattavat hyötyä leikkauksesta, jolloin leikkauksen jälkeinen lopputulema vastasi konservatiivisesti hoidettuja stabiileja leesioita.

Konservatiivisella hoidolla saavutettu parantumisosuus vaihtelee kirjallisuuden sisällä laajasti, mikä voi johtua vakiintumattomista hoitomuodoista, sekalaisista potilaskohorteista ja laajalti vaihtelevista hoidettujen OCD-leesioiden ominaisuuksista (stabiliteetti, koko). Lisäksi jo useampaan kertaan mainittu yhteinäisten

parantumiskriteereiden puuttuminen vaikeuttaa hoidon tehokkuuden arviointia ja vähentää arvioinnin luotettavuutta.

Eräässä tutkimuksessa saavutettiin pelkällä urheilun välttämällä parantuminen 96% affisiotuneista polvista (30/31) [54]. Toisessa tutkimuksessa raportoitiin konservatiivisella hoidolla parantumisprosentiksi vain 50% potilaista [25]. Todellinen prosentuaalinen parantuminen lienee näiden kahden tuloksen välimaastossa. Tätä ajatusta tukevat myös useiden muiden tutkimusten tulokset [1, 8, 10].

OCD-lesion koolla on nähtävissä käänteinen yhteys konservatiivisen hoidon tehokkuuteen: isojen leesioiden on raportoitu parantuvan konservatiivisella hoidolla pienempiä huonommin [10].

3.2 Operatiivinen hoito

Operatiiviseen hoitoon saatetaan siirtyä, mikäli lesio on epästabili, kasvulinjat ovat luutuneet tai konservatiivisella hoidolla ei saavuteta haluttuja tuloksia [9]. OCD:n hoidossa on käytetty laajakirjoisesti erilaisia operatiivisia hoitomuotoja. Ne vaihtelevat poraamisesta ja irto- tai epästabiliin kappaleiden kiinnittämisestä tai poistamisesta monimutkaisiin rekonstruktioprosesseihin, joihin lukeutuvat muun muassa autologiset kondrosyytti-implantaatit, luurusto autograftisiirteet (Osteochondral Autograft Transplantation, OAT) ja tuoreet luurusto allograftisiirteet (Fresh Osteochondral Allograft, FOCA). [48]. Artroskopiaa käytetään tarvittaessa polven tilanteen kartoittamiseen ennen operatiivista hoitoa [11].

3.2.1 Luuytimen stimulaatio

Luuytimen stimulaatioon perustuvia operatiivisia menetelmiä on OCD:n hoidossa käytössä kaksi kappaletta: mikrofraktuuratekniikka (eng. microfracturing) ja poraustekniikka (eng. drilling). Molemmissa tekniikoissa pyritään, reisiluun distaalipäähän reikiä tekemällä, saamaan aikaan inflammaatioprosessi, vapauttamaan mesenkymaalisia kantasoluja ja kasvutekijöitä vaurioalueelle, rikkomaan OCD-lesion

skleroottinen pinta ja luomaan luuhun väyliä verisuonimuodostukselle. Näin on tarkoitus käynnistää tehokas rusto- ja luukudoksen uudismuodostus OCD-leesiossa. Mikrofraktuuramenetelmällä pyritään pelastamaan epästabiili OCD-pesäke kun taas porausta on käytetty stabiilien OCD-pesäkkeiden hoidossa . [11, 55, 56]

Vain yksi tutkimus on systemaattisesti käynyt läpi mikrofraktuura-menetelmän käyttöä polvinivelen OCD:n hoidossa. Tutkimuksessa [57] vertailtiin autologisen siirännäisen ja mikrofraktuuramenetelmän hoitotulosten eroja. Mikrofraktuuramenetelmällä vuoden kohdalla tarkasteltuna tulokset olivat hyviä tai erinomaisia miltei 90%:lla potilaista, mutta 4,2 vuoden kohdalla tulokset olivat laskeneet ajan yli huomattavasti enemmän mikrofraktuuratekniikan kohdalla verrattuna autologiseen siirännäiseen. Lisäksi epäonnistumisprosentti oli huomattavasti korkeampi mikrofraktuuramenetelmällä (41% vs. 0%). Eräissä tutkimuksissa todettiin, että koko nivelruston paksuisissa vaurioissa kahden vuoden seurannalla 67% hoidetuista polvista oli toiminnaltaan hyviä tai erinomaisia [59]. Tämä viittaisi menetelmän tuovan hyviä lyhyen aikavälin ja heikompia pitkän aikavälin tuloksia, mutta analyysin varmistamiseksi vaaditaan uusia pitkäaikaisseurantatutkimuksia suuremmilla potilasaineistoilla.

Poraamismenetelmiä on käytössä kaksi: transartikulaarinen (ts. anterogradinen) ja retroartikulaarinen (ts. retrogradinen) poraaminen. Transartikulaarisessa poraamisessa nimensä mukaisesti porataan reisiluun distaalipäähän proksimaalisuuntaan ruston läpi viidestä kymmeneen kappaletta noin 20 millimetriä syviä reikiä artroskooppisesti. Retroartikulaarisessa poraamisessa poraus tapahtuu vastakkaiseen suuntaan distaalisen kasvulevyn proksimaalipuolelta niin, ettei nivelontelon sisään tarvitse mennä missään vaiheessa operatiota. Artroskopian sijaan apuna käytetään fluoroskopiaa. Jälkimmäinen tekniikka on haastavampi ja operaation suorittaminen kestää pidempään. [11, 60]

Kummallakin poraustekniikalla on saatu hyviä tuloksia konservatiiviseen hoitoon reagoimattomissa stabiileissa polvinivelen JOCD-tapauksissa. Tutkimustulokset siitä, onko porausmenetelmien välillä eroa hoitotuloksissa, ovat ristiriitaisia. Osa tuloksista suosii nivelrustoa säästävää retrogradista menetelmää [61], kun osassa tilastollisesti

merkittävää eroa ei havaittu menetelmien välillä [62]. AOCD:n hoidossa poraustekniikoiden teho on havaittu olevan huonompi verrattuna JOCD:n hoidossa saatuihin tuloksiin [63, 64].

