

HYVÄ HOITO LONKAN JA
POLVEN TEKONIVELKIRURGIASSA
2022



SUOMEN ARTROPLASTIAYHDISTYS

Hyvä hoito lonkan ja polven tekonivelkirurgiassa 2022

Toimittajat

Ville Remes, dosentti, ortopedian ja traumatologian erikoislääkäri, johtaja, SYNLAB ja Jokilaakson sairaala
Antti Eskelinen, dosentti, ortopedian ja traumatologian erikoislääkäri, osastonylilääkäri, Tekonivelsairaala Coxa
Jukka Kettunen, dosentti, ortopedian ja traumatologian erikoislääkäri, osastonylilääkäri, Kuopion yliopistollinen sairaala
Mikko Manninen, dosentti, ortopedian ja traumatologian erikoislääkäri, johtava ylilääkäri, Orton
Tuukka Niinimäki, dosentti, ortopedian ja traumatologian erikoislääkäri, Oulun yliopistollinen sairaala
Konsta Pamilo, LT, ortopedian ja traumatologian erikoislääkäri, apulaisyylilääkäri, Tekonivelsairaala Coxa
Mikko Rantasalo, LT, ortopedian ja traumatologian erikoislääkäri, Terveystalo ja Orton

Kirjoittajat

Antti Eskelinen, dosentti, ortopedian ja traumatologian erikoislääkäri, osastonylilääkäri, Tekonivelsairaala Coxa
Jussi Haapala, LT, ortopedian ja traumatologian erikoislääkäri, ylilääkäri, PHHYKY
Matias Hemmilä, LT, ortopedian ja traumatologian erikoislääkäri, Turun yliopistollinen keskussairaala
Jukka Huopio, LT, ortopedian ja traumatologian erikoislääkäri, ylilääkäri, Kuopion yliopistollinen sairaala
Kaisa Huotari, dosentti, sisätautien ja infektiosairauksien erikoislääkäri, HUS
Minna Ilmakunnas, LT, anestesiologian ja tehohoidon erikoislääkäri, HUS
Antti Jaroma, LT, ortopedian ja traumatologian erikoislääkäri, apulaisyylilääkäri, Kuopion yliopistollinen sairaala
Mika Junnila, LT, ortopedian ja traumatologian erikoislääkäri, Tekonivelsairaala Coxa
Esa Jämsen, professori, geriatrian erikoislääkäri, Helsingin yliopisto ja Tampereen yliopistollinen sairaala
Visa Kervinen, LL, työterveyshuollon erikoislääkäri, Keski-Suomen Sairaala Nova ja Terveystalo
Tanja Ketola-Kinnunen, HLL, LL, leukakirurgian erikoislääkäri, suun terveyden ylilääkäri, Terveystalo
Jukka Kettunen, dosentti, ortopedian ja traumatologian erikoislääkäri, osastonylilääkäri, Kuopion yliopistollinen sairaala
Jani Knifund, LT, ortopedian ja traumatologian erikoislääkäri, Turun yliopistollinen keskussairaala
Jarkko Leskinen, LL, ortopedian ja traumatologian erikoislääkäri, apulaisyylilääkäri, Tekonivelsairaala Coxa
Rami Madanat, dosentti, ortopedian ja traumatologian erikoislääkäri, Terveystalo
Mikko Manninen, dosentti, ortopedian ja traumatologian erikoislääkäri, johtava ylilääkäri, Orton
Hannu Miettinen, dosentti, ortopedian ja traumatologian erikoislääkäri, ylilääkäri, Kuopion yliopistollinen sairaala
Annette Moisander, LL, anestesiologian ja tehohoidon erikoislääkäri, Keski-Suomen Sairaala Nova
Keijo Mäkelä, professori, ortopedian ja traumatologian erikoislääkäri, ylilääkäri, Turun yliopisto ja Turun yliopistollinen keskussairaala
Tatu Mäkinen, dosentti, ortopedian ja traumatologian erikoislääkäri, Pihlajalinna ja Jokilaakson sairaala
Jyrki Nieminen, dosentti, ortopedian ja traumatologian erikoislääkäri, ylilääkäri, Tekonivelsairaala Coxa
Tuukka Niinimäki, dosentti, ortopedian ja traumatologian erikoislääkäri, Oulun yliopistollinen sairaala
Konsta Pamilo, LT, ortopedian ja traumatologian erikoislääkäri, apulaisyylilääkäri, Tekonivelsairaala Coxa
Ari-Pekka Puhto, LT, ortopedian ja traumatologian erikoislääkäri, apulaisyylilääkäri, Oulun yliopistollinen sairaala
Timo Puolakka, dosentti, ortopedian ja traumatologian erikoislääkäri, osastonylilääkäri, Tekonivelsairaala Coxa
Joni Puolanto, LL, ortopedian ja traumatologian erikoislääkäri, HUS
Jarkko Puska, LL, ortopedian ja traumatologian erikoislääkäri, apulaisyylilääkäri, Kymnote
Unto Päivärinta, LL, ortopedian ja traumatologian erikoislääkäri, Itä-Savon sairaanhoitopiirin kuntayhtymä Sosteri
Mikko Rantasalo, LT, ortopedian ja traumatologian erikoislääkäri, Terveystalo ja Orton
Ville Remes, dosentti, ortopedian ja traumatologian erikoislääkäri, johtaja, SYNLAB ja Jokilaakson sairaala
Matti Seppänen, LL, ortopedian ja traumatologian erikoislääkäri, Turun yliopistollinen keskussairaala
Noora Skants, LT, anestesiologian ja tehohoidon erikoislääkäri, vs. ylilääkäri, HUS
Eerik Skyttä, dosentti, ortopedian ja traumatologian erikoislääkäri, osastonylilääkäri, Tekonivelsairaala Coxa
Matti Sävelä, LL, ortopedian ja traumatologian erikoislääkäri, ylilääkäri, Satasairaala
Seija Torssonen, LL, ortopedian ja traumatologian erikoislääkäri, ylilääkäri, Siun Sote
Marko Vesanen, LL, sisätautien ja kliinisen hematologian erikoislääkäri, Turun yliopistollinen keskussairaala
Outi Väyrynen, LT, ortopedian ja traumatologian erikoislääkäri, Oulun yliopistollinen sairaala

Kielentarkastus

Lauri Saarela

Kansi

Heli Roberts

Taitto

Marja Vierimaa

Painopaikka

PunaMusta Oy, Joensuu 2022

ISBN 978-952-94-6226-1 (nid.)

ISBN 978-952-94-6227-8 (PDF)

Hyvä lukija,

Kädessäsi on kolmas Hyvä hoito lonkan ja polven tekonivelkirurgiassa -kirja. Tällä kertaa kirjan valmistelu oli aikaisempaa vaativampaa. Alkuperäisen suunnitelman mukaan kirjan piti valmistua jo vuonna 2020, mutta koronapandemian takia konsensuskokous saatiin järjestettyä vasta kolmannella yrittämällä eli joulukuussa 2021.

Lonkan ja polven tekonivelkirurgian taso on Suomessa noussut kulu-
neen vuosikymmenen aikana. Tähän ovat varmasti osaltaan vaikuttaneet leikkausten keskittäminen suurempiin yksiköihin, tekonivelkirurgian suppean erikoisalalan muodostuminen ortopedian sisälle, jatkuva ammatillinen täydennyskoulutus ja tieteellisen tutkimusnäytön lisääntyminen. Myös valtakunnallisilla hoitosuosituksilla on viime vuosina ollut oma paikkansa suomalaisen tekonivelkirurgian kehityksessä.

Tekonivelkirurgian tulokset ovat monissa potilasryhmissä erinomaisia, kun käytetään tutkittuja tekonivelmalleja ja tekniikoita. Uusiin innovaatioihin tekonivelten malleissa ja tekniikoissa tulee siksi suhtautua asianmukaisen varovaisesti. Ennen kuin uudet innovaatiot otetaan laajamittaiseen käyttöön, niiden hyödyllisyys tulee todentaa etenevissä satunnaistetuissa tutkimusasetelmissä. Monin paikoin leikkausten lopputulosta voi olla vaikea parantaa, mutta tuloksia voidaan helposti huonontaa. Markkinoille tulee uusia tekonivelmalleja ja tekniikoita, joiden hyödyt potilaalle tai yhteiskunnalle ovat vielä toistaiseksi epäselviä, mutta jotka lisäävät varmasti hoidon kustannuksia. Lähivuosina Suomen terveydenhuolto kohtaa yhä suurempia kustannushaasteita, kun väestö ikääntyy ja huoltosuhde heikkenee. Jatkossa huomion tulisi keskittyä yhä enemmän kustannustehokkuuden parantamiseen.

Kirjan aiheiden kattavuus on lisääntynyt joka kerta. Tätäkin hoitosuositusta on ollut kirjoittamassa laaja joukko eri alojen asiantuntijoita ortopedian, anestesiologian, sisätautien, leukakirurgian ja työterveyshuollon erikoisaloilta. Haluan esittää heille ja erityisesti toimituskunnalle suurkiitoksen. Ilman heidän työtään ja sitoutumistaan hankkeeseen hoitosuositus ei olisi koskaan valmistunut!

Helsingissä 20.3.2022

Ville Remes
Päätoimittaja

Sisällysluettelo

Milloin tekonivelleikkaus on aiheellinen lonkan ja polven nivelrikon hoitona?	6
Sairauskertomusmerkinnät.....	10
Tekonivelleikkaukseen tulevan potilaan preoperatiiviset tutkimukset.....	12
Sairauksien, iän ja sukupuolen vaikutus tekonivelleikkauksen jälkeisiin komplikaatioihin ja uusintaleikkauksiin	14
Ylipainon vaikutus polven ja lonkan tekonivelleikkauksen indikaatioihin ja komplikaatioihin	17
lääkään ihmisen tekonivelleikkauksen suunnittelu.....	20
Polvien bilateraali tekonivelleikkaus	24
Lonkkien bilateraali tekonivelleikkaus.....	26
Tekonivelinfektioiden ehkäisy.....	28
Mikrobilääkeprofylaksi lonkan ja polven tekonivelleikkauksissa	33
Lonkan ja polven primaaritekonivelleikkausten jälkeinen laskimotukosprofylaksi ja verenvuotoriskin arviointi.....	35
Leikkausta edeltävä suun ja hampaiden hoito.....	39
Leikkausta edeltävä lääkitys ja anestesia	41
Ulkusprofylaksi.....	45
Verityhjiön käyttö polven tekonivelleikkauksissa.....	46
Paikallinen infiltraatiopuudutus (LIA)	49
Leikkauksenjälkeinen pahoinvointi	52
Punasolusiirrot lonkan ja polven tekonivelleikkausten jälkeen.....	53
Lonkan tekonivelleikkaus – asentotuet ja asennon tarkistaminen.....	55
Lonkan avaukset	57
Komponenttien asennot lonkan tekonivelleikkauksessa.....	61
Lonkan primaaritekonivelen kiinnitystavan valinta	64
Lonkkaproteesin sementointitekniikka	67
Liukuparin valinta lonkan tekonivelleikkauksessa: iän, sukupuolen ja diagnoosin vaikutus	69
Silloitetun (cross-linked) PE-linerin rakenteen ja koostumuksen vaikutus lonkan tekonivelleikkausten tuloksiin.....	72
Onko ruuvin reikiä tarpeen tukkia sementtittömiä kuppeja käytettäessä?	74
Nuppikoon valinta lonkan tekonivelkirurgiassa.....	76
Lonkan offset ja kudostasapaino tekonivelleikkauksen jälkeen	79
Dual mobility- ja lukkolinerit primaarisessa lonkan tekonivelleikkauksessa.....	81
Spinopelviset ongelmat – miten ennakoida jäykän tai virheasentoisen selän aiheuttamaa luksaatoriskiä.....	84
Pehmytosien sulkua lonkan tekonivelleikkauksessa.....	87
Mobilisaatio, varaus ja liikerajoitukset lonkan tekonivelleikkauksen jälkeen	89

Preoperatiiviset tutkimukset ennen lonkan revisioleikkausta ja löydösten dokumentointi.....	92
Avaukset polven tekonivelleikkauksessa	95
CR- vai PS-malli polven tekonivelleikkauksessa?	97
Patellan pinnoitus	99
TC III- tai saranaproteesi polven ensitekonivelleikkauksessa.....	100
Polven mediaalinen osatekonivel	102
Polven erityistekonivelmallit (medial pivot knee, PF-tekonivel, lateraalinen osatekonivel)	105
Komponenttien asento mekaanisen akselin mukaisesti leikatussa polven kokotekonivelessä	108
Kinemaattinen linjaus – kliiniset, radiologiset ja toiminnalliset tulokset vs totunnainen referointi	110
Polven tekonivelen revisioleikkausta edeltävät tutkimukset.....	113
Hermovauriot lonkan ja polven tekonivelleikkauksen yhteydessä	116
Periproteettinen intraoperatiivinen murtuma – riskitekijät ja hoitoperiaatteet.....	119
Alaraajapituuksien lonkan ja polven tekonivelleikkauksen yhteydessä.....	121
Mikä on normaalia tekonivelleikkauksen jälkeistä oireilua?	123
Polven narkoosimanipulaatio.....	126
Tekonivelinfectionin diagnoosi (kriteerit, minimitutkimukset, löydösten raja-arvot).....	128
Tekonivelinfectionin hoidon peruseriaatteet – DAIR, yksivaiheinen ja kaksivaiheinen revisio sekä artrodeesi ja amputaatio.....	131
Tarvitaanko dreeniä lonkan tai polven tekonivelleikkauksen jälkeen?	134
Sairauspoissaolokäytännöt ja työhön paluu lonkan ja polven tekonivelleikkauksen jälkeen	136
Fysioterapia ja CPM-laite lonkan ja polven tekonivelleikkauksen jälkeen	139
Työkyky, harrastukset ja elämä lonkan ja polven tekonivelen kanssa – mitä saa ja mitä voi tehdä?	141
Tekonivelpotilaan seuranta: ketä ja miten seurataan ja onko se vaikuttavaa?.....	144
Lonkan metalli-metallitekoniivien seuranta	146
Tyypilliset potilasvahingot lonkan ja polven tekonivelkirurgiassa	148
Standardoidut prosessit	154
Uusien mallien hallittu käyttöönotto	156
Päiväkirurginen tekonivelleikkaus.....	158
Uuden perioperatiivisen teknologian vaikutus lonkan ja polven tekonivelleikkausten tuloksiin	161
Minkälaisissa sairaaloissa tekonivelleikkauksia tulisi tehdä?	168
Leikkaustulosten raportointi.....	170

Milloin tekonivelleikkaus on aiheellinen lonkan ja polven nivelrikon hoitona?

Lonkan ja polven nivelrikon ensisijainen hoito on konservatiivinen hoito. Sen vaihtoehtoja on käyty läpi Käypä hoito -suosituksissa (Polvi- ja lonkanivelrikko. Käypä hoito -suositus 2018). Tekonivelleikkaus on vakiintunut vaikean ja konservatiiviseen hoitoon huonosti reagoineen nivelrikon hoitomuodoksi.

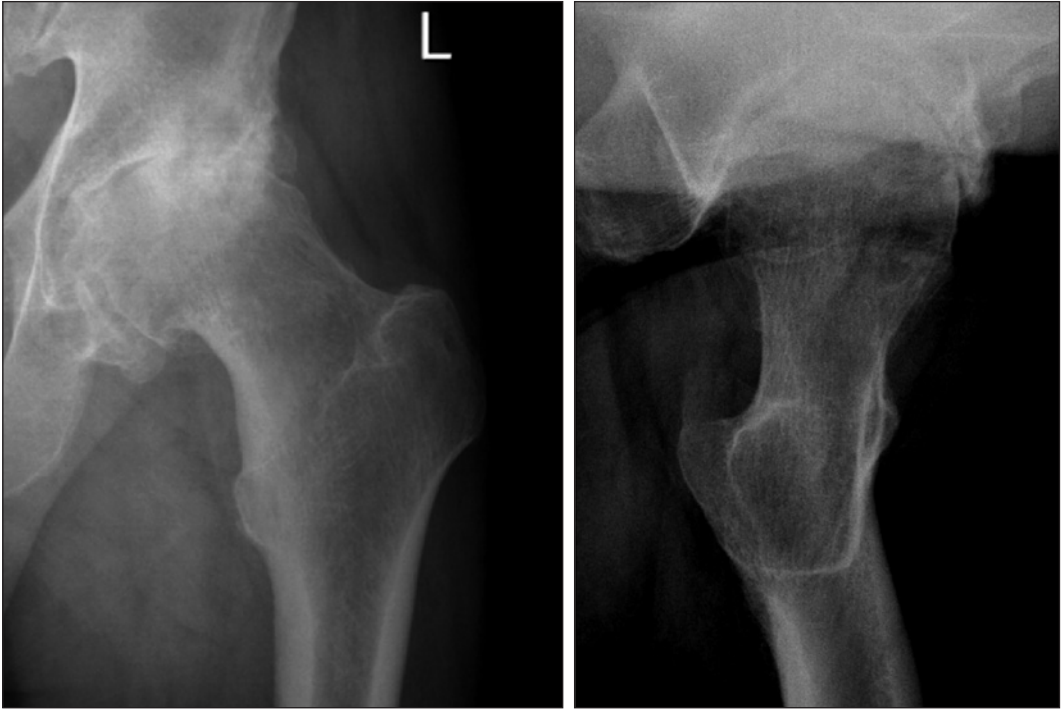
Tärkeimmät nivelrikon oireet ovat kipu ja toimintakyvyn heikkeneminen (Gademan ym. 2016). Selvää raja-arvoa kivun mittaamiseksi leikkauksen aiheellisuuden arviointia varten ei ole (Dreinhofer ym. 2006, Gademan ym. 2016, Schmitt ym. 2017, Huynh ym. 2018, Price ym. 2018). Rajana voidaan pitää kipua, joka häiritsee

päivittäistä elämää, ei ole lievittynyt riittävästi konservatiivisella hoidolla ja häiritsee yöunta. Nivelrikkoon liittyvä kipu pahenee usein fyysisen rasituksen myötä. Hankalien kipuoireiden olisi tullut jatkua vähintään 3–6 kuukautta asianmukaisesta konservatiivisesta hoidosta huolimatta ennen tekonivelleikkaukseen ryhtymistä (Schmitt ym. 2017). Pelkän ontumisen, alaraajojen pituuseron tai voimattomuuden takia leikkausta ei kannata tehdä.

Nivelrikon edetessä niveleen kehittyy toiminnallisia rajoituksia. Lonkassa rajoittuvat ensimmäiseksi kierto- ja kiertoliikkeet, erityisesti sisäkierto. Polven nivelrikko aiheuttaa koukistus- ja ojjen-



Kuva 1. Polven nivelrikko. Vasemman polven mediaalinen nivelrako on rustokulumman vuoksi hävinnyt ja subkondraaliluupinnat koskettavat toisiaan. Lisääntyneen paineen seurauksena etenkin tibian puolelle on kehittynyt subkondraalista skleroosia, minkä lisäksi voidaan havaita pienet reunakerrostumat eli osteofyytit tibian mediaalireunassa, polven takaosassa ja polvilumpion reunoilla.



Kuva 2. Lonkan nivelrikko. Vasemman lonkan nivelrako on kauttaaltaan kaventunut, voimakkaimmin kraniaalisesti. Femurin caput on epämuotoinen, ja siihen on kehittynyt myös osteonekroosipesäke. Acetabulumin puolella voidaan kraniaalisesti havaita kysta ja inferiorisesti kookas osteofyytti. Sivukuvassa todetaan symmetrinen nivelraon kaventuma ja varsin kookas acetabulumin etureunan osteofyytti.

nusvajausta. Potilailla on vaikeuksia esimerkiksi kävelyssä, portaissa kulkemisessa ja polvillaan olemisessa. Lonkan nivelrikkoa sairastavat potilaat valittavat usein vaikeuksia leikata varpaidensa kynsiä ja laittaa sukia ja kenkiä jalkaansa.

Kävelymatka on yksinkertainen toiminnallisten rajoitusten mittari (Lequesne 1997, Remes ym. 2004). Potilaalla on vaikea toimintakyvyn häiriö, kun hän tarvitsee kävelyn apuna sauvoja tai kävelykeppiä ja kun hänen yhtäjaksoinen kävelymatkinsa on alle 200–300 m. Keskivaikeassa toimintakyvyn häiriössä kävelymatka on alle 1 km ja lievässä alle 3 km. Nuoret potilaat pystyvät kuitenkin usein kävelemään pidempiäkin matkoja, vaikka nivelrikko olisi edennyt pitkälle.

Röntgenkuville nähtävät kulumamuutokset ovat huomattavasti yleisempiä kuin nivelrikon oireet. Kliiniset löydökset eivät aina korreloi kuvantamislöydöksiin. Potilailla tulisi kuitenkin olla sekä nivelrikkoon sopivia hankalia oireita että selkeitä kuvantamislöydöksiä röntgen- tai magneettikuville (kuvat 1 ja 2) ennen kuin leikka-

ushoitoa harkitaan (Jordan KM ym. 2003, Zhang W ym. 2005, Verra ym. 2016, Schmitt ym. 2017, Huynh ym. 2018). On hyvä huomata, että leikkausta edeltävät röntgenkuvat eivät välttämättä aina anna luotettavaa kuvaa rustovaurion asteesta (Abdelaziz ym. 2019). Osalla potilaista radiologiset muutokset etenevät varsin nopeasti, ja tarvittaessa kannattaa harkita kontrollikuvien ottamista, mikäli edellisistä röntgenkuville on kulunut yli kuusi kuukautta. Mikäli potilaan kliinisten oireiden ja röntgenkuville nähtävien nivelrikkolöydösten välillä on selkeä epäsuhta (hankalat subjektiiviset oireet ja vähäiset radiologiset löydökset), kannattaa harkita magneettikuville.

Leikkauksen ehdottomia vasta-aiheita on vähän. Aktiivinen bakteerin aiheuttama tulehdus nivelessä tai muualla elimistössä on este leikkaukselle – samoin mikä tahansa merkittävä sairaus (keuhkohtaumatauti, sepelvaltimotauti, insuliinihoitoon diabetes tms.), joka ei ole hyväksyttävissä hoitotasapainossa ja aiheuttaa riskin anestesian yhteydessä (Schmitt ym. 2017). Aktiivinen

suonensisäisten huumeiden käyttö on myös vasta-aihe elektiiviselle tekonivelleikkaukselle.

Tärkein suhteellinen vasta-aihe leikkaukselle on potilaan puutteellinen yhteistoimintakyky. Tämä voi johtaa ongelmiin toimenpiteen jälkeisessä kuntoutuksessa ja jatkohoito-ohjeiden noudattamisessa. Erityisesti päihteiden (alkoholi) väärinkäyttö ja pitkälle edenneet neurologiset sairaudet (esimerkiksi Alzheimerin tai Parkinsonin tauti) aiheuttavat usein ongelmia leikkauksen jälkeen. Vanhuusiän railnaantumisoireyhtymästä kärsivät iäkkäät potilaat toipuvat usein huonosti leikkauksista, ja heidän komplikaatoriskinsä on suurentunut (Strandberg ym. 2006). Mikäli potilaan verengluukoosipitoisuus on suurentunut diagnosoimattoman tai huonossa hoitotasapainossa olevan diabeteksen vuoksi, kannattaa leikkausta siirtää, kunnes pitoisuus on saatu pienemmäksi. Leikkausta edeltävän pitkäaikaisen verengluukoosiarvon (HbA1c) tavoitteena voidaan pitää enintään pitoisuutta 59 mmol/mol (7,5 %). Mikäli pitkäaikainen verengluukoosipitoisuus on yli 75 mmol/mol (9 %), tulee leikkausta siirtää, kunnes pitoisuus on saatu parempaan pitkäaikaistasapainoon.

Ei ole näyttöä, että leikkausta ennen todettu oireeton bakteriuria tai pienet varpaiden välien infektoitumattomat ihorikot lisäisivät tekonivelleikkauksen jälkeistä tekonivelinfektion riskiä (Husted ym. 2014), eikä näitä voida pitää tekoniivelleikkauksen vasta-aiheina.

Leikkauksesta odotettavissa olevan hyödyn tulee olla suurempi kuin siihen liittyvän riskin.

Kirjallisuutta

Abdelaziz H, Balde OM, Citak M, ym. Kellgren-Lawrence scoring system underestimates cartilage damage when indicating TKA: preoperative radiograph versus intraoperative photograph. *Acta Orthop Trauma Surg* 2019;139:1287–1292.

Davis AM, Agnidis Z, Badley E, ym. Predictors of functional outcome two years following revision hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88:685–691.

Dreinhofer KE, Dieppe P, Sturmer T, ym. Indications for total hip replacement: comparison of assessments of orthopaedic surgeons and referring physicians. *Ann Rheum Dis* 2006;65:1346–50.

Gademan M, Hofstede S, Vliet Vlieland T, Nelissen R, Marang van de Mheen P. Indication criteria for total

Leikkauksen hyötyä tulee pohtia kriittisesti, mikäli potilas on hyvin sairas, pehmytkudokset ovat huonossa kunnossa, luuaines tai verenkierto (valtimonkovettumistauti, ASO) ovat erityisen huonoja, potilas on pitkään ollut pyörätuolissa tai vuodepotilas, elinajan odote on lyhyt (kuukausia) tai komplikaatoriski on merkittävästi suurentunut (merkittävä ylipaino, diabetes, säärihaava, ihorikot jne.) (NIH 2004, Davis ym. 2006).

Potilaat haluavat yhä useammin hoitoa lievempäänkin mutta oireiseen nivelrikkoon pystyäkseen jatkamaan elämäänsä, työtään ja harrastuksiaan mahdollisimman normaalisti. Potilaiden epärealistiset odotukset ennen leikkausta tulee oikaista, ja potilaan tulee ymmärtää leikkaukseen liittyvät riskit. Pelkkä epäselvä voimakas kipu ilman nivelrikkoon sopivia selkeitä kuvantamalla tai tähystyksessä havaittuja muutoksia ei ole leikkauksen aihe. Lonkan ja polven tekonivelleikkauksista hyötyvät eniten ne potilaat, joiden leikkausindikaatio on selkeä (Quintana 2000 ym., Quintana 2006 ym., Leppänen ym. 2021)

Suositus

Lonkan tai polven tekonivelleikkaus on vakiintunut lonkan tai polven hankalaoireisen nivelrikon hoitovaihtoehdoksi, kun radiologinen löydös on suhteessa oireisiin eikä konservatiivinen hoito ole tuottanut toivottua tulosta. Kivun mittaamiseksi ei ole selkeää raja-arvoa tai pistemäärää, jonka mukaan leikkaus kannattaisi tehdä.

hip or knee arthroplasty in osteoarthritis: a state-of-the science. BMC Musculoskeletal Disorders 2016;17:463.

Husted H, Gromov K, Malchau H, ym. Traditions and myths in hip and knee arthroplasty. *Acta Orthop* 2014;85:548–55.

Huynh C, Puyraimond-Zemmour D, Maillefert JF ym. Factors associated with the orthopaedic surgeon's decision to recommend total joint replacement in hip and knee osteoarthritis: an international cross-sectional study of 1905 patients. *Osteoarth Cartil* 2018;26:1311–8.

Jordan KM, Arden NK, Doherty M, ym. EULAR Recommendations 2003: an evidence based approach to the management of knee osteoarthritis: Report of a Task

Force of the Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutic Trials (ESCISIT). *Ann Rheum Dis* 2003;62:1145–55.

Lequesne MG. The algofunctional indices for hip and knee osteoarthritis. *J Rheumatol* 1997; 24:779e81.

Leppänen S, Niemeläinen M, Huhtala H, Eskelinen A. Mild knee osteoarthritis predicts dissatisfaction after total knee arthroplasty: a prospective study of 186 patients aged 65 years or less with 2-year follow-up. *BMC Musculoskelet Disord* 2021;22:657.

NIH Consensus Statement on Total Knee Replacement December 8–10, 2003. *J Bone Joint Surg Br* 2004;86:1328–35.

Polvi- ja lonkkanivelrikko. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Ortopedi yhdistys ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim 2018 [päivitetty 8.5.2018]. www.kaypahoito.fi.

Price AJ, Alvand A, Troelsen A, ym. Knee replacement. *Lancet* 2018;392:1672–82.

Quintana JM, Arostegui I, Azkarate J, ym. Evaluation of explicit criteria for total hip joint replacement. *J Clin Epidemiol* 2000;53:1200–8.

Quintana JM, Escobar A, Arostegui I, ym. Health-related quality of life and appropriateness of knee or hip joint replacement. *Arch Intern Med* 2006;166:220–6.

Remes V, Paavolainen P, Vuorinen J. Kenet pitäisi lähettää arvioon lonkan tekonivelleikkausta varten? *Suom Lääkäril* 2004;59:273–7.

Schmitt J, Lange T, Günther KP, ym. Indication Criteria for Total Knee Arthroplasty in Patients with Osteoarthritis - A Multi-perspective Consensus Study. *Z Orthop Unfall* 2017;155:539–48.

Strandberg T, Viitanen M, Rantanen T, Pitkälä K. Vanhuksen hauraus-raihnausoireyhtymä. *Duodecim* 2006;122:1495–502.

Verra WC, Witteveen KQ, Maier AB, ym. The reason why orthopaedic surgeons perform total knee replacement: results of a randomised study using case vignettes. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2016;24:2697–2703

Zhang W, Doherty M, Arden N, ym. EULAR evidence-based recommendations for the management of hip osteoarthritis: report of a task force of the EULAR Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutics (ESCISIT). *Ann Rheum Dis* 2005;64:669–81.

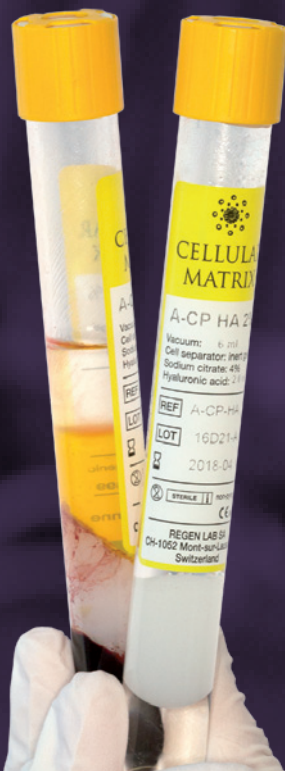


CELLULAR MATRIX®

REGENPRP® AND HYALURONIC ACID HYBRID THERAPY FOR OSTEOARTHRITIS

Results: Treatment with the combination of platelet-rich plasma and hyaluronic acid prepared with Cellular Matrix significantly reduced pain at walking between baseline and D270. The percentage of responders according to the criteria of the Outcome Measures in Rheumatology Clinical Trial and Osteoarthritis Research Society International was 94.4%. The treatment provided long-lasting benefits for half of the patients and allowed avoiding surgery for almost 80% of them at four years.

Renevier et al *Int.J.Clin.Rheumatol.*(2018) 13(4),230-238



regenlab®

PRP® & CELL THERAPY SPECIALISTS

www.regenlab.com www.nivelhuoltamo.fi

Sairauskertomusmerkinnät

Sairauskertomusmerkinnät tulee tehdä niin huolellisesti, että ulkopuolinen saa niistä riittävän tiedon ja pystyy arvioimaan sairauden tilaa ja annettua hoitoa. Poliklinikkakäynnin yhteydessä tulisi kirjata potilaan merkittävät perussairaudet ja leikkaukset sekä aikaisempi lonkan tai polven nivelrikon takia annettu konservatiivinen hoito.

Poliklinikkakäynnin merkinnät

Kliinisestä tutkimuksesta tulisi kirjata liikkuminen (ontuminen ja mahdolliset liikkumisen vaikeudet), liikelaaajuudet asteina, virheasennot, ihon kunto, aikaisemmat arvet, alaraajojen pituusero (lonkka), Trendelenburgin testi (lonkka) ja patellan kulku ja sijainti (polvi).

Kuvantamislöydökset kuvataan sairauskertomukseen ytimekkäästi, vapaamuotoisella tekstillä. Erillisten radiologisten luokitusten asteiden kuvaaminen (esimerkiksi Kellgren–Lawrencen luokitus) ei ole välttämätöntä.

Sairauskertomuksiin voidaan merkitä erilaisen kyselykaavakkeiden mukaiset pistemäärät, jotka osaltaan kuvaavat nivelrikon vaikeusastetta ja mahdollisen leikkauksen onnistumista (Osborne ym. 2020). Sähköiset potilastietojärjestelmät mahdollistavat rakenteisen kirjaamisen, jonka myötä tietoa voidaan kerätä nopeammin ja kerättyä tietoa on helpompi tarvittaessa analysoida (Feng ym. 2020). Potilaat voivat myös täyttää osan tiedoista valmiiksi jo kotona sähköisten portaalien kautta, mikä nopeuttaa asiointia.

Leikkausta edeltävä informaatio

Potilasta tulee ennen leikkausta informoida leikkauksen kulusta sekä siihen liittyvistä tyypillisistä komplikaatioista, niiden todennäköisyyksistä ja toipumisennusteesta. Mikäli potilaan leikkauksessa suunnitellaan käytettäväksi esimerkiksi uutta tekonivelmallia (raportoitujen tulosten seuranta-aika alle viisi vuotta), -konseptia tai avausta, pitää potilasta informoida uuden mallin tai tekniikan mahdollisista hyödyistä ja haitoista verrattuna yleisesti käytössä olevaan malliin tai tekniikkaan. Keskustelun pääpiirteet ja potilaan

suostumus uuden mallin tai tekniikan osalta kirjataan sairauskertomukseen ennen leikkausta.

Leikkauskertomuksen merkinnät

Lonkan tekonivelleikkauksen leikkauskertomuksessa mainitaan leikkausta edeltävä suunnitelma (esimerkiksi tavoiteltava pituuden lisäys), suhtautuminen aikaisempiin ihoviiltoihin, käytetty avaus, pehmytkudosten kunto, leikkausalueelle tulevien hermojen tunnistaminen, löydökset niveln avaamisen jälkeen ja anatomisten rakenteiden sulku.

Leikkauskertomuksessa mainitaan luuaineksen laatu, kupin asemointi (asteet ja suhteissa anatomisiin rakenteisiin), sementtittömän kupin stabiliteetti, mahdolliset ruuvit (suunta ja pito), liukupinnan materiaali sekä linerin istuvuuden varmistaminen. Sementtikiinnitteisen kupin osalta mainitaan sementinpitoreikien teko ja sementin paineistus. Varren puolella mainitaan lopullisen varren stabiliteetti, kaulan pituus ja nuppi. Leikkauksen lopuksi arvioidaan alaraajojen mahdollinen pituusero ja lonkan ulkoneman (offset) muutos, lonkan stabiliteetti ja komponenttien yhteenlaskettu anteversio (Ranawatin kulma).

Polven tekonivelleikkauksesta kirjataan distaalisen sahauksen kulma ja syvyys, femurin rotaation referenssipisteet, komponenttien koot, tibian sahauksen referenssipiste ja määrä (millimetriä), pehmytkudosvapautukset sekä polven stabiliteetti AP- ja sivusuunnassa.

Leikkauskertomukseen kirjataan jatkohoito-ohjeet.

Suositus

Sairauskertomusmerkinnät tulee tehdä niin huolellisesti, että ulkopuolinen saa niistä riittävän tiedon ja pystyy arvioimaan sairauden tilaa ja annettua hoitoa. Ennen leikkausta potilaalle kerrotaan leikkauksen kulku ja siihen liittyvät tyypilliset komplikaatiot todennäköisyyksineen sekä toipumisennuste. Mikäli potilaan leikkauksessa suunnitellaan käytettäväksi esimerkiksi uutta tekonivelmallia, -konseptia tai avausta, potilasta

informoidaan uuden mallin ja tekniikan mahdollisista hyödyistä ja haitoista verrattuna yleisesti käytössä olevaan malliin tai tekniikkaan. Keskustelun pääpiirteet ja potilaan suostumus uuden mallin tai tekniikan osalta kirjataan sairauskertomukseen ennen leikkausta.

Kirjallisuutta

Feng JE, Anoushiravani AA, Tesoriero PJ, ym. *Transcription Error Rates in Retrospective Chart Reviews. Orthopedics. 2020;43:e404-e408. doi: 10.3928/01477447-20200619-10. Epub 2020 Jul 7. PMID: 32602916.*

Osborne T, Suarez P, Edwards D, Hernandez-Boussard T, Curtin C. *Patient Electronic Health Records Score for Preoperative Risk Assessment Before Total Knee Arthroplasty. JBJS Open Access 2020:e0061 http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.OA.19.00061*

sanofi

YKSI

pistola

JOPA VUODEN TEHO¹

Kattavasti tutkittu SYNVISIC ONE®
(hylaani G-F 20) -nivelnestekorvike lievittää
kipua kaikissa polviartroosin vaiheissa.¹⁻³

 SYNVISIC[®] | SYNVISIC ONE[®]
HYLAN G-F 20 | HYLAN G-F 20

CE-merkitty lääkinällinen laite

1. Synvisic[®] ja Synvisic One[®] pakkausseloste 1/2020.
2. PubMed-haku julkaisujen otsikosta ja tiivistelmästä hakusanoilla Synvisic tai Hylan. Hakutulokset 423 tulosta 15.9.2020
3. Lussier A, Cividino AA, McFarlane CA, Olszynski WP, Potashner WJ, De Medicis R. Viscosupplementation with Hylan for the Treatment of Osteoarthritis: Findings from Clinical Practice in Canada. *J Rheumatol* 1996; 23: 1579-85.

MAT-F-2020/110-02-2022

Tekonivelleikkaukseen tulevan potilaan preoperatiiviset tutkimukset

Potilaan leikkauskelpoisuus arvioidaan ennen leikkausta. Leikkausarvio koostuu kliinisestä arviosta, laboratoriotutkimuksista sekä röntgenkuvista.

Kliininen arvio

Ennen tekonivelleikkausta potilaan tulee tavata leikkaava lääkäri. Hyvään leikkausta edeltävään valmisteluun kuuluu myös sairaanhoitajan tai endoproteesihoidajan sekä fysioterapeutin antama ohjaus (Mahomed ym. 2002, Sommer ym. 2010, Raphael ym. 2011, Husted 2012, Holm ym. 2014).

Anestesiaalääkärin tai leikkaavan kirurgin tulee perehtyä pitkäaikaissairaiden potilaiden esitietoihin hyvissä ajoin ennen toimenpidettä, jotta potilaiden tilaa ja lääkitystä voidaan pyrkiä optimoimaan ennen leikkausta. Potilaat, joiden komplikaatoriski on suuri tai joiden leikkauskelpoisuus ei ole arvioitavissa esitietojen perusteella, on syytä tavata (Committee on Standards and Practice Parameters 2012, De Hert ym. 2018).

Potilaan on saatava riittävä tieto leikkaukseen ja anestesiaan liittyvistä riskeistä. Suomen lainsäädännön perusteella potilaan oletetaan olevan suostuvainen toimenpiteeseen, mikäli hän on saanut siitä riittävän informaation eikä siitä kieltäydy (Laki potilaan asemasta ja oikeuksista 17.8.1992/875). Monet muut maat ja kansainväliset laatuvaatimukset edellyttävät jokaisen potilaan leikkaus- ja anestesia-suostumuksen henkilökohtaista varmistamista ja siten potilaan tapaamista ennen leikkausta.

Laboratoriotutkimukset

Vaikka näyttö rutiinimaisten laboratoriotutkimusten tekemisen vaikutuksesta hoitolinjaan, hoitotulokseen tai komplikaatioihin on heikkoa, huonossa hoitotasapainossa olevat sairaudet (esimerkiksi anemia, diabetes) vaikuttavat potilaan toipumiseen. Laboratoriotutkimuksista suositellaan pienen verenkuvan ja trombosyyttimäärän, natrium-, kalium-, kreatiniini-, C-reaktiivisen

proteiinin ja vähintään diabeetikoilta HbA1c-pitoisuuden selvittämistä. Muita tutkimuksia tehdään kohdennetusti potilaan esitietojen, sairauksien ja lääkitysten mukaan, esimerkiksi P-INR varfariinihoitoisilta ja tämän lisäksi ALAT-pitoisuuden mittausta maksasairautta epäiltäessä (Committee on Standards and Practice Parameters 2012, Bock ym. 2015, National Institute for Health and Care Excellence, 2016, De Hert ym. 2018). Yhden puolen primaarileikkaukseen liittyvä verensiirron tarve on vähäinen, mutta veriryhmämäärityksen ja yhteensopivuuskokeen tekemistä suositellaan ainakin molemmipuolisen tekonivelleikkauksen ja uusintaleikkauksen yhteydessä sekä potilailta, joiden veritilavuus on pieni (pienikokoinen tai anemia) tai verenvuotoriski suurentunut (esimerkiksi vaikea reumasairaus, veren hyytymiseen vaikuttava sairaus tai lääkitys) (Tischler ym. 2016). EKG:n ottamista yli 65-vuotiailta suositellaan. Nuoremmilta EKG tarvitaan vain, jos heillä on tiedossa oleva sydänsairaus (Committee on Standards and Practice Parameters 2012, National Institute for Health and Care Excellence, 2016, De Hert ym. 2018).

Kuvantamistutkimukset

Lonkan tekonivelleikkausta varten otetaan anteroposteriorinen röntgenkuva proteesilantiosta ja suora (transaksiaalinen) sivukuva lonkasta. Polven tekonivelleikkausta varten kuvataan alaraajan mekaaninen akseli potilaan seistessä ja polven sivukuva. Mikäli leikattavasta nivelestä on otettu röntgenkuva edeltävän kuuden kuukauden aikana, sitä ei tarvitse uusaa, ellei kliininen tilanne ole oleellisesti muuttunut.