3.2.2 Kiinnitys

Polvessa olevat epästabiiit paikallaan olevat OCD-pesäkkeet voidaan kiinnittää ehjään kudokseen. Tavoitteena on luuduttaa pesäke takaisin reisiluun distaalipäähän. Kiinnitysmenetelmiä (eng. fixation) on käytetty useita. Niihin lukeutuvat niin metalliset kuin biohajoavat niitit, ruuvit (kannalliset ja kannattomat), tapit ja naulat. [11] Biohajoavien naulojen ja ruuvien etuna on, että ne nimensä mukaisesti hajoavat itsestään kudoksessa, jolloin uusintaoperaatiota näiden poistamiseksi ei tarvita. Tämän lisäksi leesioalueelle kohdistuva stressi saadaan mahdollisesti kasvamaan postoperatiivisesti asteittain biohajoavan kiinnitysmenetelmän hitaan liukunemisen myötä. [65]

Tutkimuksia kiinnittämismenetelmien hoitotehosta on vähäisesti. Valtaosa aihetta koskevista tutkimuksista on tehty AOCD-potilaille. Eräässä tutkimuksessa [66] tutkittiin AOCD:n pitkän aikavälin hoitotuloksia kolmella eri kiinnitysmenetelmällä (kaksi erilaista ruuvia sekä biohajoavat naulat). Leesion tila vaihteli lievästä vauriosta vaikeaan vaurioon. Tulokset olivat kauttaaltaan hyviä: hoito onnistui 79,5% potilaista leesion koosta ja tilasta riippumatta. Tilastollisesti merkittävää kliinistä tai radiologista eroa ei kiinnitysmenetelmien välillä löydetty. Toisessa tutkimuksessa [65] yhdeksän potilasta hoidettiin biohajoavilla kiinnitysmenetelmillä. Kahdeksalla potilaista saatiin aikaan radiologisesti stabiili leesio.

Hiljattain tehdyssä systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa [67] tutkittiin kattavasti epästabiiilin AOCD:n hoitotuloksia eri kiinnitysmenetelmillä. Katsauksessa todettiin tulosten olevan laajalti hyviä. Radiologisesti arvioitu parantumisprosentti tutkimuksissa vaihteli välillä 67-100%, potilaan subjektiivinen parantumisprosentti välillä 83-100% ja komplikaatiot sekä uusintaoperaatiotarve välillä 0-44%.

Tutkimustulokset koskien epästabiilin tai irronneen fragmentin kiinnitystä ovat suotuisia, mutta lisää systemaattisia tutkimuksia tarvitaan tämän tiedon vahvistamiseksi.

3.2.3 Autologiset menetelmät

OCD:n hoidossa on käytetty neljää autologista menetelmää: autologinen kondrosyytti-implantaatio (eng. Autologous Chondrocyte Implantation, ACI) ja tämän soluväliainetta hyödyntävä variaatio (Matrix-Assisted Chondrocyte Implantation, MACI), autologinen soluväliaineen indusoima kondrogeneesi (Autologous Matrix-Induced Chondrogenesis, AMIC) sekä osteokondraalinen autologinen siirrännäinen (eng. Osteochondral Autograft Transplant, OAT), jota kutsutaan myös nimellä mosaiikkiplastia (eng. mosaicplasty) [68]. Siirrännäisiä käytetään hoitomuotona leesioissa ollessa epästabiili.

ACI-tekniikassa potilaalta otetaan ensimmäisessä operaatiossa omia elinkelpoisia rustosoluja läheltä vaurioaluetta. Toisessa operaatiossa vioittunut nivelrusto poistetaan ja rustosolusiirre asetaan paikalleen, jonka jälkeen se kiinnitetään joko periosteum-siirteellä tai sian kollageenikalvolla. Kalvo liimataan ja/tai ommellaan paikalleen fibriiniliimalla. MACI-tekniikassa erona on, että kondrosyytit istutetaan matriksiin, joka sitten siirretään vaurioalueelle.

ACI-menetelmän käytön tehokkuus ei ole riippuvainen leesioita koosta [69]. ACI-tekniikan kohdistuu pääsasiassa rustokudokseen, mutta voidaan sen yhteydessä tarvittaessa siirtää myös luusiirrännäinen vaurioituneen luun tilalle [70]. Tekniikalla on saatu hyviä tuloksia. Eräessä seurantatutkimuksessa [69] hoidettiin 58 potilasta ACI:lla. Potilaskohortin mediaani-ikä oli 26,4 vuotta. 5,6 vuoden seurannan jälkeen 91%:lla potilaista polvinivelen tilanne oli hyvä tai erinomainen kliinisesti arvioiden ja 93% potilaista raportoi taudin oireiston lieventyneen operaation jälkeen subjektiivisesti arvioituna. Tekniikalla on saatu hyviä tuloksia kondraalisten ja osteokondraalisten vaurioiden hoidossa myös muissa pidemmissä seurantatutkimuksissa [71–73]. Toisaalta myös risteäviä tuloksia on saatu osteokondraalisten vaurioiden kohdalla [74].

MACI-menetelmällä on saatu hyviä tuloksia oireilevissa traumaattisissa polvinivelen rustovaurioissa [75]. Lisäksi menetelmää on verrattu muihin OCD:n hoidossa käytettyihin tekniikoihin osteokondraalisten ja kondraalisten vaurioiden osalta, joskaan ei suoraan OCD:n hoidossa. MACI-tekniikalla on saatu parempia tuloksia kuin jo mainituilla ACI- ja mikrofraktuura-menetelmillä [76, 77]. Menetelmää on myös yhdistetty autologiseen luusiirteeseen lupaavin tuloksin: puolentoista vuoden seurannassa 86%:lla potilaista (18/21) polven kunto oli hyvä tai erinomainen radiologisesti, kliinisesti ja subjektiivisesti arvioituna [78].

AMIC-menetelmä on kombinaatio mikrofraktuura- ja kondrosyytti-implantaatiomenetelmiä. Luuhun reikiä tekemällä pyritään käynnistämään inflammaatioprosessi ja vapauttamaan kasvutekijäitä ja kantasoluja, jotka suljetaan vaurioalueelle peittämällä tehdyt reiät kollageenikalvolla [79]. Tutkimuksia aiheesta löytyy hyvin vähäisesti. Ainoassa polven OCD:ta koskevassa AMIC-tutkimuksessa kaksi kolmasosaa OCD-potilaista saavutti progressiivista merkittävää höytyä ruston paranemisessa ja polven toiminnasta neljävuotisessa seurannassa, kun AMIC yhdistettiin luusiirteeseen [80]. Eräessä tutkimuksessa vertailtiin AMIC- ja ACI-menetelmiä toisiinsa polven rustovaurioiden hoidossa, tilastollisesti merkittävää eroa hoitotuloksissa ei havaittu [79].

OAT-tekniikassa potilaan oman polvinivelen eheästä kudoksesta irroitetaan osteokondraalinen siirre. Mikäli leesio on kooltaan suuri, saatetaan siirteitä tarvitaan useampia, jolloin turvaudutaan luovuttajilta saataviin siirteisiin potilaan polven toimintakykyisen kudoksen säästämiseksi. Siirre pyritään ottamaan polvinivelestä sellaisesta kohdasta, jossa kehonpainon aiheuttama rasitus on mahdollisimman vähäistä. OAT-tekniikalla pystytään tuottamaan hyaliinirustoa leesioalueelle, mutta menetelmän haittapuolena on sen aiheuttama vaurio kohtaan, josta siirre otetaan. [81, 82] Menetelmää on käytetty sekä pienemmissä [83] että suuremmissa leesioissa [81], yleisimmin kirjallisuus kuitenkin suosittaa leesion koon olevan maksimissaan 4cm² OAT-menetelmää käytettäessä [11, 82, 84]. OAT:lla saadut hoitotulokset polvinivelen osteokondraalisten ja kondraalisten vaurioiden hoidossa vaihtelevat kelvollisesta erinoimaiseen [81–84]. Suomessa tehty pitkäaikaisseurantatutkimus [81] kattoi 64