Rutiinimaisesta keuhkojen röntgenkuvan ottamisesta ei ole osoitettu olevan hyötyä ennen leikkausta. Keuhkot röntgenkuvataan, mikäli potilaalla on viitteitä sydän- tai hengityselinsairaudesta (esimerkiksi hengenahdistus, epäily sydämen vajaatoiminnasta tai pleuranesteestä tai rintakehän tai vartalon alueen trauma) tai hänen sydän- tai keuhkosairautensa oletetaan pahentu-

neen (Committee on Standards and Practice Parameters 2012, National Institute for Health and Care Excellence, 2016, De Hert ym. 2018).

Muut tutkimukset ja konsultaatiot

Kauhkojen toiminnan tutkimuksia (spirometria), sydäntutkimuksia (esimerkiksi sydämen ultraäänikuvaus) ja muiden erikoisalojen (esimerkiksi

kardiologia tai keuhkosairaudet) konsultaatioita tehdään vain kohdennetusti potilaille, joilla on selvittämätön sydän- tai keuhkosairauteen viitattava löydös tai joiden pitkäaikaissairauteen oletetaan pahentuneen (Committee on Standards and Practice Parameters 2012, National Institute for Health and Care Excellence, 2016, De Hert ym. 2018).

Kirjallisuutta

Bock M, Johansson T, Fritsch G ym. *The impact of pre-operative testing for blood glucose concentration and haemoglobin A1c on mortality, changes in management and complications in noncardiac elective surgery.* Eur J Anaesth 2015; 32: 152–159.

Committee on Standards and Practice Parameters. *Practice Advisory for Preanesthesia Evaluation. An updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Preanesthesia Evaluation.* Anesthesiology 2012; 116, 522–538.

De Hert S, Staeder S, Fritsch S. *Pre-operative evaluation of adults undergoing elective noncardiac surgery. Updated guidelines from the European Society of Anaesthesiology.* Eur J Anaesthesiol 2018; 35: 407–465.

Husted H. *Fast-track hip and knee arthroplasty: clinical and organizational aspects.* Acta Orthop Suppl 2012; 83-1-39.

Holm B, Bandholm T, Lunn TH, ym. *Role of preoperative pain, muscle function, and activity level in discharge readiness after fast-track hip and knee arthroplasty.* Acta Orthop 2014; 85: 488–492.

Laki potilaan asemasta ja oikeuksista. 17.8.1992/785. Sosiaali- ja terveysministeriö 1993 [voimaantulo 1.3.1993] www.finlex.fi

Mahomed NN, Liang MH, Cook EF ym. *The importance of patient expectations in predicting functional outcomes after total joint arthroplasty.* J Rheumatol 2002; 29: 1273–1279.

Raphael M, Jaeger M, van Vlymen J. *Easily adoptable total joint arthroplasty program allows discharge home in two days.* Can J Anaesth 2011; 58: 902–910.

Routine preoperative tests for elective surgery. NICE guideline. National Institute for Health and Care Excellence, 2016 [julkaistu 5.4.2016] www.nice.org.uk/guidance/ng45

Sommer M, de Rijke JM, van Kleef M ym. *Predictors of acute postoperative pain after elective surgery.* Clin J Pain 2010; 26: 87–94.

Tischler EH, Chen AF, Matthews CN, Arnold WV, Smith EB. *Are Preoperative Serologic Type and Screen Tests Necessary for Primary Total Joint Arthroplasty Patients in Specialty Surgical Hospitals?* J Arthroplasty 2016; 31: 2442–2446.

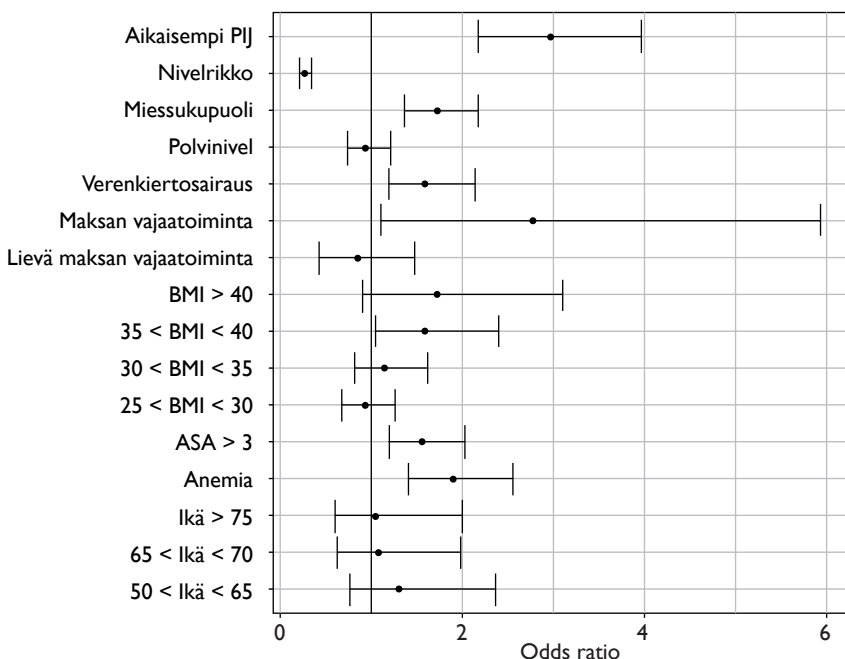
Sairauksien, iän ja sukupuolen vaikutus tekonivelleikkauksen jälkeisiin komplikaatioihin ja uusintaleikkauksiin

Leikkaava lääkäri arvioi potilaan riskiprofiilin ennen leikkauspäätöstä ja varmistuu siitä, että leikkaukseen liittyvät hyödyt todennäköisesti ylittävät toimenpiteeseen liittyvät riskit. Tekonivelleikkaukseen liittyvät potilaslähtöiset riskitekijät ovat monen tekijän aiheuttamia, ja ne voivat kumuloitua tai kertautua. Ne voidaan karkeasti jakaa tekijöihin, joihin ei voida vaikuttaa, joihin voidaan vaikuttaa hieman ja tekijöihin, joihin vaikuttaminen on mahdollista (Florschütz ym. 2015).

Riskitekijöitä, joihin ei voida vaikuttaa, ovat esimerkiksi potilaan ikä, sukupuoli ja immuunijärjestelmää heikentävät perussairaudet. Ikääntyminen heikentää puolustusjärjestelmää, ja sen myötä potilaalle saattaa kehittyä liitännäissairauksia, jotka kumulatiivisesti lisäävät infektioriskiä (Kaye ym. 2005). Miessukupuoli lisää erityisesti polven tekonivelleikkaukseen liittyvää infektioriskiä (Poultides ym. 2018). Myös aikai-

semmin diagnosoitu syöpätauti, sädehoidon jälkitila tai immuunipuutos ovat komplikaatoriskiä lisääviä tekijöitä, joihin ei voida vaikuttaa (Jämsen ym. 2013). Aikaisemmin sairastettu tekonivelinfektio leikattavassa nivelessä tai kontralateraalipuolella suurentaa infektioriskin vähintään kaksinkertaiseksi (Chalmers ym. 2020).

Riskitekijöitä, joihin voidaan osittain vaikuttaa, ovat diabetes, ylipaino, aliravitsemus, alkoholinkäyttö ja tupakointi. Ylipaino on tunnettu infektiolle altistava riskitekijä itsenäisenä sekä erityisesti yhdistyneenä glukosiaaineenvaihdunnan häiriöön ja diabetekseen (Jämsen ym. 2012). Myös aliravitsemus ja pieni BMI lisäävät infektioriskiä (Alamanda ja Springer 2019). Pitkien sairaalahoitojaksojen aikana potilas saattaa kolonisoitua infektioita aiheuttavilla taudinaiheuttajilla (Mangram ym. 1999).



Kuva 3. Tekonivelinfektion kehittymiseen vaikuttavien yksittäisten riskitekijöiden muodostama riski (kerroinsuhde, OR) kerättyinä yli 44 000 suomalaiselta tekonivelleikkauspotaalalta vuosina 2008–2019. On huomioitava, että kokonaisriski koostuu laskentamallin mukaan 7–15 eri riskitekijän yhteisvaikutuksesta (<http://loraviz.io>).

Taulukko 1. Yksilöllisen sekä suhteellisen infektiio- ja revisioriskin arviointi kotimaisen leikkausdatan perusteella (<http://loraviz.io>). Oletusarvoisesti potilas on tässä laskentamallissa 70-vuotias ja vertailu tehdään ikä- ja sukupuolivakioidusti. Infektoriskillä tarkoitetaan uusintaleikkausta tekonivelinfektion vuoksi vuoden kuluessa primaaritoimenpiteestä. Revisioriskillä tarkoitetaan uusintaleikkausta mistä tahansa syystä kahden vuoden kuluessa primaarileikkauksesta.

	Yksilöllinen infektoriski (%)	Suhteellinen infektoriski (RR)	Yksilöllinen revisioriski (%)	Suhteellinen revisioriski (RR)
	nainen / mies	nainen / mies	nainen / mies	nainen / mies
BMI:n vaikutus leikkauriskiiin				
Polvi				
BMI 30, ASA 3	0,6 / 0,8	0,7 / 0,8	1,8 / 1,9	0,9 / 0,8
BMI 40, ASA 3	1,1 / 1,4	1,4 / 1,4	2,7 / 2,8	1,4 / 1,2
BMI 45, ASA 3	1,1 / 1,4	1,4 / 1,4	2,8 / 3,0	1,4 / 1,3
Lonkka, nainen				
BMI 30, ASA 3	0,8 / 1,0	0,6 / 0,6	2,1 / 2,5	0,8 / 0,8
BMI 40, ASA 3	1,5 / 1,8	1,2 / 1,1	3,3 / 3,8	1,3 / 1,3
BMI 45, ASA 3	1,5 / 1,9	1,2 / 1,2	3,4 / 4,0	1,3 / 1,3
Pienen hemoglobiinipitoisuuden vaikutus leikkauriskiiin				
Hb 110; BMI 40				
Lonkka	2,2 / 2,5	1,7 / 1,6	8,1 / 10,3	3,1 / 3,4
Polvi	1,6 / 2,0	2,0 / 2,0	5,9 / 7,6	3,0 / 3,3
Munuaisten vajaatoiminnan aiheuttama lisäriski				
Hb 110, BMI 40, eGFR 40				
Lonkka	2,8 / 3,0	2,2 / 1,9	8,7 / 11,0	3,3 / 3,7
Polvi	2,0 / 2,2	2,5 / 2,2	6,3 / 8,1	3,1 / 3,5
Leikkauksen syy nivelreuma				
Lonkka	1,3 / 1,6	1,0 / 1,0	2,4 / 2,8	0,9 / 0,9
Polvi	1,0 / 1,3	1,3 / 1,3	1,8 / 2,1	0,9 / 0,9
Leikkauksen syy murtuma				
Lonkka	2,2 / 2,6	1,7 / 1,6	3,6 / 4,2	1,4 / 1,4

Aktiivisessa atooppisessa ekseemassa on usein paljon *Staphylococcus aureus* -bakteeria, joten atooppisen ihon kunnon optimointia ennen leikkausta suositellaan. Ihopsoriaasin aiheuttamissa ihomuutoksissa ei ole voitu todeta lisääntyneitä bakteerikasvua, ja tarvittaessa ihoviilto voidaan asemoida kulkemaan muutoksen lävitse.

Leikkauriskiiä voidaan vähentää hoitamalla käynnissä olevat infektiot asianmukaisesti ja optimoimalla pitkäaikainen glukoositasapaino (mittarina B-HbA1c), erityisesti jos potilas on yli-painoinen ja sairastaa tyyppin 2 diabetesta (Shohat ym. 2018), sekä hoitamalla anemia (Greenky ym. 2012).

Anemia on merkittävä infektion riskitekijä (kuva 3, taulukko 1). Mikäli potilaalla todetaan preoperatiivisissa laboratoriotutkimuksissa anemia, sen syy tulee pyrkiä selvittämään ja hoittamaan. Mikäli taustalta ei paljastu selvää syytä, ei potilaalle kannata antaa punasolusiiirtoja preoperatiivisesti niihin liittyvän infektoriskin takia.

Komplikaatoriskin arviointia helpottamaan on kehitetty laskureita, jotka perustuvat suuriin potilasmääriin. Kuvassa 3 ja taulukossa 1 esitetään suomalaiseseen yli 44 000 potilaan aineistoon perustuvan laskurin estimaatteja tekonivelinfektoriskin arvioimiseksi.

Suositus

Ennen tekonivelleikkausta on arvioitava leikkaukseen liittyvät riskit ja pyrittävä erityisesti minimoimaan vältettävissä olevat riskitekijät. Apuna arvioinnissa on mahdollista käyttää myös tekoälyn perustuvia riskilaskureita.

Kirjallisuutta

Alamanda VK, Springer BD. The prevention of infection: 12 modifiable risk factors. *Bone Joint J* 2019;101-b:3-9.

Chalmers BP, Berbari EF, Osmon DR, ym. Elevated Infection and Complication Rates in Patients Undergoing a Primary THA With a History of a PJI in a Prior Hip or Knee Arthroplasty: A Matched Cohort Study. *J Arthroplasty* 2020;35:1928–1932.

Florschütz AV, Fagan RP, Matar WY, Sawyer RG, Berrios-Torres SI. Surgical site infection risk factors and risk stratification. *J Am Acad Orthop Surg* 2015;23 Suppl:S8–S11.

Greenky M, Gandhi K, Pulido L, Restrepo C, Parvizi J. Preoperative anemia in total joint arthroplasty: is it associated with periprosthetic joint infection? *Clin Orthop Relat Res* 2012;470:2695–2701.

Jämsen E, Nevalainen P, Eskelinen A, ym. Obesity, diabetes, and preoperative hyperglycemia as predictors of periprosthetic joint infection: a single-center analysis of 7181 primary hip and knee replacements for osteoarthritis. *J Bone Joint Surg Am* 2012;94:e101.

Jämsen E, Peltola M, Eskelinen A, Lehto MU. Comorbid diseases as predictors of survival of primary total hip and knee replacements: a nationwide register-based study of 96 754 operations on patients with primary osteoarthritis. *Ann Rheum Dis* 2013;72:1975–1982.

Kaye KS, Schmit K, Pieper C, ym. The effect of increasing age on the risk of surgical site infection. *J Infect Dis* 2005;191:1056–1062.

Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999;20:250–278.

Poultides LA, Triantafyllopoulos GK, Sakellariou VI, Memsoudis SG, Sculco TP. Infection risk assessment in patients undergoing primary total knee arthroplasty. *Int Orthop* 2018;42:87–94.

Schweizer ML, Chiang HY, Septimus E, ym. Association of a bundled intervention with surgical site infections among patients undergoing cardiac, hip, or knee surgery. *JAMA* 2015;313:2162–2171.

Shohat N, Muhsen K, Gilat R, ym. Inadequate Glycemic Control Is Associated With Increased Surgical Site Infection in Total Joint Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Arthroplasty* 2018;33:2312–2321.

Ylipainon vaikutus polven ja lonkan tekonivelleikkauksen indikaatioihin ja komplikaatioihin

Lihavuudella tarkoitetaan rasvakudoksen ylimäärää. BMI 30 kg/m^2 on kansainvälisesti hyväksytty lihavuuden raja-arvo. Suomessa on arviolta 2,5 miljoonaa vähintään ylipainoista aikuista, joista noin miljoona on lihavia. Miehistä vaikeasti lihavia on 6 % ja sairaalloisen lihavia 1 %. Vastaavasti naisista vaikeasti lihavia on 10 % ja sairaalloisen lihavia 3 % (Lihavuus: Käypä hoito -suositus, 2020). Ylipainoisten ja lihavien suhteellisen osuuden on todettu suurenevan iän myötä.

Lihavien todennäköisyys joutua tekonivelleikkaukseen on 2–4-kertainen normaalipainoisiin verrattuna. Lihavuus lisää myös riskiä joutua nuoremalla iällä tekonivelleikkaukseen (Harms ym. 2007, Changulani ym. 2008, Gandhi ym. 2010).

Suurentunut BMI on yhdistetty suurempaan peri- ja postoperatiiviseen komplikaatorisktiin tekonivelleikkauksen jälkeen. Lihavan potilaan tekonivelleikkaus voi olla teknisesti vaativa: nivelen viereiset pehmytosakudokset voivat olla heikkoja ja rasvoittuneita, rasvakudos voi vaikeuttaa optimaalista leikkaustekniikkaa ja altistaa intraoperatiivisille pehmytkudosvammoille (esimerkiksi polven kollateraalien vauriot), vaikeasti hahmotettavat anatomiset maamerkit voivat johtaa epäoptimaaliseen tekonivelen asemointiin, leikkausaika voi pidentyä, vuotomäärä voi kasvaa, haavaongelmat ja leikkausalueen verenpurkaumat voivat lisääntyä sekä infektioriski ja lonkan tekonivelen luksaatoriski suurentua (Bowditch ja Villar 1999, Vincent ym. 2012, Elson ym. 2013, Liu ym. 2015, Hanly ym. 2016, Wooten ja Curtin 2016, Haynes ym. 2017, Barret ym. 2018, Krauss ym. 2019).

Tekonivelinfektioriski polven ja lonkan ensitektonivelleikkauksessa on todettu samaksi, kun BMI on $< 24,9\text{--}34,9 \text{ kg/m}^2$, kaksinkertaiseksi, kun BMI on $35\text{--}39,9 \text{ kg/m}^2$ ja nelinkertaiseksi, kun BMI on $\geq 40 \text{ kg/m}^2$. Yli 100 kg :n painon on todettu olevan itsenäinen postoperatiivisen infektion riskitekijä. Sen ylittyessä infektioriski kaksinkertaistuu ja suurenee edelleen painon lisääntyessä (Lübbecke ym. 2016). Tekonivelleikkauksen

jälkeisen infektioriskin on osoitettu suurenevan 10 % jokaisen kahden BMI-yksikön lisäyksen myötä (Shohat ym. 2018). Toisaalta kirjallisuudessa on myös julkaistu tutkimuksia, joissa ylipaino ei ole vaikuttanut tekonivelleikkausten jälkeisten komplikaatioiden ilmaantuvuuteen (Davis ym. 2011, McCalden ym. 2011, Watsss ym. 2016).

Mahdollisia syitä lihavien potilaiden infektioriskin suurenemiseen tekonivelleikkauksen jälkeen ovat suurempi liitännäissairauksien määrä, teknisesti vaativampi leikkaus ja suboptimaalinen kudosten hapensaanti (Anaya ja Dellinger 2006, Fujii ym. 2010). Myös pienempi seerumin ja kudosten profylaktisen mikrobilääkkeen pitoisuus (Forse ym. 1989, Brill ym. 2014) ja lihavien potilaiden mikrobilääkeannosten liian pienet annokset voivat vaikuttaa riskiin (Janson ja Thursky 2012). Runsaamman ihonalaisen rasvan yhteydessä verenpurkauman riski on suurentunut. Tämä lisää mekaanista painetta haavaan, mikä altistaa haavan paranemisiongelmile (Wilson ja Clark 2003). Teknisesti vaativammat lihaville potilaille tehtävät toimenpiteet voivat johtaa pehmytkudosvaurioon ja leikkauksen pitkittymiseen (Raphael ym. 2013). On myös esitetty, että rasvakudos tuottaa välittäjäaineita, jotka voivat vaikuttaa immuunijärjestelmään ja heikentää sen toimintaa (Marti ym. 2001). Nasaalinen *S. aureus* -kolonisaatio voi olla yleisempää lihavilla, mikä voi liittyä suurentuneeseen leikkausalueen tulehdusriskiin (Kalmeijer ym. 2000).

Lonkan tekonivelleikkaus ja lihavuus

Lonkan tekonivelleikkauksen jälkeen lihavien potilaiden riski on kaikkien komplikaatioiden – syvien tekonivelinfektioiden, pinnallisten haavainfektioiden, tekonivelen sijoiltaanmenon, uusintaleikkausten, uudelleen sairaalaan joutumisen ja sairaalassaoloajan pidentymisen – osalta suurentunut. Lonkan tekonivelleikkauksien osalta todettiin kahden ja viiden vuoden revisioriskin

suurentuneen, kun potilaan BMI oli yli 30 kg/m², lähinnä suurentuneen infektioriskin takia. Sairaalloisen lihavien (BMI > 40 kg/m²) potilaiden komplikaatoriskit ovat vieläkin suuremmat (Sayed-Noor ym. 2019, Onggo ym. 2020). Ylipaino on miessukupuolen ja kohonneen ASA-luokan ohella yhdistetty suurentuneeseen kuolleisuuteen 90 päivän kuluessa lonkan tekonivelleikkauksesta (Sayed-Noor ym. 2019). Ylipainoisten potilaiden periproteettisten murtumien ja aseptisten irtoamisten riski lonkan tekonivelleikkauksissa ei ole merkittävästi suurentunut verrattuna normaalipainoisiin (Onggo ym. 2020).

Polven tekonivelleikkaus ja lihavuus

Lihavuuden on todettu liittyvän suurentuneeseen varhaiseen revisiorisktiin polven kokotekonivelleikkauksen jälkeen postoperatiivisten tekonivelinfektioiden vuoksi (Sezgin ym. 2019). Polven tekonivelleikkauksiin liittyy lisäksi kaksinkertainen revisiotoimenpiteen riski aseptisen irtoamisen vuoksi, kun potilaan painoindeksi on ≥ 35 kg/m², iästä ja raajan linjauksesta riippumatta (Gunst ja Fessy 2015).

Polven osatekonivelleikkaus ja lihavuus

Sairaallinen lihavuus lisää osatekonivelleikkattujen potilaiden riskiä joutua varhaiseen uusintaleikkaukseen viisinkertaiseksi verrattuna normaalipainoisiin potilaisiin. Syyksi on esitetty

nivelrikon etenemistä ja mobile bearing -mallien instabiliteettiongelmia (Nettrour ym. 2020). Ylipainoisten potilaiden polven osatekonivelleikkauksen jälkeisten infektioiden ja niiden aiheuttamien uusintaleikkauksen määrän ei ole todettu merkittävästi lisääntyneen.

Vähäisen olemassa olevan näytön valossa vaikuttaisi siltä, että sairaalloisesti lihaville potilaille, jotka tarvitsevat sekä lihavuuskirurgiaa että tekonivelkirurgiaa, tulisi lihavuuskirurginen toimenpide tehdä yli 6 kuukautta, mieluiten 1–2 vuotta ennen tekoniveltoimenpiteitä leikkauskomplikaatioiden vähentämiseksi (Premkumar ym. 2020, Liu ym. 2021). On kuitenkin epäselvää, vähentääkö lihavuuskirurginen toimenpide tekonivelleikkauksen jälkeistä komplikaatoriskiä (McLawnhorn ja Landy 2020).

Suositus

Lihavuus lisää lonkan ja polven tekonivelleikkauksen jälkeistä uusintaleikkauksriskiä. Potilasta tulee informoida ylipainon vaikutuksesta leikkauksen riskeihin. Ylipainoon liittyvät perussairaudet, kuten diabetes ja verenpainetauti, tulee saada mahdollisimman hyvään hoitotasapainoon ennen leikkausta. Potilaita kannattaa kannustaa laihduttamaan ennen tekonivelleikkausta. Täytyy kuitenkin huomioida, että liian nopea laihduttaminen voi johtaa hypoalbuminemiaan. Vastuu ylipainon hoidosta on ensisijaisesti perusterveydenhuollolla. Sairaalloisesti lihavien potilaiden leikkaushoitoon tulee suhtautua harkiten, erityisesti kun potilaan painoindeksi on yli 45 kg/m².

Kirjallisuutta

Anaya DA, Dellinger EP. The obese surgical patient: a susceptible host for infection. *Surg Infect* 2006;7:473–80.

Barrett M, Prasad A, Boyce L ym. Total hip arthroplasty outcomes in morbidly obese patients: a systematic review. *EFORT Open Rev* 2018;3:507–12.

Boyce L, Prasad A, Barrett M ym. The outcomes of total knee arthroplasty in morbidly obese patients: a systematic review of the literature. *Arch Orthop Trauma Surg* 2019;139:553–60.

Bowditch MG, Villar RN. Do obese patients bleed more? A prospective study of blood loss at total hip replacement. *Ann R Coll Surg Engl* 1999;81:198–200.

Brill MJE, Houwink API, Schmidt S ym. Reduced subcutaneous tissue distribution of cefazolin in morbidly obese versus non-obese patients determined using clinical microdialysis. *J Antimicrob Chemother* 2014;69:715–23.

Changulani M, Kalairajah Y, Peel T, Field RE. The relationship between obesity and the age at which hip and knee replacement is undertaken. *J Bone Joint Surg Br* 2008;90:360–3.

Davis AM, Wood AM, Keenan ACM, Brenkel IJ, Ballantyne JA. Does body mass index affect clinical outcome post-operatively and at five years after primary unilateral total hip replacement performed for osteoarthritis? A multivariate analysis of prospective data. *Joint Surg Br* 2011;93:1178–82.

- Elson LC, Barr CJ, Chandran SE, Hansen VJ, Malchau H, Kwon Y-M. Are morbidly obese patients undergoing total hip arthroplasty at an increased risk for component malpositioning? *J Arthroplasty* 2013;28:41–4.
- Forse RA, Karam B, MacLean LD, Christou NV. Antibiotic prophylaxis for surgery in morbidly obese patients. *Surgery* 1989;106:750–6.
- Fujii T, Tsutsumi S, Matsumoto A ym. Thickness of subcutaneous fat as a strong risk factor for wound infections in elective colorectal surgery: impact of prediction using preoperative CT. *Dig Surg* 2010;27:331–5.
- Gandhi R, Wasserstein D, Razaq F, Davey JR, Mahomed NM. BMI independently predicts younger age at hip and knee replacement. *Obesity*. 2010;18:2362–6.
- Gunst S, Fessy MH. The effect of obesity on mechanical failure after total knee arthroplasty. *Ann Transl Med* 2015;3:310.
- Hanly RJ, Marvi SK, Whitehouse SL, Crawford RW. Morbid obesity in total hip arthroplasty: redefining outcomes for operative time, length of stay, and readmission. *J Arthroplasty* 2016;31:1949–53.
- Harms S, Larson R, Sahnoun AE, Bea JR I. Obesity increases the likelihood of total joint replacement surgery among younger adults. *Int Orthop* 2007;31:23–6.
- Haynes J, D Nam, RL Barrack. Obesity in total hip arthroplasty: does it make a difference? *Bone Joint J* 2017;99:31–6.
- Janson B, Thursky K. Dosing of antibiotics in obesity. *Curr Opin Infect Dis* 2012;25:634–49.
- Kalmeijer MD, van Nieuwland-Bollen E, Bogaers-Hofman D, de Baere GA. Nasal carriage of *Staphylococcus aureus*: is a major risk factor for surgical-site infections in orthopedic surgery. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000;21:319–23.
- Krauss ES, Cronin MA, Dengler N ym. The effect of BMI and gender on bleeding events when rivaroxaban is administered for thromboprophylaxis following total hip and total knee arthroplasty. *Semin Thromb Hemost* 2019;45:180–86.
- Lihavuus (lapset, nuoret ja aikuiset). Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Lihavuustutkijat ry:n ja Suomen Lastenlääkäriyhdistys ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim 2020. www.kaypahoito.fi.
- Liu W, Wahafu T, Cheng M, Cheng T, Zhan Y, Zhang X. The influence of obesity on primary total hip arthroplasty outcomes: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Orthop Traumatol Surg Res* 2015;101:289–96.
- Liu J, Zhong H, Poeran J, Sculco PK, Kim DH, Memtsoudis SG. Bariatric surgery and total knee/hip arthroplasty: an analysis of the impact of sequence and timing on outcomes. *Anesth Pain Med* 2021; rapm-2021-102967. DOI: 10.1136/rapm-2021-102967.
- Lübbecke A, Zingg M, Vu D, Miozzari HH ym. Body mass and weight thresholds for increased prosthetic joint infection rates after primary total joint arthroplasty. *Acta Orthop* 2016;87:132–8.
- Marti A, Marcos A, Martinez JA. Obesity and immune function relationships. *Obes Rev* 2001;2:131–40.
- McCalden RW, Charron KD. Does morbid obesity affect the outcome of total hip replacement? An analysis of 3290 THRs. *J Bone Joint Surg Br* 2011;93:321–5.
- McLawnhorn AS, Landy DC. Optimization Prior to Knee and Hip Arthroplasty as an Indication for Bariatric Surgery. *Difficult Decisions in Bariatric Surgery*. Springer 2021. s. 99–108.
- Nettrour JF, Ellis RT, Hansen BJ, Keeney JA. High Failure Rates for Unicompartmental Knee Arthroplasty in Morbidly Obese Patients: A Two-Year Minimum Follow-Up Study. *J Arthroplasty* 2020;35:989–96.
- Onggo JR, Onggo JD, de Steiger R, Hau R. Greater risks of complications, infections, and revisions in the obese versus non-obese total hip arthroplasty population of 2,190,824 patients: a meta-analysis. *Osteoarthritis Cartil.* 2020;28:31–44.
- Premkumar A, Lebrun DG, Sidharthan S. Bariatric surgery prior to total hip arthroplasty is cost-effective in morbidly obese patients. *J Arthroplasty* 2020;35:1766–75.
- Raphael IJ, Parmar M, Mehrganpour N, Sharkey PF, Parvizi J. Obesity and operative time in primary total joint arthroplasty. *J Knee Surg* 2013;26:95–9.
- Sayed-Noor AS, Mukka S, Mohaddes M, Kärrholm J, Rolfson O. Body mass index is associated with risk of reoperation and revision after primary total hip arthroplasty: a study of the Swedish Hip Arthroplasty Register including 83,146 patients. *Acta Orthop* 2019;90:220–5.
- Sezgin EA, W-Dahl A, Lidgren L, Robertsson O. BMI on the risk of revision after total knee arthroplasty: report of 107,228 primary total knee arthroplasties from the Swedish Knee Arthroplasty Register 2009–2017. *Acta Orthop* 2020;91:94-7.
- Shohat N, Fleischman A, Tarabichi M, Tan TL, Parvizi J. Weighing in on body mass index and infection after total joint arthroplasty: is there evidence for a body mass index threshold? *Clin Orthop Relat Res* 2018;476:1964–9.
- Sloan M, Sheth N, Lee GC. Is obesity associated with increased risk of deep vein thrombosis or pulmonary embolism after hip and knee arthroplasty? A large database study. *Clin Orthop Relat Res* 2019;477:523–32.
- Vincent HK, Horodyski MB, Gearen P ym. Obesity and long term functional outcomes following elective total hip replacement. *J Orthop Surg Res* 2012;7:16.
- Watts CD, Houdek MT, Wagner ER, Lewallen DG, Mabry TM. Morbidly obese vs nonobese aseptic revision total hip arthroplasty: surprisingly similar outcomes. *J Arthroplasty* 2016;31:842–5.
- Wilson JA, Clark JJ. Obesity: impediment to wound healing. *Crit Care Nurs Q.* 2003;26:119–32.
- Wooten C, Curtin B. Morbid obesity and total joint replacement: is it okay to say no? *Orthopedics* 2016;39:207–9.

lökkään ihmisen tekonivelleikkauksen suunnittelu

Nivelrikon hoitolinjaa ei pidä valita vain potilaan iän perusteella, vaan olennaista on selvittää, mil-laisesta iäkkäästä henkilöstä on kyse. Arvioinnin keskeisimmät osat ovat pitkäaikaissairaudet ja toimintakyky. Lisäksi on syytä varmistua, että potilaan ravitsemustila ja lihaskunto riittävät leikkauksesta kuntoutumiseen.

Toimintakyky

Koska pääosa ikääntyneistä nivelrikkopotilasta on monisairaita ja monilääkittyjä, leikkausta edeltävässä arvioinnissa korostuu toimintakyvyn merkitys. Iäkkään monisairaana potilaan toimintakyky on hänen sairauksiaan ja niiden lukumäärää tärkeämpi ennustetekijä, ja ikäryhmän paras- ja huonokuntoisimman neljänneksen elinajan odotteen ero on 2–3-kertainen: hyväkuntoisimpien 85-vuotiaiden voidaan odottaa elävän ainakin yhtä pitkään kuin huonokuntoisimpien 75-vuotiaiden.

Jos iäkkään potilaan toimintakyky on heikentynyt ja hän tarvitsee ulkopuolista apua (kotihoito, läheisten apu), on tärkeää selvittää, mitkä tekijät ovat toimintakyvyn heikentymisen taustalla. Olennainen kysymys on, selittääkö jokin muu syy potilaan oireet paremmin kuin nivelrikko. Jos avutarpeen taustalla on leikkausharkintaan johtanut polvi- tai lonkkanivelrikko, tekonivelleikkaus voi parhaimmillaan johtaa ulkopuolisen avun tarpeen päättymiseen. Jos merkittävin toimintakykyä ja avutarvetta rajoittava tekijä on esimerkiksi edennyt sydän- tai keuhkosairaus, on leikkauksesta saatava hyöty paljon epävarmempi. Jos toimintakyvyn heikentyminen ja kipu ovat pitkittyneet, tilannetta voivat komplisoida myös masennus ja lihasvoimien heikentyminen. Ne eivät estä leikkausta, mutta ne tulee huomioida hoidossa ja kuntoutuksen aikana. Päätöstä tekoni-velleikkauksesta ei pidä pitkittää liikaa, kun sen tarve on ilmeinen, vaan se on syytä tehdä ennen kuin toimintakyvyn heikkeneminen on pitkitty-nyt ja kipu vaikeaa. Jos potilaan elinpiiri on rajoittunut omaan kotiin eikä liikkuminen ilman

apuvälinettä tai toisen ihmisen apua onnistu, leikkauksesta toipumisen ennuste on huono (Jämsen ym. 2013). Tekonivelleikkaus parantaa merkittävästi suoriutumista päivittäistoiminnoissa (activities of daily living, ADL), ja leikkauksen jälkeen pääosa potilaista suoriutuu eri toiminnoista vaikeuksista (Vekama ym. 2015).

Pitkäaikaissairaudet

Pitkäaikaissairauksista sydän- ja verisuonitaudit lisäävät leikkauskuolleisuutta, ja niitä sairastavien päivittäistoiminnoista suoriutuminen paranee leikkauksen myötä yleensä vähemmän (Vekama ym. 2015). Joka viidennellä 75–79-vuotiaalla ja joka kolmannella 80 vuotta täyttäneellä on munuaisten vajaatoiminta (Jämsä ym. 2018b). On huomioitava, että haurailta, pienikokoisilla iäkkäillä potilailla, joiden lihassmassa on vähäinen, erityisesti kreatiniinipitoisuus mutta myös laboratoriotietojärjestelmän laskema eGFR-arvo saattavat johtaa munuaisten toimintakyvyn yliarviointiin. Munuaisten vajaatoiminta lisää kuolleisuutta jo 1–5 vuoden seurannassa. Erityisen huono ennuste on vaikeaa munuaisten vajaatoimintaa sairastavilla: heidän kuolleisuutensa vuoden kuluessa on lähes 10 % (Jämsä 2018a). Näissä potilasryhmissä tulehduskipulääkkeiden käyttö on yleensä vasta-aiheista – toisaalta kivun hoidon haasteiden voidaan katsoa puoltavan tekonivelleikkausta. Koska iäkkäiden potilaiden elimistön reservikapasiteetti on vanhenemismuutosten ja pitkäaikaissairauksien seurauksena heikentynyt, heidän edellytyksensä sietää hoidon komplisoitumista ovat vähäiset. Sydän- ja verisuonitautien sekä munuaisten vajaatoiminnan lisäksi on siksi aiheellista huomioida muut anestesiaan, komplikaatoriskiini tai ennusteeseen (elinajan odotteeseen) vaikuttavat sairaudet.

Kognitio, ravitsemustila ja fyysinen suorituskyky

Leikkausharkinnan yhteydessä on pitkäaikaissairauksien lisäksi syytä systemaattisesti arvioida potilaan kognitiota, ravitsemustilaa ja fyysistä suorituskykyä, sillä ne vaikuttavat hoidon kulkuun ja komplikaatoriskiin. Kognition heikentyminen ja sairastetut aivoverenkiertohäiriöt altistavat leikkauksenjälkeiselle sekavuudelle. Muistisairaiden potilaiden sairaalahoito kestää pidempään, ja he tarvitsevat enemmän jatkokuntoutusta (Luan Erfe ym. 2018). Valikoitujen Alzheimerin tautia tai Parkinsonin tautia sairastavien potilaiden leikkaustulokset vaikuttavat pidempää jatkokuntoutustarvetta ja suurentunutta lonkka- ja lantiosairautta lukuun ottamatta hyviltä (Jämsen ym. 2014a, Jämsen ym. 2015), joten alkavan tai lievän muistisairauden ei pidä estää aiheellista tekonivelleikkausta.

Heikentynyt ravitsemustila on huomattavan yleistä ikääntyneillä, sillä lähes joka kolmannella kotona asuvista iäkkäistä on vajaaravitsemustila tai sen riski. Myös ylipainoinen potilas voi olla vajaaravittu (fat-frail). Leikkaushoidon yhteydessä vajaaravitsemus altistaa hoidon pitkittymiselle, komplisoitumiselle ja haavainfektioille (Tsantes ym. 2019). Puutteellinen ravitsemus voi johtaa myös lihaskatoon (sarkopeniaan) ja pahimmillaan estää kuntoutumisen leikkauksen jälkeen. Vähentyneen liikkumisen seurauksena nivelrikkopotilaiden alaraajalihasvoimat ovat usein heikentyneet, ja jo muutamien päivien immobilisaatio voi johtaa toimintakyvyn kannalta merkittävään lihassmassan menetykseen.

Gerastenia (aiemmin hauraus-raihnausoireyhtymä, frailty) on taustaltaan monitekijäinen oireyhtymä, joka kuvaa alttiutta komplikaatioille ja haavoittuvuutta stressitilanteissa, kuten akuuttien sairauksien ja kirurgisen hoidon yhteydessä. Sen tyyppipiirteet ovat vähäinen fyysinen aktiivisuus, uupumus, painon väheneminen, hitaus ja heikkous. Tekonivelleikkauksissa gerastenia altistaa hoidon pitkittymiselle, komplikaatioille,

readmissioille ja kuolleisuudelle (Schmucker ym. 2019).

Koska lievä kognition heikentyminen, masennus, vajaaravitsemus, sarkopenia ja gerastenia jäävät helposti tunnistamatta tavanomaisen arvioinnin yhteydessä, niitä olisi aiheellista seuloa iäkkäiltä potilailta osana hoidon suunnittelua. Ensisijaisesti seulojana toimisi lähettävä lääkäri, mutta tarvittaessa myös leikkausyksikkö. Monisairaat, päivittäin toisen ihmisen apua tarvitsevat yli 75-vuotiaat ja keskivaikeaa dementiaa sairastavat potilaat voivat hyötyä geriatrin arviosta, jotta kokonaistilanne kartoitettaisiin ja potilaan terveydentila optimoitaisiin ennen leikkausta.

Ravitsemustila on nopeasti kartoitettavissa kysymyksillä painon vähenemisestä ja ruokailusta sekä mieliala kysymällä siitä suoraan (onko hoitoa mielialasta tai masentuneisuudesta ja onko joitakin asioita, jotka ilahduttavat potilasta tai tuottavat hänelle mielihyvää). Fyysistä suorituskykyä voidaan arvioida havainnoimalla, pystyykö potilas nousemaan tuoilta auttamatta itseään käsillessään sekä testaamalla puristusvoimat. Jos karkeiden arvioiden perusteella herää huolta potilaan tilanteesta, olisi aiheellista, että hänet voitaisiin ohjata kokonaistilanteen arviointiin yleislääkärille tai geriatrille. Edellä käsitellyt oireyhtymät eivät yleensä estä tekonivelkirurgiaa, mutta ne vaikuttavat hoidon kulkuun ja tuloksiin. Lisäksi niihin puuttamalla voidaan parantaa iäkkään potilaan edellytyksiä sietää raskasta kirurgiaa.

Sosiaalinen tilanne

Terveydentilaan liittyvien tekijöiden ohella leikkauksen suunnittelun yhteydessä on aiheellista kartoittaa potilaan sosiaalista tilannetta: asuu-ko hän yksin vai jonkun kanssa, tarvitseeko hän apua päivittäisiin askareisiin, onko hänen lähipiirissään joku, joka voi tarvittaessa auttaa, ja tarvitseeko hänen asunnossaan tai sinne pääsemiseksi kulkea portaita. Hyväkuntoiset iäkkäätkin potilaat ovat hoidettavissa fast track -tyyppisellä toimintamallilla (Petersen ym. 2020), mutta jos

taustalla on merkittäviä pitkäaikaissairauksia, toiminnanvajeita tai edellä käsiteltyjä geriatrisia oireyhtymiä, on syytä varautua siihen, että potilas tarvitsee jatkokuntoutuspaikan ja ulkopuolista apua kotiutumisvaiheessa. Kun tämä järjestään etukäteen, välttyään leikkauksenjälkeisen sairaalahoidon pitkittymiseltä.

län vaikutus komplikaatioihin ja vaikuttavuuteen

Iäkkyyys ei juuri vaikuta kirurgisiin komplikaatioihin (Murphy ym. 2018). Medisiiniset komplikaatiot (infektiot, sydäntapahtumat, aivoverenkiertohäiriöt) ovat vanhoissa ikäryhmissä yleisempiä, mikä kuitenkin yleensä selittyy suuremmalla sairastavuudella, ei pelkällä iällä. Pitkäaikaissairaudet ja edellä kuvatut geriatriset oireyhtymät on useimmissa aiheita käsitellessä tutkimuksissa huomioitu puutteellisesti.

Ymmärrettävästi kuolleisuus on vanhoissa ikäryhmissä suurempi, mutta selvästi tämä ilmenee vasta kaikkein iäkkäimpien osalta: muutamana vuoden seurannassa 80–84-vuotiaiden kuolleisuus vastaa 75–79-vuotiaiden kuolleisuutta (Jämsen ym. 2013). Varhaiskuolleisuudessa ei ole sellaisia eroja, jotka vaikuttaisivat leikkauspäätökseen.

Vanhimmat, yli 75–80-vuotiaat potilaat saavat kliinisten pisteytysjärjestelmien perusteella polven tekonivelleikkauksesta samanlaisen hyödyn kuin nuoremmat ikäryhmät (Mikael Päivömaa, julkaisematon havainto systemoidusta kirjallisuuskatsauksesta). Osassa tutkimuksista toimintakykyä mittaavat pisteet ovat vanhemmilla po-

tilailla jääneet huonommiksi (Murphy ym. 2018), mikä voi selittyä huonommalla lähtötilanteella. Liikunta- ja toimintakykyä kuvaavien pisteystyksen tulokset heikentyvät iäkkäiden osalta ajan myötä muiden sairauksien seurauksena (Kennedy ym. 2013). Sairaus- ja nivelspesifisillä elämänlaatumittareilla mitattuna iäkkyyys ei näytä heikentävän tekonivelleikkausten tuloksia (Murphy ym. 2018, Mikael Päivömaa, julkaisematon havainto).

Suositus

Potilaan iäkkyydestä huolimatta tekonivelleikkaus voi olla perusteltu, kun potilas on hyväkuntoinen ja mahdolliset toiminnanvajeet liittyvät erityisesti oireilevaan polvi- tai lonkkanivelrikkoon.

Iäkkään (yli 75-vuotiaan) potilaan leikkauksista harkittaessa tulee huomioida hänen pitkäaikaissairautensa (erityisesti sydän- ja verisuonitaudit sekä munuaisten vajaatoiminta) ja niiden vaikutus hänen toimintakykyynsä sekä arvioida hänen kognitiotaan, mielialaansa, ravitsemustilansa ja fyysistä suorituskykyään. Ehdottomia vasta-aiheita ei ole, mutta tekonivelleikkaukseen on syytä suhtautua varauksin, jos potilas on menettänyt itsenäisen liikuntakykynsä, hänen liikumisensa on rajoittunut sisätiloihin tai hänellä on edennyt muistisairaus (keskivaikea dementia, pistemäärä MMSE-testissä < 18, päivittäinen toisen ihmisen avun tarve tai ei ymmärrä suunniteltua hoitoa) tai vaikea munuaisten vajaatoiminta. Leikkausteknisissä valinnoissa tulee pyrkiä komplikaatioiden minimointiin (luksaatioiden välttäminen ja sementillisten varsien käyttö).

Kirjallisuutta

Jämsen E, Puolakka T, Eskelinen A ym. Predictors of mortality following primary hip and knee replacement in the aged. A single-center analysis of 1,998 primary hip and knee replacements for primary osteoarthritis. *Acta Orthop* 2013;84:44–53.

Jämsen E, Eskelinen A, Peltola M, Mäkelä K. High early failure rate after cementless hip replacement in the octogenarian. *Clin Orthop Relat Res* 2014a;472:2779–89.

Jämsen E, Puolakka T, Peltola M, Eskelinen A, Lehto MU. Surgical outcomes of primary hip and knee replacements in patients with Parkinson's disease: a nationwide registry-based case-controlled study. *Bone Joint J* 2014b;96:486–91.

Jämsen E, Peltola M, Puolakka T, Eskelinen A, Lehto MU. Surgical outcomes of hip and knee arthroplasties for primary osteoarthritis in patients with Alzheimer's disease: a nationwide registry-based case-controlled study. *Bone Joint J* 2015;97:654–61.

Jämsä P, Jämsen E, Huhtala H, Eskelinen A, Oksala N. Moderate to Severe Renal Insufficiency Is Associated With High Mortality After Hip and Knee Replacement. *Clin Orthop Relat Res* 2018a;476:1284–92.

Jämsä PP, Oksala NKJ, Eskelinen AP, Jämsen ER. Chronic Kidney Diseases Among Patients Undergoing Elective Arthroplasty: Risk Groups and the Value of Serum Creatinine. *J Arthroplasty* 2018b;33:230–4.

Kennedy JW, Johnston L, Cochrane L, Boscainos PJ. Total knee arthroplasty in the elderly: does age affect pain, function or complications? *Clin Orthop Relat Res* 2013;471:1964–9.

Luan Erfe BM, Boehme J, Erfe JM, ym. Postoperative Outcomes in Primary Total Knee Arthroplasty Patients With Preexisting Cognitive Impairment: A Systematic Review. *Geriatr Orthop Surg Rehabil* 2018;9:2151459318816482.

Murphy BPD, Dowsey MM, Choong PFM. The Impact of Advanced Age on the Outcomes of Primary Total Hip and Knee Arthroplasty for Osteoarthritis: A Systematic Review. *JBJS Rev* 2018;6:e6.

Petersen PB, Jørgensen CC, Kehlet H; Lundbeck Foundation Centre for Fast-track Hip and Knee Replacement Collaborative Group. Fast-track hip and knee arthroplasty in older adults—a prospective cohort of 1,427 procedures in patients ≥85 years. *Age Ageing* 2020;49:425–31.

Schmucker AM, Hupert N, Mandl LA. The Impact of Frailty on Short-Term Outcomes After Elective Hip and Knee Arthroplasty in Older Adults: A Systematic Review. *Geriatr Orthop Surg Rehabil* 2019;10:2151459319835109.

Tsantes AG, Papadopoulos DV, Lytras T ym. Association of malnutrition with periprosthetic joint and surgical site infections after total joint arthroplasty: a systematic review and meta-analysis. *J Hosp Infect* 2019;103:69–77.

Vekama L, Puolakka T, Honkasalo M, ym. Functional gain following knee replacement in patients aged 75 and older: a prospective follow-up study. *Aging Clin Exp Res* 2015;27:865–76.

Polvien bilateraallinen tekonivelleikkaus

Arviolta noin joka viidennellä polven tekonivel-potilaalla nivelrikko on molemminpuolinen (bilateraallinen) ja kummankin polven tekonivelleikkaus voi olla aiheellinen (Memsoudis ym. 2011). Polvien samanaikaisesta bilateraalisesta tekonivelleikkauksesta voi nykykäsityksen mukaan olla hyötyä potilaalle ja hoitavalle taholle verrattuna kahdessa eri vaiheessa tehtyihin (myöhemmin tekstissä: jaksotettuihin) tekonivelleikkauksiin. Potilaan ajatellaan hyötyvän lyhyemmästä kokonaistoipumisajasta ja hoitavan yksikön kustannustehokkuudesta, joskin kirjallisuuden perusteella näyttö jälkimmäisestä on puutteellista (Phillips ym. 2018, Sobh ym. 2018). Samanaikaisen toimenpiteen katsotaan nykykäsityksen mukaan soveltuvan erityisesti nuoremmille ja yleensä hyväkuntoisille potilaille, joilla on voimavaroja kuntoutua toimenpiteestä. Kliinisen kokemuksen perusteella myös potilaat, joiden molempien nivelrikkopolvien ojennusvajausta ennen leikkausta on huomattava, voivat hyötyä samanaikaisesta toimenpiteestä. Vertailevia tai varsinkaan satunnaistettuja tutkimuksia toipumisajasta tai potilastyytyväisyydestä samanaikaisten ja jaksotettujen bilateraallisten toimenpiteiden välillä ei ole.

Samanaikaiseen polvien tekonivelleikkaukseen liitetään kirjallisuudessa suurentunut tromboembolisten komplikaatioiden (syvä laskimotukos ja keuhkoembolia) riski verrattuna jaksotettuihin toimenpiteisiin (Meehan ym. 2011, Bolognesi ym. 2013, Sobh ym. 2018, Liu ym. 2019). Samanaikaiseen toimenpiteeseen on todettu liittyvän myös suurempi kardiovaskulaaristen komplikaatioiden riski, jos potilaalla on aikaisempaa sydän- ja verisuonitautihistoriaa (erityisesti sydämen vajaatoiminta ja koholla oleva keuhkovaltimopaine) tai tämä on iäkäs (Yoon ym. 2010, Meehan ym. 2011). Myös kuolleisuus on todettu samanaikaisen toimenpiteen yhteydessä suuremmaksi (Bolognesi ym. 2013, Chua ym. 2018, Liu ym. 2019). Toisaalta samanaikaisesti leikattujen potilaiden kokonaisinfektoriski ja respiratoristen komplikaatioiden riski on raportoitu jopa vähäisemmäksi (Meehan 2011, Liu ym. 2019). On myös

julkaistu isoja aineistoja, joissa menetelmien välillä ei ole eroja komplikaatoriskissä (Bini ym. 2014, Niki ym. 2014, Sheth ym. 2016). Näyttö komplikaatoriskeistä on siis osittain ristiriitaista. Revisoriskissä ei ole todettu eroja näiden kahden menetelmän välillä (Chua ym. 2018, Liu ym. 2019).

Samanaikaisen ja jaksotetun bilateraallisen toimenpiteen tulosten ja komplikaatioiden arviointia vaikeuttaa vertailtavien potilasaineistojen mahdollinen vinouma: merkittävä osa varsinkin vanhemmasta tutkimusnäytöstä perustuu julkaisuihin potilassarjoihin tai rekisteritutkimuksiin ilman, että vertailevia potilasaineistoja olisi satunnaistettu (Ritter ym. 1997, Barrett ym. 2006). Toisaalta monet tutkimukset raportoivat bilateraallisen leikkauksen suuremmasta komplikaatoriskistä verrattuna yksittäiseen tekoniveltoimenpiteeseen eikä kahden erillisen toimenpiteen yhteenlaskettuun riskiin (Warren ym. 2021).

Kirjallisuus ei tue bilateraallisen toimenpiteen suorittamista jaksotetusti saman hoitajakson aikana hyvin lyhyellä leikkausten aikavälillä (Poultisides ym. 2015, Malahias ym. 2021).

Suositus

Bilateraalinen samanaikainen tekonivelleikkaus voidaan tehdä, kun potilaalla katsotaan olevan voimavaroja kuntoutua samanaikaisesta toimenpiteestä eikä hänellä ole merkittäviä kardiorespiratorisia pitkäaikaisairauksia tai suurentunutta tromboembolisten komplikaatioiden riskiä. Potilasta tulee informoida samanaikaiseen toimenpiteeseen liittyvästä jaksotettua leikkausta suuremmasta tromboembolisten komplikaatioiden riskistä.

Kirjallisuutta

- Barrett J, Baron J, Losina E, ym. Bilateral total knee replacement: staging and pulmonary embolism. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88:2146–51.
- Bini SA, Khatod M, Inacio MC, ym. Same-day versus staged bilateral total knee arthroplasty poses no increase in complications in 6672 primary procedures. *J Arthroplasty.* 2014;29:694–7.
- Bolognesi MP, Watters TS, Attarian DE, ym. Simultaneous vs staged bilateral total knee arthroplasty among Medicare beneficiaries, 2000-2009. *J Arthroplasty.* 2013 ;28(8 Suppl):87–91.
- Chua HS, Whitehouse SL, Lorimer M, ym. Mortality and Implant Survival With Simultaneous and Staged Bilateral Total Knee Arthroplasty Experience From the Australian Orthopaedic Association National Joint Replacement Registry. *J Arthroplasty.* 2018 ;33:3167–3173.
- Liu L, Liu H, Zhang H, ym. Bilateral total knee arthroplasty: Simultaneous or staged? A systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2019; 98:e15931.
- Malahias MA, Gu A, De Martino I, ym. Staggered bilateral total knee arthroplasty during a single hospitalization: is it still an option? a systematic review. *Musculoskelet Surg.* 2021; s12306-021-00696-w
- Meehan JP, Danielsen B, Tancredi DJ, ym. A population-based comparison of the incidence of adverse outcomes after simultaneous-bilateral and staged-bilateral total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2011 ;93:2203–13
- Memtsoudis SG, Ma Y, Chiu YL, ym. Bilateral total knee arthroplasty: risk factors for major morbidity and mortality. *Anesth Analg* 2011;113:784–90.
- Niki Y, Katsuyama E, Takeda Y, ym. Comparison of postoperative morbidity between simultaneous bilateral and staged bilateral total knee arthroplasties: serological perspective and clinical consequences. *J Arthroplasty.* 2014 ;29:504–9.
- Phillips JLH, Rondon AJ, Gorica Z, ym. No Difference in Total Episode-of-Care Cost Between Staged and Simultaneous Bilateral Total Joint Arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2018 ;33:3607–3611
- Poultides LA, Memtsoudis SG, Do HT, ym. Perioperative morbidity and mortality of same-admission staged bilateral TKA. *Clin Orthop Relat Res.* 2015 ;473:190–7.
- Ritter M, Mamlin L, Melfi C ym. Outcome implications for the timing of bilateral total knee arthroplasties. *Clin Orthop Relat Res.* 1997;345:99–105
- Sheth DS, Cafri G, Paxton EW, ym. Bilateral Simultaneous vs Staged Total Knee Arthroplasty: A Comparison of Complications and Mortality. *J Arthroplasty.* 2016 ;31:212–6
- Sobh AH, Siljander MP, Mells AJ, ym. Cost Analysis, Complications, and Discharge Disposition Associated With Simultaneous vs Staged Bilateral Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2018;33:320–323.
- Warren J, Siddiqi A, Krebs V ym. Bilateral Simultaneous Total Knee Arthroplasty May Not Be Safe Even in the Healthiest Patients. *J Bone Joint Surg Am.* 2021;103:303–311.
- Yoon HS, Han CD, Yang IH. Comparison of simultaneous bilateral and staged bilateral total knee arthroplasty in terms of perioperative complications. *J Arthroplasty.* 2010;25:179–85.

Lonkkien bilateraallinen tekonivelleikkaus

Tutkimusten perusteella 15–17 % potilaista, joilla on toisen lonkan tekoniivel, joutuu myös toisen lonkan tekonivelleikkaukseen (Hooper ym. 2009, Garland ym. 2015). Bilateraalisesta istunnosta tehtävän toimenpiteen mahdollisia etuja ovat nopeampi kuntoutuminen ja pienemmät terveydenhuollon kustannukset verrattuna kahdessa eri vaiheessa (myöhemmin tekstissä: jaksotettuun) leikkaamiseen (Tsiridis ym. 2008, Rasouli ym. 2014, Houdek ym. 2017). Nivelrikon vuoksi tehdyistä lonkan tekonivelleikkauksista 6 kuukauden kuluessa tehdyt bilateraaliset tekoniivelleikkaukset muodostava Australiassa 3,5 % (AJNRR 2021) ja Ruotsissa 3,4 % (SHR 2021) kaikista lonkan tekonivelleikkauksista.

Molemminpuoliseen samassa anestesiassa tehtävään tekoniivelleikkaukseen on todettu liittyvän yhden lonkan tekoniivelleikkausta suurempi perioperatiivisen laskimotukoksen, verensiirron ja komplikaation riski (Bhan ym. 2006, Berend ym. 2007, Rasouli ym. 2014, Glait ym. 2015). Molemminpuolisen yhdessä anestesiassa tehdyn lonkan tekoniivelleikkauksen jälkeen varhaisen tekoniivelinfektion riski on todettu 2,2-kertaiseksi verrattuna yhden puolen tekoniivelleikkaukseen (Panula ym. 2021). Molemminpuolisen samassa anestesiassa tehtävän tekoniivelleikkauksen riskiä on kuitenkin tärkeämpää verrata vastaavaan jaksotettuun toimenpiteeseen, koska tuolloin potilaat kärsivät molemminpuolisesta lonkan nivelrikosta ja potilasryhmät ovat verrannollisempia.

Molemminpuolisen lonkan tekoniivelleikkauksen jaksottamisen (1 vrk – 6 kk) vaikutus komplikaatoriskeihin on epäselvä. Australian tekoniiverekisterissä 1 vrk:n – 6 vk:n, 6 vk:n – 3 kk:n tai 3–6 kk:n kuluessa jaksotettuna tehtyjen ja samassa anestesiassa tehtyjen toimenpiteiden uusintaleikkauriskit eivät eronneet toisistaan 13 vuoden seurannassa (Calabro ym. 2020). Kuuden viikon – 3 kk:n aikavälillä tehtyyn jaksotettuun bilateraalisesta leikkaukseen liittyvä revisioriski oli 1,5–2 vuoden kuluttua tilastollisesti merkitsevästi suurempi verrattuna muihin aikaväleihin tai yksivaiheiseen bilateraalisesta lonkan tekoniivelleikkaukseen, mutta sen jälkeen erot tasoittuivat.

Uusintaleikkauksen merkittävimmät syyt olivat murtuma, irtoaminen ja infektio. Murtumariski oli merkittävästi pienempi 3–6 kk:n välillä tehdyissä jaksotetuissa leikkauksissa verrattuna muihin aikaväleihin ja samassa anestesiassa tehtyihin leikkauksiin. Kuolleisuus 30 vrk:n kuluessa toisesta leikkauksesta oli merkittävästi suurempi samassa anestesiassa tehdyssä molemminpuolisesta lonkan tekoniivelleikkauksessa (0,11 %) verrattuna jaksotettuihin leikkauksiin (0,17 % 1 vrk – 6 vk, 0,04 % 6 vk – 3 kk, 0,05 % 3–6 kk). On kuitenkin huomattava, että kuolleisuus oli edelleen pienempi kuin yleisesti kaikissa nivelrikon vuoksi tehtyihin lonkan tekoniivelleikkauksissa (0,18 %), mikä voi viitata valikoitumisharhaan tässä aineistossa (terveempiä potilaita bilateraalisissa leikkauksissa). Australian tekoniiverekisterin aineiston perusteella (Calabro ym. 2020) voidaan pitää lievästi suurentunutta kuolemanriskiä valikoidun potilasryhmän osalta hyväksyttävänä yksivaiheisessa molempien lonkanivelten tekoniivelleikkauksessa. Suositusta kaksivaiheisen leikkauksen aikavälille kirjoittajat eivät voineet antaa, joten yksivaiheisesta leikkauksesta tai kaksivaiheisen leikkauksen aikavälillä täytyy päättää yhdessä potilaan kanssa niin, että tätä informoidaan eri menetelmien hyödyistä ja riskeistä.

Bülow ym. (2020) vertasivat Ruotsin tekoniiverekisterin aineistosta jaksotetun molemminpuolisen lonkan tekoniivelleikkauksen ensimmäistä ja toista leikkausta yhden puolen lonkan tekoniivelleikkaukseen. Heidän tuloksissaan molemminpuolisten jaksotettujen lonkan tekoniivelleikkauksen ensimmäisessä leikkauksessa potilaat olivat keskimäärin nuorempia, heillä oli vähemmän liitännäissairauksia ja heidän komplikaatoriskinsäkin oli pienempi kuin yhden puolen lonkan tekoniivelleikkauksen läpikäyneiden potilaiden. Toisen leikkauksen osalta potilaiden ikä, perussairaudet ja riskit olivat samanlaisia kuin yhden puolen tekoniivelleikkauspotilaiden. Shao ym. (2017) totesivat 13 tutkimuksen meta-analyysissä, että mikäli potilaalla on molemminpuoli-

nen lonkan nivelrikko, joka vaatii tekonivelleikkausta, liittyy yksivaiheiseen toimenpiteeseen vähemmän isoja komplikaatioita, vähemmän syviä laskimotukoksia, lyhyempi toimenpide- ja sairaalassa oloaika sekä vähäisemmät kustannukset, mutta suurempi infektoriski verrattuna jaksotettuun bilateraaliseen leikkaukseen. Tästä huolimatta kirjoittajat eivät pitäneet yksivaiheista leikkausta jaksotettua parempana, vaan valinta näiden välillä tulisi heidän mielestään tehdä potilaan yksilölliset riskit ja tarpeet huomioiden.

Houdek ym. (2017) esittävät samassa anestesias-
assa tehtävää molempien lonkkien tekonivelleikkausta potilaille, jotka ovat alle 70-vuotiaita, koh-
talaisen terveitä ja joilla on sellainen molemmin-
puolinen tekonivelleikkausta vaativa lonkan ni-
velrikko, johon liittyy vaiheistetusta leikkaukses-
ta toipumista hankaloittavia asioita (esimerkiksi
huomattava molemminpuolinen ojennusvaja-
us).

Kirjallisuutta

Australian National Joint Replacement Registry. Hip and Knee Arthroplasty. Annual Report 2021. aanjr.sahmri.com/annual-reports-2021.

Berend KR, Lombardi Jr AV, Adams JB. Simultaneous vs staged cementless bilateral total hip arthroplasty: perioperative risk comparison. *J Arthroplasty* 2007;22(6 Suppl 2):111e5.

Bhan S, Pankaj A, Malhotra R. One- or two-stage bilateral total hip arthroplasty: a prospective, randomised, controlled study in an Asian population. *J Bone Joint Surg Br* 2006;88:298e303.

Bülow E, Nemes S, Rolfson O. Are the First or the Second Hips of Staged Bilateral THAs More Similar to Unilateral Procedures? A Study from the Swedish Hip Arthroplasty Register *Clin Orthop Relat Res* 2020;478:1262-1270

Calabro L, Young M, Whitehouse S, et al. Mortality and Implant Survival With Simultaneous and Staged Bilateral Total Hip Arthroplasty: Experience From the Australian Orthopedic Association National Joint Replacement Registry. *J Arthroplasty* 2020;35:2518e2524

Garland A, Rolfson O, Garelick G, Kärrholm J, Hailer NP. Early postoperative mortality after simultaneous or staged bilateral primary total hip arthroplasty: an observational register study from the Swedish Hip Arthroplasty Register. *BMC Musculoskelet Disord* 2015;16:77.

Glait SA, Khatib ON, Bansal A, Hochfelder JP, Slover JD. Comparing the incidence and clinical data for simultaneous bilateral versus unilateral total hip arthroplasty in New York state between 1990 and 2010. *J Arthroplasty* 2015;30:1887e91.

Suositus

Tekonivelleikkausta vaativa molemminpuolinen lonkkanivelrikko voidaan turvallisesti leikata joko yhdessä tai kahdessa vaiheessa. Päätös tästä ja kaksivaiheisen leikkauksen aikavälistä tulee tehdä yhdessä potilaan kanssa niin, että hänen tarpeensa, toiveensa ja yleissairautensa huomioidaan. Yksivaiheisen ja kaksivaiheisen leikkauksen välistä paremmuutta ei ole voitu osoittaa, eikä nykytiedon perusteella voida antaa suositusta kaksivaiheisen leikkauksen tarkasta aikavälistä. Koska alle neljän viikon aikavälein tehtyjen leikkausten turvallisuudestaan ei ole näyttöä, ei tätä leikkausväliä voida nykyisen hoitokäytännön perusteella suositella.

Hooper GJ, Hooper NM, Rothwell AG, Hobbs T. Bilateral total joint arthroplasty: the early results from the New Zealand National Joint Registry. *J Arthroplasty* 2009;24:1174e7.

Houdek MT, Wyles CC, Watts CD, Wagner ER, Sierra RJ, Trousdale RT, et al. Single-anesthetic versus staged bilateral total hip arthroplasty. A matched cohort study. *J Bone Joint Surg Am* 2017;99:48e54.

Jaffe WL, Charnley J. Bilateral Charnley low-friction arthroplasty as a single operative procedure. A report of fifty cases. *Bull Hosp Joint Dis* 1971;32: 198e214.

Panula VJ, Alakylä KJ, Venäläinen MS, ym. Risk factors for prosthetic joint infections following total hip arthroplasty based on 33,337 hips in the Finnish Arthroplasty Register from 2014 to 2018. *Acta Orthop* 2021;92:665-672.

Rasouli MR, Maltenfort MG, Ross D, Hozack WJ, Memtsoudis SG, Parvizi J. Perioperative morbidity and mortality following bilateral total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2014;29:142e8.

Shao H, Chen CL, Maltenfort MG, Restrepo C, Rothman RH, Chen AF. Bilateral total hip arthroplasty: 1-stage or 2-stage? A meta-analysis. *J Arthroplasty* 2017;32:689e95

Svenska Höftprotesregistret Årsrapport 2021. <https://registercentrum.blob.core.windows.net/slr/r/2019-B1xpWMUSPO.pdf>

Tsiridis E, Pavlou G, Charity J, Tsiridis E, Gie G, West R. The safety and efficacy of bilateral simultaneous total hip replacement: an analysis of 2063 cases. *J Bone Joint Surg Br* 2008;90:1005e12.

Tekonivelinfektioiden ehkäisy

Polven ja lonkan tekonivelleikkaukset ovat yleensä ennalta suunniteltua eli elektiiivistä kirurgiaa, ja yleisten hoitoperiaatteiden mukaisesti potilaalle aiheutuvat riskit tulee pyrkiä minimoimaan. Tekonivelinfektion ehkäisy on yksi keskeisimmistä asioista tekonivelkirurgian komplikaatioiden hallinnassa.

Potilaan optimointi

Leikkauksen ehdottomana vasta-aiheena voidaan pitää aktiivista bakteeritulehdusta nivelessä tai missä tahansa kehon osassa. Potilaan merkittävät perussairaudet, esimerkiksi diabetes, munuaisten vajaatoiminta, sydän- ja keuhkosairaudet sekä vaikeat ihosairaudet, tulee hoitaa mahdollisimman hyvään hoitotasapainoon ennen leikkausta (Ares ym. 2019, Cizmic ym. 2019).

Tupakointia voidaan pitää merkittävänä yksittäisenä hallittavissa olevana riskitekijänä, ja tupakoinnin lopettamista suositellaan. Myös tupakoinnin hetkellinen keskeyttäminen ennen ja jälkeen leikkauksen näyttäisi olevan hyödyllistä (Bedard ym. 2019, Cizmic ym. 2019, Zainul-Abidin ym. 2019). Runsas alkoholinkäyttö on myös tekonivelinfektion syntymisen riskitekijä, ja runsaan alkoholinkäytön vähentämistä tai lopettamista ennen leikkausta suositellaan (Cizmic ym. 2019). Suonensisäisten huumeiden käyttö on elektiiivisen tekonivelleikkauksen vasta-aihe (Bauer ym. 2018).

Merkittävä ylipaino näyttäisi lisäävän tekonivelinfektion riskiä (DeMik ym. 2018), mutta näyttö leikkausta edeltävän painon vähentämisen hyödyistä tekonivelinfektion ehkäisyssä on vähäistä ja osin ristiriitaista (Inacio ym. 2014, Li ym. 2019, Godziuk ym. 2021). Aliravitsemustilaa ennen leikkausta tulee välttää, ja mahdollinen aliravitsemus tulee pyrkiä korjaamaan haavan ja muiden kudosten paranemisen edistämiseksi (Blevins ym. 2018, Cizmic ym. 2019, Zainul-Abidin ym. 2019, Batty ja Lanting 2020).

Tekonivelleikkausta edeltävästä nivelensisäisestä glukokortikoidi- tai hyaluronaattiriskeesta tulisi olisi olla kulunut yli kolme kuukautta (Cancienne ym. 2015, Richardson ym. 2019, Batty ja

Lanting 2020). Useat leikkausta edeltävät nivelensisäiset glukokortikoidiriskeet saattavat lisätä tekonivelinfektioita (Cizmic ym. 2019).

Hammastarkastus on monelle tekonivelleikkaukseen tulevalle potilaalle todennäköisesti hyödyllinen (Tokarski ym. 2014, Vuorinen ym. 2018), mutta nykytiedon valossa hammastarkastuksen puutetta ei voida pitää leikkauksen vasta-aiheena, ellei potilaalla ole selkeää viitettä aktiivisesta hammastulehduksesta. Hiljattain tehdyssä etenevässä tutkimuksessa ei voitu osoittaa erillisen kyselylomakkeen hyötyä hammastarkastusta vaativien potilaiden seulonnassa kotimaisessa väestössä. Samassa tutkimuksessa havaittiin kuitenkin lähes 30 %:n hoitointerventiotarve rutiinimaisen hammastarkastuksen yhteydessä (Vuorinen ym. 2018). Hammastarkastuksen tekemättä jättämisen ei ole osoitettu lisäävän infektioita (Adeli ja Parvizi 2012, Ares ym. 2019, Cizmic ym. 2019).

Oireetonta bakteriuriaa ei tarvitse seuloa tai hoitaa ennen leikkausta (Sousa ym. 2019).

Potilaan leikkausta edeltävä valmistelu

Potilaan leikkausta edeltävä huolellinen peseytyminen leikkausalueen mikrobimäärän vähentämiseksi on tärkeää. Preoperatiivisesta peseytymisestä klooriheksidiinipitoisella tuotteella on jonkin verran näyttöä infektioiden estossa, mutta näyttö on osin ristiriitaista (Kapadia ym. 2016, Berríos-Torres ym. 2017, Peel ym. 2019). Intranasaalisesta mupirosiinista yksin tai usein yhdistettynä leikkausta edeltäviin ihon klooriheksidiinipesuihin on jonkin verran näyttöä tekonivelinfektioiden estossa. Tätä *S. aureus* -dekolonisaatiota on toteutettu joko kaikille potilaille tai ainoastaan *S. aureus* -seulontatuloksen perusteella. International Consensus Meeting ei pystynyt tekemään aiheesta ehdotonta suositusta (Åkesson ym. 2019). MRSA-kantajille suositellaan MRSA:n kevennys- tai puhdistushoitoa (THL: Ohje moniresistenttien mikrobien tartunnantorjunnasta 2020).

Leikkausalueen iho on hyvä tarkistaa ihorikojen, aktiivisen tulehduksellisen ihosairauden ja atopian varalta. Pienet ihorikot kannattaa hoitaa,

mutta ne eivät ole ehdoton vasta-aihe leikkaukselle, elleivät ne sijaitse suoraan leikkausalueella. Rutiinimaista ihokarvojen poistoa leikkausalueelta ei voida suositella. Tarvittaessa ihokarvat poistetaan mahdollisimman lähellä leikkausajan kohtaa ihoa vaurioittamatta sähkökäyttöisellä leikkurilla, jossa on kertakäyttöinen terä. Turhaa virtsarakon katetrointia tulisi välttää (Ares ym. 2019).

Ennen tekonivelleikkausta annetaan mikrobi-lääkeprofylaksi kerta-annoksena tai enintään 24 tunnin ajan (ks. suositus: Mikrobilääkeprofylaksi lonkan ja polven tekonivelleikkauksissa).

Leikkaussali

Leikkaussalin laminaarivirtauksen ei ole todettu estävän infektioita, ja sen on jopa arvioitu mahdollisesti lisäävän niitä (Hooper ym. 2011, Allegranzi ym. 2016, Tayton ym. 2016, Dellinger 2020). Ylimääräistä saliliikennettä tulee välttää, ja leikkaussalin henkilökunnan määrä on suositeltavaa rajoittaa vain tarpeelliseen. Salihenkilökunnan tulee käyttää kirurgista suu-nenäsuojusta (Alijanipour ym. 2014, Baldini ym. 2019).

Leikkausalueen iho tulee pestä alkoholipohjaisella tai alkoholia ja kloorihexidiiniä sisältävällä desinfektioaineella. Lämpileikkaukskalvon käytön ei ole todettu selkeästi estävän tekonivelinfektioita, eikä sen rutiinimaista käyttöä voida suositella (Allegranzi ym. 2016, Berríos-Torres ym. 2017). Mikäli lämpileikkaukskalvoa käytetään, sen tulee sisältää jodia, sillä jodittoman lämpileikkaukskalvon on todettu lisäävän infektioita (NICE guidelines, 2019). Jodikalvojen on osoitettu vähentävän leikkausalueen bakteerikontaminaatioita ja ihoveitsen kontaminaatiota (Rezapoor ym. 2018, Hesselvig ym. 2020, Scheidt ym. 2020).

Perioperatiivinen toiminta

Huolellinen kirurginen käsisinfektio alkoholiliuhteella (3 min) on keskeistä leikkausalueen kontaminaation estämisessä (WHO Guidelines 2009). Kaksinkertaisia kirurgisia käsiaineitä voidaan suositella mahdollisen kirurgisen käsi-

rikkoutumisen aiheuttaman ihokontaktin ja ihobakteerien siirtymisen leikkausalueelle välttämiseksi. Myös kirurgisten käsiaineiden vaihtamista 60–90 minuutin välein suositellaan. Selkeää näyttöä infektioiden vähenemisestä ei ole kuitenkaan voitu osoittaa (Tanner ja Parkinson 2006, Kim ym. 2019).

Veitsen terän vaihtamisen hyödyistä ihoavauksen jälkeen infektioiden vähentämiseksi ei ole näyttöä. Joissain tutkimuksissa on havaittu ihoterän suurempia bakteerikontaminaatioita verrattuna syvemmissä kudoksissa käytettyyn terään (Davis ym. 1999, Alijanipour ym. 2014). Hiljattaisessa työssä tätä kontaminaatioeroa ei voitu osoittaa (Smith ym. 2021). Vaihtoterän lisäkustannus on vähäinen, joten veitsen terän vaihtoa voidaan suositella (Alaee ym. 2019).

Tekonivelinstrumentaation vaihtamisesta lemminpuolisessa toimenpiteessä ei ole osoitettu olevan hyötyä infektioiden estossa, ja yhden instrumentaation käyttöä voidaan pitää turvallisena (González Della Valle ym. 2006, Abouljoud ym. 2019).

Kirurgisen suojakypärän ja ”avaruuspuvun” käytöstä infektion estossa ei ole osoitettu hyötyä, vaikka näiden käyttö Suomessa on melko vakiintunutta. Kirurgisen suojakypärän käytöstä voi aiheutua merkittäviä ylimääräisiä kustannuksia (Gan ym. 2014, Tayton ym. 2016, Abouljoud ym. 2019).

Huolellista leikkauksenaikaista kirurgista tekniikkaa (kudosten käsittely, vuodon minimoiminen, huolellinen sulkutekniikka), antimikrobisia ompeleita ihonalaisiin kudoksiin ja leikkausajan pitämistä lyhyenä vaarantamatta kirurgisen toiminnan laatua suositellaan (Ahmed ym. 2019, Alaee ym. 2019, Anis ym. 2019, Krishnan ym. 2019, Wang ym. 2019).

Leikkauksenaikaista haavan painepesua ja huuhtelua keittosuolaliuksella ylimääräisen debrixin sekä mahdollisen bakteerikontaminaation vähentämiseksi voidaan suositella, joskin näyttö on osin ristiriitaista (Kerbel ym. 2019, Calkins ym. 2020, Allegranzi ym. 2016).

Potilaan anestesian aikainen normotermia ja perioperatiivinen glukoosipitoisuuden seuranta

kuuluvat myös leikkausalueen infektion ehkäisyyn (Berríos-Torres ym. 2017).

Postoperatiivinen toiminta

Komplisoitumattomassa tekonivelkirurgiassa voidaan suositella tavallisia haavasidoksia. Hopeakyllästettyjä sidoksia voidaan käyttää komplisoituneissa tapauksissa, mutta niiden käyttöä tavanomaisissa leikkauksissa ei suositella kustannusten lisääntymisen vuoksi (Allegranzi ym. 2016).

Tieteellinen näyttö haavan alipaineimun käytöstä kirurgisen infektion estossa on vähäistä, eikä sitä nykytiedon valossa voida suositella (Manoharan ym. 2016, Keeney ym. 2019, Norman ym. 2020). Suuren riskin potilaiden leikkauksissa alipaineimun käyttöä voidaan harkita tapauskohtaisesti (Allegranzi ym. 2016, Norman ym. 2020).

Kirjallisuutta

Bouljoud, M. M., Alvand, A., Boscaïnos, ym. Hip and Knee Section, Prevention, Operating Room Environment: Proceedings of International Consensus on Orthopedic Infections. *J Arthroplasty* 2019; 34:293–300.

Adeli, B., Parvizi, J. Strategies for the prevention of periprosthetic joint infection. *J Bone Joint Surg Br* 2012; 94:42–46.

Ahmed, I., Boulton, A. J., Rizvi, S., ym. The use of triclosan-coated sutures to prevent surgical site infections: a systematic review and meta-analysis of the literature. *BMJ Open* 2019; 9:e029727.

Alaee, F., Angerame, M., Bradbury, T., ym. General Assembly, Prevention, Operating Room - Surgical Technique: Proceedings of International Consensus on Orthopedic Infections. *J Arthroplasty* 2019; 34:139–146.

Alijanipour, P., Karam, J., Llinas, A., ym. Operative environment. *J Orthop Res* 2014; 32 Suppl 1:60–80.

Allegranzi, B., Zayed, B., Bischoff, P. ym. New WHO recommendations on intraoperative and postoperative measures for surgical site infection prevention: an evidence-based global perspective. *Lancet Infect Dis* 2016; 16:e288–e303.

Anis, H. K., Sodhi, N., Klika, A. K. ym. Is Operative Time a Predictor for Post-Operative Infection in Primary Total Knee Arthroplasty? *J Arthroplasty* 2019; 34:331–336.

Ares, O., Arnold, W. V., Atilla, B. ym. General Assembly, Prevention, Host Related Local: Proceedings of International Consensus on Orthopedic Infections. *J Arthroplasty* 2019; 34:3–12.

Traneksaamihapon käyttö verenvuodon vähentämiseksi on yleistynyt tekonivelkirurgiassa. Se saattaa myös epäsuorasti vähentää tekonivelinfektioiden esiintyvyyttä verenvuotojen ja verensiirtotarpeen vähenemisen myötä (Klement ym. 2020, Yazdi ym. 2020).

Postoperatiivisten infektioiden ilmaantuvuuden seuranta on osa infektioiden torjuntaa.

Suositus

Pre-, peri- ja postoperatiivinen tekonivelinfektioiden ehkäisy koostuu monen osatekijän samanaikaisesta optimoinnista (niin sanotut preventio-kinmut). Tätä toimintaa ja tekonivelinfektioiden ilmaantuvuutta tulee jatkuvasti seurata ja kehittää.

Baldini, A., Blevins, K., Del Gaizo, D. ym. General Assembly, Prevention, Operating Room - Personnel: Proceedings of International Consensus on Orthopedic Infections. *J Arthroplasty* 2019; 34:97–104.

Batty, L. M., Lanting, B. Contemporary Strategies to Prevent Infection in Hip and Knee Arthroplasty. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine* 2020; 13:400–408.

Bauer, D. E., Hingsammer, A., Ernstbrunner, L., ym. Total knee arthroplasty in patients with a history of illicit intravenous drug abuse. *Int Orthop* 2018; 42:101–107.

Bedard, N. A., Demik, D. E., Owens, J. M. ym. Tobacco Use and Risk of Wound Complications and Periprosthetic Joint Infection: A Systematic Review and Meta-Analysis of Primary Total Joint Arthroplasty Procedures. *J Arthroplasty* 2019; 34:385–396.

Berríos-Torres, S. I., Umscheid, C. A., Bratzler, D. W., ym. Centers for Disease Control and Prevention Guideline for the Prevention of Surgical Site Infection, 2017. *JAMA Surg* 2017; 152:784.

Blevins, K., Aalirezaie, A., Shohat, N., Parvizi, J. Malnutrition and the Development of Periprosthetic Joint Infection in Patients Undergoing Primary Elective Total Joint Arthroplasty. *J Arthroplasty* 2018; 33:2971–2975.

Calkins, T. E., Culvern, C., Nam, D. ym. Dilute Betadine Lavage Reduces the Risk of Acute Postoperative Periprosthetic Joint Infection in Aseptic Revision Total Knee and Hip Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial. *J Arthroplasty* 2020; 35:538–543.