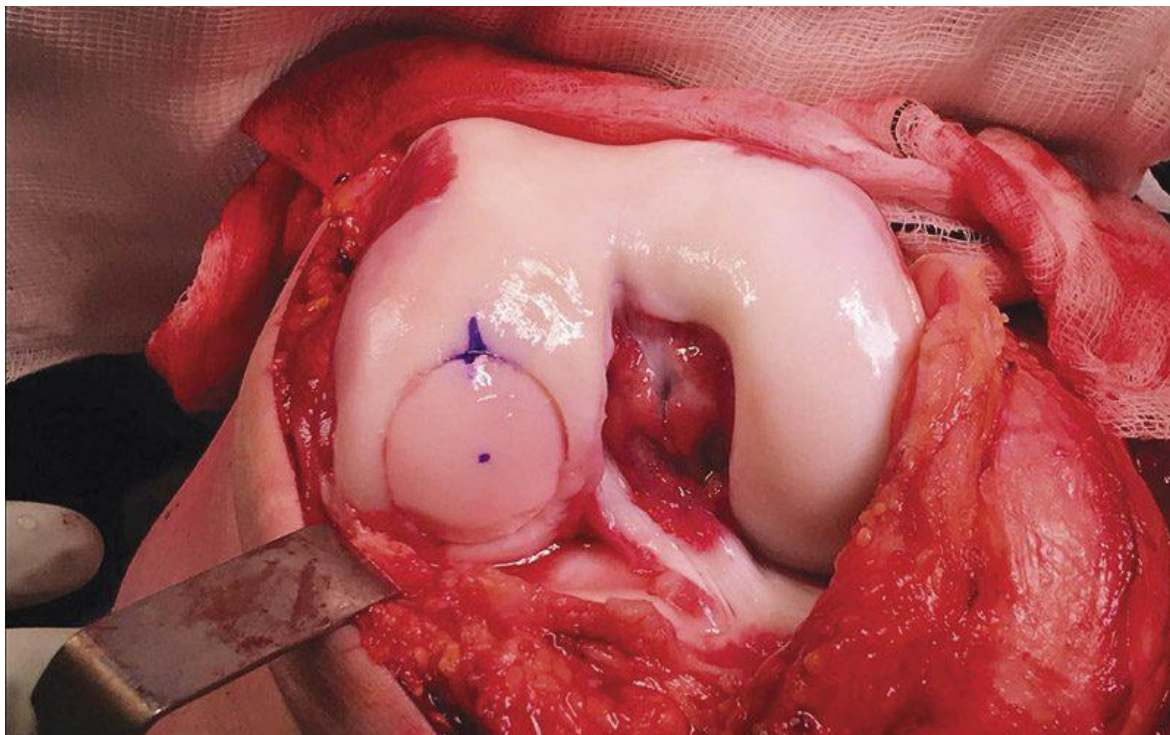
OAT-menetelmällä hoidettua polvea. Näistä 78% oli OCD-potilaita ja loput traumaattisia rustovaurioita. Saadut tulokset olivat lupaavia: kliiniset tulokset olivat hyviä ja leikkauksen jälkeisessä radiologisessa arvioissa 50%:lla potilaista nivelruston degeneraatio ei ollut edennyt. Eräessä tutkimuksessa OAT:lla saavutettiin AOCD- (9 polvea) ja JOCD-tapauksilla (11 polvea) normaalitoimintainen polvi 100%:lla potilaista riippumatta polven kunnosta ennen operatiota. Seuranta-aika oli 18 kuukautta. [83] Toinen tutkimus [85] totesi iän, sukupuolen ja leesio koon vaikuttavan merkittävästi OAT-menetelmällä saataviin hoitotuloksiin kondraalisissa vauriossa.

Hoitotulokset sekä ACI-, MACI-, AMIC- että OAT-menetelmistä ovat pääasiassa lupaavia ja heijastelevat niiden olevan vähintäänkin kelvollinen vaihtoehto polven kondraalisten sekä osteokondraalisten vaurioiden hoidossa.

4 FOCA (Fresh Osteochondral Allograft)

FOCA eli Fresh Osteochondral Allograft -menetelmä eroaa aiemmin mainitusta OAT -menetelmästä siirteen ominaisuuksien ja laadun osalta. FOCA -menetelmässä OCD-leesion tilalle asennettava siirre on otettu kadaverilta yleensä 24 tunnin sisällä kuolemasta ja se on tuore eli pakastamisen sijaan siirrettä säilytetään noin neljän celsiusasteen lämpötilassa antibioottipitoisessa Ringer-liuoksessa toimenpiteeseen saakka [86]. Operaatiossa tehdään OCD:n affisioimaan polviniveleen artrotomia ja vaurioalue preparoidaan vaihtelevasti 2-10 millimetrin syvyyteen asti. Seuraavaksi allografti muotoillaan vastaamaan preparoitua vaurioaluetta niin, että allografti asettuu tasaisesti ja kiinnittyy tiukasti ympäröivään kudokseen. Joskus muuta kiinnittämistä ei käytetä, toisinaan käytetään lisäksi absorboituvia nastoja. Lopuksi nivel suljetaan. [86–90]

Yhdysvalloissa menetelmää on käytetty OCD:n hoitoon yli 20 vuoden ajan [90]. Suomessa FOCA -menetelmää on käytetty polven luurustodefektien hoidossa vuodesta 2012 alkaen [91].



Kuva 4: FOCA-siirre paikallaan reisuluun mediaalisessa kondyyliassa. Lähde: www.opnews.com – Availability and affordability of fresh viable osteochondral allograft in the UK

4.1 Tutkimukset

Tutkimustyötä FOCA -menetelmän käytöstä OCD:n hoidossa on vielä niukasti. Tähän kirjallisuuskatsaukseen valikoitui lopulta kolme tutkimusta (Taulukko 1).

Taulukko 1: Yhteenveto kirjallisuuskatsaukseen hyväksytyistä tutkimuksista. JOCD = juvenile osteocondritis dissecans, AOCD = adult steocondritis dissecans, FOCA = Fresh Osteochondral Allograft.