- Cancienne, J. M., Werner, B. C., Luetkemeyer, L. M., Browne, J. A. Does Timing of Previous Intra-Articular Steroid Injection Affect the Post-Operative Rate of Infection in Total Knee Arthroplasty? *J Arthroplasty* 2015; 30:1879–1882.
- Cizmic, Z., Feng, J. E., Huang, R., ym. Hip and Knee Section, Prevention, Host Related: Proceedings of International Consensus on Orthopedic Infections. *J Arthroplasty* 2019; 34:255–270.
- Davis, N., Curry, A., Gambhir, A. K. ym. Intraoperative bacterial contamination in operations for joint replacement. *J Bone Joint Surg Br* 1999; 81: 886–889.
- Dellinger, E. P. One More Study Showing No Benefit Associated With Laminar Flow in the Operating Room. *JAMA Network Open* 2020; 3:e2021488.
- DeMik, D. E., Bedard, N. A., Dowdle, S. B., ym. Complications and Obesity in Arthroplasty-A Hip is Not a Knee. *J Arthroplasty* 2018; 33:3281–3287.
- Gan, T. J., Diemunsch, P., Habib, A. S., ym. Consensus guidelines for the management of postoperative nausea and vomiting. *Anesth Analg* 2014; 118:85–113.
- Godziuk, K., Prado, C. M., Beaupre, L., ym. critical review of weight loss recommendations before total knee arthroplasty. *Joint Bone Spine* 2021; 88:105114.
- González Della Valle, A., Walter, W. L., Peterson, M. G., ym. Prevalence of infection in bilateral total hip arthroplasty: a comparison of single-stage 565 bilateral procedures performed with 1 or 2 sets of instruments. *J Arthroplasty* 2006; 21:157–160.
- Hesselvig, A. B., Arpi, M., Madsen, F., Bjarnsholt, T., Odgaard, A. Does an Antimicrobial Incision Drape Prevent Intraoperative Contamination? A Randomized Controlled Trial of 1187 Patients. *Clin Orthop Relat Res* 2020; 478:1007–1015.
- Hooper, G. J., Rothwell, A. G., Frampton, C., Wyatt, M. C. Does the use of laminar flow and space suits reduce early deep infection after total hip and knee replacement?: the ten-year results of the New Zealand Joint Registry. *J Bone Joint Surg Br* 2011; 93:85–90.
- Inacio, M. C., Kritz-Silverstein, D., Raman, R., ym. The risk of surgical site infection and re-admission in obese patients undergoing total joint replacement who lose weight before surgery and keep it off post-operatively. *Bone Joint J* 2014; 96-b:629–635.
- Kapadia, B. H., Zhou, P. L., Jauregui, J. J., Mont, M. A. Does Preadmission Cutaneous Chlorhexidine Preparation Reduce Surgical Site Infections After Total Knee Arthroplasty? *Clin Orthop Rel Res* 2016; 474:1592–1598.
- Keeney, J. A., Cook, J. L., Clawson, S. W., Aggarwal, A., Stannard, J. P. Incisional Negative Pressure Wound Therapy Devices Improve Short-Term Wound Complications, but Not Long-Term Infection Rate Following Hip and Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty* 2019; 34:723–728.
- Kerbel, Y. E., Kirchner, G. J., Sunkerneni, A. R., Lieber, A. M., Moretti, V. M. The Cost Effectiveness of Dilute Betadine Lavage for Infection Prophylaxis in Total Joint Arthroplasty. *J Arthroplasty* 2019; 34:307–311.
- Kim, K., Zhu, M., Munro, J. T., Young, S. W. Glove change to reduce the risk of surgical site infection or prosthetic joint infection in arthroplasty surgeries: a systematic review. *ANZ Journal of Surgery* 2019; 89:1009–1015.
- Klement, M. R., Padua, F. G., Li, W. T., Detweiler, M., Parvizi, J. Tranexamic Acid Reduces the Rate of Periprosthetic Joint Infection After Aseptic Revision Arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2020; 102:1344–1350.
- Krishnan, R. J., Crawford, E. J., Syed, I., ym. Is the Risk of Infection Lower with Sutures than with Staples for Skin Closure After Orthopaedic Surgery? A Meta-analysis of Randomized Trials. *Clin Orthop Relat Res* 2019; 477:922–937.
- Li, S., Luo, X., Sun, H., ym. Does Prior Bariatric Surgery Improve Outcomes Following Total Joint Arthroplasty in the Morbidly Obese? A Meta-Analysis. *J Arthroplasty* 2019; 34:577–585.
- Manoharan, V., Grant, A. L., Harris, A. C., ym. Closed Incision Negative Pressure Wound Therapy vs Conventional Dry Dressings After Primary Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Study. *J Arthroplasty* 2016; 31:2487–2494.
- National Institute for Care and Excellence. NICE guideline 2019: Surgical site infections: prevention and treatment: NICE 2019. www.nice.org.uk/guidance/ng125
- Norman, G., Goh, E. L., Dumville, J. C., ym. Negative pressure wound therapy for surgical wounds healing by primary closure. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2020 (6).
- Peel, T. N., Dowsey, M. M., Buising, K. L., Cheng, A. C., Choong, P. F. M. Chlorhexidine–alcohol versus iodine–alcohol for surgical site skin preparation in an elective arthroplasty (ACAISA) study: a cluster randomized controlled trial. *Clinical Microbiology and Infection* 2019; 25:1239–1245.
- Rezapoor, M., Tan, T. L., Maltenfort, M. G., Parvizi, J. Incise Draping Reduces the Rate of Contamination of the Surgical Site During Hip Surgery: A Prospective, Randomized Trial. *J Arthroplasty* 2018; 33:1891–1895.
- Richardson, S. S., Schairer, W. W., Sculco, T. P., Sculco, P. K. Comparison of Infection Risk with Corticosteroid or Hyaluronic Acid Injection Prior to Total Knee Arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2019; 101:112–118.
- Scheidt, S., Walter, S., Randau, T. M., ym. The Influence of Iodine-Impregnated Incision Drapes on the Bacterial Contamination of Scalpel Blades in Joint Arthroplasty. *J Arthroplasty* 2020; 35:2595–2600.
- Smith, E. B., Russo, K. A., Maltenfort, M. G., Sharkey, P. F., Rihn, J. After Incision, the Skin Knife Blade Is No More Contaminated Than a Fresh Knife Blade. *J Am Acad Orthop Surg* 2021; 29:e98-e103.

- Sousa, R. J. G., Abreu, M. A., Wouthuyzen-Bakker, M., Soriano, A. V. Is Routine Urinary Screening Indicated Prior To Elective Total Joint Arthroplasty? A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Arthroplasty* 2019; 34:1523–1530.
- Tanner, J., Parkinson, H. Double gloving to reduce surgical cross-infection. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2006. DOI:10.1002/14651858.cd003087.pub2
- Tayton, E. R., Frampton, C., Hooper, G. J., Young, S. W. The impact of patient and surgical factors on the rate of infection after primary total knee arthroplasty: an analysis of 64,566 joints from the New Zealand Joint Registry. *Bone Joint J* 2016; 98-b:334–340.
- Tokarski, A. T., Patel, R. G., Parvizi, J., Deirmengian, G. K. Dental clearance prior to elective arthroplasty may not be needed for everyone. *J Arthroplasty* 2014; 29:1729–1732.
- Vuorinen, M., Makinen, T., Rantasalo, M., *ym*. Incidence and Risk Factors for Dental Pathology in Patients Planned for Elective Total Hip or Knee Arthroplasty. *Scand J Surg* 2018; 1457496918816911.
- Wang, Q., Goswami, K., Shohat, N., *ym*. Longer Operative Time Results in a Higher Rate of Subsequent Periprosthetic Joint Infection in Patients Undergoing Primary Joint Arthroplasty. *J Arthroplasty* 2019; 34:947–953.
- World Health Organization. *WHO guidelines on hand hygiene in health care 2009*. Geneva: WHO 2009. www.who.int/publications/i/item/9789241597906
- Yazdi, H., Klement, M. R., Hammad, M., *ym*. Tranexamic Acid Is Associated With Reduced Periprosthetic Joint Infection After Primary Total Joint Arthroplasty. *J Arthroplasty* 2020; 35:840–844.
- Zainul-Abidin, S., Amanatullah, D. F., Anderson, M. B., *ym*. General Assembly, Prevention, Host Related General: Proceedings of International Consensus on Orthopedic Infections. *J Arthroplasty* 2019; 34:13–35.
- Åkesson, P., Chen, A. F., Deirmengian, G. K., *ym*. General Assembly, Prevention, Risk Mitigation, Local Factors: Proceedings of International Consensus on Orthopedic Infections. *J Arthroplasty* 2019; 34:49–53.

Mikrobilääkeprofylaksi lonkan ja polven tekonivelleikkauksissa

Ortopediassa mikrobilääkeprofylaksin teho on osoitettu useissa etenevissä kaksoisokkouteissa tutkimuksissa (Pavel ym. 1974, Hill ym. 1981). Kansainvälisissä suosituksissa ja kattavissa katsausartikkeleissa kiinnitetään huomioita erityisesti kolmeen mikrobilääkeprofylaksin toteutumisen kannalta oleelliseen asiaan: 1) oikean mikrobilääkkeen valintaan, 2) oikeaan ajoitukseen ja 3) profylaksin enintään 24 tunnin keston.

Mikrobilääkkeen valinta

Hyvä profylaktinen mikrobilääke kattaa tavallimmat haavainfektion aiheuttajat ja on tehokas ja turvallinen. Bakteerien mikrobilääkeresistenssi tulee huomioida. Suomessa metisilliiniresistentin *Staphylococcus aureuksen* (MRSA) esiintyvyys on vähäistä, joten tekonivelleikkauksiin suositellaan edelleen kefuroksiimilääkitystä. Vaihtoehtoisia mikrobilääkettä, yleensä klindamysiiniä, suositellaan kefuroksiimiallergisille ja penisilliinistä vakavan tai välittömän reaktion saaneille. Kefuroksiimia annetaan riittävän iso annos, (1,5-) 3 g, ja jos leikkaus pitkittyy, annetaan 1,5 g:n lisäannos 3–4 tunnin kuluttua edellisestä annoksesta. Mikäli leikkausvuoto on suurta (yli 1 500 ml), annetaan lisäannos. MRSA-kantajille suositellaan yleensä vankomysiiniprofylaksia (Bordarenko ym. 2019).

Oikea ajoitus

Profylaktinen mikrobilääke tulee antaa viiltoa edeltävien 60 minuutin kuluessa (Classen ym. 1992, van Kasteren ym. 2007, Hawn ym. 2013). Verityhjiötä käytettäessä mikrobilääke tulee antaa kokonaan ennen verityhjiön laittoa. Infektioriski suurenee, jos profylaksi annetaan vasta iho- viillon jälkeen. Vankomysiinin puoliintumisaika on hyvin pitkä, ja sen antaminen aloitetaan hitaana infuusiona jo 120 minuuttia ennen leikkausta haittavaikutusten välttämiseksi. Kaksipuoliset tekonivelleikkaukset vaativat erityishuomiota profylaksin suunnittelussa. Mikrobilääkepiteisyyden

tulisi olla riittävä toisenkin viillon aikana – aina jälkimmäisen haavan sulkuun asti. Sopiva annos riippuu muun muassa leikkausten kestosta ja puolenvaihdon nopeudesta.

Profylaksin kesto

Yli 24 tunnin kestoisesta profylaksista ei ole osoitettu olevan hyötyä (Bordarenko ym. 2019, Siddiqi ym. 2019). Profylaksia ei tule jatkaa esimerkiksi dreenin tai virtsakatettrin vuoksi. Liian pitkä profylaksi altistaa *Clostridioides difficile* -ripulille (Carignan ym. 2008) ja mikrobilääkeresistenssille sekä lisää lääkekuluja. Useissa leikkauksissa kerta-annosprofylaksi on todettu yhtä hyväksi kuin 24 tunnin profylaksi (Trampuz ja Zimmerli 2006, Slobogean ym. 2008). Tekonivelleikkauksissa ei ole havaittu eroa kerta-annosprofylaksin ja vuorokauden mittaisten profylaksien välillä.

Suositus

Tekonivelleikkausten yhteydessä tulee käyttää mikrobilääkeprofylaksia. Ensijainen mikrobilääke on kefuroksiimi (3 g x 1 laskimoon), ja se tulee antaa viiltoa edeltävien 60 minuutin kuluessa (kefuroksiimia voidaan antaa myös 1,5 g x 3, jolloin ensimmäinen annos annetaan viiltoa edeltävien 60 minuutin kuluessa). Mikäli kefuroksiimi ei sovi, sen sijasta voidaan käyttää klindamysiiniä tai vankomysiiniä. Profylaksin ei tulisi jatkua yli 24 tunnin ajan. Kaikissa leikkaavissa yksiköissä tulee olla kirjallinen profylaksiohje, ja sen toteutumista on hyvä seurata.

Kirjallisuutta

- Bondarenko S, Chang CB, Cordero-Ampuero J ym. General Assembly, Prevention, Antimicrobials (Systemic): Proceedings of International Consensus on Orthopedic Infections. *J Arthroplasty* 2019;34:S61–S73.
- Carignan A, Allard C, Pepin J, ym. Risk of *Clostridium difficile* infection after perioperative antibacterial prophylaxis before and during an outbreak of infection due to hypervirulent strain. *Clin Infect Dis* 2008;46:1838–43.
- Classen DC, Evans RS, Pestotnik SL, ym. The timing of prophylactic administration of antibiotics and the risk of surgical-wound infection. *N Engl J Med* 1992;326:281–6.
- Hawn MT, Richman JS, Vick CC, ym. Timing of surgical antibiotic prophylaxis and the risk of surgical site infection. *JAMA Surg* 2013;148:649–57.
- Hill C, Flamant R, Mazas F, Evrard J. Prophylactic cefazolin versus placebo in total hip replacement. Report of a multicentre double-blind randomised trial. *Lancet* 1981;1:795–6.
- Pavel A, Smith RL, Ballard A, Larsen IJ. Prophylactic antibiotics in clean orthopaedic surgery. *J Bone Joint Surg Am* 1974;56:777–82.
- Siddiqi A, Forte SA, Docter S, ym. Perioperative Antibiotic Prophylaxis in Total Joint Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Bone Joint Surg Am* 2019;101:828–42.
- Slobogean GP, Kennedy SA, Davidson D, ym. Single- versus multiple-dose antibiotic prophylaxis in the surgical treatment of closed fractures: a meta-analysis. *J Orthop Trauma* 2008;22:264–9.
- Trampuz A, Zimmerli W. Antimicrobial agents in orthopaedic surgery. Prophylaxis and treatment. *Drugs* 2006;66:1089–105.
- Van Kasteren ME, Mannien J, Ott A, ym. Antibiotic prophylaxis and the risk of surgical site infections following total hip arthroplasty: timely administration is the most important factor. *Clin Infect Dis* 2007;44:921–7.
- Wymenga A, van Horn J, Theeuwes A, ym. Cefuroxime for prevention of postoperative coxitis: one versus three doses tested in a randomized multicenter study of 2,651 arthroplasties. *Acta Orthop Scand* 1992;63:19–24.

Lonkan ja polven primaaritekonivelleikkausten jälkeinen laskimotukosprofylaksi ja verenvuotoriskin arviointi

Tekonivelleikkaukseen tulevan potilaan laskimotukos- ja verenvuotoriski voivat olla suurentuneet. Molempia riskejä tulisi arvioida itsenäisesti.

Laskimotukosprofylaksin tarpeen arviointi

Tekonivelpotilaiden laskimotukosten esiintyvyys on kehittyneiden leikkaus- ja anestesiategniikoiden sekä varhaisen mobilisaation takia pienentynyt vuosien varrella. Myös määritelmän muuttuminen koskemaan vain oireisia potilaista on vaikuttanut esiintyvyyteen (Kahn ja Shivakumar 2020). Laskimotukoksen esiintyvyys profylaksin saaneilla primaaritekonivelpotilailla on noin 1–1,5 % (Kahn ja Shivakumar 2020). Fast track-periaatteiden mukaan hoidetuilla primaaritekonivelleikatuiilla laskimotukosten esiintyvyys on 0,4 %, vaikka osa saa profylaksin vain sairaalassa ollessaan (Petersen ym. 2018, Kahn ja Shivakumar 2020).

Kaikissa tekonivelpotilaiden tukosprofylaksia koskevista suosituksista korostetaan potilaiden yksilöllisen tukosriskin ja vuotoriskin arviointia (Falck-Ytter ym. 2012, Lieberman ja Heckmann 2017, NICE 2018, Venclauskas ym. 2018a, Kahn ja Shivakumar 2020, Lieberman ja Bell 2021). Tekonivelkirurgialle ei ole julkaistu validoitua laskimotukosriskin arviointimenetelmää. Caprinin luokitusta voidaan käyttää, mutta sen sopivuudesta ei ole selkeää näyttöä (Bateman ym. 2017, Cronin ym. 2019, Krauss ym. 2019, Kahn ja Shivakumar 2020). Luokittelussa laskimotukosriskiä lisäävät itse toimenpide, yli 70 vuoden ikä, aktiivinen tai hoidossa oleva syöpä, BMI yli 30 kg/m², potilaan itse tai hänen ensimmäisen asteen sukulaisensa aiemmin sairastama syvä laskimotukos tai keuhkoembolia, tiedossa oleva tukostai-pumus, laskimoiden vajaatoiminta, raskaus, yli

120 minuutin leikkausaika ja leikkausta edeltävä immobilisaatio.

Kemiallinen laskimotukosprofylaksi

Suosituksissa suositellaan ensisijaiseksi laskimotukosprofylaksilääkkeeksi pienimolekulaarista hepariinia, ja myös suun kautta otettavia antikoagulantteja voidaan käyttää. Asetyylihalisyiliha-pon (ASA) asemasta ainoana laskimotukoksia estävänä lääkkeenä ei vielä ole selkeää näyttöä, joten sitä ei suositella käytettäväksi ainakaan suuren riskin potilaiden laskimotukosten estolääkkeenä. Julkaistut ASA:n vaikutuksia selvittäneet tutkimukset ovat hyvin heterogeenisiä, ja kontrolloidut satunnaistetut tutkimukset puuttuvat (Falck-Ytter ym. 2012, An ym. 2016, Lieberman ja Heckmann 2017, Jenny ym. 2018, NICE 2018, Venclauskas ym. 2018a, Kahn ja Shivakumar 2020, Lieberman ja Bell 2021, Marrannes ym. 2021).

Mekaaninen laskimotukosprofylaksi

Mekaanista laskimotukosprofylaksia voidaan käyttää laskimotukosten estossa, mutta se ei saa estää varhaista mobilisaatiota. Varsinkin potilaiden, joiden vuotoriski on suuri, tukosten estämiseksi tulisi käyttää intermittoivia hoitosukkia (“pumppusukkia”). Ainoana laskimotukosten estolääkityksenä tästä ei ole vakuuttavaa näyttöä (Lieberman ja Heckmann 2017, Afshari ym. 2018, Kahn ja Shivakumar 2020).

Profylaksin pituus

Eri suosituksissa ei ole yhtenevää kantaa laskimotukosprofylaksin pituudesta. Suositukset vaihtelevat vain sairaalahoidon aikaisesta jopa yli 35 vuorokautta kestävään (Falck-Ytter ym. 2012, Lie-

berman ja Heckmann 2017, NICE 2018, Venclauskas ym. 2018a). Euroopan Anestesiayhdistyksen (ESA) suosituksissa mainitaan, että vanhuksille (yli 70-vuotiaille), joilla ei ole runsaasti perussairauksia, voidaan antaa sama tukosprofylaksi kuin nuoremmille. Vanhusten molemminpuolisia leikkauksia samassa anestesiassa ei kuitenkaan suositella (Kozek-Langenecker ym. 2018). Lisäksi ESA suosittelee tukosprofylaksiannoksen suurentamista, jos potilaalla on lihavuuden (BMI > 40 kg/m²) lisäksi muitakin laskimotukoksien riskitekijöitä. Suosituksessa ei oteta kantaa yli-painoisten potilaiden tukosprofylaksin pituuteen (Venclauskas ym. 2018b). Yleisesti suositellaan hoidon aloittamista viimeistään 12 tunnin kuluttua leikkauksesta (Falck-Ytter ym. 2012, Lieberman ja Heckmann 2017, NICE 2018, Venclauskas ym. 2018a).

ESA:n suosituksen mukaisesti fast track -periaatteiden (Taulukko 2) mukaisesti hoidettujen potilaiden tukosprofylaksi voidaan toteuttaa vain sairaalassaoloajan mittaisena, jos he kotiutuvat alle viiden päivän kuluessa leikkauksesta (Venclauskas ym. 2018a). Tämä suositus perustuu tanskalaistutkimuksiin, joissa fast track -periaatteiden mukaan hoidettujen tekonivelpotilaiden laskimotukosten esiintyvyys ei ole lisääntynyt, vaikka profylaksiajat ovat lyhentyneet kahteen vuorokauteen (Husted ym. 2010, Jørgensen ym. 2013, Petersen ym. 2018).

Taulukko 2. Fast track -periaatteiden mukaiset kriteerit (Husted 2012).

Nopeaan kotiutumiseen tähtäävä preoperatiivinen ohjaus
Standardoitu vähäopioidinen anestesia
Ei dreenejä tai katetreja
Multimodaalinen opioideja välttävä kivunhoito (lyhytvaikutteiset opioidit vain tarvittaessa)
Mobilisaatio leikkauspäivänä ilman liikerajoituksia
Standardoitujen kotiutuskriteerien täyttymisen tarkistaminen useamman kerran vuorokaudessa

Tekonivelkirurgian jälkeisten vuotojen esiintyvyys vaihtelee tutkimuksissa 0,5 %:sta jopa 5 %:iin. Tämän suuren vaihtelun taustalla on vuodon yksiselitteisen määritelmän puuttuminen (Dahl ym. 2010, Kahn ja Shivakumar 2020). Vuotoriski

vaikuttavat potilaskohtaiset riskit ja valittu anti-koagulantti. Vuotoriskin arviointi esitetään taulukossa 2. Tutkimusten valossa vaikuttaa siltä, että rivaroksabaani ja ASA aiheuttavat eniten vuotokomplikaatioita (Kahn ja Shivakumar 2020).

Suosituksia laskimotukosprofylaksista ei ole julkaistu samassa anestesiassa tehtävien molemminpuolisten primaaritekonivelleikkauksien osalta. On havaittu viitteitä siitä, että yhtäaikaiseen molemminpuoliseen tekonivelleikkaukseen liittyy hieman suurempi laskimotukosriski (Yeager ym. 2014).

Potilaan säännöllisen antikoagulaation tautotamisen riskit on kartoitettava etukäteen, ja se tehdään paikallisten hoitokäytäntöjen mukaan (esimerkiksi Keski-Suomen keskussairaalan ohje: <https://www.terveysportti.fi/xmedia/shp/shp01048/ETUSIVU.html>). Jos potilaan tukosriski on suuri, on mietittävä siltahoidon tarpeellisuutta. ASA:ta ei useimmiten tautoteta, muiden tromboosyyttien estäjien tauottamisessa tai mahdollisessa vaihtamisessa ASA:han toimitaan paikallisten hoitokäytäntöjen mukaan. Mahdollisimman varhaisista paluuta potilaan käytössä olevaan antikoagulaatiohoitoon suositellaan.

Tukosprofylaksin yksilöllinen suunnittelu

Profylaksin pituuteen vaikuttavat:

Merkittävät riskitekijät: aktiivinen tai hoidossa oleva syöpä, tiedossa oleva tukostaipumus, potilaan tai hänen ensimmäisen asteen sukulaisensa sairastama syvä laskimotukos tai keuhkoembolia, yli 120 minuutin leikkauksaika ja raskaus tai lapsivuodeaika.

Vähäiset riskitekijät: BMI vähintään 40 kg/m², preoperatiivinen vähintään neljän päivän immobilisaatio (ei kävelevä), yli 60 vuoden ikä ja krooninen laskimoiden vajaatoiminta, vaikea perussairaus.

Verenvuotoriskin arviointi

Tekonivelleikkaukseen liittyvää verenvuotoriskiä voidaan arvioida oheisen taulukon avulla.

Pisteet	Riskitekijät
4	<ul style="list-style-type: none">• Aikaisempi vakava vuoto• Perinnöllinen tai yleistynyt hemostaasihäiriö (esimerkiksi hemofilia, von Willebrandin tauti, trombosyyttien toimintahäiriö, solunsalpaajien aiheuttama tai muu vaikea anemia tai trombosytopenia)
2	<ul style="list-style-type: none">• Munuaisten vajaatoiminta (eGFR < 30–50 ml/min)• Maksan vajaatoiminta• Anemia (HKR < 30 %)• Trombosytopenia (< 100 × 10⁹/l)• Myeloproliferatiiviset taudit• Kakeksia

> 4 pistettä:
Merkittävä vuotoriski Mekaanisia tromboosiprofylaksimuotoja suositellaan lääkkeellisen sijasta (lääkinnälliset II puristusluokan hoitosukat, intermittoiva pneumaattinen jalkapohja- tai pohjepumppu), konsultoi hematologia tai anestesiologia lääkkeellisestä tromboosiprofylaksista.

> 2 pistettä:
Kohtalainen vuotoriski Korjaa mahdollinen vuotoriskin aiheuttaja (anemian syyn selvitys ja aktiivinen hoito). Harkitse tromboosiprofylaksiannoksen pienentämistä tai pois jättämistä.

Suositus

Laskimotukosprofylaksi suunnitellaan yksilöllisesti arvioiden tukos- ja vuotoriskit. Perinnöllisten vuoto- tai tukostaipumuksien yhteydessä konsultoidaan hematologia.

Kirjallisuutta

Afshari A, Fenger-Eriksen C, Monreal M, Verhamme P. European guidelines on perioperative venous thromboembolism prophylaxis Mechanical prophylaxis. *Eur J Anaesthesiol.* 2018;35:112–5.

Varhainen mobilisaatio leikkaukspäivänä on ensisijainen ja taloudellisin tapa estää laskimotukosten synty. Farmakologinen profylaksi aloitetaan 6–8 tunnin kuluttua leikkauksesta, jos sille ei ole estettä. Jos potilas vuotaa leikkauksen jälkeen runsaasti verta, kannattaa tromboosiprofylaksin aloitusta siirtää. Profylaksina käytetään pienimolekulaarista hepariinia tai suun kautta otettavia suoria antikoagulantteja. ASA:ta ei suositella ainoana laskimotukosten estolääkityksenä. Mekaanista laskimotukosprofylaksia voidaan käyttää, mutta se ei saa estää varhaista mobilisaatiota.

Mikäli potilaalla ei ole merkittävää tai useampaa vähäistä laskimotukoksen riskitekijää, suositellaan sekä lonkan että polven tekonivelleikkauksen jälkeen tukosprofylaksia 10–14 vuorokauden ajaksi. Jos potilaalla on vähintään yksi merkittävä tai useampi (kaksi tai enemmän) vähäinen riskitekijä, tukosprofylaksin kesto voidaan pidentää 28 vuorokauteen. Fast track -periaatteiden mukaisesti hoidettaville primaaritekonivelleikkauspotilaille, joilla ei ole yhtä merkittävää tai useampaa (kaksi tai enemmän) vähäistä riskitekijää, voidaan antaa tukosprofylaksi vain sairaalahoidon ajaksi, jos kokonaishoitoajan pituus on alle viisi vuorokautta.

Samassa anestesiassa tehtävän molemminpuolisen tekonivelleikkauksen jälkeen suositellaan lonkkaleikkauksen osalta neljän viikon tukosprofylaksia, polvileikkauksen yhteydessä voidaan käyttää lyhyempää 10–14 vuorokauden tukosprofylaksia, jos potilaalla ei ole riskitekijöitä ja mobilisaatio tapahtuu 12 tunnin kuluessa leikkauksesta. Mikäli mobilisaatiotavoite ei toteudu tai potilaalla on riskitekijöitä, suositellaan neljän viikon hoitoa.

An VV, Phan K, Levy YD, Bruce WJ. Aspirin as Thromboprophylaxis in Hip and Knee Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Arthroplasty.* 2016;31:2608-2616.

- Bateman DK, Dow RW, Brzezinski A, Bar-Eli HY, Kayiaros ST. Correlation of the Caprini Score and Venous Thromboembolism Incidence Following Primary Total Joint Arthroplasty—Results of a Single-Institution Protocol. *J Arthroplasty* 2017;32:3735–41.
- Cronin MA, Dengler N, Krauss ES, ym. Completion of the Updated Caprini Risk Assessment Model (2013 Version). *Clin App Thromb/Hemost* 2019;25:1–10.
- Dahl OE, Quinlan DJ, Bergqvist D, Eikelboom JW. A critical appraisal of bleeding events reported in venous thromboembolism prevention trials of patients undergoing hip and knee arthroplasty. *J Thromb Haemost* 2010;8:1966–75.
- Falck-Ytter Y, Francis CW, Johanson NA, ym. Prevention of VTE in orthopedic surgery patients: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest* 2012;141(2 Suppl):e278S–e325S.
- Husted H, Otte KS, Kristensen BB, ym. Low risk of thromboembolic complications after fast-track hip and knee arthroplasty. *Acta Orthop* 2010;81:599–605.
- Jenny JY, Pabinger I, Samama CM. European guidelines on perioperative venous thromboembolism prophylaxis Aspirin. *Eur J Anaesthesiol* 2018;35:123–229.
- Jørgensen CC, Jacobsen MK, Soeballe K, ym. Thromboprophylaxis only during hospitalisation in fast-track hip and knee arthroplasty, a prospective cohort study. *BMJ open*. 2013;3(e003965).
- Kahn SR, Shivakumar S. What's new in VTE risk and prevention in orthopedic surgery. *Res Pract Thromb Haemos* 2020;4:366–76.
- Kozek-Langenecker S, Fenger-Eriksen C, Thienpont E, Barauskas G. European guidelines on perioperative venousthromboembolism prophylaxis Surgery in the elderly. *Eur J Anaesthesiol* 2018;35:116–22.
- Krauss ES, Segal A, Cronin MA, ym. Implementation and Validation of the 2013 Caprini Score for Risk Stratification of Arthroplasty Patients in the Prevention of Venous Thrombosis. *Clin ApplThromb/Hemost* 2019;25:1–9.
- Lieberman JR, Bell JA. Venous Thromboembolic Prophylaxis After Total Hip and Knee Arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2021;103:1556–64.
- Lieberman JR, Heckmann N. Venous Thromboembolism Prophylaxis in Total Hip Arthroplasty and Total Knee Arthroplasty Patients. *J Am Acad Orthop Surg* 2017;25:789–98.
- Marrannes S, Victor K, Arnout N, ym. Prevention of venous thromboembolism with aspirin following knee surgery: A systematic review and meta-analysis. *EFORT Open Reviews*. 2021;6:892–904.
- NICE. Recommendations | Venous thromboembolism in over 16s: reducing the risk of hospital-acquired deep vein thrombosis or pulmonary embolism | Guidance | NICE. NICE guidelines. NICE; 2018.
- Petersen PB, Kehlet H, Jørgensen CC, Lundbeck Foundation Centre for Fast-track Hip and Knee Replacement Collaborative Group. Safety of In-Hospital Only Thromboprophylaxis after Fast-Track Total Hip and Knee Arthroplasty: A Prospective Follow-Up Study in 17,582 Procedures. *Thromb Haemost*. 2018;118:2152–61.
- Venclauskas L, Llau J v., Jenny J-YY, Kjaersgaard-Andersen P, Jans Ø. European guidelines on perioperative venousthromboembolism prophylaxis Day surgery and fast-track surgery. *Eur J Anaesthesiol* 2018a;35:134–8.
- Venclauskas L, Maleckas A, Arcelus JI. European guidelines on perioperative venousthromboembolism prophylaxis Surgery in the obese patient. *Eur J Anaesthesiol* 2018b;35:147–53.
- Yeager AM, Ruel AV, Westrich GH. Are bilateral total joint arthroplasty patients at a higher risk of developing pulmonary embolism following total hip and knee surgery? *J Arthroplasty*. 2014;29:900–2.
- Yeager AM, Ruel A v, Westrich GH. Are Bilateral Total Joint Arthroplasty Patients at a Higher Risk of Developing Pulmonary Embolism Following Total Hip and Knee Surgery? *J Arthroplasty*. 2014;29:900–2.

Leikkausta edeltävä suun ja hampaiden hoito

Suomalaisen hampaat ja suu

Suomalaisväestön suun terveys on huonompi ja krooniset infektiot ovat yleisempiä kuin 2020-luvulla ajattelisi olevan. Kunnalliset ja yhteiskunnan tukemat yksityiset hammashoitopalvelut ovat ulottuneet asteittain vuonna 1956 ja sen jälkeen syntyneisiin 1980- ja 1990-luvuilla sekä koko väestöön vasta 2000-luvun alkupuolella. Hoitokulttuuri on 2010-luvulle ollut hampaita säästävää, korjaavaan ja puuttuvia hampaita korvaavaan hoitoon painottuvaa, joskus infektioiden ilmene- misen kustannuksella. Hoitosuunnitelma tehdään aina yhteisymmärryksessä potilaan kanssa, jolloin kalliiden hoitojen tai hampaiden poistojen läpivienti voi olla vaativaa, mikäli oireita tai painavampaa terveysperustetta ei tutkimushetkellä ole.

Suun ja hampaiden kroonisten infektioiden rooli on ymmärretty laajemmin vasta kahden viimeisen vuosikymmenen ajan. Erityisesti hampaiden kiinnityskudoksen tulehdus parodontiitti on ollut pitkään alidiagnosoitu ja alihoidettu. Parodontiitti on suun etäinfektiolähteenä ja haitallisilta terveysvaikutuksiltaan suun kroonisista infektiosta merkityksellisin ja myös yleisin.

Kansallisten terveystutkimusten (Terveys 2000 ja Terveys 2011) perusteella 60 %:lla suomalaisista aikuisista todetaan kliinisessä tutkimuksessa hampaiden kiinnityskudossairauteen viittaavia löydöksiä. Vaikeaa parodontiittia sairastaa aikuisista yli 20 %, kun globaalisti vastaava luku on hieman yli 10 %. Suuhygieniaan liittyvien omahoitotottumuksien osalta suomalaiset ovat Euroopan huonoimpia hampaiden harjaajia. Parodontiitin keskeisiä riskitekijöitä ovat tupakointi, lihavuus (BMI > 30 kg/m²) ja diabetes.

Tärkeä terveysterventio

Suun terveydentila kytkeytyy koettuun elämäntilaan (Barrere 2019). Suun terveydentilan sekä diabeteksen, ateroskleroosin ja metabolisen oi-

reyhtymän yhteyksien vuoksi olisi jo kansanterveydellisenä terveysterventiona tärkeää, että suu ja hampaat hoidettaisiin terveiksi. Erityisesti niiden tulisi olla hoidettuina potilailla, joilla on jokin infektioltaistu aiheuttava tila, sairaus tai lääkitys. Tässä ryhmässä alttius hammaslähtöisille etäinfektioille on merkittävin (Käypä hoito -suositus; Hammasperäiset äkilliset infektiot ja mikrobiläkkeet).

Infektioiden hallinnan kannalta paras menettely olisi lähettää potilas hammaslääkärin hoitoon heti, kun tekonivelhoitovaihtoehto käy ensimmäistä kertaa jonkun terveydenhuollon ammattilaisen mielessä, mahdollisesti vuosia ennen tekonivelleikkausta. Siten hoitotoimenpiteiden paranemistoteamiseen jäisi aikaa ja useita hampaanpoistoja voitaisiin välttää. Kun säännölliseen hammashoitoon ja riittävään omahoitoon on sitouduttu, estyvät suu- ja hammaslähtöiset tekonivelinfektiot myös tulevaisuudessa.

Hampaiden ja suun terveyden tarkastus ennen tekonivelleikkausta

Leikkausta edeltävän suun ja hampaiden rutiinimaisen tutkimuksen tarpeellisuutta on pohdittu alan kansainvälisessä kirjallisuudessa pääsääntä selkeään konsensuskseen (Frey ym. 2019). Kotimaisessa tutkimuksessa havaittiin hoitointerventio lähes 30 %:n tarve rutiinimaisen hammasleikkauksen yhteydessä ennen elektivistä tekonivelleikkausta (Vuorinen ym. 2019). Tutkimuksessa ei kuitenkaan arvioitu näiden hammasleikkauksen yhteyttä postoperatiiviseen tekonivelinfektioon. Hiljattain julkaistussa kirjallisuuskatsauksessa ei pystytty ottamaan kantaa leikkausta edeltävän hammaslääkäritarkastuksen puolesta tai sitä vastaan, koska tutkimusnäyttö oli heterogeenista (Barrere 2019). Kirjoittajat päätyivät epäselvässä tilanteessa suosittelemaan hammasleikkauksen yhteydessä suun ja hampaiden rutiinimäistä tarkastusta.

Poistokuopan paraneminen infektiopesäkkeen saneerauksen jälkeen

On tavallista, että infektiopesäkkeen saneerauksessa poistetaan hammas tai hampaita. Hampaan poistokuopan tulee olla epitelisoitunut ennen tekonivelleikkausta. Eitelisoituminen kestää yleensä kaksi viikkoa. Esimerkiksi biologisten lääkkeiden vaikutuksesta epitelisoituminen voi joskus kestää pidempäänkin, jolloin poiston jälkeinen hammaslääkärin arvio voi olla tarpeen.

Mikrobilääkeprofylaksi hammashoidon yhteydessä

Otsikoinnistaan huolimatta Käypä hoito -suosituksessa "Hammasperäiset äkilliset infektiot ja mikrobilääkkeet" on avattu tarkasti mikrobilääkeprofylaksikäytänteet hammaslääketieteellisten

toimenpiteiden yhteydessä potilaan infektioriskin suuruuden mukaan. Infektioriskin suuruus määrittää käytettävän mikrobilääkkeen tai niiden yhdistelmän ja antoreitin. On tärkeää huomioida, että tekonivelen sijaan potilaan jokin muu sairaus tai tila voi olla mikrobilääkevalinnan kannalta määrittävin.

Suositus

Tekonivelleikkaukseen tulevalle potilaalle suositellaan hammastarkastusta, mutta sen puuttuminen ei ole leikkauksen vasta-aihe. Korkea ikä, tietyt tilat, sairaidet ja lääkkeet altistavat suu-eräisille etäinfektioille. Infektiopesäketutkimukseen kuuluvat hammaslääkärin kliinisen arvon lisäksi myös koko leuan röntgenkuvaus ja tarvittavien tarkennuskuvien ottaminen. Hammastarkastuksesta hyötyviä potilaita ei pysty seulomaan anamneesin perusteella tai erillisellä kyselyllä.

Kirjallisuutta

Barrere S, Reina N, Peters OA, ym. Dental assessment prior to orthopedic surgery: A systematic review. *Orthop Traumatol Surg Res* 2019;105:761–772.

Frey C, Navarro SM, Blackwell T, Lidner C, Del Schutte H Jr. Impact of dental clearance on total joint arthroplasty: A systematic review. *World J Orthop* 2019;18:416–423.

Hammasperäiset äkilliset infektiot ja mikrobilääkkeet. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Hammaslääkäriseura Apollonian asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2017 (viitattu 28.09.2021). Saatavilla internetissä: www.kaypahoito.fi

Kansanterveyslaitos. Suomalaisten aikuisten suunterveys. *Terveys 2000 -tutkimus. Kansanterveyslaitoksen julkaisuja B16/2004:88-97*, <http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/78322/2004b16.pdf>

Parodontiitti. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Hammaslääkäriseura Apollonia ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2019 (viitattu 28.09.2021). Saatavilla internetissä: www.kaypahoito.fi

Tarvainen L, Ehrnrooth M, Ruokonen H, ym. Tekonivelpotilaiden hammashoito. *Terveysportti*. 6.10.2021. *Terveys* 2011. https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/90832/Rap068_2012_netti.pdf?sequence

Vuorinen M, Mäkinen T, Rantasalo M, ym. Incidence and risk factors for dental pathology in patients planned for elective total hip or knee arthroplasty. *Scand J Surg* 2019;108:338–342.

Leikkausta edeltävä lääkitys ja anestesia

Leikkausta edeltävä kotilääkkeiden tautus

Potilaan suositellaan ottavan säännöllisesti käyttämistään lääkkeistä muut paitsi angiotensiini-konvertaasin (ACE) estäjät ja angiotensiinireseptorin II salpaajat (Hollmann ym. 2018), diureetit, suun kautta otettavat diabeteslääkkeet, hyytymistä estävät lääkkeet (Breivik ym. 2018) ja biologiset reumalääkkeet (TerveyskyläPRO, ”Reumalääkkeet ja leikkaus”, 2021). Leikkausamuna laksatiivien ja muiden kuin medisiinisesti välttämättömien lääkkeiden (esimerkiksi vitamiini- ja hivenainevalmisteiden) syöntikään ei ole mielekäästä (ulostustarve kesken leikkauksen, mahansisällön lisääntyminen ennen anestesiaa).

Antikoagulaation tautus ja siltahoito

Varfariinilääkitys tautetaan 4–5 vrk ennen toimenpidettä. Siltahoitoon liittyvä näyttö on ristiriitaista (Kokki ja Mustonen 2014). Jos potilaan tukosriski on pieni (pelkkä eteisvärinä, ei tromboembolisia komplikaatioita), siltahoitoa ei käytetä. Potilaille, joiden tukosriski on keskisuuri tai suuri (toistuvat laskimotukokset tai embolisaatio, mekaaninen aorttatekoläppä tai hiippatekoläppä, perinnöllinen hyytymistaipumus), määrätään siltahoito pienimolekulaarisella hepariinilla. Hoito aloitetaan, kun INR-arvon arvioidaan olevan alle 2 (tavanomaisesti 1.–2. taukopäivänä). Siltahoidolla on tavanomaisesti tarkoitettu kaksipistoshoidon pienimolekulaarisella hepariinilla. Annos riippuu potilaan koosta, munuaisten toiminnasta, iästä ja vuotoherkyydestä, esimerkiksi enoksapariinia 40 mg x 2 ihon alle. Pienimolekulaarisen hepariinin kaksipistohoito tautetaan 24 tuntia ennen leikkausta, tromboosiprofylaksiannoksella yksipistoshoidossa 10–12 tunnin tauko riittää. Leikkauspäivän aamuna potilaalta määrätään INR. Se määrätään myös, kun epäillään spontaanisti ilman varfariinihoitoa heikentyneitä veren hyytymistä, esimerkiksi epäiltäessä maksan

vajaatoimintaa. Jos vuotoriski on leikkauksen yhteydessä suuri, INR-arvon tulisi olla alle 1,5. Spinaalihematooman riskin vuoksi kertaspinaali-puudutus voidaan laittaa, jos INR on alle 1,8, ja puudutuskatetria voidaan käyttää vain, jos INR on alle 1,6. Jos INR on yli 1,8, tulee antikoagulaatiota kumota ennen puudutusta (esimerkiksi protrombiinikompleksikonsentraatilla) tai anestesia-muodoksi valita yleisanestesia (Breivik ym. 2018).

Ennen sentraalista puudutusta apiksabaanin, rivaroksabaanin ja edoksabaanin tauko on 48 tuntia ja dabigatraanin tauko puolestaan 48–96 tuntia. Potilaan munuaisten toiminta ja siten myös ikä vaikuttavat tauon pituuteen. Siltahoitoa ei käytetä, ellei lääketauko pitkity suunnitellusta (Breivik ym. 2018).

Viimeisimmän eurooppalaisen suosituksen mukaan ASA:n tautus ennen leikkausta ja sentraalista puudutusta ei ole tarpeen, mikäli annos on alle 200 mg (Kietaibl ym. 2022). Mikäli ASA-annos on 200 mg tai suurempi, ASA tautetaan 3–7 vrk ennen leikkausta ja sentraalista puudutusta. Myös pieniannoksisen ASA-lääkityksen tautustusta puoltavia suosituksia on julkaistu (Breivik ym. 2018). ASA:n tautuksessa kannattaa noudattaa sairaalansisäisesti sovittua käytäntöä.