Artikkeli	Tutkimusasetelma	OCD:n tyyppi	Tulokset	Johtopäätökset
Sadr et al. 2016: Osteochondral Allograft Transplantation in Patients With Osteochondritis Dissecans of the Knee	149 polvea hoidettiin FOCA:lla konservatiivisen tai operatiivisen hoidon epäonnistuttua. Polvet oli luokiteltu vaikeiksi OCD-tapauksiksi. Minimiseuranta aika oli kaksi vuotta ja mediaani 6,7 vuotta. Tulokset mitattiin kolmella kyselykaavakkeella sekä uusintaoperaatioiden tarpeella.	JOCD ja AOCD	Kaikki tutkimuksessa selvitetty mittarit (kipu, toiminnallisuus, liikkuvuus ja kävelykyky) parantuivat tilastollisesti merkittävästi. 95% potilaista oli tyytyväisiä tai erittäin tyytyväisiä lopputulokseen. 23% joutui uuteen operaatioon.	FOCA -menetelmällä saavutetaan OCD:n hoidossa hyviä tuloksia kivun ja toiminnallisuuden parantamisessa sekä potilastyytyväisyydessä.
Emmerson et al. 2007: Fresh Osteochondral Allografting in the Treatment of Osteochondritis Dissecans of the Femoral Condyle	66 polvea hoidettiin FOCA:lla aiemman operatiivisen hoidon epäonnistuttua. Seuranta-aika oli minimissään kaksi vuotta ja keskiseuranta-aika 7,7 vuotta. Tulokset mitattiin kyselykaavakkeilla sekä vertailemalla pre- ja postoperatiivisia radiologisia kuvia mikäli ne olivat saatavilla.	AOCD	Potilaista 72% luokitteli polven postoperatiivisesti hyväksi tai erinomaiseksi. 44%:ssa vertailtiin radiologisia kuvia ja näistä 72%:ssa nähtiin merkkejä parantumista. 92% oli tyytyväisiä lopputulokseen. Kipu, toiminnallisuus ja liikkuvuus paranivat tilastollisesti merkittävästi. 15% joutui uuteen operaatioon.	FOCA -menetelmällä saavutetaan OCD:n hoidossa hyviä tuloksia kivun ja toiminnallisuuden parantamisessa sekä potilastyytyväisyydessä.

Cotter et al. 2017: Clinical Outcomes of Osteochondral Allograft Transplantation for Secondary Treatment of Osteochondritis Dissecans of the Knee in Skeletally Mature Patients	39 aiemmin operoitua polvea hoidettiin FOCA:lla saman kirurgin operoimana. Minimiseuranta aika oli kaksi vuotta, keskiseuranta-aika 7,3 vuotta. Tulokset mitattiin kyselykaavakkeilla (kipu, toiminnallisuus, yleiset askareet, liikkuvuus) sekä urheilun pariin palaamisella.	AOCD	81% potilaista oli lähes täysin tai täysin tyytyväinen lopputulokseen. 92,1% menisi uudestaan samaan operaatioon. Kaikkien subjektiivisten kyselylomakkeiden tuloksissa havaittiin tilastollisesti merkittävää paranemista. 22:sta tavoitetusta urheilijasta 18 palasi urheilemaan keskimäärin 14 kuukauden päästä leikkauksesta. Näistä 13 palasi urheilemaan samalle tai korkeammalle tasolle. Uusi operaatio tehtiin 35,9%:lle.	FOCA on hyvä vaihtoehto AOCD:n hoitoon kun aiemmat operaatiot eivät ole tuoneet haluttuja tuloksia. Hyviä tuloksia saavutettiin sekä subjektiivisissa analyysissä että potilastyytyväisyydessä.
--	--	------	--	---

Yksi vuonna 2016 julkaistu artikkeli [92] selvitti vaikeiden, muihin hoitoihin huonosti reagoineiden AOCD- ja JOCD-tapausten hoitoa FOCA-menetelmällä seurantatutkimuksessa. Polvia oli seurannassa 66 kappaletta ja mediaaniseuranta-aika oli 6,7 vuotta. Tulokset arvioitiin sekä potilaiden itse täyttämällä että tutkijoiden täyttämällä kyselykaavakkeilla, joita olivat modifioitu Merle d'Aubigne´ and Poste -asteikko, International Knee Documentation Committee (IKDC) -kysely sekä Knee Societyn KS-F- ja KS-K-pistetykset. Tulokset olivat lupaavia. Kaikissa pisteytys- ja kyselykaavakkeissa saatiin tilastollisesti merkittäviä parannuksia ja potilastyytyväisyys operaatioon ja sen lopputulokseen oli 95%. Jatko-operaatioon päättyi kuitenkin 23% polvista. Allograftisiirteen epäonnistumisen takia

uusintaoperaatioon joutuneita oli 8% polvista. Muissa uusintaoperaatiot eivät vaatineet kajoamista siirteeseen tai olivat siirteeseen liittymättömiä.

Vuonna 2007 julkastussa artikkelissa [90] Emmerson ja kumppanit seurasivat keskimäärin 7,7 vuotta FOCA:lla hoidettuja, jo aiemmin muilla menetelmillä operoituja AOCD-tapauksia. Seurannassa polvia oli 149 kappaletta. Tulokset raportoitiin potilaskyselyiden pohjalta. Hieman alle puolella potilaista oli myös saatavilla pre- ja postoperatiivisia radiologisia kuvantamisia, jotka huomioitiin myös. Tulokset vastasivat pitkälti edellistä tutkimusta: kipu, liikkuvuus ja toimintakyky parantuivat kaikki tilastollisesti merkittävästi preoperatiiviseen tilanteeseen nähden, ja potilastyytyväisyys oli 92%. Radiologisista kuvantamisista 72%:ssa nähtiin paranemisen merkkejä. Uuteen operaatioon päätyi seurannassa 15% polvista ja näistä puolet johtui allograftisiirteen epäonnistumisesta. Yleisin syy allograftisiirteen epäonnistumiseen oli siirteen luisen osan hajoaminen.

Cotterin ja kumppanien artikkeli [87] oli hyvin vastaavanlainen. Tutkimus kattoi 39 kappaletta OCD:n affisioimia polvia, jotka oli edeltevästi operoitu muulla menetelmällä heikoin tuloksin. Tulokset mitattiin jälleen potilaiden täyttämällä kyselylomakkeilla, joissa tulos oli jälleen lupaava: kivussa, toimintakyvyssä ja liikeradassa nähtiin tilastollisesti merkittävää parantumista preoperatiiviseen tilanteeseen nähden. Potilasta 81% oli lähes täysin tai täysin tyytyväisiä lopputulokseen. Ennen operaatioita 22 potilaista luokitteli itsensä urheilijaksi. Heistä 18 potilasta palasi urheilun pariin leikkauksen jälkeen ja 13 potilasta samalle tai korkeammalle tasolle kuin ennen leikkausta. Niillä neljällä, jotka eivät palanneet urheiluun, oli palanneita korkeampi BMI. Jatkossa (35,9%) polvista jouduttiin operoimaan uudelleen, mutta useimmiten syy oli muualla kuin allograftisiirteessä. Syihin lukeutuivat plikaoperaatiot, osittaiset lateraaliset menisektomiat, nivelen siistiminen (eng. debridement) ja nivelen muun kohdan mikrofraktuurat. Kaksi siirteistä todettiin seurannassa epäonnistuneiksi: toiselle potilaalle päädyttiin tekemään polven tekonivelleikkaus ja toiselle FOCA-revisio. Viiden vuoden kohdalla allograftisiirteiden eloonjäämisprosentti oli 97%.