Klopidogreeli ja tikagrelori on tautettava 5 vrk ennen ja prasugreeli 7 vrk ennen sentraalista puudutusta. Näitä ei kuitenkaan tule tauottaa, jos potilaalle on alle 6 kk aiemmin laitettu sepelvaltimon lääkeainestentti tai alle 6 viikkoa aiemmin metallistenti. Jos sepelvaltimostenttaukselta on lääkeestentin osalta alle 6 kk tai metallistentin osalta alle 6 viikkoa, tulee elektivisistä kiireettömistä leikkauksista pidättäytyä. Päivystyksellisissä suuren vuotoriskin leikkauksissa konsultoidaan kardiologia lääketaukoon ja stenttitromboosiin liittyvän riskin osalta. Vuotoriskin on todettu lisääntyvän, kun klopidogreelitauko kestää alle 4 vrk. Kun tauko on alle 7 vrk, anestesiamuodoksi valitaan yleisanestesia ja leikkausvuotoa voidaan tarvittaessa yrittää hillitä esimerkiksi trombosyytisiirrolla (Kietaibl ym. 2022, Breivik ym. 2018).

Leikkausta edeltävä paasto

Aspiraatoriskin minimoimiseksi potilaan tulee ennen anestesian aloitusta olla kuusi tuntia syömättä kiinteää ruokaa. Nykykäsitöksen mukaan kahden tunnin tauko kirkkaan (vesi, kirkas mehu) nesteen nauttimisesta riittää, ja kahden tunnin nestepaasto on suositeltavampi kuin kuuden tunnin tauko (Smith ym. 2011). Saatavilla on myös erityinen leikkaukspotilaille suunniteltu hiilihydraattijuoma kaksi tuntia ennen leikkausta nautittavaksi.

Esilääkitys ja anestesiamenetelmät

Ahdistusta lievittävien esilääkkeiden, kuten bentosodiatsepiinien, hyödyllisyydestä ei ole selvää näyttöä (Beydon ym. 2015, Maurice-Szamburski ym. 2015). Potilaan leikkauksenjälkeiseen kipuun tarkoitettu lääkitys voidaan aloittaa jo ennen leikkausta.

Anestesiatoiminnan järjestämisestä ja potilaan valvonnasta leikkauksen aikana on Suomen Anestesiologiyhdistyksen erilliset suositukset (Suomen Anestesiologiyhdistys 2017, 2019).

Yleisanestesia ja puudutus ovat turvallisia anestesiamenetelmiä (Memsoudis ym. 2019). Spinaalipuudutus on Suomessa suosittu anestesiamuoto, koska se on tutkimusten perusteella ajateltu hieman yleisanestesiasta turvallisemmaksi sekä leikkauksenjälkeisen toipumisen ja kivunhoidon kannalta edulliseksi (Guay ym. 2014, Memsoudis ym. 2019). Satunnaistetuissa tutkimuksissa yleisanestesialla ja spinaalipuudutuksella ei ole merkittävää eroa hyväkuntoisen lonkka- tai polvitkonivelpotilaan sairaalahoitojakson aikaisessa kivun hoidossa tai toipumisessa, mutta suurempi osa spinaalipuudutetuista potilaista saattaa olla tyytyväisempiä leikkaustulokseen ja kipu saattaa olla vähäisempää 12 kk:n seuranta-aikana polven tekonivelleikkauksen jälkeen (Harsten ym. 2015, Palanne ym. 2020, Rantasalo ym. 2021, Palanne ym. 2021).

Kestopuudutuksia (spinaali- ja epiduraalipuudutuksen yhdistelmä tai kestopinaalipuudutus spinaalikatetrin avulla) käytetään pitkäkestoisissa leikkauksissa revisiokirurgiassa ja joskus harvoin erittäin hauraille potilaille myös primaarikirur-

giassa, sillä puudutteen hitaan antamisen säädön kautta saavutetaan vakaampi hemodynamiikka.

Anestesianaikaisen keskiverenpaineen laskun alle arvon 65 mmHg on osoitettu heikentävän leikkaukspotilaan ennustetta (Sessler ym. 2019). Jos potilaan iskemiariski tai munuaisten vajaatoiminnan riski on merkittävä, voidaan pyrkiä hieman korkeampaan verenpainetasoon (keskiverenpaine 70–75 mmHg). Korkeata verenpainetta tulee välttää, koska se lisää leikkauksenvuotoa.

Anestesiaalääkärin tulee olla käytettävissä sementoinnin aikana sementointireaktion (bone cement implantation syndrome) mahdollisuuden vuoksi. Sementointireaktion oireita ovat lievä hypoksia ja hypotensio, vakavimmillaan rytmihäiriö, sydänpysähdys, oikean puolen vajaatoiminta ja kohonnut keuhkovaltimopaine (Olsen ym. 2020).

Anestesian kannalta erityisen vaativia potilasryhmiä ovat esimerkiksi potilaat, joiden keuhkojen toiminta on erittäin huonoa, nivelreumaa, vaikeaa synnynnäistä sydänvikaa, aorttastenoosia tai keuhkoverenpainetautiä sairastavat potilaat sekä ne, joilla on merkittäviä anatomisia poikkeavuuksia (esimerkiksi jäykistetty kaularanka).

Leikkauksenjälkeiseen kivunhoitoon käytettävistä puudutuksista

Perioperatiivisesti leikkauksialueelle annettavan ruiskemuotoisen LIA-puudutuksen (local infiltration analgesia) on osoitettu olevan tehokas kivunlievitysmenetelmä polven tekonivelleikkauksessa, mutta lonkkaleikkauksessa siitä ei ole osoitettu olevan hyötyä (Andersen ja Kehlet 2014, Tan ym. 2019). Reisihermon tai lähentäjien kanavan puudutusta voidaan käyttää polven tekonivelleikkauksen jälkeen kivun hoidossa, mikäli muu kivunhoito ei riitä (Kuang ym. 2017). Reisihermon puudutusta tai fascia iliacaan alueen puudutusta voidaan käyttää tarvittaessa myös lonkan tekonivelleikkauksen jälkeen, mutta näistä reisihermon puudutus tehdään lähelle leikkauksialuetta, jolloin komplikaation mahdollisuus tulee huomioida (Wang ym. 2017). Perifeeriset johtopuudutukset tehdään potilaan ollessa hereillä ja sentraalisesta puudutuksesta palautuneena, jotta potilas voi raportoida mahdollisista komplikaatioon viittaavista kiputuntemuksista.

Epiduraalipuudutusta voidaan käyttää kivun hoitoon esimerkiksi, kun potilaalla on kipuongelma, merkittävä lääkeaineallergia, vasta-aihe kipulääkkeiden käytölle tai jatkuva opioidilääkitys tai kun potilaan päihteidenkäyttö on jatkuva tai hänelle tehdään molemminpuolinen tekonivel-leikkaus tai kivuliaaksi arvioitu uusintaleikkaus. Epiduraalipuudutus saattaa vaikeuttaa potilaan mobilisoitumista. Jos spinaali- tai epiduraalikestopuudutus on käytössä, voidaan suun kautta otettava antikoagulantti aloittaa vasta spinaali- tai epiduraalikatettrin poiston jälkeen (Breivik ym. 2018).

Valvonta leikkauksen jälkeen

Eri yksiköiden valvontakäytännöt poikkeavat toisistaan muun muassa heräämön aukioloajan, valvontapaikkojen saatavuuden ja vuodeosastojen resurssien mukaan. Yleisanestesiapotilaan siirtyessä vuodeosastolle hänen orientaationsa tulee olla leikkausta edeltävää vastaava. Potilaan tulee pystyä kannattamaan päätään. Hengityksen tulee olla ongelmaton sekä hengitystaajuuden ja happikyllästeisyyden lähellä normaalia (keuhko-sairailta potilailla leikkausta edeltävää tilannetta vastaava). Verenkierron tulee olla vakaata ilman jatkuva lääkitystä. Diureesin tulee olla käynnissä tai seurannan tulee jatkua vuodeosastolla.

Kirjallisuutta

Andersen LØ, Kehlet H. Analgesic efficacy of local infiltration analgesia in hip and knee arthroplasty: a systematic review. *Br J Anaesth.* 2014;113:360–374.

Beydon L, Rouxel A, Camut N ym. Sedative pre-medication before surgery--A multicentre randomized study versus placebo. *Anesth Crit Care Pain Med* 2015;34:165–171.

Breivik H, Norum H, Fenger-Eriksen C, ym. Reducing risk of spinal haematoma from spinal and epidural pain procedures. *Scand J Pain.* 2018;18:129–150.

Guay J, Choi PT, Suresh S, ym. Neuraxial anesthesia for the prevention of postoperative mortality and major morbidity: an overview of cochrane systematic reviews. *Anesth Analg.* 2014;119:716–725.

Harsten A, Kehlet H, Ljung P, Toksvig-Larsen S. Total intravenous general anaesthesia vs. spinal anaesthesia for total hip arthroplasty: a randomised, controlled trial. *Acta Anaesthesiol Scand* 2015;59:298–309.

Täysi virtsarakko tulee tarvittaessa tyhjentää katetroimalla. Kivun ja pahoinvoinnin tulee olla hallinnassa lääkityksellä. Spinaalipuudutetun potilaan puudutuksen tulee olla palautumassa tai puutumisen palautumisen seurannan on jatkuttava vuodeosastolla. Haavasisidokset tarkistetaan ja leikkauksenjälkeisen vuodon tulee olla vähäistä.

Monissa maissa tekonivelleikkauksia tehdään myös päiväkirurgisena toimintana. Hyväkuntoisten potilaiden osalta ehdotonta estettä kotiutumiseen ei ole, jos päiväkirurgian kotiutuskriteerit täyttyvät, potilas ymmärtää kipulääkitys- ja jatkohoito-ohjeet sekä pystyy tarvittaessa hälyttämään apua ja hakeutumaan takaisin leikkausyksikköön.

Suositus

Sentraalinen puudutus ja yleisanestesia ovat molemmat hyväksytyjä anestesia- ja anestesiamuotoja lonkan ja polven tekonivelleikkauksissa. Anestesia- ja anestesiamuoto valitaan potilaan yksilölliset, pitkäaikaisrauhkeisiin liittyvät riskitekijät huomioiden. Sentraalisesta puudutuksesta saattaa olla etua potilasturvallisuuden, kivunhoidon ja potilastyytyväisyyden kannalta. Ennen leikkausta potilaan tulee olla syömättä kuusi tuntia, vettä tai muuta kirkasta nestettä hän voi nauttia vielä kaksi tuntia ennen leikkausta.

Hollmann C, Fernandes NL, Biccari BM. A Systematic Review of Outcomes Associated With Withholding or Continuing Angiotensin-Converting Enzyme Inhibitors and Angiotensin Receptor Blockers Before Noncardiac Surgery. *Anesth Analg* 2018;127:678–687.

Kietabl S, Ferrandis R, Godier A, Llau J, Lobo C, Macfarlane AJ, Schlimp CJ, Vandermeulen E, Volk T, von Heymann C, Wolmarans M, Afshari A. Regional anaesthesia in patients on antithrombotic drugs: Joint ESAIC/ESRA guidelines. *Eur J Anaesthesiol.* 2022;39:100-132.

Kokki H, Mustonen P. Varfariinin keskeyttäminen ja siltahoito. Näytönastekatsaus. *Duodecim* 2014 [julkaistu 28.5.2014]. <https://www.kaypahoito.fi/nak06013>.

Kuang M-J, Ma J-X, He W-W, Zhao J, Ma X-L. Is Adductor Canal Block Better Than Femoral Nerve Block in Primary Total Knee Arthroplasty? A GRADE Analysis of the Evidence Through a Systematic Review and Meta-Analysis. *J Arthroplasty* 2017;32:3238–3248.

Maurice-Szamburski A, Auquier P, Viarre-Oreal V ym. Effect of sedative premedication on patient experience after general anesthesia: a randomized clinical trial. *JAMA* 2015;313:916–925.

Memtsoudis SG, Cozowicz C, Bekere D ym. Anaesthetic care of patients undergoing primary hip and knee arthroplasty: consensus recommendations from the International Consensus on Anaesthesia-Related Outcomes after Surgery group (ICAROS) based on a systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth* 2019;123:269–287.

Olsen F, Segerstad MH, Nellgård B, Houltz E, Ricksten SE. The role of bone cement for the development of intraoperative hypotension and hypoxia and its impact on mortality in hemiarthroplasty for femoral neck fractures. *Acta Orthop* 2020;;91:293–298.

Palanne R, Rantasalo M, Vakkuri A ym. Effects of anaesthesia method and tourniquet use on recovery following total knee arthroplasty: a randomised controlled study. *Br J Anaesth* 2020;125:762–772.

Palanne RA, Rantasalo MT, Vakkuri AP ym. Anesthesia method, Tourniquet use, and persistent postsurgical pain after total knee arthroplasty: A randomized prespecified secondary analysis of a randomized trial. *Anesthesiology* 2021;135:699–710.

Rantasalo M, Palanne R, Vakkuri A, ym. Use of a Tourniquet and Spinal Anesthesia Increases Satisfactory Outcomes After Total Knee Arthroplasty: A Randomized Study. *J Bone Joint Surg Am* 2021;103:1890–1899.

Sessler DI, Bloomstone JA, Aronson S ym. Perioperative Quality Initiative consensus statement on intraoperative blood pressure, risk and outcomes for elective surgery 2019;122:563–574.

Smith I, Kranke P, Murat I ym. Perioperative fasting in adults and children: guidelines from the European Society of Anaesthesiology. *Eur J Anaesthesiol* 2011;28:556–569.

Suomen Anestesiologiyhdistyksen suositustyöryhmä. Suomen Anestesiologiyhdistyksen suositus anestesiatoiminnan järjestämisestä. *Finnanest* 2019;52:314–322.

Suomen Anestesiologiyhdistyksen suositustyöryhmä. Suomen Anestesiologiyhdistyksen anestesiavalvontaa koskevat suositukset. *Finnanest* 2017;50:53–57.

Tan NL, Gotmaker R, Barrington M. Impact of Local Infiltration Analgesia on the Quality of Recovery After Anterior Total Hip Arthroplasty: A Randomized, Triple-Blind, Placebo-Controlled Trial. *Anesth Analg* 2019;129:1715–1722.

TerveyskyläPro, “Reumalääkkeet ja leikkaus”, <https://www.terveyskyla.fi/reumatalo/l%C3%A4%C3%A4kkeet-toimenpideohjeet/reumal%C3%A4%C3%A4kkeet-ja-leikkaus#termid=113> [päivitetty 10.7.2021; viite tarkistettu 8.9.2021]

Wang W, Sun Y, Hao X. Femoral nerve block versus fascia iliaca block for pain control in total knee and hip arthroplasty: A meta-analysis from randomized controlled trials. *Medicine* 2017; 96: e7382.

Ulkusprofylaksi

Polven ja lonkan tekonivelleikkauksen jälkeen gastrointestinaalisen vuodon riski on suurentunut (Lalmohamed ym. 2013). Tekonivelpotilaille, joilla on ASA-lääkitys, suositellaan ulkusprofylaksia (Mauhusudhan ym. 2008). Samoin potilaille, joilla on tulehduskipulääkityksen lisäksi enemmän kuin yksi riskitekijä – yli 65 vuoden ikä, aikaisempi ulkus, glukokortikoidihoito, useamman kuin yhden tulehduskipulääkkeen samanaikainen käyttö, suuri päivittäinen tulehduskipulääkeannos, veren hyytymistä estävä lääkitys tai SSRI-tyyppinen masennuslääkitys (verenvuotoriski), yleiskuntoa heikentävä sairaus tai helikobakteerinfektio (Sharma 2006). Käytännössä ulkustaudin ja sen komplikaatioiden riskitekijöitä on lähes kaikilla tekonivelleikkaukseen tulevilla potilailla. Optimaalista profylaksia tai sen kestoa ei tiedetä. Sekä protonipumpun estäjien että H2-reseptorin salpaajien pitkäaikaiseen käyttöön liittyy myös riskejä (ripuli, *C. difficile* -infektio, pneumonia, hypomagnesemia, ohutsuolen bakteerien liikasvu, kirroosipotilaan spontaani bakteeriperitoniitti, mikroskooppinen koliitti), joten niiden

pitkäaikaista turhaa käyttöä tulee välttää (Voutilainen 2017, Nehra ym. 2018).

Näyttö H2-reseptorin salpaajien tehosta tulehduskipulääkityksiin liittyvien ulkusten estossa on ristiriitaista (Szeto ym. 2020). Protonipumpun estäjät ehkäisevät suuren riskin potilaiden stressiulkuksia paremmin kuin H2-reseptorin salpaajat (Barkun ym. 2013).

Suositus

Protonipumpun estäjää annetaan kaikille potilaille ainakin sairaalahoidon ajan. Riskipotilaille tulisi määrätä protonipumpun estäjä tulehduskipulääkityksen ajaksi tai COX-2-selektiivinen kipulääke. Erittäin suuren riskin potilaille (aiempi ulkuskomplikaatio, vuoto tai puhkeama) tulisi määrätä protonipumpun estäjä sairaalahoidon ajaksi. Heidän tulisi välttää tulehduskipulääkkeiden käyttöä. Jos tulehduskipulääkkeen käyttö on välttämätöntä, käytetään selektiivistä COX-2:n estäjää protonipumpun estäjän kanssa.

Kirjallisuutta

Barkun AN, Adam V, Martel M, Bardou M. Cost-effectiveness analysis: stress ulcer bleeding prophylaxis with proton pump inhibitors, H2 receptor antagonists. *Value Health*. 2013;16:14–22.

Lalmohamed A, Vestergaard P, Javaid MK, ym. Risk of gastrointestinal bleeding in patients undergoing total hip or knee replacement compared with matched controls: a nationwide cohort study. *Am J Gastroenterol*. 2013;108:1277–85.

Madhusudhan TR, Rangan A, Gregg PJ. Gastric protection and gastrointestinal bleeding with aspirin thromboprophylaxis in hip and knee joint replacements. *Ann R Coll Surg Engl* 2008;90:332–5.

Nehra AK, Alexander JA, Loftus CG, Nehra V. Proton Pump Inhibitors: Review of Emerging Concerns. *Mayo Clin Proc*. 2018;93:240–6.

Sharma S. Upper gastrointestinal bleeding after hip and knee arthroplasty. *Orthopedics*. 2006;29:255–7.

Szeto C-C, Sugano K, Wang J-G, ym. Non-steroidal anti-inflammatory drug (NSAID) therapy in patients with hypertension, cardiovascular, renal or gastrointestinal comorbidities: joint APAGE/APLAR/APSDE/APSHI/APSNI/PoA recommendations. *Gut* 2020;69:617–629

Verityhjiön käyttö polven tekonivelleikkauksissa

Verityhjiön kesto ja verityhjiömansetin paine

Polven tekonivelleikkaus voidaan suorittaa joko verityhjiön kanssa tai ilman. Verityhjiö tehdään erillisellä rullamansetilla tai siteellä tai pitämällä jalkaa kohoasennossa noin 45 asteen kulmassa 30 sekunnin ajan (Zhang ym. 2019). Verityhjiöpaineeksi suositellaan mahdollisimman alhaisista riittävää painetta, joka on yleensä noin 100 mmHg yli systolisen valtimopaineen tai laskettu arterial occlusion pressure (AOP) -periaatteella (Tuncali ym. 2006, Estebe ym. 2011, Olivecrona ym. 2012). Yli 250 mmHg:n paineen käyttäminen on hyvin harvoin perusteltua. Verityhjiöajan tulisi olla mahdollisimman lyhyt tai korkeintaan 120 minuuttia (Wakai ym. 2001, Hernandez ym. 2012, Olivecrona ym. 2013). Jos verityhjiöaika ylittää 120 minuuttia, tulee tyhjiö vapauttaa ja pitää vähintään 5–10 minuutin tauko ennen sen uudelleen laittamista (Sapega ym. 1985, Pedowitz ym. 1992).

Verityhjiön käytön vaikutus verenvuotoon

Verityhjiötä käytettäessä polven tekonivelleikkauksen kokonaisverenvuoto näyttäisi vähenevän keskimäärin noin 140–200 ml, minkä kliininen merkitys on todennäköisesti vähäinen (Alcelik ym. 2012, Cai ym. 2019, Goel ym. 2019, Palanne ym. 2020). Eräässä työssä havaittiin verityhjiön kanssa leikattujen potilaiden kokonaisverenvuodon määrän olevan suurempi (Schnettler ym. 2017). Verensiirtojen tarpeeseen verityhjiön käyttö ei kuitenkaan näyttäisi vaikuttavan (Smith ja Hing 2010, Ledin ym. 2012, Ejaz ym. 2015, Zhou ym. 2017, Goel ym. 2019, Palanne ym. 2020).

Verityhjiön käytön mahdolliset edut

Verityhjiön kanssa suoritetun leikkauksen eduiksi on katsottu leikkausalueen hyvä näkyvyys ja kudusrakenteiden parempi erottuvuus sekä mah-

dollisesti kuivan ja puhtaan luupinnan myötä saavutettava parempi sementoinnin laatu (Juliusson ym. 1994, Schlegel ym. 2011, Gapinski ym. 2019, Hegde ym. 2021, Sun ym. 2021). Useissa radiostereometriseen analyysiin (RSA) perustuvissa satunnaistetuissa tutkimuksissa ei ole kuitenkaan havaittu eroa sementoinnin laadussa verityhjiön käytön tai käyttämättömyyden osalta (Ledin ym. 2012, Molt ym. 2014, Ejaz ym. 2015). Verityhjiön käytön tai käyttämättömyyden ei ole osoitettu vaikuttavan komponenttien tarkempaan asemointiin (Stetzelberger ym. 2018). Verityhjiön käytön vaikutuksesta polven tekonivelen pitkäaikaispysyvyyteen ei ole tutkimuksia.

Verityhjiön käyttö tai käyttämättömyys ei näyttäisi vaikuttavan leikkaus- tai sairaalassaoloaikaan (Ejaz ym. 2014, Harsten ym. 2015, Dennis ym. 2016, Goel ym. 2019, Palanne ym. 2020, Rantasalo ym. 2021). Ilman verityhjiötä tehdyn leikkauksen etuina on pidetty eräissä tutkimuksissa todettua vähäisempää kipua varhaisessa leikkauksen jälkeisessä vaiheessa sekä polven parempaa toiminnallista lopputulosta (Ledin ym. 2012, Tai ym. 2012, Ejaz ym. 2014, Zhou ym. 2017). Kheir ym. (2018) totesivat verityhjiöön liittyvää leikkauksen jälkeistä kivun lisääntymistä ainoastaan naisilla. Useissa viimeaikaisissa satunnaistetuissa tutkimuksissa eroa leikkauksen jälkeisessä kivussa tai toiminnallisessa lopputuloksessa ei ole kuitenkaan havaittu (Harsten ym. 2015, Hasanain ym. 2018, Goel ym. 2019, Jawhar ym. 2019, McCarthy Deering ym. 2019, Palanne ym. 2020, Palanne ym. 2021, Rantasalo ym. 2021).

Verityhjiön käytön mahdolliset haitat

Kirjallisuudessa esitettyjä verityhjiön käytön haittoja ovat syvät laskimotukokset sekä iho-, hermo- ja verisuonivauriot. Edellä mainitut komplikaatiot ovat hyvin harvinaisia, ja ne ovat yleensä liittyneet pitkään verityhjiöaikoihin ja korkeisiin verityhjiöpaineisiin (Abdel-Salam ja Eyres 1995, Wauke ym. 2002, Horlocker ym. 2006, Alcelik

ym. 2012, Hernandez ym. 2012, Olivecrona ym. 2012, Olivecrona ym. 2013). Useissa tutkimuksissa, joissa on käytetty nykysuositusten mukaisia verityhjiöpaineita ja aikoja (noin 250 mmHg ja \leq 120 min), ei ole havaittu eroja komplikaatioiden määrässä tai readmissioissa (Ledin ym. 2012, Harsten ym. 2015, Hasanain ym. 2018, Goel ym. 2019, Jawhar ym. 2019, McCarthy Deering ym. 2019, Palanne ym. 2020, Rantasalo ym. 2021).

Verityhjiön käytön, kun potilaalla on todettu merkittävä alaraajojen valtimonkovettumistauti tai polvitaiveen aneurysma tai tehty femoropopliteaalinen ohitus verisuoniproteesilla, on todettu lisäävän merkittävästi vakavan verisuonitapahuman riskiä (DeLaurentis ym. 1992, Smith ym. 2001).

Kirjallisuutta

Abdel-Salam, A, Eyres, KS. *Effects of tourniquet during total knee arthroplasty. A prospective randomised study.* *J Bone Joint Surg Br* 1995;77:250–3.

Alcelik, I., Pollock, R. D., Sukeik, M, ym. *A comparison of outcomes with and without a tourniquet in total knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials.* *J Arthroplasty* 2012;27:331–40.

Cai, D. F., Fan, Q. H., Zhong, H. H., Peng, S., Song, H. *The effects of tourniquet use on blood loss in primary total knee arthroplasty for patients with osteoarthritis: a meta-analysis.* *J Orthop Surg Res* 2019;14:348.

DeLaurentis, D. A., Levitsky, K. A., Booth, R. E., ym. (1992). *Arterial and ischemic aspects of total knee arthroplasty.* *Am J Surg* 1992;164:237–40.

Dennis, D. A., Kittelson, A. J., Yang, C. C., ym. J. E. *Does Tourniquet Use in TKA Affect Recovery of Lower Extremity Strength and Function? A Randomized Trial.* *Clin Orthop Relat Res* 2016;474:69–77.

Ejaz, A., Laursen, A. C., Jakobsen, T., ym. *Absence of a Tourniquet Does Not Affect Fixation of Cemented TKA: A Randomized RSA Study of 70 Patients.* *J Arthroplasty* 2015; 30:2128–32.

Ejaz, A., Laursen, A. C., Kappel, A., ym. *Faster recovery without the use of a tourniquet in total knee arthroplasty.* *Acta Orthop* 2014;85:422–6.

Suositus

Polven tekoniivelleikkaus voidaan suorittaa turvallisesti joko ilman verityhjiötä tai sen kanssa. Verityhjiön käytön tai käyttämättömyyden ei ole todettu vaikuttavan merkittävästi polven tekoniivelen leikkausaikaan, sementoinnin laatuun, verensiirtojen tarpeeseen, leikkauksesta toipumiseen, leikkauksenjälkeiseen kipuun tai toiminnalliseen lopputulokseen.

Verityhjiötä käytettäessä tyhjiöpaineen tulisi olla mahdollisimman alhainen toimiva paine (yleensä \leq 250 mmHg), ja tyhjiöajan turvallisena käyttöaikana voidaan pitää 90–120 minuuttia.

Verityhjiötä ei tulisi käyttää, mikäli potilaalle on tehty femoropopliteaalinen verisuoniohitus proteesilla tai hänellä on todettu merkittävä alaraajojen valtimonkovettumistauti tai polvitaive- valtimon aneurysma.

Estebe, J. P., Davies, J. M., Richebe, P. *The pneumatic tourniquet: mechanical, ischaemia-reperfusion and systemic effects.* *Eur J Anaesthesiol* 2011;28:404–11.

Gapinski, Z. A., Yee, E. J., Kraus, K. R., Deckard, E. R., Meneghini, R. M. *The Effect of Tourniquet Use and Sterile Carbon Dioxide Gas Bone Preparation on Cement Penetration in Primary Total Knee Arthroplasty.* *J Arthroplasty* 2019;34:1634–9.

Goel, R., Rondon, A. J., Sydnor, K., ym. *Tourniquet Use Does Not Affect Functional Outcomes or Pain After Total Knee Arthroplasty: A Prospective, Double-Blinded, Randomized Controlled Trial.* *J Bone Joint Surg Am* 2019;101:1821–8.

Harsten, A., Bandholm, T., Kehlet, H., Toksvig-Larsen, S. *Tourniquet versus no tourniquet on knee-extension strength early after fast-track total knee arthroplasty: a randomized controlled trial.* *Knee* 2015;22:126–30.

Hasanain, M. S., Apostu, D., Alrefae, A., Tarabichi, S. *Comparing the Effect of Tourniquet vs Tourniquet-Less in Simultaneous Bilateral Total Knee Arthroplasties.* *J Arthroplasty* 2018;33:2119–24.

Hegde, V., Bracey, D. N., Johnson, R. M., Dennis, D. A., Jennings, J. M. *Tourniquet Use Improves Cement Penetration and Reduces Radiolucent Line Progression at 5 Years After Total Knee Arthroplasty.* *J Arthroplasty* 2021;36:209–14.

- Hernandez, A. J., Almeida, A. M., Favaro, E., Sguizzato, G. T. The influence of tourniquet use and operative time on the incidence of deep vein thrombosis in total knee arthroplasty. *Clinics (Sao Paulo)* 2012;67:1053–7.
- Horlocker, T. T., Hebl, J. R., Gali, B., *ym.* Anesthetic, patient, and surgical risk factors for neurologic complications after prolonged total tourniquet time during total knee arthroplasty. *Anesth Analg* 2006;102:950–55.
- Jawhar, A., Skeirek, D., Stetzelberger, V., Kollowa, K., Obertacke, U. No effect of tourniquet in primary total knee arthroplasty on muscle strength, functional outcome, patient satisfaction and health status: a randomized clinical trial. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2020;28:1045–54.
- Juliussøn, R., Arve, J., Ryd, L. Cementation pressure in arthroplasty. *In vitro* study of cement penetration into femoral heads. *Acta Orthop Scand* 1994;65:131–4.
- Kheir, M. M., Ziemba-Davis, M., Dilley, J. E., Hood, M. J., Jr., Meneghini, R. M. Tourniquetless Total Knee Arthroplasty With Modern Perioperative Protocols Decreases Pain and Opioid Consumption in Women. *J Arthroplasty* 2018;33:3455–9.
- Ledin, H., Aspenberg, P., Good, L. Tourniquet use in total knee replacement does not improve fixation, but appears to reduce final range of motion. *Acta Orthop* 2012;83:499–503.
- McCarthy Deering, E., Hu, S. Y., Abdulkarim, A. Does Tourniquet Use in TKA Increase Postoperative Pain? A Systematic Review and Meta-analysis. *Clin Orthop Relat Res* 2019; 477:547–58.
- Molt, M., Harsten, A., Toksvig-Larsen, S. The effect of tourniquet use on fixation quality in cemented total knee arthroplasty a prospective randomized clinical controlled RSA trial. *Knee* 2014;21:396–401.
- Olivecrona, C., Blomfeldt, R., Ponzer, S., Stanford, B. R., Nilsson, B. Y. Tourniquet cuff pressure and nerve injury in knee arthroplasty in a bloodless field: a neurophysiological study. *Acta Orthop* 2013;84:159–64.
- Olivecrona, C., Ponzer, S., Hamberg, P., Blomfeldt, R. Lower tourniquet cuff pressure reduces postoperative wound complications after total knee arthroplasty: a randomized controlled study of 164 patients. *J Bone Joint Surg Am* 2012;94:2216–21.
- Palanne, R., Rantasalo, M., Vakkuri, A., *ym.* Effects of anaesthesia method and tourniquet use on recovery following total knee arthroplasty: a randomised controlled study. *British Journal of Anaesthesia* 2020;125:762–72.
- Palanne, R. A., Rantasalo, M. T., Vakkuri, A. P., *ym.* Anesthesia Method, Tourniquet Use, and Persistent Postsurgical Pain after Total Knee Arthroplasty: A Prespecified Secondary Analysis of a Randomized Trial. *Anesthesiology* 2021;135:699–710.
- Pedowitz, R. A., Gershuni, D. H., Fridén, J., *ym.* Effects of reperfusion intervals on skeletal muscle injury beneath and distal to a pneumatic tourniquet. *J Hand Surg Am* 1992;17:245–55.
- Rantasalo, M., Palanne, R., Vakkuri, A., *ym.* Use of a Tourniquet and Spinal Anesthesia Increases Satisfactory Outcomes After Total Knee Arthroplasty: A Randomized Study. *J Bone Joint Surg Am* 2021;103:1890–9.
- Sapega, A. A., Heppenstall, R. B., Chance, B., Park, Y. S., Sokolow, D. Optimizing tourniquet application and release times in extremity surgery. A biochemical and ultrastructural study. *J Bone Joint Surg Am* 1985;67:303–14.
- Schlegel, U. J., Siewe, J., Delank, K. S., *ym.* Pulsed lavage improves fixation strength of cemented tibial components. *International Orthopaedics* 2011;35:1165–69.
- Schnettler, T., Papillon, N., Rees, H. Use of a Tourniquet in Total Knee Arthroplasty Causes a Paradoxical Increase in Total Blood Loss. *J Bone Joint Surg Am* 2017;99:1331–6.
- Smith, D. E., McGraw, R. W., Taylor, D. C., Masri, B. A. Arterial complications and total knee arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg* 2001;9:253–57.
- Smith, T. O., Hing, C. B. Is a tourniquet beneficial in total knee replacement surgery? A meta-analysis and systematic review. *Knee* 2010;17:141–7.
- Stetzelberger, V., Obertacke, U., Jawhar, A. Tourniquet application during TKA did not affect the accuracy of implant positioning: a randomized clinical trial. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2018;26:1728–36.
- Sun, C., Yang, X., Zhang, X., *ym.* The impact of tourniquet on tibial bone cement penetration in different zones in primary total knee arthroplasty: a meta-analysis. *J Orthop Surg Res* 2021;16:198.
- Tai, T. W., Chang, C. W., Lai, K. A., Lin, C. J., Yang, C. Y. Effects of tourniquet use on blood loss and soft-tissue damage in total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. *J Bone Joint Surg Am* 2012;94:2209–15.
- Tuncali, B., Karci, A., Tuncali, B. E., *ym.* A new method for estimating arterial occlusion pressure in optimizing pneumatic tourniquet inflation pressure. *Anesth Analg* 2016;102:1752–7.
- Wakai, A., Winter, D. C., Street, J. T., Redmond, P. H. Pneumatic tourniquets in extremity surgery. *J Am Acad Orthop Surg* 2001;9:345–51.
- Wauke, K., Nagashima, M., Kato, N., Ogawa, R., Yoshino, S. Comparative study between thromboembolism and total knee arthroplasty with or without tourniquet in rheumatoid arthritis patients. *Arch Orthop Trauma Surg* 2002;122:442–46.
- Zhou, K., Ling, T., Wang, H., *ym.* Influence of tourniquet use in primary total knee arthroplasty with drainage: a prospective randomised controlled trial. *J Orthop Surg Res* 2017;12:172.

Paikallinen infiltraatiopuudutus (LIA)

Paikallisella infiltraatiopuudutuksella eli LIA:lla (local infiltration analgesia) tarkoitetaan nivelen sisään joko periartikulaarisesti tai intra-artikulaarisesti annettavaa puuduteaineen ja lääkeaineiden seosta. LIA:n kuvasivat ensimmäisenä australialaiset Kerr ja Kohan vuonna 2008 polven ja lonkan tekonivelleikkauksen jälkeisessä kivun hoidossa (Kerr ja Kohan 2008).

LIA-puudutus polven tekonivelleikkauksen yhteydessä

LIA-puudutuksen käyttö on vakiintunut polven tekonivelleikkauksen jälkeisessä kivun hoidossa, ja useat tutkimukset ovat osoittaneet sen tehon lumeeseen verrattuna (Andersen ym. 2008, Essving ym. 2009, Niemeläinen ym. 2014, Tziona ym. 2018, Unver ym. 2020). LIA:n on myös todettu olevan vähintään yhdenvertainen polven tekonivelleikkauksen jälkeisessä kivun lievityksessä verrattuna femoralis-johtopuudutukseen, adductorius-kanavan johtopuudutukseen tai epiduraalipuudutukseen (Sardana ym. 2018, Fenten ym. 2018, Tong ym. 2018, Liu ym. 2020, Najfeld ym. 2020). LIA:n ja adductorius-kanavan johtopuudutuksen yhdistäminen polven tekonivelpotilaan postoperatiivisessa kivun hoidossa lievittää mahdollisesti paremmin kipua ja vähentää opioidien tarvetta verrattuna vain jommankumman käyttöön (Nader ym. 2016, Lv ym. 2020). LIA:n etuja ovat haittavaikutusten vähäisyys ja kirurgin kannalta helppo tekninen toteutus leikkaustilanteessa. LIA-puudutteen vaikutus rajoittuu lyhyelle postoperatiiviselle jaksolle (24–48 h), eikä sen ole todettu vaikuttavan polven tekonivelen toiminnallisiin tuloksiin (Essving ym. 2010, Niemeläinen ym. 2014, Unver ym. 2020).

LIA-puudutus lonkan tekonivelleikkauksen yhteydessä

Lonkan tekonivelleikkausten yhteydessä LIA-puudutuksen tehoa ei ole pystytty kiistatta osoittamaan (näytönaste D). Prospect (procedure specific postoperative pain management) -työryhmä on esittänyt uudessa suosituksessaan, että LIA-

puudutusta voidaan käyttää kivunhoitona lonkan tekonivelleikkauksen yhteydessä. Työryhmän mukaan LIA:n lisäarvo lonkan tekonivelleikkauksen kivunhoidossa käytettäessä oikeanlaista peruskivunhoitoa ja multimodaalista kivunhoitoa (parasetamoli, NSAID ja deksametasoni) vaatii edelleen lisätutkimuksia (Anger ym. 2021). ERAS (enhanced recovery after surgery) -työryhmän uusimmassa suosituksessa vuodelta 2020 LIA-puudutusta ei suositeltu käytettävän lonkan tekonivelleikkauksen yhteydessä (Wainwright ym. 2020).

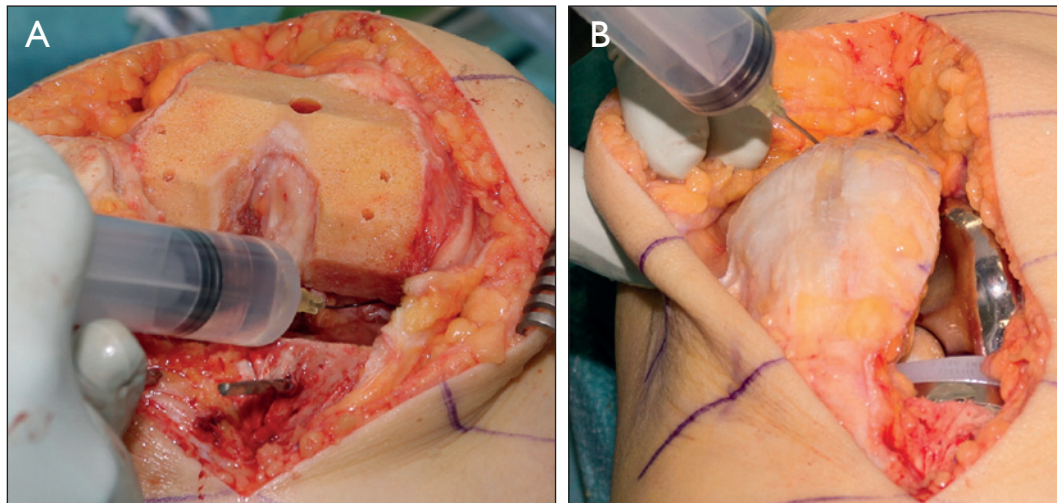
LIA-puudutteen koostumus

LIA-puudutteen koostumus vaihtelee, eikä optimaalisesta seoksesta ole edelleenkään konsensus-ta. Puuduteaineena käytetään yleisimmin ropivakaiinia (annos 150–400 mg) tai levobupivakaiinia (annos 150 mg tai painon mukaan 0,2 mg/kg). Puudutteeseen lisätyt lääkeaineet ja niiden määrät ovat vaihdelleet eri tutkimuksissa. Tulehduskipulääkkeenä käytetään tyypillisimmin ketorolaakia annoksella 30 mg. Mikäli opioidia käytetään, lisätään seokseen 10 mg morfiinia. Adrenaliiniannos on 0,25–0,5 mg puuduteseoksessa, seoksen kokonaismäärä on 75–150 ml. Glukokortikoidien lisäämisestä LIA-puudutteeseen ei ole osoitettu olevan hyötyä (Toftdahl ym. 2007, Essving ym. 2009, Kerr ja Kohan 2008, Andersen LO ym. 2011, Andersen ym. 2013, Wall ym. 2017, Tong ym. 2018, McCarthy ym. 2019, Huang ym. 2021).

Polven injektiotekniikka

Polven tekonivelleikkauksen aikana LIA-liuosta ruiskutetaan kolmessa vaiheessa. Tämä pitää kerralla annettavat lääkemäärät turvallisina.

Ensimmäisen vaiheen ruiskeet, noin 30–50 ml, annetaan posteriorisen kapselin alueelle luupintojen työstön jälkeen ennen komponenttien asetusta. Resektiopintojen kipuerkät vierusalueet, kuten nivelkierukan kiinnityskohtat ja luuresektioiden viereiset luukalvoalueet, käsitellään järjestelmällisesti.



Kuva 4. LIA-puudutteen injisointi takakapselin alueelle polven sahausten jälkeen (A) ja muihin pehmytosakudoksiin komponenttien sementoinnin jälkeen (B).

Toisen vaiheen ruiskeet annetaan komponenttien asettamisen jälkeen ennen haavan sulkua ja verityhjjiön päästöä. Noin 30–50 ml ruiskutetaan syviin kudoksiin mediaalisten ja lateraalisten kollateraaliligamenttien ympärille sekä ihonalaiseen kudokseen välttämällä ihonsisäistä ruiskuttamista (vasokonstriktio iholla). Ruiskuttaminen on miuis-tettava tehdä neulaa pois vedettäessä.

Kolmannessa vaiheessa jäljelle jäänyt liuos voidaan ruiskuttaa nivelen sisään ihonalaiskudoksen sulun jälkeen, jolloin polveen mahdollisesti asetettu dreeni on syytä pitää suljettuna noin 15 minuuttia leikkauksen jälkeen.

Kirjallisuutta

Andersen LO, Husted H, Otte KS, Kristensen BB, Kehlet H. Highvolume infiltration analgesia in total knee arthroplasty: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Acta Anaesthesiol Scand* 2008;52:1331–523.

Andersen LO, Otte KS, Husted H, ym. High volume infiltration analgesia in bilateral hip arthroplasty A randomized, double-blind placebo controlled trial. *Acta Orthop* 2011;82:423–6.