5 POHDINTA

Tässä opinnäytetyössä tutkittiin kirjallisuuskatsauksen avulla Fresh Osteochondral Allograft (FOCA) -operaatiomenetelmän käyttöä polvinivelen osteochondritis dissecans (OCD) -taudin hoidossa. Vaikka menetelmä on Suomessa melko tuore, on se ollut Yhdysvalloissa käytössä jo pidempään. Siitä huolimatta seurantatutkimuksia koskien nimenomaan OCD:n hoitoa on tehty vähän. Tästä johtuen kirjallisuuskatsauksessa päädyttiin tarkastelemaan kattavasti myös osteochondritis dissecans -tautia ja sen muita hoitomuotoja.

Kirjallisuuskatsaus sisälsi lopulta kolme artikkelia, joissa kaikissa tarkasteltiin subjektiivisia ja objektiivisia hoitotuloksia kyselykaavakkein pidemmällä aikavälillä. Yksi tutkimuksista huomioi myös radiologiset muutokset, mikäli kuvat oli saatavilla.

Vaikka OCD on tunnettu tautientiteettäni jo pitkään, ovat sen etiologia ja hoito edelleen epäselviä. Yksi syy tähän saattaa olla taudin matala ilmaantuvuus (9,5-29/100 000): potilaita on vaikea kerätä isoiksi otoksiksi ja taloudellinen houkutin on yleisempiä tauteja vähäisempi. Nykyisen tutkimustiedon valossa on kuitenkin syytä huomioida kasvava ilmaantuvuus, jonka yhtenä syynä on ajateltu olevan lasten ja nuorten lisääntynyt kilpaurheilu ja sen myötä kasvavaneet harjoitusmäärät. OCD heikentää potilaan elämänlaatua ja on pahimmillaan invalidisoiva. Tämä yhdistettynä kasvavaan ilmaantuvuuteen tukee lisätutkimuksien tarvetta. Tähän mennessä tutkijat eivät ole päässeet yhteisymmärrykseen hoitostrategiasta. Vaikka hyviä tuloksia on saatu useammalla hoitomenetelmällä, on tutkimuksia vähän ja näyttö näin ollen riittämätöntä. Myös OCD:n luokittelussa on tällä hetkellä suuria puutteita: yhtä yleisesti käytettyä luokitusta ei ole, monia eri luokituksia käytetään ristiin ja niiden sisältö vaihtelee. OCD:n vaikeusasteeseen tulisi kehittää yleisesti hyväksytty luokitus, jotta yhtenäinen vamma-asteesta riippuva hoitostrategia pystyttäisiin kehittämään. Hoitostrategian kehittäminen vaatisi myös suuren potilaskohortin kattavia standardoituja eri hoitomenetelmiä vertailevia tutkimuksia.

Yhteenvedona tämän hetkisen tutkimustiedon pohjalta Fresh Osteochondral Allograft -leikkausmenetelmä vaikuttaa varteen otettavalta hoitomuodolta osteochondritis dissecans

-taudin hoitoon etenkin pinta-alaltaan suuremmissa osteokondraalisissa vaurioissa.
Tulevaisuudessa nämä tulokset tulisi pyrkiä varmistamaan suuremman potilaskohortin
kattavilla pitkäaikaisseurantatutkimuksilla.

6 LÄHTEET

1. Cahill BR (1995) Osteochondritis Dissecans of the Knee: Treatment of Juvenile and Adult Forms. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* 3:. <https://doi.org/10.5435/00124635-199507000-00006>
2. Edmonds EW, Polousky J (2013) A review of knowledge in osteochondritis dissecans: 123 years of minimal evolution from könig to the ROCK study group general. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 471
3. Randsborg PH (2019) Editorial Commentary: Unstable Osteochondritis Dissecans in the Mature Knee: Internal Fixation Works, But We Need More Data. *Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery* 35
4. Bruns J, Werner M, Habermann C (2018) Osteochondritis Dissecans: Etiology, Pathology, and Imaging with a Special Focus on the Knee Joint. *Cartilage* 9
5. Lindén B (1976) the incidence of osteochondritis dissecans in the condyles of the femur. *Acta Orthopaedica* 47:. <https://doi.org/10.3109/17453677608988756>
6. Kessler JI, Nikizad H, Shea KG, et al (2014) The demographics and epidemiology of osteochondritis dissecans of the knee in children and adolescents. In: *American Journal of Sports Medicine*
7. Pascual-Garrido C, McNickle AG, Cole BJ (2009) Surgical treatment options for osteochondritis dissecans of the knee. *Sports Health* 1:. <https://doi.org/10.1177/1941738109334216>
8. Hefti F, Beguiristain J, Krauspe R, et al (1999) Osteochondritis dissecans: a multicenter study of the European Pediatric Orthopedic Society. *Journal of Pediatric Orthopaedics Part B* 8:. <https://doi.org/10.1097/01202412-199910000-00001>
9. Kocher MS, Tucker R, Ganley TJ, Flynn JM (2006) Management of osteochondritis dissecans of the knee: Current concepts review. *American Journal of Sports Medicine* 34:. <https://doi.org/10.1177/0363546506290127>
10. Hughston JC, Hergenroeder PT, Courtenay BG (1984) Osteochondritis dissecans of the femoral condyles. *Journal of Bone and Joint Surgery - Series A* 66:. <https://doi.org/10.2106/00004623-198466090-00003>
11. Accadbled F, Vial J, Sales de Gauzy J (2018) Osteochondritis dissecans of the knee. *Orthopaedics and Traumatology: Surgery and Research* 104
12. Crawford DC, Safran MR (2006) Osteochondritis dissecans of the knee. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* 14
13. Pareek A, Sanders TL, Wu IT, et al (2017) Incidence of symptomatic osteochondritis dissecans lesions of the knee: a population-based study in Olmsted County. *Osteoarthritis and Cartilage* 25:. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2017.07.005>
14. Cahill BR, Ahten SM (2001) The three critical components in the conservative treatment of juvenile osteochondritis dissecans (JOCD): Physician, parent, and child. *Clinics in Sports Medicine* 20:. [https://doi.org/10.1016/S0278-5919\(05\)70307-0](https://doi.org/10.1016/S0278-5919(05)70307-0)
15. Yang JS, Bogunovic L, Wright RW (2014) Nonoperative treatment of osteochondritis dissecans of the knee. *Clinics in Sports Medicine* 33
16. Weiss JM, Shea KG, Jacobs JC, et al (2018) Incidence of Osteochondritis Dissecans in Adults. *American Journal of Sports Medicine* 46:. <https://doi.org/10.1177/0363546518764676>
17. Moore, Keith L.; Dalley, Arthur F.; Agur AMR (2014) Clinically Orientated Anatomy 7e. In: *Clinically Orientated Anatomy 7e*
18. 3D4Medical Ltd Complete Anatomy

19. Shim S-S, Leung G (1986) Blood Supply of the Knee Joint - A Microangiographic Study in Children and Adults. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 208:119–125
20. Verlag JFL, Schwarzenberg, Urban (2006) Sobotta Atlas of Human Anatomy, Volume 2: Trunk, Viscera, Lower Limb. In: Sobotta : Atlas of Human Anatomy Volume 2.
21. Uozumi H, Sugita T, Aizawa T, et al (2009) Histologic findings and possible causes of osteochondritis dissecans of the knee. *American Journal of Sports Medicine* 37:. <https://doi.org/10.1177/0363546509346542>
22. Andriolo L, Crawford DC, Reale D, et al (2020) Osteochondritis Dissecans of the Knee: Etiology and Pathogenetic Mechanisms. A Systematic Review. *Cartilage* 11:. <https://doi.org/10.1177/1947603518786557>
23. Milgram JW (1978) Radiological and pathological manifestations of osteochondritis dissecans of the distal femur. A study of 50 cases. *Radiology* 126:. <https://doi.org/10.1148/126.2.305>
24. Williams J. S., Bush-Joseph C. A., Bach B. R. (1998) Osteochondritis dissecans of the knee. *The American Journal of Knee Surgery* 221–232
25. Cahill BR, Phillips MR, Navarro R (1989) The results of conservative management of juvenile osteochondritis dissecans using joint scintigraphy: A prospective study. *The American Journal of Sports Medicine* 17:. <https://doi.org/10.1177/036354658901700502>
26. Mizuta H, Nakamura E, Otsuka Y, et al (2001) Osteochondritis dissecans of the lateral femoral condyle following total resection of the discoid lateral meniscus. *Arthroscopy* 17:. <https://doi.org/10.1053/jars.2001.19979>
27. Mubarak SJ, Carroll NC (1979) Familial osteochondritis dissecans of the knee. *Clinical Orthopaedics and Related Research* NO 140: <https://doi.org/10.1097/00003086-197905000-00025>
28. Shea KG, Jacobs JC, Carey JL, et al (2013) Osteochondritis dissecans knee histology studies have variable findings and theories of etiology knee. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 471:. <https://doi.org/10.1007/s11999-012-2619-6>
29. Chau MM, Klimstra MA, Wise KL, et al (2021) Osteochondritis Dissecans: Current Understanding of Epidemiology, Etiology, Management, and Outcomes. *The Journal of bone and joint surgery American volume* 103:. <https://doi.org/10.2106/JBJS.20.01399>
30. Chambers HG, Shea KG, Anderson AE, et al (2011) Diagnosis and treatment of osteochondritis dissecans. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* 19:. <https://doi.org/10.5435/00124635-201105000-00007>
31. Wall EJ, Brtko K (2021) The nonoperative treatment of osteochondritis dissecans of the knee. *Current Opinion in Pediatrics* 33
32. Heyworth BE, Kocher MS (2015) Osteochondritis Dissecans of the Knee. *JBJS Reviews* 3:. <https://doi.org/10.2106/JBJS.RVW.N.00095>
33. Bauer KL, Polousky JD (2017) Management of Osteochondritis Dissecans Lesions of the Knee, Elbow and Ankle. *Clinics in Sports Medicine* 36
34. Conrad JM, Stanitski CL (2003) Osteochondritis dissecans: Wilson’s sign revisited. *American Journal of Sports Medicine* 31:. <https://doi.org/10.1177/03635465030310052301>
35. Mesgarzadeh M, Sapega AA, Bonakdarpour A, et al (1987) Osteochondritis dissecans: Analysis of mechanical stability with radiography, scintigraphy, and MR imaging. *Radiology* 165:. <https://doi.org/10.1148/radiology.165.3.3685359>

36. Schneider T, Fink B, Jerosch J, et al (1998) The value of magnetic resonance imaging as postoperative control after arthroscopic treatment of osteochondritis dissecans. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery* 117:.
<https://doi.org/10.1007/s004020050235>
37. Dipaola JD, Nelson DW, Colville MR (1991) Characterizing osteochondral lesions by magnetic resonance imaging. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery* 7:.
[https://doi.org/10.1016/0749-8063\(91\)90087-E](https://doi.org/10.1016/0749-8063(91)90087-E)
38. Kijowski R, Blankenbaker DG, Shinki K, et al (2008) Juvenile versus adult osteochondritis dissecans of the knee: Appropriate MR imaging criteria for instability. *Radiology* 248:.
<https://doi.org/10.1148/radiol.2482071234>
39. Stäbler A, Glaser C, Reiser M (2000) Musculoskeletal MR: Knee. *European Radiology* 10
40. Kramer J, Stiglbauer R, Engel A, et al (1992) Mr contrast arthrography (Mra) in osteochondrosis dissecans. *Journal of Computer Assisted Tomography* 16:.
<https://doi.org/10.1097/00004728-199203000-00014>
41. Carey JL, Wall EJ, Grimm NL, et al (2016) Novel Arthroscopic Classification of Osteochondritis Dissecans of the Knee. *American Journal of Sports Medicine* 44:.
<https://doi.org/10.1177/0363546516637175>
42. Uppstrom TJ, Gausden EB, Green DW (2016) Classification and assessment of juvenile osteochondritis dissecans knee lesions. *Current Opinion in Pediatrics* 28
43. Wall EJ, Milewski MD, Carey JL, et al (2017) The Reliability of Assessing Radiographic Healing of Osteochondritis Dissecans of the Knee. *American Journal of Sports Medicine* 45:.
<https://doi.org/10.1177/0363546517698933>
44. Wall EJ, Vourazeris J, Myer GD, et al (2008) The healing potential of stable juvenile osteochondritis dissecans knee lesions. *Journal of Bone and Joint Surgery - Series A* 90:.
<https://doi.org/10.2106/JBJS.G.01103>
45. Andriolo L, Candrian C, Papio T, et al (2019) Osteochondritis Dissecans of the Knee - Conservative Treatment Strategies: A Systematic Review. *Cartilage* 10
46. Yoshida S, Ikata T, Takai H, et al (1998) Osteochondritis dissecans of the femoral condyle in the growth stage. *Clinical Orthopaedics and Related Research*.
<https://doi.org/10.1097/00003086-199801000-00023>
47. de Smet AA, Ilahi OA, Graf BK (1997) Untreated osteochondritis dissecans of the femoral condyles: Prediction of patient outcome using radiographic and MR findings. *Skeletal Radiology* 26:.
<https://doi.org/10.1007/s002560050267>
48. Dettlerline AJ, Goldstein JL, Rue JPH, Bach BR (2008) Evaluation and treatment of osteochondritis dissecans lesions of the knee. *The journal of knee surgery* 21
49. Krause M, Hapfelmeier A, Möller M, et al (2013) Healing predictors of stable juvenile osteochondritis dissecans knee lesions after 6 and 12 months of nonoperative treatment. *American Journal of Sports Medicine* 41:.
<https://doi.org/10.1177/0363546513496049>
50. Tepolt FA, Kalish LA, Heyworth BE, Kocher MS (2020) Nonoperative treatment of stable juvenile osteochondritis dissecans of the knee: Effectiveness of unloader bracing. *Journal of Pediatric Orthopaedics Part B* 29:.
<https://doi.org/10.1097/BPB.0000000000000617>
51. Sanders TL, Pareek A, Johnson NR, et al (2017) Nonoperative management of osteochondritis dissecans of the knee: Progression to osteoarthritis and arthroplasty at mean 13-year follow-up. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine* 5:.
<https://doi.org/10.1177/2325967117704644>
52. Paletta GA, Bednarz PA, Stanitski CL, et al (1998) The prognostic value of quantitative bone scan in knee osteochondritis dissecans. A preliminary experience.