Andersen KV, Nikolajsen L, Haraldsted V, Odgaard A, Søballe K. Local infiltration analgesia for total knee arthroplasty: should ketorolac be added? *Br J Anaesth* 2013;111:242–8.

Suositus

LIA-puudutusta suositellaan käytettäväksi polven tekoniivelkirurgian yhteydessä osana multimodaalista kivunhoitoa. Lonkan tekoniivelleikkauksessa LIA-puudutusta voidaan turvallisesti käyttää, mutta sen antama lisähyöty postoperatiivisessa kivun hoidossa käytettäessä multimodaalista kivunhoitoa vaatii lisätutkimusta.

Anger M, Valovska T, Beloeil H, ym., PROSPECT guideline for total hip arthroplasty: a systematic review and procedure-specific postoperative pain management recommendations. *Anaesthesia* 2021;76:1082–97.

Essving P, Axelsson K, Kjellberg J, ym. Reduced hospital stay, morphine consumption, and pain intensity with local infiltration analgesia after unicompartmental knee arthroplasty. *Acta Orthop* 2009;80:213–9.

Essving P, Axelsson K, Kjellberg J, ym. Reduced morphine consumption and pain intensity with local infiltration analgesia (LIA) following total knee arthroplasty. *Acta Orthop* 2010;81:354–60.

- Fenten M, Bakker S, Scheffer G ym. Femoral nerve catheter vs local infiltration for analgesia in fast track total knee arthroplasty: short-term and long-term outcomes. *Br J Anaesth* 2018;121:850-8.
- Huang L, Hu H, Zhong Z, ym. Should corticosteroids be administered for local infiltration analgesia in knee arthroplasty? A meta-analysis and systematic review. *J Clin Pharm Ther* 2021;46:1441-58.
- Kerr DR, Kohan L. Local infiltration analgesia: a technique for the control of acute postoperative pain following knee and hip surgery: a case study of 325 patients. *Acta Orthop* 2008;79:174-83.
- Liu X, Zhang H, Zhang H ym. Local infiltration vs epidural analgesia for postoperative pain control after total knee or hip arthroplasty: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine (Baltimore)* 2020;99: e22674
- Lv J, Huang C, Wang Z, Ou S. Adductor canal block combined with local infiltration analgesia versus isolated adductor canal block in reducing pain and opioid consumption after total knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis. *J int med res* 2020;48:1-12.
- McCarthy D, McNamara J, Galbraith J, ym. A comparison of the analgesic efficacy of local infiltration analgesia vs. intrathecal morphine after total knee replacement: A randomised controlled trial. *Eur J Anaesthesiol* 2019;36:264-71.
- Nader A, Kendall M, Manning D, ym. Local infiltration analgesia combined with a standardized multimodal approach including an adductor canal block in total knee arthroplasty: a prospective randomized, placebo-controlled, double-blinded clinical trial. *Reg Anesth Pain Med.* 2016;21: 678-84.
- Najfeld M, Hube R, Kujat A-K, Mayr H, Thiele K. Is changing the postoperative pain management in total knee arthroplasty from femoral nerve block to local infiltration analgesia successful? Retrospective trial with the first and last 100 patients *J Orth Surg Res* 2020;15:480.
- Niemeläinen M, Kalliovalkama J, Aho AJ, Moilanen T, Eskelinen A. Single periarticular local infiltration analgesia reduces opiate consumption until 48 hours after total knee arthroplasty. *Acta Orthop* 2014;85:614-9.
- Sardana V, Burzynski J, Scuderi G. Adductor Canal Block or Local Infiltrate Analgesia for Pain Control After Total Knee Arthroplasty? A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *J Arthroplasty* 2019;34:183-9.
- Toftdahl K, Nikolajsen L, Haraldsted V, ym. Comparison of peri- and intraarticular analgesia with femoral nerve block after total knee arthroplasty: a randomized clinical trial. *Acta Orthop* 2007;78:172-9.
- Tong Q, Lim Y, Tham H. Comparing adductor canal block with local infiltration analgesia in total knee arthroplasty: A prospective, blinded and randomized clinical trial. *J Clin Anesth* 2018;46:39-43.
- Tziona D, Papaioannou M, Mela A, Potamianou S, Makris A. Local infiltration analgesia combined with a standardized multimodal approach including an adductor canal block in total knee arthroplasty: a prospective randomized, placebo-controlled, double-blinded clinical trial. *J Anesth* 2018;32:326-32.
- Unver B, Yuksel E, Eymir M, Fikret M, Vasfi K. Effect of Local Infiltration Analgesia on Functional Outcomes in Total Knee Arthroplasty: A Randomized, Placebo-Controlled, Double-Blind Clinical Trial. *J Knee Surg* 2020 Aug 24 doi: 10.1055/s-0040-1715103.
- Wainwright T, Gill M, McDonald D ym. Consensus statement for perioperative care in total hip replacement and total knee replacement surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society recommendations. *Acta Orthop* 2020;91:3-19.
- Wall P, Parsons N, Parsons H, ym. A pragmatic randomised controlled trial comparing the efficacy of a femoral nerve block and periarticular infiltration for early pain relief following total knee arthroplasty: *Bone Joint J.* 2017;99-B:1696

Leikkauksenjälkeinen pahoinvointi

Leikkauksenjälkeinen pahoinvointi liittyy yleensä joko lääkityksiin tai ortostaattiseen intoleranssiin. Opioidien yleisesti tunnettu haittavaikutus on pahoinvointi. Noin 20 % potilaista kärsii ortostaattisesta intoleranssista 24 tunnin kuluttua leikkauksesta (Jans ym. 2012). Leikkauksenjälkeisen pahoinvoinnin riskiä lisäävät alle 50 vuoden ikä, naissukupuoli, aiempi leikkauksenjälkeinen pahoinvointi ja oksentelu, taipumus matkapahoinvointiin, tupakoimattomuus, höyrystettävien anestesia-aineiden käyttö leikkausanestesiassa sekä opioidien käyttö leikkauksen jälkeen.

Oleellisin leikkauksenjälkeisen pahoinvoinnin hoito on sen ehkäisy. On tärkeää välttää inhaloitavien anesteettien käyttöä. Opioideja olisi hyvä käyttää vain tarpeen mukaan multimodaalisen kivunhoidon osana. Yleisanestesian yhteydessä pahoinvointilääkkeet ovat tärkeä osa pahoinvoinnin ehkäisyä. Ehkäisyn tarve täytyy arvioida ennen leikkausta käyttämällä esimerkiksi Apfelin pisteytystä. Suuren riskin potilaille suositellaan käytettäväksi eri reseptoreihin vaikuttavaa pahoinvointilääkeyhdistelmää (Cao ym. 2017).

Pahoinvoinnin hoidossa kannattaa ensisijaisesti käyttää lääkkeitä, jotka ovat nopeavaikuttei-

sia eivätkä aiheuta sedaatiota. Ensisijainen lääke on serotoniinireseptorin salpaaja. Deksametasonia käytetään pahoinvoinnin ehkäisyssä, ja sitä voidaan käyttää hoidossakin, mutta sen vaikutus on hidaskäyttöinen. Deksametasoniannos 10 mg leikkauksen aikana vähentää myös kipua (Fan ym. 2018).

Suositus

Opioidien käyttö tulisi minimoida. Keskisuuren ja suuren riskin potilaille tulisi antaa pahoinvoinnin estoon eri reseptoreihin vaikuttava profylaktinen yhdistelmä lääkitys, ja anestesian menetelmän valinnassa tulisi huomioida heidän pahoinvointiriskinsä.

Leikkauksenjälkeiseen pahoinvointiin voidaan tarvittaessa määrätä 5-HT₃-serotoniinireseptorin salpaajaa (1–4 mg ondansetronia laskimoon, yhteensä enintään 32 mg/vrk). Mikäli tällä ei saada riittävää vastetta, voidaan käyttää deksametasonia kerta-annoksena (5 mg laskimoon), jos sitä ei ole käytetty estohoitona. Mikäli pahoinvointioireet uusiutuvat alle kuuden tunnin kuluessa tai annettu lääkitys ei tehoa, kannattaa kokeilla muun ryhmän lääkitystä.

Kirjallisuutta

Cao X, White PF, Ma H. An update on the management of postoperative nausea and vomiting. *J Anesth.* 2017;31:617–26.

Fan Z, Ma J, Kuang M, Zhang L, ym. The efficacy of dexamethasone reducing postoperative pain and emesis after total knee arthroplasty: A systematic review and meta-analysis. *Int J Surg.* 2018;52:149–55.

Jans O, Bundgaard-Nielsen M, Solgaard S, Johansson PI, Kehlet H. Orthostatic intolerance during early mobilization after fast-track hip arthroplasty. *Br J Anaesth.* 2012;108:436–43.

Punasolusiirrot lonkan ja polven tekonivelleikkausten jälkeen

Restriktiivinen strategia punasolusiirtojen annolle on turvallisempi kuin liberaali (Goodnough ja Shah 2015). Allogeenisiin punasolusiirtoihin liittyy suurentunut sairastuvuus (esimerkiksi suurentunut infektioriski) ja kuolleisuus (Shander ym. 2011, Klika ym. 2014, Saleh ym. 2014). Toisaalta anemia voi altistaa akuuteille elinvaurioille (sydäninfarktit, aivoverenkiertohäiriö ja keskushermoston toimintahäiriöt, akuutti munuaisvaurio). Kun hemoglobiinipitoisuus pienentyy leikkauksen jälkeen arvoon 70–80 g/l, on kuolleisuus vähäistä. Se kuitenkin lisääntyy, jos hemoglobiinipitoisuus pienentyy alle arvon 70 g/l (Shander ym. 2014).

Allogeenisten punasolusiirtojen tarpeen minimoimiseksi ennen leikkausta todettu anemia pitää myös tutkia ja hoitaa ennen leikkausta (Goodnough ym. 2011, Pennestri ym. 2019, Grosso ym. 2020). Huolellisen leikkaustekniikan lisäksi leikkauksenvuotoa voidaan vähentää turvallisesti antamalla potilaalle traneksaamihappoa leikkauksen aikana (Poeran ym. 2014, Sabatini ym. 2014). Traneksaamihappoannos on 1 g tai 15 mg/kg laskimoon annettuna yli 70 kg painaville. Yksittäisiä profylaktisia annoksia tai akuutin vuodon hoidossa käytettäviä annoksia (yleensä 1 g) ei tarvitse pienentää munuaisten vajaatoiminnan yhteydessäkään. Suun kautta otettu traneksaamihappo vaikuttaisi olevan yhtä hyvä kuin suonen sisäisesti annettu (Ye ym. 2020). Suun kautta otettava enimmäisannos on 1,5 g x 3, tutkimuksissa on käytetty annosta 25 mg/kg ja suurimmillaan 2 g kaksi tuntia ennen leikkausta (Irwin ym. 2013, Kayupov ym. 2017, Xu ym. 2019). Myös antamista nivelen sisään on käytetty yksinään ja suun kautta ottamisen lisänä, mutta tulokset ovat olleet ristiriitaisia (Alshryda ym. 2014, Jules-Elysee ym. 2019, King ym. 2019, Xie ym. 2019, Zhang ym. 2019). Traneksaamihappoa on käytetty kerta-annoksena ja toistettuina annoksina, mutta tarvitaan vielä tutkimuksia optimaalisen annoskertämäärän selvittämiseksi (Charette ym. 2019).

Verityhjiön käyttö polvileikkauksissa ei vähennä punasolusiirtojen tarvetta (Cai ym. 2019).

Suositus

Allogeenisten punasolusiirtojen tarpeen minimoimiseksi ennen leikkausta todettu anemia (Hb < 130 g/l) pitää tutkia ja hoitaa ajoissa (mielellään yli kahdeksan viikkoa) ennen leikkausta. Raudanpuuteanemian yhteydessä suositellaan ensisijaisesti suun kautta otettavaa rautakorvausta. Parenteraalista rautakorvausta voidaan käyttää, jos potilas ei siedä suun kautta otettavia rautavalmisteita tai aikaa anemian korjaamiseen ennen leikkausta on alle kuusi viikkoa.

Kun kyseessä on kertaluontoinen leikkauksenvuodon aiheuttama anemisoituminen ja jälkivuoto on vähäistä (Carson ym. 2016, Kozek-Langenecker ym. 2017, Mueller ym. 2019):

- Hb > 70 g/l riittää, kun potilaalla **ei ole** valtimotautia (sepelvaltimotauti, sairastettu aivoinfarkti tai TIA, perifeerinen valtimotauti) tai merkittäviä valtimotaudin riskitekijöitä
- Hb > 80 g/l riittää, kun potilaalla **on** valtimotauti (sepelvaltimotauti, sairastettu aivoinfarkti tai TIA, perifeerinen valtimotauti)
- Hb > 80 g/l riittää akuutin sydäninfarktin yhteydessä
- Hb > 70–90 g/l riittää akuutin, jatkuvan verenvuodon yhteydessä
- Suurempi Hb-pitoisuus (Hb > 90–100 g/l) on perusteltu vain verensiirtoriippuvaisille hematologisille potilaille
- Mikäli potilaalla on hapenpuutteesta johtuvia oireita, täytyy punasolusiirtojen tarve arvioida suurempienkin Hb-pitoisuuksien yhteydessä yksilöllisesti.

Yleensä leikkauksen jälkeen annetaan verensiirrosta vain yksi punasoluyksikkö, ja verensiirron tavoite on suurentaa Hb-pitoisuus vain yli siirto-ajan, ei sen suuremmaksi. Leikkauksen jälkeen aneemiselle potilaalle (Hb < 120 g/l naisilla, Hb < 130 g/l miehillä) kannattaa harkita suun kautta otettavaa rautakorvaushoitoa mahdollisesta verensiirrosta riippumatta.

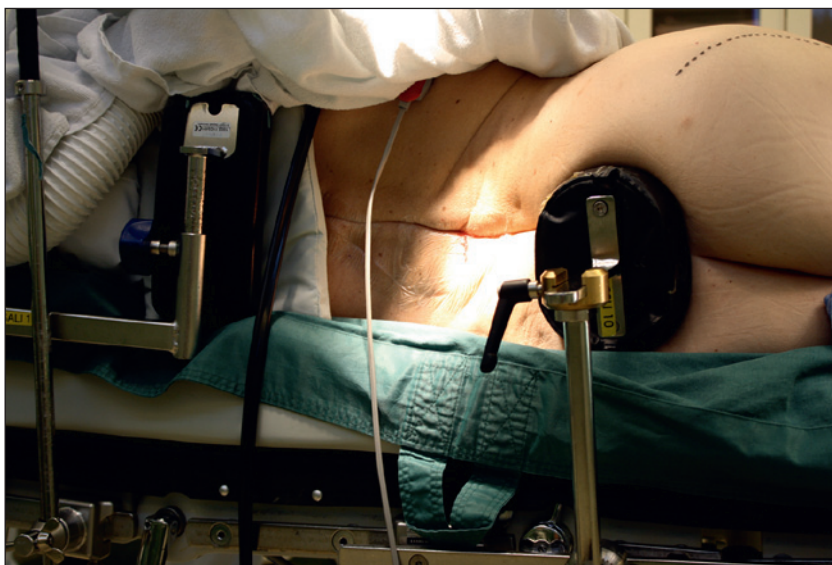
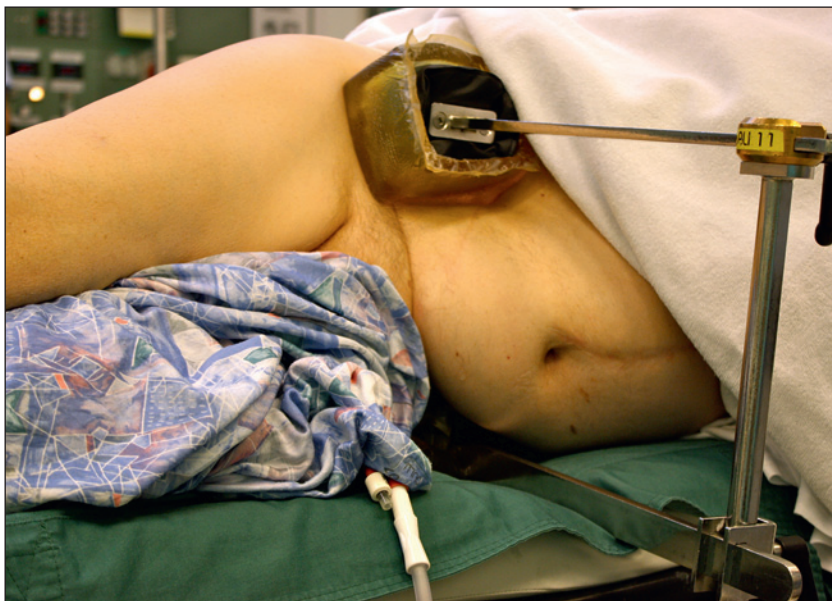
Kirjallisuutta

- Alshryda S, Sukeik M, Sarda P, ym. A systematic review and meta-analysis of the topical administration of tranexamic acid in total hip and knee replacement. *Bone Joint J* 2014;96-B:1005–15.
- Cai DF, Fan QH, Zhong HH, Peng S, Song H. The effects of tourniquet use on blood loss in primary total knee arthroplasty for patients with osteoarthritis: a meta-analysis. *J Orthop Surg Res* 2019;14:348.
- Carson JL, Guyatt G, Heddle NM, ym. Clinical Practice Guidelines From the AABB: Red Blood Cell Transfusion Thresholds and Storage. *JAMA* 2016;316:2025–35.
- Charette RS, Bernstein JA, Sloan M, ym. One Versus Two Doses of Intravenous Tranexamic Acid in Total Knee Arthroplasty. *J Knee Surg* 2019;34:749–54.
- Goodnough LT, Maniatis A, Earnshaw P, ym. Detection, evaluation, and management of preoperative anaemia in the elective orthopaedic surgical patient: NATA guidelines. *Br J Anaesth* 2011;106:13–22.
- Goodnough LT, Shah N. Is there a “magic” hemoglobin number? Clinical decision support promoting restrictive blood transfusion practices. *Am J Hematol* 2015;90:927–33.
- Grosso MJ, Boddapati V, Cooper HJ, ym. The Effect of Preoperative Anemia on Complications After Total Hip Arthroplasty. *J Arthroplasty* 2020;35:S214–S218.
- Irwin A, Khan SK, Jameson SS, ym. Oral versus intravenous tranexamic acid in enhanced-recovery primary total hip and knee replacement: results of 3000 procedures. *Bone Joint J* 2013;95-B:1556–61.
- Jules-Elysee KM, Tseng A, Sculco TP, ym. Comparison of Topical and Intravenous Tranexamic Acid for Total Knee Replacement: A Randomized Double-Blinded Controlled Study of Effects on Tranexamic Acid Levels and Thrombogenic and Inflammatory Marker Levels. *J Bone Joint Surg Am* 2019;101:2120–8.
- Kayupov E, Fillingham YA, Okroj K, ym. Oral and Intravenous Tranexamic Acid Are Equivalent at Reducing Blood Loss Following Total Hip Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial. *J Bone Joint Surg Am* 2017;99:373–8.
- King L, Randle R, Dare W, Bernaitis N. Comparison of oral vs. combined topical/intravenous/oral tranexamic acid in the prevention of blood loss in total knee arthroplasty: A randomised clinical trial. *Orthop Traumatol Surg Res* 2019;105:1073–7.
- Klika AK, Small TJ, Saleh A, ym. Primary Total Knee Arthroplasty Allogenic Transfusion Trends, Length of Stay, and Complications: Nationwide Inpatient Sample 2000–2009. *J Arthroplasty* 2014;29:2070–7.
- Kozek-Langenecker SA, Ahmed AB, Afshari A, ym. Management of severe perioperative bleeding: guidelines from the European Society of Anaesthesiology: First update 2016. *Eur J Anaesthesiol.* 2017;34:332–95.
- Mueller MM, Van Remoortel H, Meybohm P, ym. Patient Blood Management: Recommendations From the 2018 Frankfurt Consensus Conference. *JAMA* 2019;321:983–97.
- Pennestri F, Maffulli N, Sirtori P, ym. Blood management in fast-track orthopedic surgery: an evidence-based narrative review. *J Orthop Surg Res* 2019;14:263.
- Poeran J, Rasul R, Suzuki S, ym. Tranexamic acid use and postoperative outcomes in patients undergoing total hip or knee arthroplasty in the United States: retrospective analysis of effectiveness and safety. *BMJ* 2014;349:g4829.
- Sabatini L, Atzori F, Revello S, ym. Intravenous use of tranexamic acid reduces postoperative blood loss in total knee arthroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg* 2014;134:1609–14.
- Saleh A, Small T, Chandran Pillai AL, ym. Allogenic blood transfusion following total hip arthroplasty: results from the nationwide inpatient sample, 2000 to 2009. *J Bone Joint Surg Am* 2014;96:e155.
- Shander A, Javidrooz M, Naqvi S, ym. An update on mortality and morbidity in patients with very low postoperative hemoglobin levels who decline blood transfusion (CME). *Transfusion* 2014;54:2688–95.
- Shander A, Javidrooz M, Ozawa S, Hare GM. What is really dangerous: anaemia or transfusion? *Br J Anaesth* 2011;107 Suppl:i41–59.
- Xie J, Zhang S, Chen G, ym. Optimal route for administering tranexamic acid in primary unilateral total hip arthroplasty: Results from a multicenter cohort study. *Br J Clin Pharmacol* 2019;85:2089–97.
- Xu Y, Sun S, Feng Q, ym. The efficiency and safety of oral tranexamic acid in total hip arthroplasty: A meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2019;98:e17796.
- Ye W, Liu Y, Liu WF, ym. Comparison of efficacy and safety between oral and intravenous administration of tranexamic acid for primary total knee/hip replacement: a meta-analysis of randomized controlled trial. *J Orthop Surg Res* 2020;15:21.
- Zhang S, Wang C, Shi L, Xue Q. Multi-route applications of tranexamic acid to reduce blood loss after total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. *Medicine (Baltimore).* 2019;98:e16570.

Lonkan tekonivelleikkaus – asentotuet ja asennon tarkistaminen

Lonkan tekonivelleikkauksessa potilaan lantion asennon tulee olla tiedossa ja sen tulee pysyä samana leikkauksen ajan, jotta tekonivel voidaan asettaa haluttuun asentoon (Bosker ym. 2007, Hayashi ym. 2007). Kylkiasennossa lantion asennon

toteaminen ja tukeminen on tämän takia erityisen tärkeää (Beckmann ym. 2009). Kirjallisuutta lonkkatukien merkityksestä ja käytöstä on vähän. Olennaista etenkin kylkiasennossa on lantion fleksoitumisen (pelvic tilt) ja kiertymisen hallin-



Kuva 5. Hyvässä kolmipistetuessa etutuet ovat suoliluiden harjujen kohdalla ja takatuki ristiluun yläosassa. Tällöin lantio ei pääse juuri kiertymään leikkauksen aikana. Ylävartaloa voidaan myös tukea erillisillä tuilla.

ta (Lembeck ym. 2005). Puudutuksen yhteydessä asennon hallitseminen ja siinä pysyminen leikkauksen aikana on potilaille hankalampaa kuin yleisanestesiassa ylävartalon liikkumisen takia. Ylipaino voi hankaloittaa tukien asettamista.

Kaksipistetueessa edessä oleva tuki on symfyysissä ja takatuki ristiluun yläosassa. Yleensä lantio pääsee tällöin kallistumaan runsaasti, mutta suoliluiden harjujen tunnustelu onnistuu (anterior pelvic plane). Hyvässä kolmipistetueessa etutuet ovat suoliluiden harjujen kohdalla eikä

lantio pääse juuri kiertymään leikkauksen aikana (Lakshmanan ym. 2008).

Suositus

Leikkaava lääkäri on vastuussa tukien asettamisesta oikealla tavalla, vaikka lääkintävahtimestari tai muu koulutettu henkilö asettaisi tuet. Kolmipistetueella saadaan yleensä tukevampi ja paremmin hallittava asento kuin kaksipistetueella.

Kirjallisuutta

Beckmann J, Luring C, Tingart M, ym. Cup positioning in THA: current status and pitfalls. A systematic evaluation of the literature. *Arch Orthop Trauma Surg* 2009;129:863–72.

Bosker B, Verheyen C, Horstmann W, Tulp N. Poor accuracy of freehand cup positioning during total hip arthroplasty. *Acta Orthop Trauma Surg* 2007;127:375–9.

Hayashi T, Jingushi S, Shuto T, ym. The accuracy of socket orientation using a pelvic fixation device for

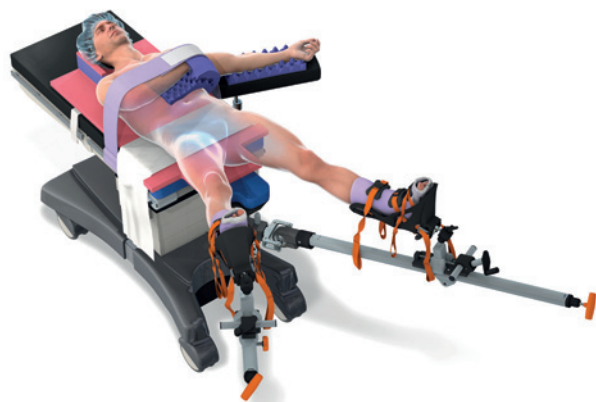
THA with the patient in the lateral decubitus position in comparison to the vacuum bag fixation method. *Fukuoka Igaku Zasshi* 2007;98:19–25.

Lakshmanan P, Mohammad S, Ahmed Y, Woodnutt D. A calibrated patient positioning device for THA *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2008;18:173–4.

Lembeck B, Mueller O, Reize P, Wuelker N. Pelvic tilt makes acetabular cup navigation inaccurate. *Acta Orthop* 2005; 76: 517–23.

Pink Pad

Parhaat ratkaisut leikkausasennon turvaamiseksi



Pink Pad Hip Kit on tolpaton (perineal post) lähestymistapa lonkkatoimenpiteisiin. Hip Kit poistaa hermovaurioiden syntymisen riskin ja suojaa herkkää ihoa repeämiltä sekä painevaurioilta.

Ota yhteyttä ja kysy lisää!

kun hoitotulokset ratkaisevat

Steripolar

Puh. 09 417 606 00 | www.steripolar.fi | ISO 9001 | ISO 14001 | ISO 13485

Lonkan avaukset

Tavallisimmat Suomessa käytetyt avaukset ovat Mooren avaus eli posteriorinen avaus (PA) ja modifioitu Hardingen avaus eli suora lateraalinen avaus (DLA). Smith-Petersenin eli Hueterin suoraa anteriorista avausta (DAA) ja Watson-Jonesin anterolateraalista avausta (ALA) käytetään harvoin. Eri avausten käytöstä Suomessa ei ole tarkkaa tietoa, mutta esimerkiksi Norjan tekoniivelrekisterissä osuudet olivat seuraavat: DLA 53 %, PA 28 % ja ALA + DAA 16 %, Aiempiin vuosiin verrattuna DLA:n käyttö hiljalleen vähenee ja ALA:n ja DAA:n käyttö lisääntyy.

Posteriorinen avaus (PA)

PA:n etuina pidetään helppoa laajennettavuutta ylös ja alas, hyvää näkyvyyttä femuriin ja riittävä näkyvyyttä acetabulumiin, jolloin tarvittavat lisätoimenpiteet saadaan tehtyä. Heikkoutena on taas pidetty historiallisesti suurta tekoniivelen sijoiltaanmenon riskiä (ad 6–7 %; Woo ja Morrey 1982), ja nykyaikaistenkin tekoniivelten osalta riski on ollut yli 4 %, jos posterioriset rakenteet jätetään sulkematta. Posterioristen rakenteiden sulun toimivuus on kuitenkin osoitettu magneettikuvauksissa ja RSA-tutkimuksissa, ja nykyaikaisia proteesivalikoimia sekä posterioristen rakenteiden huolellista sulkua käyttämällä PA:n sijoiltaanmenoriski on ollut noin alle 1 % (Weeden ym. 2003, Khan ym. 2007), kun se DLA:ta käytettäessä on useimmissa julkaisuissa ollut 0,5 % ja ALA:ta ja DAA:ta käytettäessä noin 0,7 %. Piriformisjänteen säästämistä PA:n yhteydessä ei ole tutkimuksissa osoitettu saatavan hyötyä, se tekee toimenpiteestä vaativamman ja samalla lisää kupin virheasennon riskiä (Khan ym. 2013).

Hardingen avaus (DLA)

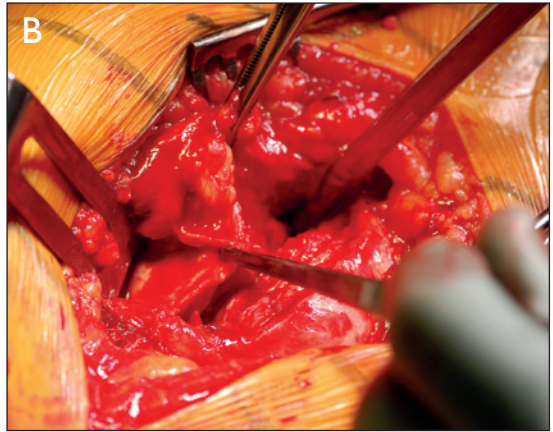
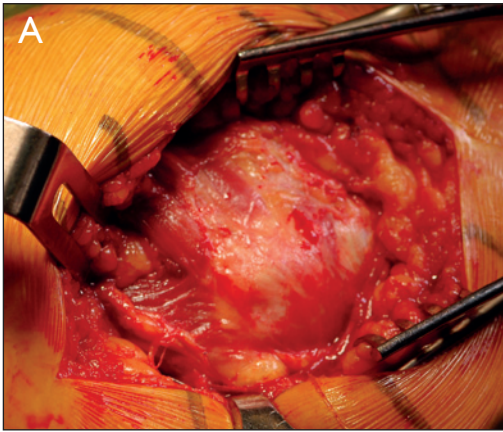
DLA:n etuina pidetään samoin helppoa laajennettavuutta, hyvää näkyvyyttä acetabulumiin ja riittävä näkyvyyttä femuriin. Lisäksi sijoiltaanmenoriski avauksissa on tutkimuksissa ollut kaikkein pienin. Femurikomponentin työstö, asemointi ja sementtimantteli saattavat jäädä DLA:ssa suboptimaalisiksi, ja sama riski liittyy enemmän tai

vähemmän myös ALA:han ja DAA:han. DLA:han liittyy PA:ta suurempi hermovaurion riski sekä reisihermon että ylempään gluteaalihermon (SGN) osalta. Irreversiibeli SGN-vaurio on raportoitu kuitenkin jopa 11 %:ssa DLA:ista, kliinisiä merkkejä tästä ovat positiivinen Trendelenburgin testin tulos ja ontuva kävely. Lisäksi periooperatiivisen calcarmurtuman riski on lisääntynyt DLA:ssa verrattuna PA:han (Miettinen ym. 2016).

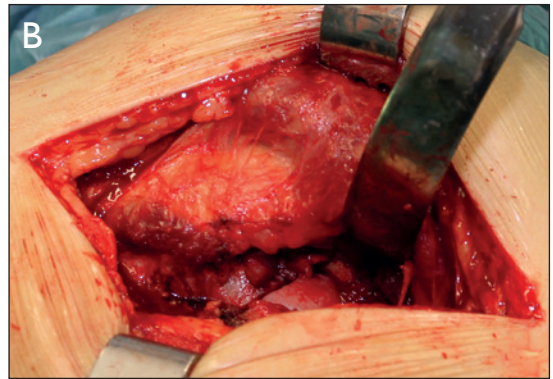
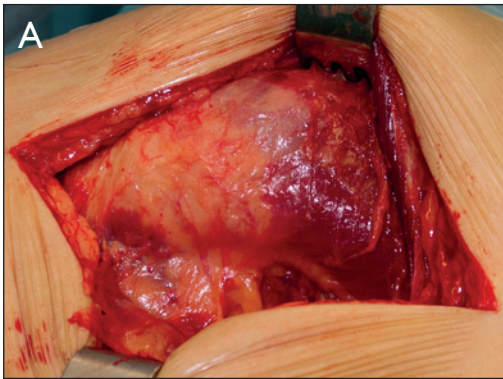
Useimmissa tutkimuksissa ei ole todettu eroa leikkauksen jälkeisessä toipumisessa käytettäessä PA:ta tai DLA:ta, riippumatta vertailuajan kohdasta (Jolles ja Bogoch 2006, Whatling ym. 2008, Witzleb ym. 2009, Bircher ym. 2021). Posteriorisesta avauksesta leikattujen kävely saattaa kävelyanalyysin perusteella olla ”normaalimpaa” (Barrett ym. 2013). Väestötason tutkimuksessa DLA-leikkauksiin liittyy huonompi potilastyytyväisyys kuin muihin avauksiin (Amlie ym. 2014).

Mini-invasiiviset avaukset

Mini-invasiivisten avausten teoreettiset hyödyt ovat osoittamatta, ja komplikaatioiden vuoksi niistä on hiljalleen luovuttu (Bal ym. 2005, Greidanus ym. 2013). DAA:n ja ALA:n käyttö kuitenkin hiljalleen lisääntyy DLA:n kustannuksella, pääosin markkinavetoisesti ja Yhdysvallat-keskeisesti. Väitteet DAA:han liittyvistä vähäisemmästä lihasvauriosta ja kivusta, nopeammasta toipumisesta ja paremmasta kävelyrytmistä kuitenkin perustuvat niukkaan takautuvaan tutkimukseen (Berend ym. 2009, Bovonratwet ym. 2022) tai kahteen heikkolaatuiseen satunnaistettuun tutkimukseen (Bergin ym. 2011). DAA:han liittyy pitkä oppimiskäyrä, kun siihen siirrytään toisesta avaustavasta (Seng ym. 2009). Sijoiltaanmenoriski on pienempi kuin posteriorisessa avauksessa, mutta molempien riski on pieni (ks. edellä). Uuden avauksen käyttö on lisäksi tuonut kirjon kokonaan uusia komplikaatioita. Reiden lateraalisen ihohermon (LFCN) ohimenevät vauriot ovat erittäin yleisiä (ad 67 %; Dahm ym. 2021), mutta useimmiten häviäviä ja harmittomia. Toisaalta myös pysyvää meralgia parestheticaa on raportoitu (Lovell 2008). Femurin työstö DAA:sta



Kuva 6. Hardingen avauksessa gluteus medius -lihas on avattu etu- ja keskikolmanneksen rajalta tylpästi säikeiden suunnassa (A). Gluteus minimus- ja gluteus medius -lihasten etukolmannes avattu terävästi trochanterista kapealla jänteisellä kaistaleella. Nivelkapseli ja minimuksen syvä osa avattu terävästi (B).



Kuva 7. Näkymä posteriorisessa avauksessa (A). Trochanter majoriin kiinnittyvät quadratus-lihas, ulkorotaattorit, piriformis-jänne ja nivelkapseli on avattu. Haavan pohjalla näkyy femurin caput (B).

on vaativaa, ja erilaisia perioperatiivisia ison sarvennoisen ja calcar-seudun murtumia sekä femurin perforaatioita on kuvattu oppimiskäyrän alkuvaiheessa (DeGeest ym. 2013). Vetopöytää käytettäessä toimenpiteeseen voi liittyä nilkkamurtuman riski. Kokemuksen karttumisen myötä komplikaatiomäärä ei kuitenkaan oleellisesti poikkea muista avauksista. Myös ALA:n käyttö lisääntyy DLA:n kustannuksella, vaikka tutkimusnäyttöä hyödyistä ei olekaan. Satunnaistetussa monikeskustutkimuksessa ei eri ryhmien välillä ollut eroja, kun verrattiin ALA:ta PA:han ja DLA:han. Toisessa tutkimuksessa abduktiovoima oli kuuden viikon kuluttua leikkauksesta hieman parempi ALA-ryhmässä verrattuna DLA-ryhmään. Sekä ALA:n että DAA:n laajennettavuus on rajallisempi kuin PA:n tai DLA:n.

Suositus

- 1) Vakuuttavaa tutkimusnäyttöä jonkin avauksen paremmuudesta muihin verrattuna ei toipumisen tai toiminnan kannalta mitattuna ole, vaikka DLA:han liittyikin vähäisempi potilastyytyväisyys kuin PA:han.
- 2) Tekonivelen sijoiltaanmeno on harvinainen komplikaatio. PA:n sijoiltaanmenoriski on noin kaksinkertainen (alle 1 % vs 0,5 %) DLA:han verrattuna, ja ero ALA:han ja DAA:han on pienempi.
- 3) DLA:n merkittävän hermovaurion ja siten Trendelenburgin testissä positiiviseksi tulokseksi tulkittavan ontumisen riski on noin 10 %.

- 4) ALA ja DAA vaativat parhaimmillaankin pitkän oppimiskäyrän, eivätkä tulokset kokemuksen myötäkään ole sen parempia kuin käytettäessä muita avauksia.

Suomessa vallitsee vahva PA-avauksen kulttuuri, ja PA-avaus soveltuu kaikkeen lonkan tekonivelkirurgiaan. DLA:n tulokset vähäisempää luksaatoriskiä lukuun ottamatta jäävät jonkin verran

PA:ta heikommiksi, joten ainakin aloittelevien tekonivelkirurgioiden kannattaneeksi harkita ensisijaisesti PA:han ryhtymistä. DLA:n tyyppikomplikaatioiden (sulun peittäminen, ontuminen, hermovauriot) hallitseminen on hankalampaa kuin PA:n tyyppikomplikaation (sijoiltaanmeno). Kokeneen ja oman avaustekniikkansa hyvin hallitsevan kirurgin ei kannattane vaihtaa avaustekniikkaansa.

Kirjallisuutta

Amlic E, Havelin LI, Furnes O, ym. Worse patient-reported outcome after lateral approach than after anterior and posterolateral approach in primary hip arthroplasty. A cross-sectional questionnaire study of 1,476 patients 1–3 years after surgery. *Acta Orthop* 2014;85:463–9.

Bal BS, Haltom D, Aleto T, Barrett M. Early complications of primary total hip replacement performed with a two-incision minimally invasive technique. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87:2432–8.

Barrett WP, Turner SE, Leopold JP: Prospective randomized study of direct anterior vs postero-lateral approach for total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2013; 28:1634–8.

Berend KR, Lombardi AV Jr, Seng BE, Adams JB. Enhanced early outcomes with the anterior supine intermuscular approach in primary total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2009;91 Suppl 6:107–20.

Bergin PF, Doppelt JD, Kephart CJ, ym. Comparison of minimally invasive direct anterior versus posterior total hip arthroplasty based on inflammation and muscle damage markers. *J Bone Joint Surg Am* 2011;93:1392–8.

Bircher JB, Kamath AF, Piuze NS, ym. (Cleveland Clinic OME Arthroplasty Group). No clinically meaningful difference in 1-year patient-reported outcomes among major approaches for primary total hip arthroplasty. *Hip Int* 2021. doi: 10.1177/1120700021992013. Epub ahead of print.

Bovonratwet P, Chen AZ, Shen TS, ym. Postoperative Patient-reported Pain and Opioid Consumption After Total Hip Arthroplasty: A Comparison of the Direct Anterior and Posterior Approaches. *J Am Acad Orthop Surg* 2022 ;30:e108-e117.

Dahm F, Aichmair A, Dominkus M, Hofstaetter JG. Incidence of lateral femoral cutaneous nerve lesions after direct anterior approach primary total hip arthroplasty - a literature review. *Orthop Traumatol Surg Res* 2021. doi: 10.1016/j.otsr.2021.102956. Online ahead of print.

De Geest T, Vansintjan P, De Loore G. Direct anterior total hip arthroplasty: complications and early outcome in a series of 300 cases. *Acta Orthop Belg* 2013;79:166–73.

Greidanus NV, Chihab S, Garbuz DS, ym. Outcomes of minimally invasive anterolateral THA are not superior to those of minimally invasive direct lateral and posterolateral THA. *Clin Orthop Relat Res* 2013;471:463–71.

Jolles BM, Bogoch ER. Posterior versus lateral surgical approach for total hip arthroplasty in adults with osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev* 2006;3:CD003828.

Khan RJ, Maor D, Hofmann M, Haebich S. A comparison of a less invasive piriformis-sparing approach versus the standard posterior approach to the hip: A randomised controlled trial. *J Bone Joint Surg Br* 2013;94:43–50.

Khan RJ, Yao F, Li M, Nivbrant B, Wood D. Capsular-enhanced repair of the short external rotators after total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2007;22:840–3.

Lovell TP: Single-incision direct anterior approach for total hip arthroplasty using a standard operating table. *J Arthroplasty* 2008;23(7 suppl):64–68.

Miettinen SA, Mäkinen TJ, Kostensalo I ym. Risk factors for intraoperative calcar fracture in cementless total hip arthroplasty. *Acta Orthop* 2016;87:113–19.

Seng BE, Berend KR, Ajluni AF, Lombardi AV Jr: Anterior-supine minimally invasive total hip arthroplasty: Defining the learning curve. *Orthop Clin North Am* 2009;40:343–50.

Weeden SH, Paprosky WG, Bowling JW. The early dislocation rate in primary total hip arthroplasty following the posterior approach with posterior soft-tissue repair. *J Arthroplasty* 2003;18:709–13.

Whatling GM, Dabke HV, Holt CA, ym. Objective functional assessment of total hip arthroplasty following two common surgical approaches: the posterior and direct lateral approaches. *Proc Inst Mech Eng H* 2008;222:897–905.

Witzleb WC, Stephan L, Krummenauer F, Neuke A, Günther KP. Short-term outcome after posterior versus lateral surgical approach for total hip arthroplasty - A randomized clinical trial. *Eur J Med Res* 2009;14:256–63.

Woo RY, Morrey BF. Dislocations after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 1982;64:1295–306.