- American Journal of Sports Medicine 26:
<https://doi.org/10.1177/03635465980260012901>
53. Jürgensen I, Bachmann G, Schleicher I, Haas H (2002) Arthroscopic versus conservative treatment of osteochondritis dissecans of the knee: Value of magnetic resonance imaging in therapy planning and follow-up. *Arthroscopy* 18:
<https://doi.org/10.1053/jars.2002.32237>
 54. Sales De Gauzy J, Mansat C, Darodes PH, Cahuzac JP (1999) Natural course of osteochondritis dissecans in children. *Journal of Pediatric Orthopaedics Part B* 8:
<https://doi.org/10.1097/01202412-199901000-00005>
 55. Edmonds EW, Albright J, Bastrom T, Chambers HG (2010) Outcomes of extra-articular, intra-epiphyseal drilling for osteochondritis dissecans of the knee. *Journal of Pediatric Orthopaedics* 30:.
<https://doi.org/10.1097/BPO.0b013e3181f5a216>
 56. Kraeutler MJ, Aliberti GM, Scillia AJ, et al (2020) Microfracture Versus Drilling of Articular Cartilage Defects: A Systematic Review of the Basic Science Evidence. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine* 8
 57. Gudas R, Simonaityte R, Čekanauskas E, Tamošiusas R (2009) A prospective, randomized clinical study of osteochondral autologous transplantation versus microfracture for the treatment of osteochondritis dissecans in the knee joint in children. *Journal of Pediatric Orthopaedics* 29:.
<https://doi.org/10.1097/BPO.0b013e3181b8f6c7>
 58. Sakata K, Furumatsu T, Abe N, et al (2013) Histological analysis of failed cartilage repair after marrow stimulation for the treatment of large cartilage defect in medial compartmental osteoarthritis of the knee. *Acta Medica Okayama* 67:.
<https://doi.org/10.18926/AMO/49259>
 59. Mithoefer K, Williams RJ, Warren RF, et al (2006) Chondral resurfacing of articular cartilage defects in the knee with the microfracture technique. *Surgical technique. The Journal of bone and joint surgery American volume* 88 Suppl 1 Pt 2:
<https://doi.org/10.2106/JBJS.F.00292>
 60. Adachi N, Deie M, Nakamae A, et al (2009) Functional and Radiographic Outcome of Stable Juvenile Osteochondritis Dissecans of the Knee Treated With Retroarticular Drilling Without Bone Grafting. *Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery* 25:.
<https://doi.org/10.1016/j.arthro.2008.09.008>
 61. Bruns J, Rayf M, Steinhagen J (2008) Longitudinal long-term results of surgical treatment in patients with osteochondritis dissecans of the femoral condyles. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 16:.
<https://doi.org/10.1007/s00167-008-0490-5>
 62. Gunton MJ, Carey JL, Shaw CR, Murnaghan ML (2013) Drilling juvenile osteochondritis dissecans: Retro- or transarticular? *Knee. Clinical Orthopaedics and Related Research* 471:.
<https://doi.org/10.1007/s11999-011-2237-8>
 63. Anderson AF, Richards DB, Pagnani MJ, Hovis WD (1997) Antegrade drilling for osteochondritis dissecans of the knee. *Arthroscopy* 13:.
[https://doi.org/10.1016/S0749-8063\(97\)90028-1](https://doi.org/10.1016/S0749-8063(97)90028-1)
 64. Louisia S, Beaufile P, Katabi M, Robert H (2003) Transchondral drilling for osteochondritis dissecans of the medial condyle of the knee. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 11:.
<https://doi.org/10.1007/s00167-002-0320-0>
 65. Dervin GF, Keene GCR, Chissell HR (1998) Biodegradable rods in adult osteochondritis dissecans of the knee. *Clinical Orthopaedics and Related Research*.
<https://doi.org/10.1097/00003086-199811000-00029>
 66. Perelli S, Molina Romoli AR, Costa-Paz M, et al (2019) Internal Fixation of Osteochondritis Dissecans of the Knee Leads to Good Long-Term Outcomes and

- High Degree of Healing without Differences between Fixation Devices. *Journal of Clinical Medicine* 8:. <https://doi.org/10.3390/jcm8111934>
67. Leland DP, Bernard CD, Camp CL, et al (2019) Does Internal Fixation for Unstable Osteochondritis Dissecans of the Skeletally Mature Knee Work? A Systematic Review. *Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery* 35
 68. Richter DL, Schenck RC, Wascher DC, Treme G (2016) Knee Articular Cartilage Repair and Restoration Techniques: A Review of the Literature. *Sports Health* 8:. <https://doi.org/10.1177/1941738115611350>
 69. Peterson L, Minas T, Brittberg M, Lindahl A (2003) Treatment of osteochondritis dissecans of the knee with autologous chondrocyte transplantation: Results at two to ten years. In: *Journal of Bone and Joint Surgery - Series A*
 70. Carey JL, Grimm NL (2014) Treatment algorithm for osteochondritis dissecans of the knee. *Clinics in Sports Medicine* 33
 71. Brittberg M, Lindahl A, Nilsson A, et al (1994) Treatment of Deep Cartilage Defects in the Knee with Autologous Chondrocyte Transplantation. *New England Journal of Medicine* 331:. <https://doi.org/10.1056/nejm199410063311401>
 72. Carey JL, Shea KG, Lindahl A, et al (2020) Autologous Chondrocyte Implantation as Treatment for Unsalvageable Osteochondritis Dissecans: 10- to 25-Year Follow-up. *American Journal of Sports Medicine* 48:. <https://doi.org/10.1177/0363546520908588>
 73. Peterson L, Vasiliadis HS, Brittberg M, Lindahl A (2010) Autologous chondrocyte implantation: A long-term follow-up. *American Journal of Sports Medicine* 38:. <https://doi.org/10.1177/0363546509357915>
 74. Paatela T, Vasara A, Sormaala M, et al (2020) Chondral and Osteochondritis Dissecans Lesions Treated by Autologous Chondrocytes Implantation: A Mid- to Long-Term Nonrandomized Comparison. *Cartilage*. <https://doi.org/10.1177/1947603520935953>
 75. Marlovits S, Aldrian S, Wondrasch B, et al (2012) Clinical and radiological outcomes 5 years after matrix-induced autologous chondrocyte implantation in patients with symptomatic, traumatic chondral defects. *American Journal of Sports Medicine* 40:. <https://doi.org/10.1177/0363546512457008>
 76. Brittberg M, Recker D, Ilgenfritz J, Saris DBF (2018) Matrix-Applied Characterized Autologous Cultured Chondrocytes Versus Microfracture: Five-Year Follow-up of a Prospective Randomized Trial. *American Journal of Sports Medicine* 46:. <https://doi.org/10.1177/0363546518756976>
 77. Bartlett W, Skinner JA, Gooding CR, et al (2005) Autologous chondrocyte implantation versus matrix-induced autologous chondrocyte implantation for osteochondral defects of the knee. A prospective, randomised study. *Journal of Bone and Joint Surgery - Series B* 87:. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.87B5.15905>
 78. Steinhagen J, Bruns J, Deuretzbacher G, et al (2010) Treatment of osteochondritis dissecans of the femoral condyle with autologous bone grafts and matrix-supported autologous chondrocytes. *International Orthopaedics* 34:. <https://doi.org/10.1007/s00264-009-0841-y>
 79. Fossum V, Hansen AK, Wilsgaard T, Knutsen G (2019) Collagen-Covered Autologous Chondrocyte Implantation Versus Autologous Matrix-Induced Chondrogenesis: A Randomized Trial Comparing 2 Methods for Repair of Cartilage Defects of the Knee. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine* 7:. <https://doi.org/10.1177/2325967119868212>

80. Hoburg A, Leitsch JM, Diederichs G, et al (2018) Treatment of osteochondral defects with a combination of bone grafting and AMIC technique. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery* 138:. <https://doi.org/10.1007/s00402-018-2944-7>
81. Ekman E, Mäkelä K, Kohonen I, et al (2018) Favourable long-term functional and radiographical outcome after osteoautograft transplantation surgery of the knee: a minimum 10-year follow-up. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 26:. <https://doi.org/10.1007/s00167-018-4995-2>
82. Hangody L, Füles P (2003) Autologous osteochondral mosaicplasty for the treatment of full-thickness defects of weight-bearing joints: Ten years of experimental and clinical experience. In: *Journal of Bone and Joint Surgery - Series A*
83. Miniaci A, Tytherleigh-Strong G (2007) Fixation of Unstable Osteochondritis Dissecans Lesions of the Knee Using Arthroscopic Autogenous Osteochondral Grafting (Mosaicplasty). *Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery* 23:. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2007.02.017>
84. Marcacci M, Kon E, Delcogliano M, et al (2007) Arthroscopic autologous osteochondral grafting for cartilage defects of the knee: Prospective study results at a minimum 7-year follow-up. *American Journal of Sports Medicine* 35:. <https://doi.org/10.1177/0363546507305455>
85. Solheim E, Hegna J, Øyen J, et al (2013) Results at 10 to 14years after osteochondral autografting (mosaicplasty) in articular cartilage defects in the knee. *Knee* 20:. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2013.01.001>
86. McCulloch PC, Kang RW, Sobhy MH, et al (2007) Prospective evaluation of prolonged fresh osteochondral allograft transplantation of the femoral condyle: Minimum 2-year follow-up. *American Journal of Sports Medicine* 35:. <https://doi.org/10.1177/0363546506295178>
87. Cotter EJ, Frank RM, Wang KC, et al (2018) Clinical Outcomes of Osteochondral Allograft Transplantation for Secondary Treatment of Osteochondritis Dissecans of the Knee in Skeletally Mature Patients. *Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery* 34:. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2017.10.043>
88. Lyon R, Nissen C, Liu XC, Curtin B (2013) Can fresh osteochondral allografts restore function in juveniles with osteochondritis dissecans of the knee? *Knee. Clinical Orthopaedics and Related Research* 471:. <https://doi.org/10.1007/s11999-012-2523-0>
89. Murphy RT, Pennock AT, Bugbee WD (2014) Osteochondral allograft transplantation of the knee in the pediatric and adolescent population. *American Journal of Sports Medicine* 42:. <https://doi.org/10.1177/0363546513516747>
90. Emmerson BC, Görtz S, Jamali AA, et al (2007) Fresh osteochondral allografting in the treatment of osteochondritis dissecans of the femoral condyle. *American Journal of Sports Medicine* 35:. <https://doi.org/10.1177/0363546507299932>
91. Vasara A, Paatela T, Kiviranta I (2016) Polven rustovaurioiden korjausmenetelmät. *Lääkärilehti* 71:983–989
92. Sadr KN, Pulido PA, McCauley JC, Bugbee WD (2016) Osteochondral Allograft Transplantation in Patients with Osteochondritis Dissecans of the Knee. In: *American Journal of Sports Medicine*

Liite 1: Taulukko käytetyistä hakutermeistä.

Käytetty hakutermi	Pvm	Käytetty rajaus	Hakutuloksia
(osteochondritis dissecans OR OCD) AND (knee) AND (fresh osteochondral allograft OR FOCA)	27.7.2021	Kielet englanti, suomi, ruotsi	37
((osteochondritis dissecans) AND (epidemiology) AND (knee))	27.7.2021	Kielet englanti, suomi, ruotsi	42
((osteochondritis dissecans) AND (etiology) AND (knee))	27.7.2021	Kielet englanti, suomi, ruotsi	265
((osteochondritis dissecans) AND (knee) AND (symptom*))	28.7.2021	Kielet englanti, suomi, ruotsi	221
(osteochondritis dissecans) AND (radiography) AND (knee)	30.7..2021	Kielet englanti, suomi, ruotsi	365
(osteochondritis dissecans) AND (MRI OR magnetic resonance imaging) AND (diagnosis) AND (knee)	2.8.2021	Kielet englanti, suomi, ruotsi	298
(osteochondritis dissecans) AND (MRI OR magnetic resonance imaging) AND (knee)	2.8.2021	Kielet englanti, suomi, ruotsi	326
(osteochondritis dissecans) AND (arthroscopy) AND (diagnosis) AND (knee)	2.8.2021	Kielet englanti, suomi, ruotsi	284
(osteochondritis dissecans) AND (knee) AND (conservative OR non-operative OR nonoperative) AND (treatment OR management)	3.8.2021	Kielet englanti, suomi, ruotsi	129
(osteochondritis dissecans) AND (knee) AND (drilling) AND (adult)	5.8.2021	Kielet englanti, suomi, ruotsi	43

(osteoochondritis dissecans) AND (knee) AND (drilling)	5.8.2021	Kielet englanti, suomi, ruotsi	100
(osteoochondritis dissecans) AND (knee) AND (fixation)	10.8.2021	Kielet englanti, suomi, ruotsi	158
(osteoochondritis dissecans) AND (knee) AND (ACI or ACT or autologous chondrocyte implantation OR autologous chondrocyte transplantation)	10.8.2021	Kielet englanti, suomi, ruotsi	78
(osteoochondritis dissecans) and (knee) and (microfracture OR microfracturing)	12.8.2021	Kielet englanti, suomi, ruotsi	60
(osteoochondritis dissecans) AND (knee) AND (MACI OR matrix-assisted chondrocyte implantation OR MACT OR matrix-assisted chondrocyte transplantation)	12.8.2021	Kielet englanti, suomi, ruotsi	13
(osteoochondritis dissecans) AND (knee) AND (AMIC OR Autologous Matrix-Induced Chondrogenesis)	13.8.2021	Kielet englanti, suomi, ruotsi	5