ATTUNE™
Knee System

ATTUNE™
Revision Knee System



35 YEARS OF
CORAIL™
Total Hip System

20 YEARS OF
PINNACLE™
Hip Solutions

Komponenttien asennot lonkan tekonivelleikkauksessa

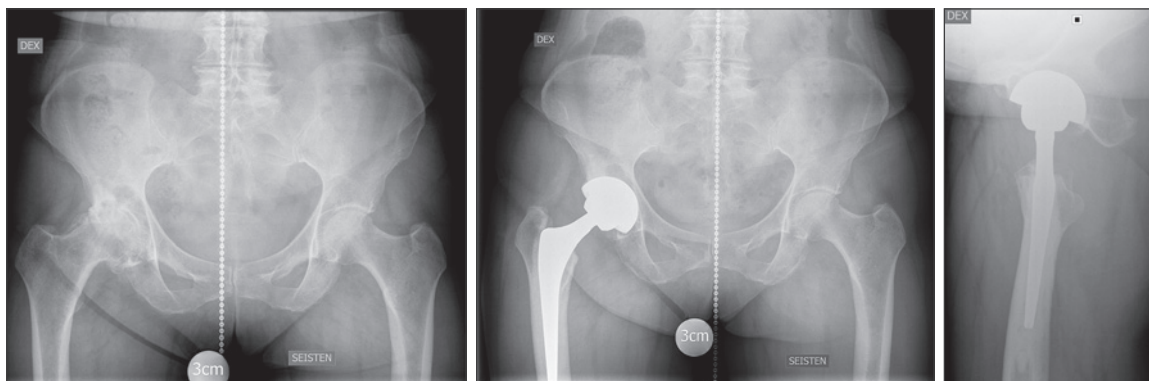
Lonkan tekonivelen hyvä toiminta edellyttää tekoniivelkomponenttien oikeaa asemointia. Komponenttien virheasennot voivat aiheuttaa kipua, nivelen epävakautta tai tekoniivelkomponenttien ennenaikaista kulumista (Angadji ym. 2009, Elkins ym. 2014). Acetabulumkomponentin ja pehmytkudosrakenteiden välinen pinnettä voi aiheuttaa kipua tai tekoniivelen sijoiltaanmenon (Lewinnek ym. 1978, Patel ym. 2010). Virheasennoiksi on myös katsottava tilanne, jossa femurkomponentti on asennettu liian ylös ja leikattu raaja on pidentynyt tarpeettomasti tai liian alas, jolloin nivel on mahdollisesti instabiili. Acetabulumkomponentin liiallinen lateralisointi tai medialisointi vaikuttaa myös pehmytkudostasapainoon. Näistä liiallinen lateralisointi näyttää olevan haitallisempi, sillä se johtaa herkemmin ontuvaan askelrhythmiin (Feng ym. 2019).

Lonkan kuvantaminen komponenttien asennon arvioimiseksi

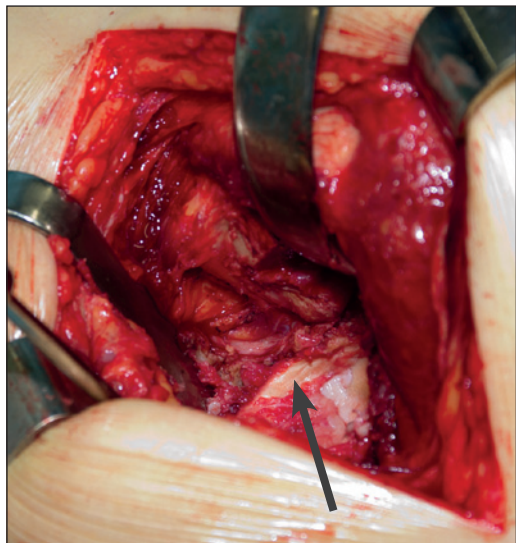
Jotta komponenttien asennot voidaan määrittää luotettavasti, tulisi kuvantamistutkimuksissa käyttää yhteneviä kuvausprojektiota. Kupin inkliinaatio voidaan mitata seisovasta potilaasta otetusta lantion AP-kuvasta. Uusimmat tutkimukset ovat tosin osoittaneet, että lantion asento vaih-

telee yksilöllisesti seisoma- ja makuuasennossa. Erityisesti anteversion arvioiminen AP-kuvasta on vaikeaa, ja siksi sen tulkinta ei ole aivan yksiselitteistä (Barbier ym. 2014, Grammatopoulos ym. 2014, Elkins ym. 2015). Jalkojen alle asetettavien korotuspalikoiden käyttämisestä tulee välttää, koska ilman korotuksia otettu kuva kertoo todellisen tilanteen tarkimmin. Inkliinaatio mitataan mittaamalla kupin reunojen yli piirretyn viivan ja lantion horisontaalisen viivan välinen kulma.

Kupin anteversion mittaaminen AP-kuvasta on mahdollista, mutta työläästä (Pradhan 1999). Lauensteinin projektiosta ei voida mitata anteversiota tai inkliinaatiota, ja sen käyttöarvo tekoniivelleikkausten yhteydessä on vähäinen. Parhaiten kupin anteversion mittaaminen onnistuu transaksiaaliprojektiosta eli niin sanotusta läpiammutusta kuvasta. Siinä säteet kulkevat 40–45° kulmassa vartalon pituusakseliin nähden, ja anteversio voidaan määrittää mittaamalla kupin reunojen yli piirretyn viivan ja pystyviivan välinen kulma. Suositeltavat kuvausprojektiot ovat lantion AP-kuva ja lonkan transaksiaaliprojektio. Kupin ja varren yhteenlasketun anteversion määrää ei voida mitata luotettavasti millään kuvausprojektiolla. Hankalissa tilanteissa tulee harkita erikoiskuvauksia (esimerkiksi TT), joilla mahdollisesti voidaan tarkemmin arvioida spinopelvisiä



Kuva 8. Lantion pre- ja postoperatiivinen röntgenkuva. Oikean lonkan pitkälle edennyt arthroosi on hoidettu hybriditekoniivelleikkauksella. Varressa on saavutettu sopiva syvyys ja anteversio. Kupin inkliinaatiokulma on 45° ja anteversio sivukuvassa 28°.



Kuva 9. Vasen lonkka. Femur jää kuvassa ylös luunkohottimen ("deemeli") taakse ja potilaan pääpuoli oikealle. Nuoli osoittaa transasetabulaariseen ligamenttiin (TAL), jota voidaan käyttää apuna acetabulumkomponentin asemoinnissa.

määreitä ja lantion liikettä eri toiminnallisissa asennoissa (istuminen, seisominen, makuulla olo) (Feng ym. 2019).

Kupin anteversio ja lantion asento ovat erilaiset potilaan ollessa makuulla, kyljellään ja seisoma-asennossa. Kupin implantoimisessa on huomioitava lantion noin 15° fleksio leikkauspöydällä. Tämä aiheutuu makuuasennosta, asennon tukemiseen käytettävistä tuista sekä instrumenttien aiheuttamasta väännöstä.

Acetabulumkomponentin suositeltu asento ja syvyys

Femur- ja acetabulumkomponenttien yhteenlaskettu anteversio on merkittävämpi kuin yksittäisten komponenttien asennot. Tutkimuksissa ihanteelliseksi yhteenlasketun anteversion määräksi on arvioitu keskimäärin $35\text{--}37 \pm 4^\circ$ (Widmer ja

Zurfluh 2004, Elkins ym. 2015). Naisten yhteenlasketun anteversion määrä on noin 10° enemmän kuin miehillä. Tavoiteltava kupin anteversio on posteriorisessa avauksessa $20\text{--}28^\circ$ ja tavoiteltava inkliinaatio $40\text{--}46 \pm 12^\circ$ (Widmer ja Zurfluh 2004, Elkins ym. 2015). Anteriorisessa avauksessa pyritään 10° pienempään kupin anteversioon. Kupin inkliinaation suurentaminen lisää liukupintojen kulumista ja saattaa altistaa kiputiloille (Angadji ym. 2009). Toisaalta kupin inkliinaatio ja pinnetilat vaikuttavat toisiinsa, sillä inkliinaation pienentämisen tiedetään altistavan pinnetiloille (Widmer 2007). Ihanteellisena kompromissina edellä mainittujen muuttujien osalta pidetään 40° inkliinaatiota ja hyväksyttävän asennon rajoina $25\text{--}55^\circ$ inkliinaatiota.

Kupin anatomisen syvyyden määrittämisessä auttaa väljentämisen ("riihaus") ulottaminen transasetabulaariligamentin (TAL) syvyyteen riimerin reunasta arvioituna (Pearce ym. 2008). Tuolloin riiaus ulottuu "tear dropin" syvyyteen eli acetabulumin sisäkalvo jää koskemattomaksi. Riiaus tulee myös keskittää anatomisen acetabulumin keskelle, jolloin kattoisuutta tai takapalakin luurakennetta ei heikennetä tarpeettomasti.

Suositus

Posteriorisessa avauksessa kupin tavoiteltu anteversio on $20\text{--}28^\circ$ ja inkliinaatio $40\text{--}46^\circ$. Femurkomponentin asemoinnissa tulee välttää tarkoituksetonta alaraajan pituuden ja offsetin muutosta. Femurin anteversion määrä vaihtelee. Sementtittömiä komponentteja käytettäessä anatomisen anteversion määrää voidaan säätää vain vähän, ja sementtiproteesin käyttö lisää säätövara. Varren anteversio tulee myös aina suhteuttaa kupin anteversioon ja pyrkiä yhteenlasketun noin 40° anteversioon posteriorisessa avauksessa. Lateraalisisä avauksessa anteversio on $5\text{--}10^\circ$ pienempi.

Kirjallisuutta

Angadi A, Royle M, Collins S, Shelton J. Influence of cup orientation on the wear performance of metal-on-metal hip replacements. *Proc Inst Mech Eng [H]* 2009;223:449–57.

Barbier O, Skalli W, Mainard L, Mainard D. The reliability of the anterior pelvic plane for computer navigated acetabular component placement during total hip arthroplasty: Prospective study with EOS imaging system. *Orthop Tramadol Res* 2014;100:287–91.

Feng JE, Anoushiravani AA, Eftekhary N, ym. Techniques for Optimizing Acetabular Component Positioning in Total Hip Arthroplasty: Defining a Patient-Specific Functional Safe Zone. *JBJS Rev* 2019;7:e5.

Grammatopoulos G, Pandit HG, da Assunção R, ym. Pelvic positioning and movement during hip replacement. *Bone Joint Surg* 2014;96B:876–83.

Elkins JM, Callaghan JJ, Brown TD. The 2014 Frank Stinchfield Award: The 'landing zone' for wear and stability in total hip arthroplasty is smaller than we thought: a computational analysis. *Clin Orthop Relat Res* 2015;473:441–52

Lewinnek G, Lewis J, Tarr R, Compere C, Zimmerman JR. Dislocations after total hip-replacement arthroplasties. *J Bone Joint Surg Am* 1978;60:217–20.

Patel AB, Wagle RR, Usrey MM. Guidelines for implant placement to minimize impingement during activities of daily living after total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2010;25:1275–81.

Pearce C, Sexton S, Davies D, Khaleel A. The transverse acetabular ligament may be used to align the acetabular cup in total hip arthroplasty. *Hip Int* 2008;18:7–10.

Pradhan R. Planar anteversion of the acetabular cup as determined from plain anteroposterior radiographs. *J Bone Joint Surg Br* 1999;81:431–5.

Widmer K. Containment versus impingement: Finding a compromise for cup placement in total hip arthroplasty. *Int Orthop* 2007;31(Suppl 1):S29–33.

Widmer K, Zurfluh B. Compliant positioning of total hip components for optimal range of motion. *J Orthop Res* 2004;22:815–8.



LINK®



LINK SPII Model Lubinus

Anatominen sementillinen varsi pienentää periproteettisen murtuman riskiä^{a-e}

1

RELIABLE SINCE 1978:

MILLION

SPII MODEL LUBINUS 2021



Lonkan primaariteknonivelen kiinnitystavan valinta

Sekä sementittömillä että sementtikiinnitteisillä lonkkatekonivelillä on mahdollista saavuttaa hyvät pitkäaikaistulokset kaikissa ikäryhmissä (Sochart ja Porter 1997, Garcia-Rey ym. 2009, Wroblewski ym. 2009, Anseth ym. 2010). Sementittömien varsien käyttöön liittyy iäkkäämpien potilaiden osalta kuitenkin suurentunut uusintaleikkausriski periproteettisten murtumien vuoksi (Jämsen ym. 2014, Thien ym. 2014, Mäkelä ym. 2014). Vuonna 2019 Suomen tekonivelrekisteriin ilmoitettiin 6 028 sementitöntä lonkkaproteesia, 265 sementtikiinnitteistä, 4 081 hybriditekoniveltä (varsi sementoitu, kuppi sementitön) ja 30 käänteishybrididiä (kuppi sementoitu, varsi sementitön) (THL 2021). Hybriditekonivelten määrä on viime vuosina lisääntynyt huomattavasti, kun taas kokonaan sementtikiinnitteisten ja käänteishybriditekonivelten määrä on laskenut. Käänteishybridimenetelmään liittyy suurentunut uusintaleikkausriski, eikä sen laajaa käyttöä voida suositella (Wangen ym. 2017).

Alle 65-vuotiaille sementitön kuppi antaa selvästi paremman pitkäaikaispysyvyyden kuin sementillinen (Eskelinen ym. 2005, Mäkelä ym. 2008). Sementitöntä kuppia käytettäessä liukupinnoiksi tulisi valita hyvin kulutusta kestävä liukupari. Sementtikiinnitteisen kupin pysyvyys on yli 65-vuotiailla potilailla parempi (Mäkelä ym. 2008), mikä johtuu kuitenkin ensisijaisesti sementittömien kuppien liukupintaongelmista, ei niinkään kiinnitystavasta. Sementittömän kupin käyttöä puoltaa lonkkamaljan skleroottisuus (Ritter ym. 1999, Crites ym. 2000, Flivik ym. 2004 ja 2005).

Suomen tekonivelrekisterin pysyvyyssanalyysin mukaan (Jaason Haapakoski, THL, julkaisematon havainto) hybriditekonivelten uusintaleikkausriski on yli 70-vuotiaiden potilaiden osalta merkittävästi pienempi verrattuna sementittömiin tekoniveliin sukupuolesta riippumatta (Kuvat 10 ja 11). Analyysi perustuu kaikkiin Suomessa vuosina 2014–2019 asennettuihin lonkkatekoniveliin. Myös 60–70-vuotiaiden naispotilaiden hybridite-

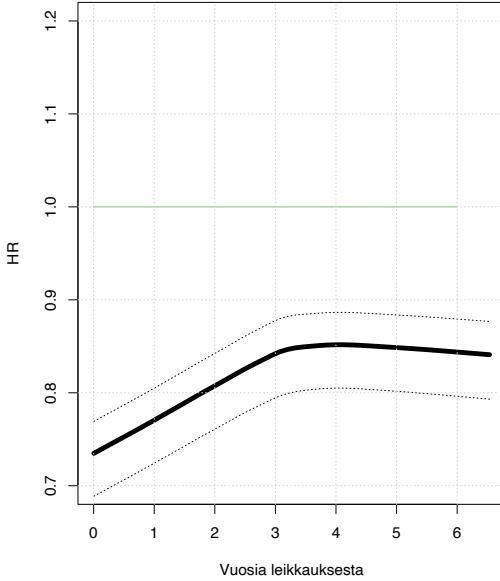
konivelten uusintaleikkausriski on sementittömiä pienempi, kun taas 60–70-vuotiaiden miespotilaiden sementittömien tekonivelten pysyvyydetulokset ovat hieman hybridejä paremmat (Kuvat 12 ja 13).

Australian tekonivelrekisterin tulokset ovat samansuuntaisia: sielläkään uusintaleikkausriski ei ole riippuvainen kiinnitysmenetelmästä alle 65-vuotiaiden osalta (AOANJRR 2018). Ainoan poikkeuksen muodostaa ensimmäisen leikkauksen jälkeinen kuukausi, jolloin sementittömien proteesien uusintaleikkausriski on suurentunut hybrideihin verrattuna myös tässä ikäryhmässä. Sen sijaan yli 65-vuotiaiden potilaiden sementittömien tekonivelten uusintaleikkausriski on hybridejä merkittävästi suurempi. Englannin ja Walesin tekonivelrekisterissä puolestaan hybriditekonivelten pitkäaikaispysyvyys sekä kymmenen että 15 vuoden kuluttua on 55–64- ja 65–74-vuotiaiden ikäryhmissä parempi kuin sementittömien sukupuolesta riippumatta (NJR 2019).

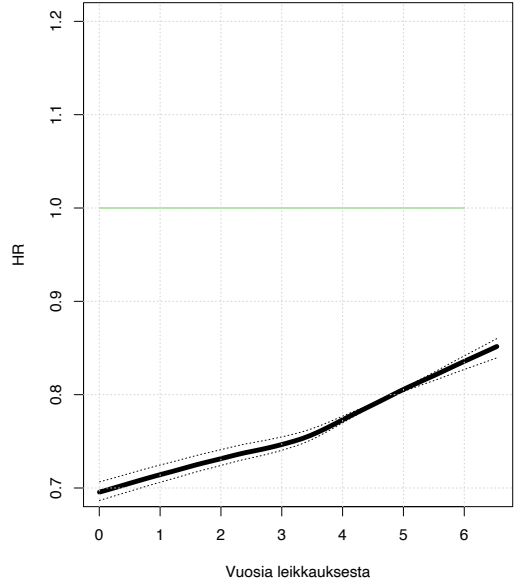
Suositus

Yli 60-vuotiaiden potilaiden osalta tulee leikkauksaiheesta riippumatta huomioida sementittömiin varsi- ja komponentteihin liittyvä lisääntynyt periproteettisen murtuman riski. Hybridikiinnitys on 60–70-vuotiaille naisille yleensä sementitöntä kiinnitystä turvallisempi ratkaisu. Yli 70-vuotiaille potilaille ensisijainen valinta on hybridikiinnitys sukupuolesta riippumatta. Alle 65-vuotiaille potilaille ensisijainen valinta on puolestaan sementitön kuppi, kun se yhdistetään moderniin liukupariin. Yli 65-vuotiaille sementitön ja sementillinen kuppikomponentti tarjoavat yhtä hyvät pitkäaikaistulokset. Sementtikiinnitteiset kupit ovat edullisempia, mutta niitä käytetään Suomessa nykyisin hyvin vähän. Sementittömien kuppien käyttöä puoltavat skleroottinen acetabulum ja merkittävät luupuutokset sekä perioperatiivinen joustavuus asennon korjaamisen ja eri linervaihtoehtojen osalta.

Hybridi vs. sementitön, 70+ v nivelrikkomies

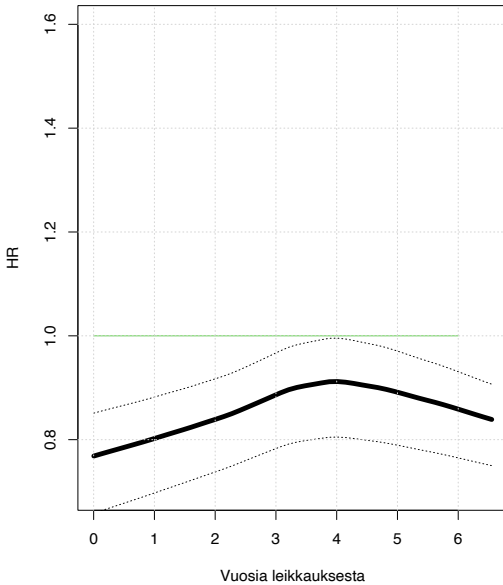


Hybridi vs. sementitön, 70+ v nivelrikkonainen

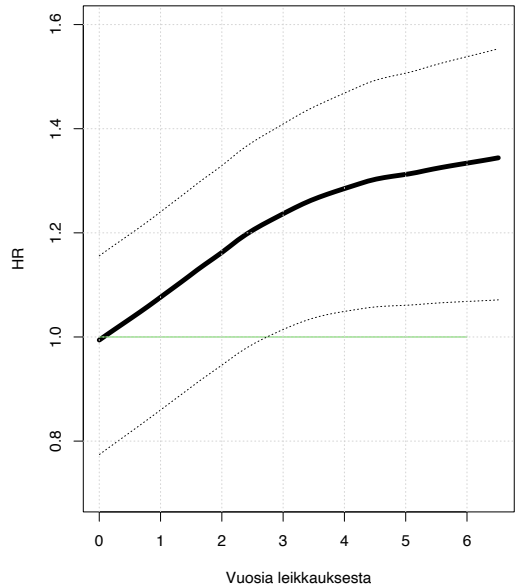


Kuvat 10 ja 11. Suomen tekonivelrekisterin mukaan yli 70-vuotiaiden mies- ja naispotilaiden hybriditekni-
velten uusintaleikkauriski on merkittävästi pienempi verrattuna sementittömiin proteeseihin.

Hybridi vs. sementitön, 60-69 v nainen



Hybridi vs. sementitön, 60-69 v mies



Kuvat 12 ja 13. Hybridiproteesia käytettäessä 60–70-vuotiaiden naispotilaiden uusintaleikkauriski on pienempi kuin sementittömiä proteeseja käytettäessä. Samanikäisten miespotilaiden sementittömien proteesien pysyvyystulokset ovat hieman paremmat kuin hybridiproteesien.

Kirjallisuutta

- Anseth SD, Pulido PA, Adelson WS, ym. Fifteen-year to twenty-year results of cementless Harris-Galante Porous femoral and Harris-Galante Porous I and II acetabular components. *J Arthroplasty* 2010;25:687–91.
- Australian National Joint Replacement Registry. Hip and Knee Arthroplasty. Annual Report 2018. <https://aoanjrr.sahmri.com/annual-reports-2018>
- Eastaugh-Waring SJ, Seenath S, Learmonth DS, Learmonth ID. The practical limitations of resurfacing hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2006;21:18–22.
- Eskelinen A, Remes V, Helenius I, ym. Total hip arthroplasty for primary osteoarthritis in younger patients in the Finnish arthroplasty registry. 4,661 primary replacements followed for 0–22 years. *Acta Orthop* 2005;76:28–41.
- Flivik G, Wulff K, Sanfridsson J, Ryd L. Improved acetabular pressurization gives better cement penetration: in vivo measurements during total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2004;19:911–8.
- Flivik G, Sanfridsson J, Onnerfält R, Kesteris U, Ryd L. Migration of the acetabular component: effect of cement pressurization and significance of early radiolucency: a randomized 5-year study using radiostereometry. *Acta Orthop* 2005;76:159–68.
- Garcia-Rey A, Garcia-Cimbreno E, Cordero-Ampuero J. Outcome of a hemispherical porous-coated acetabular component with a proximally hydroxyapatite-coated anatomical femoral component. A 12- to 15-year follow-up study. *J Bone Joint Surg Br* 2009;91:327–32.
- Havelin LI, Engesaeter LB, Espehaug B, ym. The Norwegian Arthroplasty Registry: 11 years and 73,000 arthroplasties. *Acta Orthop Scand* 2000;71:337–53.
- Jämsen E, Eskelinen A, Peltola M, Mäkelä K. High early failure rate after cementless hip replacement in the octogenarian. *Clin Orthop Relat Res* 2014a;472:2779–89.
- Mäkelä KT, Eskelinen A, Pulkkinen P, Paavolainen P, Remes V. Total hip arthroplasty for primary osteoarthritis in patients 55 years of age or older: an analysis of the Finnish Arthroplasty Register. *J Bone Joint Surg Am* 2008;90:2160–70.
- Mäkelä KT, Matilainen M, Pulkkinen P, ym. Failure rate of cemented and uncemented total hip replacements: register study of combined Nordic database of four nations. *BMJ* 2014;348:f7592.
- National Joint Registry for England, Wales, Northern Ireland and the Isle of Man. 16th Annual Report 2019. <https://reports.njrcentre.org.uk/Portals/0/PDFdownloads/NJR%2016th%20Annual%20Report%202019.pdf>
- Ritter MA, Zhou H, Keating CM, ym. Radiological factors influencing femoral and acetabular failure in cemented Charnley total hip arthroplasties. *J Bone Joint Surg Br* 1999;81:982–6.
- Sochart DH, Porter ML. The long-term results of Charnley low-friction arthroplasty in young patients who have congenital dislocation, degenerative osteoarthritis, or rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg Am* 1997;79:1599–617.
- Springer BD, Connelly SE, Odum SM, ym. Cementless femoral components in young patients: review and metaanalysis of total hip arthroplasty and hip resurfacing. *J Arthroplasty* 2009;24(6 Suppl):2–8.
- Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2021. Implanttirekisteri, Endonet. www.thl.fi/far
- Thien T, Chatziagorou G, Garellick G, ym. Periprosthetic fracture within two years after total hip replacement: analysis of 437,629 operations in the nordic arthroplasty register association database. *J Bone Joint Surg Am* 2014;96:e167.
- Wangen H, Havelin LI, Fenstad AM, ym. Reverse hybrid total arthroplasty - results from the Nordic Arthroplasty Register Association. *Acta Orthop* 2017; 88: 248-254.
- Wroblewski BM, Siney PD, Fleming PA. Charnley low frictional torque arthroplasty: follow-up for 30 to 40 years. *J Bone Joint Surg Br* 2009;91:447–50.

Lonkkaproteesin sementointitekniikka

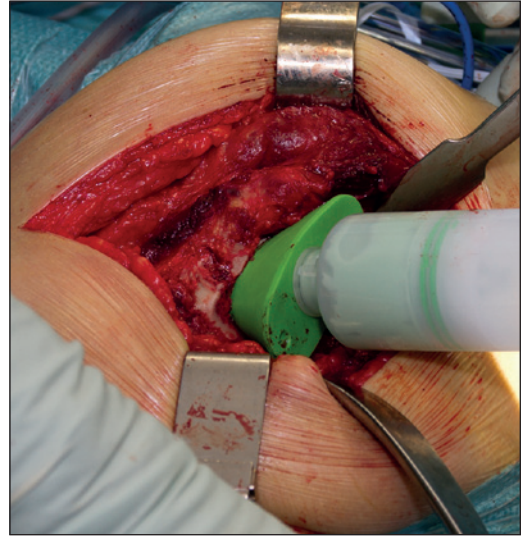
Sementoinnin tekniikan kehitystä kuvattaessa puhutaan I–IV sukupolven tekniikoista (Nedungayil ym. 2006). Ensimmäisen sukupolven tekniikassa sementti laitetaan femurin ydinonteloon tai acetabulumiin sormin ja komponentti asetetaan sementin sisään ilman lisätoimenpiteitä. Toisen sukupolven sementoinnissa femurin ydinontelo tulpataan ja puhdistetaan painepesurilla ja sementti ruiskutetaan retrogradisesti femurin sisälle (Mulroy ym. 1995, Smith ym. 1998). Kolmannen sukupolven tekniikassa käytetään toisen sukupolven tekniikan lisänä sementin sekoitusta tyhjiössä ja sementin paineistusta. Neljännen sukupolven tekniikassa edellisiin lisätään vielä keskittäjät varteen mahdollisimman tasaisen sementtimantelin aikaansaamiseksi (Callaghan ym. 2007).

Kupin sementöintitekniikka

Acetabulumin puolella neljännen sukupolven sementointitekniikkaan kuuluvat riimatun pohjan karhennus, tartuntareikien teko, painepesu, vetyperoksiditamponointi ja sementin riittävän pitkäkestoinen paineistus ennen kupin asennusta (Callaghan ym. 2007).

Varren sementöintitekniikka

Varren työstössä aukaistaan femurin ydin ja työstetään se suorilla riimereillä ja muotoraspeilla. Työstön aikana ydintä huuhdellaan ja imetään toistuvasti tyhjäksi, millä pyritään vähentämään veren ja rasvan aiheuttamaa emboliariskiä. Femurin työstössä pyritään jättämään metafysiin alueelle 3–4 mm hohkaluuta. Ydinontelo tulpataan ja tulppa sijoitetaan niin, että saataisiin 1–1,5 cm:n välimatka distaaliseen sementtitulppaan. Femurin ydin puhdistetaan debriksistä ja verestä painepesurilla ja imun avulla. Ydin voidaan tamponoida. Sementointi aloitetaan täyttämällä femurin ydin retrogradisesti sementtitykillä paineistaen käyttämällä imukatetria femurin ytimessä. Sementin paineistusta ylläpidetään käyttämällä sementtitykissä ydintä vasten proksimaalisesti tulevaa tulppaa (paineistaja). Femurikomponentissa käytetään distaalista keskittäjää, ja komponentin asetuksen



Kuva 14. Femurin sementoinnin yhteydessä sementti paineistetaan ydinonteloon. Silikonista tulppaa (kuvassa vihreä) käytetään estämään sementin karkaaminen.

aikana paineistus ylläpidetään sulkemalla ydinkanava calcarin puolelta sormella (Emara ym. 2021).

Verenvuoto implantointialueella heikentää sementoinnin laatua. Tätä voidaan vähentää hypotensiivisellä anestesiolla, ytimen tamponoinnilla ja adrenaliiniliuoksen tai keittosuolan käytöllä. Jäähdytetty keittosuola on osoittautunut tehokkaammaksi kuin adrenaliiniliuos, tavallinen keittosuola tai vetyperoksidi (Bannister ym. 1990). Vetyperoksidikuohautus oli pitkään osa modernia varren sementointitekniikkaa. Vetyperoksidin käyttöön liittyy mahdollisia mutta erittäin harvinaisia riskejä (Yang ym. 2016, Zhou ym. 2021). Tästä syystä osassa sairaaloista vetyperoksidin käytöstä on luovuttu. Verenvuotoa voidaan yrittää vähentää myös acetabulum- tai trochanterimun käytöllä. Selkeää tieteellistä näyttöä näiden tehosta ei kuitenkaan ole.

Sementöintitekniikan ja sementin koostumuksen vaikutus tuloksiin

Kirjallisuudessa ja tekonivelrekistereiden raporteissa on kuvattu modernin sementointitekniikan

positiivista vaikutusta tekonivelen kiinnipysyvyyteen (Mulroy ym. 1995, Smith ym. 1998, Sanchez-Sotelo ym. 2002, Nedungayil ym. 2006, Skutek ym. 2007, Espehaug ym. 2009). Myös sementin tyyppi on osoitettu vaikuttavan merkittävästi proteesin pysyvyyteen (Espehaug ym. 2002). Tämä on johtanut siihen, että käytössä on lähes yksinomaan niin sanottuja suuren viskositeetin sementtejä. Norjan tekonivelrekisteriin perustuvassa tutkimuksessa todettiin myös, että

mikrobilääkettä sisältävien sementtien käyttö vähentää tekonivelinfektioita (Engesaeter ym. 2003).

Suositus

Lonkkaproteesin sementoinnissa tulee käyttää neljännen sukupolven tekniikkaa. Vetyperoksidin käyttöä ei suositella.

Kirjallisuutta

Bannister GC, Young SK, Baker AS, Mackinnon JG, Magnusson PA. Control of bleeding in cemented arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br* 1990;72:444–6.

Callaghan JJ, Rosenberg A, Rubash HE. Primary total hip arthroplasty. Kirjassa: *The Adult Hip*. 2. painos. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins 2007.

Emara AK, Ng M, Krebs VE, ym. Femoral Stem Cementation in Hip Arthroplasty: The Know-How of a "Lost" Art. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2021;14:47–59.

Engesaeter LB, Lie SA, Espehaug B, ym. Antibiotic prophylaxis in total hip arthroplasty: effects of antibiotic prophylaxis systemically and in bone cement on the revision rate of 22,170 primary hip replacements followed 0–14 years in the Norwegian Arthroplasty Register. *Acta Orthop Scand* 2003;74:644–51.

Espehaug B, Furnes O, Havelin LI, Engesaeter LB, Vollset SE. The type of cement and failure of total hip replacements. *J Bone Joint Surg Br* 2002;84:832–8.

Espehaug B, Furnes O, Engesaeter LB, Havelin LI. 18 years of results with cemented primary hip prostheses in the Norwegian Arthroplasty Register: concerns about some newer implants. *Acta Orthop* 2009;80:402–12.

Mulroy WF, Estok DM, Harris WH. Total hip arthroplasty with use of so-called second-generation cementing techniques. A fifteen-year-average follow-up study. *J Bone Joint Surg Am* 1995;77:1845–52.

Nedungayil SK, Mehendele S, Gheduzzi S, Learmonth ID. Femoral cementing techniques: current trends in the UK. *Ann R Coll Surg Engl* 2006;88:127–30.

Sanchez-Sotelo J, Berry DJ, Harmsen S. Long-term results of use of a collared matte-finished femoral component fixed with second-generation cementing techniques. A fifteen-year-median follow-up study. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84:1636–41.

Skutek M, Bourne RB, Rorabeck CH, ym. The Twenty to Twenty-five-Year Outcomes of the Harris Design-2 Matte-Finished Cemented Total Hip Replacement. A Concise Follow-up of a Previous Report. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89:814–8.

Smith SW, Estok DM 2nd, Harris WH. Total hip arthroplasty with use of second-generation cementing techniques. An eighteen-year-average follow-up study. *J Bone Joint Surg Am* 1998;80:1632–40.

Yang Y, Reid C, Nambiar M, Penn D. Hydrogen peroxide in orthopaedic surgery - is it worth the risk? *Acta Chir Belg*. 2016;116:247–50.

Zhou AK, Girish M, Thahir A, ym. The role of hydrogen peroxide in hip arthroplasty: A narrative review. *J Perioper Pract*. 2021 Jul 11: doi: 10.1177/11750458921996259. Epub ahead of print.

Liukuparin valinta lonkan tekonivelleikkauksessa: iän, sukupuolen ja diagnoosin vaikutus

Lonkan tekonivelleikkauksessa liukuparina voidaan käyttää useita eri vaihtoehtoja. Reisi-liukukomponenttiin kiinnittyvä nuppiosa voidaan valmistaa metallista (kromikoboltti), keraamisesta materiaalista tai keramisoidusta metallista. Vastaavasti lonkkamaljakomponenttiin kiinnittyvä liukuparin kuppiosa voidaan valmistaa tavanomaisesta polyeteenistä (PE), silloitetusta polyeteenistä (XLPE), keraamisesta materiaalista tai metallista. PE-lineria vasten voidaan käyttää kaikkia edellä mainittuja nuppivaihtoehtoja, kun taas keraaminen liner edellyttää aina keraaminupin käyttöä ja metallinen liner metallisen nupin käyttöä.

Edellä mainituista yhdistelmistä silloitettu polyeteeni yhdistettynä metalliseen tai keraamiseen nuppiin on selvästi yleisin.

Polyeteeninen lonkkamaljakomponentti

Yleisimmin käytetty liukupari lonkkamaljakomponentissa on polyeteeni tai sen silloitettu muoto (XLPE). Liukupintana polyeteeniä on käytetty pitkään, ja sen käyttäytyminen elimistössä tunnetaan hyvin (Qu ym. 2011). Polyeteenimuovin ongelmana on ollut liiallinen kuluminen, minkä seurauksena muovista irtoaa pienpartikkeleita. Ne puolestaan aiheuttavat mekaanisen ja kemiallisen reaktion, joka johtaa luukatoon eli osteolyyysiin komponentin ympärillä (Dorr ym. 2005, McCalden ym. 2009, Kuzyk ym. 2011). Polyeteenin kovettaminen eli polymeeriketjujen silloittaminen sädetyksellä lisää polyeteenimolekyylien välisiä ristisidoksia, mikä näyttää pienentävän osteolyyysistä johtuvan revision riskiä (Thomas ym. 2011, AOANJRR 2021). Muovin silloittaminen muuttaa materiaalin mekaanisia ominaisuuksia, jolloin muovi saattaa haljeta tai lohjeta helpommin – käytännössä muovin halkeaminen XLPE-linereissa on tutkimusten ja kliinisten kokemusten perusteella kuitenkin hyvin harvinaista.

Polyeteeniä on pyritty vahvistamaan silloituksen ohella myös lisäämällä muoviseokseen haptumista ehkäisevää E-vitamiinia. Toistaiseksi vakuuttava näyttö menetelmän eduista kuitenkin puuttuu (Bracco ja Oral 2011, Oral, Muratoglu 2011 ja Elbardey 2021).

Nupin valinta XLPE-lonkkamaljakomponentin kanssa

Metalli-XLPE-liukuparin tulokset ovat 15 vuoden seurannassa olleet vertailukelpoisia keraami-XLPE-parin kanssa niin osteolyyysin kuin revisioidenkin osalta (Shetty ym. 2011, Epinette ja Manley 2014, Rajpura ym. 2014). Australian rekisterissä on havaittu pieni, kliinisesti tuskin merkittävä ero keraami-XLPE-liukupintaparin eduksi. Sama ilmiö tulee esiin myös Englannin, Walesin ja Pohjois-Irlannin rekisterissä. Keraamisoidun metallinupin ja XLPE-liukupinnan tulokset ovat olleet hyviä, jopa erinomaisia 15 vuoden seurannoissa, mutta kyseessä on ollut vain yhden valmistajan nuppi, minkä vuoksi tulosten yleistäminen on hankalaa (Hannouche ym. 2011, AOANJRR 2021).

Ikä, sukupuoli ja diagnoosi

Revisoriskiä on arvioitu iän, sukupuolen ja diagnoosin osalta eri rekistereissä, mutta niiden mahdollisia liukupintaparioita ei sen sijaan ole raportoitu (AOANJRR 2021, NJR 2021).

Nupin koko, linerin paksuus ja nupin kaulan paksuus

Linerin paksuuden vaikutuksista kulumiseen on tehty biomekaanisia laboratoriomalleja, joissa on havaittu kulumisen lisääntyminen käytettäessä ohutta lineria. Kyseessä on kuitenkin monitekiäinen syyssuhde, johon vaikuttavat nupin koko, linerin paksuus, kupin antama stabiliteetti ja kup-

pi-linerkiinnityksen stabiliteetti, joten in vivo -tuloksia ei voida suoraan päätellä (Guoan ym 2020). Pieniä in vivo -sarjoja, joissa linerin paksuutta on arvioitu, on julkaistu, ja niissä linerin paksuuden on havaittu vaikuttavan volumetriseen kulumaan jonkin verran. Näidenkin sarjojen kliininen merkitys on kuitenkin vähintään epävarma.

Onko rutiinimainen keraaminupin käyttö kustannustehokasta ARMeD-reaktion ehkäisyssä?

Keraaminupin käyttöä ARMeD-reaktion (trunio-niitti) ehkäisyssä ei ole tutkittu, joten tältä osin sen kustannustehokkuutta ei pystytä arvioimaan. Muutamassa tutkimuksessa on arvioitu kartioliitoksen vaikutuksia, mutta niissä ei ole erikseen arvioitu eri materiaalivalintojen vaikutusta lopputulokseen. Lisäksi kustannustehokkuuden arviointi kansainvälisesti on erittäin vaativaa, koska esimerkiksi nuppmateriaalien hinnat vaihtelevat huomattavasti.

Onko keraami-XLPE tuloksiltaan parempi kuin metalli-XLPE?

Australian rekisterin ikä- ja sukupuolivakioidussa aineistossa on toisesta leikkauksenjälkeisestä viikosta alkaen havaittavissa pieni ero keraaminupin hyväksi. Ero on kuitenkin erittäin pieni ja siten tuskin kliinisesti merkittävä. Brittirekisterissä ero on selvempi keraaminupin hyväksi ja voimistuu seuranta-ajan edetessä varsinkin sementittömän kiinnitystavan osalta. Tuoreessa Pohjoismaiseen yhteisrekisteriin (NARA) pohjautuvassa tutkimuksessa keraaminuppi ei hyödyttänyt nuorempia (alle 55-vuotiaita) potilaita 14 vuoden seurannassa verrattuna metallinuppiin, mutta keraami-keraamitekoniiveliin liittyi selvästi suurentunut revisioriski 7–14 vuotta primaari-leikkauksen jälkeen (julkaisematon havainto).

Keraami-keraamiliukuparit

Keraami on kaikista käytetyistä liukupintamateriaaleista kovin. Vaikka keraaminnoilta irtoavat hiukkasmäärät ovat vähäisiä ja keraamihierre periaatteessa biologisesti inerttiä, keraami-keraamiliukupintaisen tekoniivelen saaneille potilail-

lekin on ajan myötä kehittynyt periproteettista osteolyysiä. Vaikka keraami on teoriassa lähellä ihanteellista liukupintamateriaalia, liittyy senkin käyttöön rajoitteita. Kovia liukupintoja käytettäessä tekoniivelen virheellinen asemointi, esimerkiksi kupin liiallinen inkliinaatio, voi aiheuttaa tavanomaisia liukupareja herkemmin ongelmia (vinkuminen tai liukuparin rikkoontuminen). Revisioleikkauksissa aiempi keraami-keraamiliukupari saattaa rajoittaa metalli-muoviliukuparin käyttöä jatkossa (Thomas ym. 2011, Stanat ja Capozzi 2012, Su 2012, Traina ym. 2013, Wang ym. 2014).

Metalli-metalliliukuparit

Eri tekoniiverekisterien perusteella metalli-metalliliukuparien käyttöön liittyy selkeästi suurentunut uusintaleikkauriski sekä lyhyessä että keskipitkässä seurannassa, kun käytetään 36 mm:n tai suurempaa nuppikokoa (AOANJR 2021). Myös yksittäisissä tutkimussarjoissa tällaisen tekoniivelen saaneilla potilailla on todettu suurentuneita veren kromi- ja koboltti-ionipitoisuuksia sekä metallireaktioita (Shetty ym. 2011, Qu ym. 2011, Lombardi ym. 2014, Rajpura ym. 2014). Pieninuppien (32 mm tai pienempi) metalli-metalliliukupintaparinivelten uusintaleikkauriski on ollut vertailukelpoinen keraami/metalli-PE/XLPE-liukupintaparien vastaavaan 20 vuoden seurannassa (AOANJRR 2021).

Suositus

Metalli- tai keraaminuppi vasten silloitettua muovilineria on suositeltu liukupintavaihtoehto lonkan ensitekonivelleikkauksissa ikäryhmästä riippumatta. Erot metalli- tai keraaminupin välillä ovat vähäiset – osassa tutkimuksista keraaminuppi on ollut parempi ja osassa eroa ei ole havaittu. Myös keraami-keraamiliukuparien seurantalokset ovat vertailukelpoisia, mutta konseptiin liittyy muita rajoitteita – erityisesti ääntelyn riski. Metall-metalliliukuparien käytöstä tulee yksiselitteisesti pidättäytyä.

Kirjallisuutta

- AOANJR Australian National Joint Replacement Registry. Hip and Knee Arthroplasty. Annual Report 2021. aoanjrr.sahmri.com/annual-reports-2021.
- Bracco P, Oral E. Vitamin E-stabilized UHMWPE for total joint implants: a review. *Clin Orthop Relat Res* 2011;469:2286–93.
- Dorr LD, Wan Z, Shahrardar C, ym. Clinical performance of a Durasul highly cross-linked polyethylene acetabular liner for total hip arthroplasty at five years. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87:1816–21.
- Elbardeesy H, Yadav H, Rabea M, Guerin S, Harty J. Femoral head penetration in Vitamin-E polyethylene liner versus conventional liners in total hip arthroplasty: systematic review and meta-analysis of randomised control trials. *SICOT J*. 2021 7 47.
- Epinett JA, Manley MT. followup between patients with ceramic on highly crosslinked polyethylene bearings compared to patients with ceramic on ceramic bearings. *J Arthroplasty* 2014;29:1369–72.
- Guoan L, Yun P, Chaochao Z, Zhongmin J, Hany B. The effect of structural parameters of total hip arthroplasty on polyethylene liner wear behavior: A theoretical model analysis. *J Orthop Res* 2020;38:1587–95.
- Hannouche D, Zaoui A, Zadegan F, Sedel L, Nizard R. Thirty years of experience with alumina-on-alumina bearings in total hip arthroplasty. *Int Orthop* 2011;35:207–13.
- Markel D, Day J, Siskey R, ym. Deformation of metal-backed acetabular components and the impact of liner thickness in a cadaveric model. *Int Orthop* 201;35:1131–7.
- Kuzyk PR, Saccone M, Sprague S, ym. Cross-linked versus conventional polyethylene for total hip replacement: a meta-analysis of randomised controlled trials. *J Bone Joint Surg Br* 2011;93:593–600.
- Lombardi AV Jr, Berend KR, Morris MJ, Adams JB, Sneller MA. Large-diameter metal-on-metal total hip arthroplasty: dislocation infrequent but survivorship poor. *Clin Orthop Relat Res* 2015;473:509–20.
- McCalden RW, MacDonald SJ, Rorabeck CH, ym. Wear rate of highly cross-linked polyethylene in total hip arthroplasty. A randomized controlled trial. *J Bone Joint Surg Am* 2009;91:773–82.
- National Joint Registry for England and Wales. National Joint Registry. 18th Annual Report 2021. reports.njrcentre.org.uk/Portals/0/PDFdownloads/NJR%2018th%20Annual%20Report%202021.pdf
- Oral E, Muratoglu OK. Vitamin E diffused, highly cross-linked UHMWPE: a review. *Int Orthop* 2011;35:215–23.
- Qu X, Huang X, Dai K. Metal-on-metal or metal-on-polyethylene for total hip arthroplasty: a meta-analysis of prospective randomized studies. *Arch Orthop Trauma Surg* 2011;131:1573–83.
- Rajpura A, Kendoff D, Board TN. The current state of bearing surfaces in total hip replacement. *Bone Joint J* 2014;96-B:147–56.
- Shetty V, Shitole B, Shetty G, Thakur H, Bhandari M. Optimal bearing surfaces for total hip replacement in the young patient: a meta-analysis. *Int Orthop* 2011;35:1281–7.
- Stanat SJ, Capozzi JD. Squeaking in third- and fourth-generation ceramic-on-ceramic total hip arthroplasty: meta-analysis and systematic review. *J Arthroplasty* 2012;27:445–53.
- Su EP. Ceramic-ceramic bearing: too unpredictable to use it regularly. *HSS J* 2012;8:287–90.
- Thomas GE, Simpson DJ, Mehmood S, ym. The seven-year wear of highly cross-linked polyethylene in total hip arthroplasty: a double-blind, randomized controlled trial using radiostereometric analysis. *J Bone Joint Surg Am* 2011 20;93:716–22.
- Traina F, De Fine M, Di Martino A, Faldini C. Fracture of ceramic bearing surfaces following total hip replacement: a systematic review. *Biomed Res Int* 2013:157247.
- Wang W, Guo W, Yue D, ym. Fourth-generation ceramic-on-ceramic total hip arthroplasty in patients of 55 years or younger: short-term results and complications analysis. *Chin Med J (Engl)* 2014;127:2310–15.

Silloitetun (cross-linked) PE-linerin rakenteen ja koostumuksen vaikutus lonkan tekonivelleikkausten tuloksiin

Silloitetun polyeteenin (cross-linked polyethylene, XLPE) kuluminen on merkittävästi vähäisempää tavanomaiseen polyeteeniin verrattuna. XLPE:n käytön myötä muovikulumaan liittyvä osteolyysi ja siitä aiheutuva komponenttien irtoamisriski on merkittävästi pienentynyt (Hopper ym. 2018). Lonkan tekonivelleikkauksissa nykyisin käytettävät muovilinerit on lähes poikkeuksetta valmistettu XLPE:stä (Langois ja Hamadouche 2020). XLPE-materiaalit vaihtelevat valmistusmenetelmiensä mukaan (sädetuksen määrä, lämpökäsittely).

Reunakorotettu liner

Tavanomainen XLPE-liner on muodoltaan neutraali eli sen reunat asettuvat kupin reunojen tasolle. Neutraali liner mahdollistaa suurimman liikealan lonkalle ennen kampeamisilmiötä (impingement). XLPE:stä voidaan valmistaa myös liner, jonka reuna tulee kupin reunan yli tietyllä sektorilla. Tämän tarkoitus on lisätä linerin kattavuutta tietyllä alueella (tyypillisesti luksaation riskisuunta) ja siten parantaa lonkan stabiliteettia (Pitto 2020). Reunakorotus asennetaan avauksesta riippumatta luksaatioherkkään suuntaan niin, että vältetään varsiosan kampeamista korotuslipoon.

Reunakorotetun linerin mahdollisina haittoina on pidetty reisikomponentin kaulan mahdollista kampeamista reunakorotukseen lonkan ääriasennossa (Insull ym. 2014), mikä voi johtaa linerin lisääntyneeseen kulumiseen tai jopa rikkoutumiseen. Samaisesta kampeamisilmiöstä voi myös seurata lonkan sijoiltaanmeno reunakorotukselle vastakkaiseen suuntaan, toisin sanoen taka-avausta käytettäessä luksaatio anteriorisesti. Useat rekisteritutkimukset ovat kuitenkin osoittaneet, että reunakorotetun linerin käyttöön liittyvä vähäisempi yleinen uusintaleikkausriski verrattuna neutraaliin lineriin (Insull ym. 2014, Bauze ym. 2019, Davis ym. 2020, Wyatt ym. 2020.).

Kuppien ja neutraalien linereiden kattavuuksissa on kuitenkin eroja. Tuoreessa yhden leikkausmäärältään suuren klinikan aineistossa yhden valmistajan neutraalin linerin ja toisen valmistajan reunakorotetun linerin tulokset olivat yhtä hyviä (Pakarinen ym. 2020).

Offset- eli ulkonemaliner

Offset-liner lateralisoi rotaatiokeskipistettä kupin avautuman suunnassa, jolloin se vaikuttaa paitsi raajan pituuteen myös lonkan ulkonemaan lantion keskilinjaan nähden. Offset-linerin käytöllä voidaan välttyä kauluksellisten nuppien käytöstä tilanteissa, jossa vaaditaan poikkeuksellisen suurta ulkonemaa lonkan anatomian palauttamiseksi ja riittävän pehmytkudostonuksen saavuttamiseksi. Käytössä on myös kahden edellä mainitun XLPE:n modifikaation yhdistelmä eli reunakorotettu offset-lineri. Offset-linerin vaikutuksesta uusintaleikkausrisktiin ei ole saatavilla pitkäaikaisnäyttöä.

E-vitamiinilla infusoitu liner

XLPE:n valmistuksessa käytetään sädetystä ristsilloituksen aikaansaamiseksi. Tämän prosessin yhteydessä syntyy vapaita radikaaleja. Niitä voidaan vähentää lämpökäsittelyllä (annealing, remelting), joka kuitenkin vaikuttaa XLPE:n kulumiskestävyyteen. Vaihtoehtoisesti sädetuksen jälkeen XPLE:hen voidaan infusoida E-vitamiinia (alfatokoferoli), joka toimii antioksidanttina ja vähentää vapaiden radikaalien määrää. Tämän on osoitettu vähentävän XLPE:n kulumista simulaattoritutkimuksissa (Oral ja Muratoglu 2011). Kliinisissä potilassarjoissa E-vitamiinilla infusoidun XLPE-linerin käytöstä ei ole todettu saatavan merkittävää etua verrattuna tavanomaiseen XLPE-lineriin (Nebergall ym. 2017, Galea ym. 2019). Australian tekonivelrekisterin tulosten perusteella E-vitamiinin lisääminen XLPE-lineriin

ei ole vähentänyt uusintaleikkausten ilmaantuvuutta verrattuna tavanomaisen XLPE-linerin käyttöön (AOANJRR 2020). E-vitaminoidut XLPE-linerit ovat lähes poikkeuksetta kalliimpia kuin tavanomaiset XLPE-muovit.

Suositus

Polyeteeniliukupinnan kulumisen vähentämiseksi tulee lonkkatekonivelten linereissa käyttää XLPE-materiaalista valmistettua polyeteeniä. Reunakorotetun XLPE-linerin käyttö on perus-

teltua niiden kuppimallien osalta, joissa sen on osoitettu olevan selvästi hyödyllistä. Reunakorotetun linerin käyttö ei kuitenkaan poista vaatimusta komponenttien optimaalisesta asemoinnista. Korotuksen tarve ja tarkka suunta kannattaa valita perioperatiivisesti niin, että mahdollinen luksaatiosuunta ja kampeamisriski minimoidaan. XLPE-muovin modifioinnista, esimerkiksi E-vitamiini-infuusiosta, ei ole osoitettu saatavan mitään lisähyötyä tavanomaiseen silloitukseen verrattuna, mutta kustannuksia se on silti lisännyt.

Kirjallisuutta

Australian Orthopaedic Association National Joint Replacement Registry. Annual Report 2020. <https://aoanjrr.sahmri.com/annual-reports-2020>

Bauze A, Agrawal S, Cuthbert A, de Steiger R. Are Hooded, Crosslinked Polyethylene Liners Associated with a Reduced Risk of Revision After THA? *Clin Orthop Relat Res* 2019;477:1315–21.

Davis ET, Pagkalos J, Kopjar B. Polyethylene manufacturing characteristics have a major effect on the risk of revision surgery in cementless and hybrid total hip arthroplasties. *Bone Joint J.* 2020;102-B:90–101.

Galea VP, Rojanasopondist P, Laursen M, ym Evaluation of vitamin E-diffused highly crosslinked polyethylene wear and porous titanium-coated shell stability: a seven-year randomized control trial using radiostereometric analysis. *Bone Joint J.* 2019;101-B:760–7.

Hopper RH Jr, Ho H, Sritlanonndha S, Williams AC, Engh CA Jr. Otto Aufranc Award: Crosslinking Reduces THA Wear, Osteolysis, and Revision Rates at 15-year Followup Compared With Noncrosslinked Polyethylene. *Clin Orthop Relat Res.* 2018;476:279–90.

Insull PJ, Cobbett H, Frampton CM, Munro JT. The use of a lipped acetabular liner decreases the rate of revision for instability after total hip replacement: a study using data from the New Zealand Joint Registry. *Bone Joint J.* 2014;96-B:884–8.

Langlois J, Hamadouche M. Recent update on crosslinked polyethylene in total hip arthroplasty. *SICOT J.* 2020;6:13.

Nebergall AK, Greene ME, Laursen MB, ym. Vitamin E diffused highly cross-linked polyethylene in total hip arthroplasty at five years: a randomised controlled trial using radiostereometric analysis. *Bone Joint J.* 2017;99-B:577–84.

Oral E, Muratoglu OK. Vitamin E diffused, highly crosslinked UHMWPE: a review. *Int Orthop.* 2011;35:215–23.

Pakarinen OA, Neuvonen PS, Reito ARP, Eskelinen AP. Increased risk for dislocation after introduction of the Continuum cup system: lessons learnt from a cohort of 1,381 THRs after 1-year follow-up. *Acta Orthop* 2020;91:279–85.

Pitto RP. CORR Insights®: Are Lipped Polyethylene Liners Associated with Increased Revision Rates in Patients with Uncemented Acetabular Components? An Observational Cohort Study. *Clin Orthop Relat Res.* 2020;478:590–2.

Wyatt MC, Whitehouse MR, Kieser DC, Frampton CMA, Hooper GJ. Are Lipped Polyethylene Liners Associated with Increased Revision Rates in Patients with Uncemented Acetabular Components? An Observational Cohort Study. *Clin Orthop Relat Res.* 2020;478:581–9.

Onko ruuvin reikiä tarpeen tukkia sementittömiä kuppeja käytettäessä?

Kuppikomponentin aseptinen irtoaminen on ollut yleisimpiä revision syitä lonkan tekonivelleikkauksen jälkeen (Palomäki ym. 2017). Sementittömien kuppikomponenttien kehittyminen, press fit -tyyppinen kiinnitys, muovilinerien kiinnitystavan paraneminen ja erityisesti polyeteenin kove-
tustekniikat ovat tuoneet toivoa tämän ongelman syrjäytymisestä.

Yhtenä tekijänä kupprien irtoamisen taustalla on pidetty muovilinerin ja metallikupin välissä muodostuvaa muovihierrettä sekä sen kulkeutumista kupin taakse. Tämän estämiseksi valmistajat tarjoavat mahdollisuutta metallikupissa olevien reikien tulppaamiseen.

Metallikupissa olevien reikien merkitys muovin kulumiselle linerin ja metallikupin välissä on todettu vähäiseksi sekä in vitro -tutkimuksessa (Kurtz ym. 1999) että uusintaleikkauksessa poistettujen komponenttien retrieval-analyyseissä (Akbari ym. 2011). Linerin istuvuus metallikuppiin näyttäisi olevan muovin kulumisen kannalta merkittävämpää. Reikien tulppauksen vaikutuksesta muovin kulumisen ehkäisemiseen on huonosti tutkimusnäyttöä. Yhdessä in vitro -tutkimuksessa (Braun ym. 2019) ei todettu tilastollisesti merkittävää eroa muovipartikkelien määrässä kupin takana avointen ja tulpattujen reikien välillä. Kliiniset tutkimukset, joissa olisi vertailtu osteolyysin ilmaantuvuutta tulpattujen ja tulppaamattomien kupprien välillä, puuttuvat kokonaan.

Kupissa olevien reikien vaikutuksesta implantin pysyvyyteen ja osteolyysin kehittymiseen on jonkin verran keskipitkän ajan tutkimusnäyttöä. Ruotsin tekonivelrekisterin aineistoon perustuvassa tutkimuksessa ei todettu reiallisten ja reialttömien kupprien välillä eroa revisioriskissä aseptisen irtoamisen vuoksi kymmenen vuoden seurannassa (Otten ym. 2019). Ainoa aiheesta julkaistu satunnaistettu kontrolloitu tutkimus (RCT) päätyi samaan lopputulokseen: kymmenen vuoden kuluttua leikkauksesta ei havaittu merkittävää eroa osteolyysin määrässä kupin ympärillä (Gallen ym. 2017). Yhdessä tapaus-verrokkitutkimuksessa ei havaittu kupin reikien tai ruuvien määrän vaikuttavan osteolyysin määrään 7–10 vuoden seurannassa, eikä tässä tutkimuksessa jouduttu revidoimaan yhtään kuppia irtoamisen vuoksi (Taniguchi ym. 2018).

Suositus

Kupin reikien tukkimisesta saatava etu näyttää nykyisen tutkimusnäytön perusteella teoreettiselta, eikä reikien rutiinimaista tukkimista näytön perustella voida pitää välttämättömänä. Pitkäaikaisnäytön nykyaikaisista kuppikomponenteista ja -materiaaleista vielä puuttuessa voidaan reikien tukkimista pitää perusteltuna vain, jos potilaan elinajan odote on pitkä.

Kirjallisuutta

Akbari A, Roy ME, Whiteside LA, Katerberg BJ, Schnettgoecke DJ. Minimal Backside Surface Changes Observed in Retrieved Acetabular Liners. *J Arthroplasty* 2011;26:686–92.

Braun S, Vardag S, Mueller U ym. Backside wear, particle migration and effectiveness of screw hole plugs in acetabular hip joint replacement with cross-linked polyethylene. *Acta Biomater* 2019;97:239–246.

Gallen RA, Khan RJK, Haebich SJ, Karamfiles SH, Khan H. Solid Cup vs Cluster Hole in Total Hip Arthroplasty: A 10-Year Randomized Control Trial. *J Arthroplasty* 2018;33:1113–1119.

Kurtz SM, Ochoa JA, Hovey CB, White CV. Simulation of initial frontside and backside wear rates in a modular acetabular component with multiple screw holes. *J Biomech* 1999;32:967–76.

Otten V, Mukka S, Nilsson K, Crnalic S, Kärrholm J. Uncemented cups with and without screw holes in primary THA: a Swedish Hip Arthroplasty Register study with 22,725 hips. *Acta Orthop* 2019;90:258–63.

Palomäki A, Lempainen L, Matilainen M ym. Survival of uncemented cups from a single manufacturer implanted from 1985 to 2013: Finnish Arthroplasty Register data. *Arch Orthop Trauma Surg* 2017;137:311–20.

Taniguchi N, Jinno T, Takada R ym. Do screws and screw holes affect osteolysis in cementless cups using highly crosslinked polyethylene? A 7 to 10-year follow-up case-control study. *Orthop Traumatol Surg Res* 2018;104:307–15.

Smith+Nephew

OXINIUM[®]

Oxidized Zirconium



Nuppikoon valinta lonkan tekonivelkirurgiassa

Nuppikoon valinnalla voidaan vaikuttaa merkittävästi tekonivelen kestoikään, pehmytkudostasapainoon ja luksaatoriskiin. Modernin tekonivelleikkauksen kehittäjän John Charnleyn tutkimusten perusteella ideaalinen nuppikoko oli 22,25 mm (Reynolds ja Tansey 2007). Tuolloin käytössä oli ensimmäinen polyeteenistä valmistettu sementoitava lonkkamaljakomponentti, jonka paksuus pyrittiin pitämään riittävänä muovin käytössä kulumista ajatellen. Tällä yhdistelmällä saavutettiin varsin hyvä kulutuskestävyys. Charnleyn proteesin menestystä saattoi osaltaan lisätä reisosan yksiosainen rakenne, jossa nuppi ja varsi oli valmistettu samasta metallikappaleesta.

Nupin koon vaikutus liikelajuuteen

Nupin koon suurentaminen lisää lonkan tekonivelen liikelaajuutta, kun nupin ja kaulaosan halkaisijan suhde suurenee. Sama vaikutus voidaan osin saada aikaan myös kaulaosaa kaventamalla tai muotoilemalla kupin liukuosan sisäreunaa. Lisääntynyt liikelaajuus parantaa stabiliteettia ja vähentää näin sijoiltaanmenoriskiä.

Nupin koon vaikutus sijoiltaanmenoriskiin

Suomen rekisterissä vuonna 2020 lonkan tekonivelen uusintaleikkauksen toiseksi yleisin syy oli sijoiltaanmeno (21,7 %). Australian rekisterissä se oli kaikkien uusintaleikkausten syistä kolmanneksi yleisin (20,2 %), mutta viiden vuoden kuluessa leikkauksesta tehtyjen uusintaleikkausten yleisin syy (Australian National Joint Replacement Registry 2020).

Todellinen sijoiltaanmenojen määrä on kuitenkin rekisteritietoja suurempi, koska kaikki sijoiltaanmenot eivät johda revisioon. Tanskan rekisteristä vuosina 2010–2014 leikatuista lonkan primaaritektonivelistä kahden vuoden seuranta-aikana kumulatiivinen luksaatoriski oli 3,5 % (Hermansen ym. 2021).

Sijoiltaanmenon riski vähenee, jos 28 mm:n nupin sijasta käytetään 32 mm:n nuppia (Berry ym. 2005). Vuonna 2020 Australian rekisterissä 32 mm:n tai sitä suurempien nuppien osalta uusintaleikkauriski sijoiltaanmenon vuoksi pieneni nuppikoon suurentuessa, mutta ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä (Australian National Joint Replacement Registry 2020). Suomen tekonivelrekisterin aineiston perusteella (Panula ym. 2020) on todettu 36 mm:n nuppikoon vähentävän luksaatoriskiä tilastollisesti merkitsevästi.

Anatomisen kokoihin meganuppeihin, joita käytettiin laajamittaisesti metalli-metalliliukuparien yhteydessä, liittyvä luksaatoriski on ollut oleellisesti pienempi (Lombardi ym. 2015). Ne ovat kuitenkin jääneet pois käytöstä. Niin sanottujen bipolaarinuppien käyttö on Suomessa vähäistä. Niiden tilalle ovat tulleet dual mobility -nupit, joiden osalta kliiniset ja radiologiset pitkäaikaistulokset puuttuvat.

Nupin koon vaikutus nuppi-kartioliitokseen

Nupin koon merkityksestä nuppi-kartioliitoksen vaurioon on julkaistu ristiriitaisia tuloksia sekä metalli-metalli- että metalli-muoviliukupareista (Bolland ym. 2011, Dyrkacz ym. 2013, Higgs ym. 2013, Siljander ym. 2018). Näyttäisi kuitenkin siltä, että nuppikoon suurentaminen 36 mm:iin nykyaikaista metalli-muoviliukuparia käytettäessä ei lisää kartioliitoksen vaurioista johtuvaa uusintaleikkauriskiä.

Nupin koon vaikutus liukupinnan kulumaan

Lonkan tekonivelen pysyvyyteen luukudoksessa vaikuttaa osaltaan liukupinnan kuluma. Muovin kuluma voi johtaa proteesin viereisen luun resorptioon eli osteolyysiin, joka tavallisimmin aiheuttaa kuppiosan, harvemmin varsiosan irtoamisen. Muovikupin kuluma puolestaan riippuu käytetyn nupin koosta. Pienten nuppien osalta muovin li-

neaarinen eli porautuva kuluma on selvempi kuin suurten nupprien (Silva ym. 2007). Toisaalta isoja nuppeja käytettäessä kokonaiskuluma eli volumetrinen kuluma on suurempi (Livermore ym. 1990, Lachiewicz ym. 2009). Mitä suurempi liukupinnan kokonaiskuluma on, sitä suurempi on osteolyysin riski. Nykyaikaisen XLPE-muoviliukupinnan sekä metallisen, keraamisen tai keramioidun metallinupin käyttö niin, että nupin koko suurennetaan 36 mm:iin, ei näyttäisi keskipitkällä aikavälillä merkittävästi lisäävän uusintaleikkauriskia liukupinnan kuluman vuoksi (Tsikan-dylakis ym. 2018, Comtesse ym. 2021).

Kirjallisuutta

Alberton G, High W, Morrey B. Dislocation after revision total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84:1788–92.

Australian National Joint Replacement Registry. Hip and Knee Arthroplasty. Annual Report 2020. aanjr.dmac.adelaide.edu.au/annual-reports-2020

Berry D, von Knoch M, Schleck C, Harmsen W. Effect of femoral head diameter and operative approach on risk of dislocation after primary total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87:2456–63.

Bolland B, Culliford D, Langton D, ym. High failure rates with a large-diameter hybrid metal-on-metal total hip replacement. *J Bone Joint Surg Br* 2011;93:608e15.

Chiu F, Chen C, Chung T, Lo W, Chen T. The effect of posterior capsulorrhaphy in primary total hip arthroplasty: a prospective randomized study. *J Arthroplasty* 2000;15:194–9.

Comtesse S, de Gast A, Rehbein P, ym. Wear and migration are not influenced by head size in a vitamin E-infused highly cross-linked polyethylene acetabular cup. *Orthop Traumatol Surg Res* 2021;107:102644.

Cooper HJ, Della Valle CJ, Berger RA, ym. Corrosion at the head-neck taper as a cause for adverse local tissue reactions in total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2012;94:1655–61.

Dyrkacz RM, Brandt J-M, Ojo OA, ym. The influence of head size on corrosion and fretting behaviour at the head-neck interface of artificial hip joints. *J Arthroplasty* 2013;28:1036e40.

Elkins JM, Callaghan JJ, Brown TD. Stability and trunnion wear potential in large-diameter metal on metal total hips. A finite element analysis. *Clin Orthop Relat Res* 2014;472:529–42.

Fackler C, Poss R. Dislocation in total hip arthroplasties. *Clin Orthop* 1980;151:169–78.

Suositus

Nuppikokoa valitessa tulee punnita sijoiltaanmenoriskii, muovin kulumaa ja nuppikaulaliitoksen kuormitusta. Sijoiltaanmenoriski vähenee merkittävästi, jos 28 mm:n nupin sijasta käytetään 32 mm:n nuppia, ja se vähenee edelleen, jos käytetään 36 mm:n nuppia. Toisaalta volumetrinen muovikuluma on 36 mm:n metallinuppia käytettäessä suurempaa kuin käytettäessä 32 mm:n nuppia. Yli 36 mm:n nupprien käyttöä tulee välttää.

Goldstein W, Gleason T, Kopplin M, Branson J. Prevalence of dislocation after total hip arthroplasty through a posterolateral approach with partial capsulotomy and capsulorrhaphy. *J Bone Joint Surg Am* 2001;83 Suppl A:2–7.

Hailer N, Weiss R, Stark A, Kärrholm J. The risk of revision due to dislocation after total hip arthroplasty depends on surgical approach, femoral head size, sex and primary diagnosis. *Acta Orthop* 2012;83:442–8.

Hermansen LL, Viberg B, Hansen L, Overgaard S. "True" Cumulative Incidence of and Risk Factors for Hip Dislocation within 2 Years After Primary Total Hip Arthroplasty Due to Osteoarthritis: A Nationwide Population-Based Study from the Danish Hip Arthroplasty Register. *J Bone Joint Surg Am* 2021;103:295–302.

Higgs GB, Hanzlik JA, MacDonald DW, ym. Is increased modularity associated with increased fretting and corrosion damage in metal-on-metal total hip arthroplasty devices?: a retrieval study. *J Arthroplasty* 2013;28:2e6.

Howie D, Holubowycz O, Middleton R. Large femoral heads decrease the incidence of dislocation after total hip arthroplasty: a randomized controlled trial. *J Bone Joint Surg Am* 2012;94:1095–102.

Kurtz S, Kocagöz S, Hanzlik J, ym. Do ceramic femoral heads reduce taper fretting corrosion in hip arthroplasty? A retrieval study. *Clin Orthop Relat Res* 2013;471:3270–82.

Kwon M, Kuskowski M, Mulhall K, ym. Does surgical approach affect total hip arthroplasty dislocation rates? *Clin Orthop Relat Res* 2006;447:34–8.

Lachiewicz P, Heckman D, Soileau E, Mangla J, Martell J. Femoral head size and wear of highly cross-linked polyethylene at 5 to 8 years. *Clin Orthop Relat Res* 2009;467:3290–6.

Lindgren J, Brismar B, Wikstrom A. Adverse reaction to metal release from a modular metal-on-polyethylene hip prosthesis. *J Bone Joint Surg Br* 2011;93:1427–30.

Livermore J, Ilstrup D, Morrey B. Effect of femoral head size on wear of the polyethylene acetabular component. *J Bone Joint Surg Am* 1990;72:518–28.

Lombardi A, Berend K, Morris M, Adams J, Sneller M. Large-diameter metal-on-metal total hip arthroplasty: dislocation infrequent but survivorship poor. *Clin Orthop Relat Res* 2015;473:509–20.

McCullum D, Gray W. Dislocation after total hip arthroplasty: causes and prevention. *Clin Orthop* 1990;261:159–70.

Morrey B. Instability after total hip arthroplasty. *Orthop Clin North Am* 1992;23:237–48.

Panula VJ, Ekman EM, Venäläinen MS, ym. Posterior approach, fracture diagnosis, and American Society of Anesthesiology class III-IV are associated with increased risk of revision for dislocation after total hip arthroplasty: An analysis of 33,337 operations from the Finnish Arthroplasty Register. *Scand J Surg* 2021;110:351–8.

Rautiainen H, Perälä A, Pelanteri S (toim.). Lonkka- ja polviproteesit 2011. Tilastoraportti, Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2013.

Reynolds L, Tansey E (toim.). Early Development of Total Hip Replacement. Wellcome Witnesses to Twentieth Century Medicine, vol. 29. London: Wellcome Trust Centre for the History of Medicine at UCL, 2007.

Rodriguez J, Cooper H. Large ceramic femoral heads, what problems do they solve? *Bone Joint J* 2013;95:63–6.

Siljander MP, Baker EA, Baker KC, ym. Fretting and Corrosion Damage in Retrieved Metal-on-Polyethylene Modular Total Hip Arthroplasty Systems: What Is the Importance of Femoral Head Size? *J Arthroplasty* 2018;33:931–8.

Silva M, Heisel C, McKellop H, Schmalzried. Bearing surfaces. Kirjassa: Callaghan J, Rosenberg A, Rubash H (toim.). *The Adult Hip*, 2nd edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins 2007, s. 248–75.

Tsikandylakis G, Mohaddes M, Cnudde P, ym. Head size in primary total hip arthroplasty. *EFORT Open Rev* 2018;3:225–31.

Turner R. Postoperative total hip prosthetic femoral head dislocations: incidence, etiologic factors, and management. *Clin Orthop* 1994;301:196–204.

Woo R, Morrey B. Dislocations after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 1982;64:1295–306

Yuan L, Shih C. Dislocation after total hip arthroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg* 1999;119:263–6.

B | BRAUN
SHARING EXPERTISE



Ergonomisen muotoilun ansiosta pitävämpi ote vähemmällä voimalla

AESCULAP® SQ.line®

UUDET ORTOPEDISET INSTRUMENTIT

Lonkan offset ja kudostasapaino tekonivelleikkauksen jälkeen

Lonkan offset tarkoittaa kohtisuoraa etäisyyttä reisiluun pituusakselista reisiluun pään keskipisteeseen. Suomenkielinen vastine termille on lonkan ulkonema.

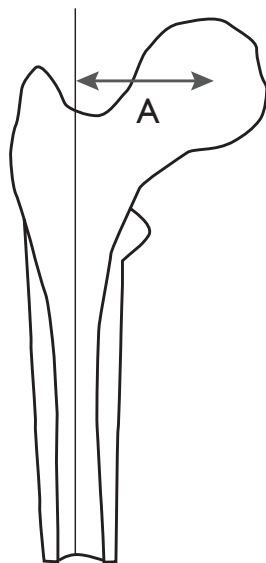
John Charnley havaitsi 1960-luvulla, että lonkan tekonivelleikkauksessa offsetin suurentuessa liikelaajuus paranee ja komponenttien välisen pinteiden mahdollisuus pienenee (Charnley 1979). Myöhemmissä tutkimuksissa on todettu, että lonkan offsetin lisääntyessä lonkan tekonivelen sijoiltaanmenon riski pienenee ja liukuparin välinen kuluma vähenee (Sariali ym. 2009, Vigdor-chik ym. 2021). Myös lonkan loitontajalihasten voima paranee vipuvarren suurentuessa (McGro-ry ym. 1995, Asayama ym. 2005).

Vastaavasti lonkan tekonivelen sijoiltaanmenon riski suurenee, kävelylihasten voima heikkenee, kävelynopeus hidastuu ja liukuparin kuluma lisääntyy, jos lonkan offset pienenee huomattavasti (yli 15 %) tekonivelleikkauksen yhteydessä (Cassidy ym. 2012, Sariali ym. 2014). Offsetin liiallisen suurentamisen yhteys lonkan ulkosyrjän kipuuihin on epävarma (Foy ym. 2021).

Lonkan loitontajalihasten tilaa ennen leikkausta voidaan arvioida Trendelenburgin testillä (Trendelenburg 1895). Lonkan offset tulee arvioida ennen leikkausta lantion AP-kuvasta. Mikäli leikattavan lonkan anatomia on olennaisesti muuttunut (aseptinen nekroosi, traumaperäinen artroosi, dysplasia), tulee vertailukohtana käyttää vastakkaista lonkkaniveltä tai vanhempaa lonkan röntgenkuvaa, jossa offset on vielä säilynyt.

Lonkan kudostasapainoa voidaan arvioida leikkauksen kuluessa karkeasti vetämällä sovitussuhteesta reidestä aksiaalisesti (”teleskopeeraus”, ”shuck-test”) tai ojentamalla lonkkanivel suoraksi. Jos polvinivel pyrkii koukistumaan, lonkan pehmytkudokset ovat todennäköisesti liian kireät (drop kick test). Leikkaustilanteessa on muistettava, että lonkan pehmytkudosten kireyteen vaikuttavat sekä lonkan offsetin että pituuden muutokset.

Leikkauksessa lonkan lähtötilanteen offset voidaan myös määrittää asettamalla piikki suo-



Kuva 15. Reisiluun offset voidaan mitata kohtisuorana etäisyytenä reisiluun pituusakselista reisiluun pään keskipisteeseen.

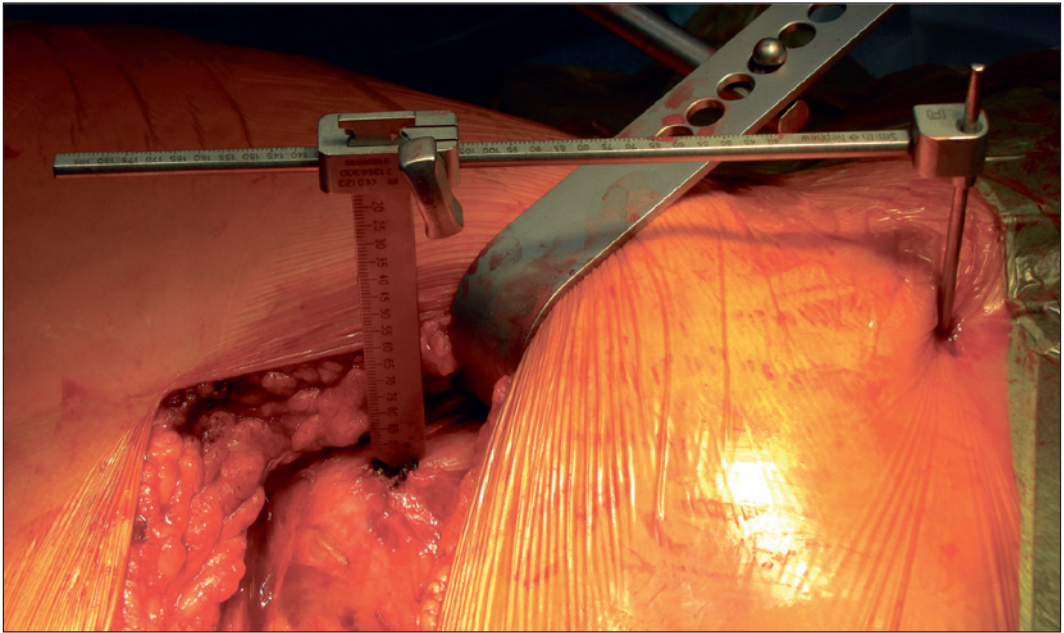
liluun etuharjanteeseen ja mittaamalla etäisyys trochanterin (sarvennoisen) ulkosivulle merkittävään kohtaan.

Tätä mittausta verrataan komponenttien sovitussuhteeseen mittaamiseen, ja lopulliset komponentit valitaan sen perusteella. Kaulakulmaltaan pienemmän ja kaulaosaltaan pidemmän reisiluukomponentin käyttö johtaa offsetin suurenemiseen. Molemmat seikat vaikuttavat myös lonkan pituuteen. Lopputulokseen vaikuttaa olennaisesti myös lonkkamaljakomponentin sijainti. Offsetin mittaamiseen on tullut viime vuosina myös moderneja apuvälineitä (navigointi, robotiikka).

Tavoitteena on, että lonkan tekonivelleikkauksessa offset palautuu ennalleen tai hieman lisääntyy (Incavo ym. 2004, Iorio ym. 2006, Matsushita ym. 2009). Tutkimusten perusteella tarkkaa millimetri- tai prosenttimäärää offsetin lisääntymiselle ei voida asettaa, mutta 2–3 mm:ä voidaan pitää riittävänä (Hu ym. 2021).

Suositus

Lonkan tekonivelleikkauksessa pyritään siihen, että lonkan offset palautuu ennalleen tai hieman suurenee. Tutkimusten perusteella tarkkaa millimetri- tai prosenttimäärää hyväksyttävälle muutokselle ei voida asettaa. Offsetin pientämistä ei suositella.



Kuva 16. Lonkan ulkonema- ja pituusmittarin käyttö lonkan tekonivelkirurgiassa. Oikealla näkyvä piikki on löyety kiinni suoliluun etuharjanteeseen. Piikkiin kiinnitetyn aisan avulla määritetään lonkan ulkonema eli offset ja pituus leikkauksen alussa. Mittauspiste merkitään esimerkiksi diatermialaitteella ison sarvennoisen pintaan, ja tätä pistettä käytetään uudelleen mitattaessa pituus- ja offsetmuutosta komponenttien asentamisen jälkeen.

Kirjallisuutta

Asayama I, Chamnonkich S, Simpson K. Reconstructed hip joint position and abductor muscle strength after total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2005;20:414–20.

Cassidy K, Noticewala M, Macaulay W, ym. Effect of femoral offset on pain and function after total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2012;27:1863–9.

Charnley J. Low friction principle. Kirjassa: *Low friction arthroplasty of the hip*. New York: Springer-Verlag 1979, s. 3–15.

Foy M, Kielminski D, Cavazos D, ym. Changes in femoral offset is not associated with increased incidence of lateral hip pain following total hip arthroplasty. *J Clin Orthop Trauma*. 2020;16:132-5.

Hu X, Zheng N, Chen Y, ym. Optimizing the femoral offset for restoring physiological hip muscle function in patients with total hip arthroplasty. *Front Bioeng Biotechnol* 2021;9:645019. doi: 10.3389/fbioe.2021.645019.

Incavo SJ, Havener T, McGrory BJ, ym. Efforts to improve cementless femoral stems in THR: 2- to 5-year follow-up of a high-offset femoral stem with distal stem modification (Secur-Fit-Plus). *J Arthroplasty* 2004;19: 61–7.

Iorio R, Healy W, Warren P. Lateral trochanteric pain followed by primary total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2006;21:233.

Matsushita A, Nakashima Y, Jingushi S, ym. Effects of the femoral offset and the head size on the safe range of motion in total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2009;24:646–51.

McGrory B, Morrey B, Cahalan T, An K-N, Cabanela M. Effect of femoral offset on range of motion and abductor muscle strength after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br* 1995;77:865–9.

Sariali E, Lazennec JY, Khiami F, ym. Mathematical evaluation of jumping distance in total hip arthroplasty: influence of abduction angle, femoral head offset, and head diameter. *Acta Orthop* 2009;80:277–82.

Trendelenburg F. Über den Gang bei angeborener Hüftgelenksluxation. *Deutsche Med Wochenschr* 1895; 21:21.

Vigdorichik J, Sharma A, Elbuluk A, ym. High offset stems are protective of dislocation in high-risk total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2021;36:210–6.

Dual mobility- ja lukkolinert primaarisessa lonkan tekonivelleikkauksessa

Tekonivelen sijoiltaanmeno on yleisin uusinta-leikkauksen syy ensimmäisen vuoden kuluessa lonkan ensitekonivelleikkauksesta (AOANJRR 2021, NJR 2021). Luksaatioiden ehkäisemiseksi on kehitetty tavanomaisista primaaritekonivelistä liukumekanismiltaan poikkeavia tekonivelmalleja, joista yleisimmin käytettyjä ovat dual mobility-kupit (myöhemmin tekstissä: DMC) ja lukkokupit. DMC-konseptin kehittäjänä pidetään ranskalaista ortopedi Gilles Bousquet'ta (Bousquet ja Bornand 1984). Nykyisin markkinoilla on sekä tavanomaisella muovilla että XLPE-muovilla varustettuja DMC-malleja. Vertailevat tutkimukset näiden välisistä tuloksista puuttuvat kuitenkin täysin. Erilaisia useiden kehittäjien ideoimia lukkolinereita on puolestaan lähes kaikilla isoilla lonkan tekoniveliä valmistavilla yrityksillä. Tutkimusnäyttö aiheesta on vaatimatonta: pääasiassa takautuvia eri klinikoiden seurantatuloksia ilman vertailevia eteneviä aineistoja.

Kirjallisuudessa (Cuthbert ym. 2019, Stulberg 2010, Lachiewicz ja Watters 2012) on esitetty seuraavia DMC- ja lukkolinertien käyttöaiheita lonkan primaaritekonivelleikkauksiin:

- 1) Intrakapsulaarisen reisiluun kaulan murtuman hoito lonkan kokotekonivelleikkauksella
- 2) Lonkkanivelen liikkeisiin vaikuttavia neurologisia sairauksia sairastavat potilaat
- 3) Kognitiiviset ongelmapotilaat
- 4) Alkoholin tai huumeiden väärinkäyttäjät
- 5) Lonkan alueen lihasheikkospotilaat (esimerkiksi abduktorin heikkous)
- 6) Lonkan tekonivelleikkaus alaselän jäykistysleikkausten jälkeen
- 7) Muiden lonkan tekonivelen luksaatioille alttiiden potilasryhmien, esimerkiksi ylipainoisien potilaiden hoito

DMC-tekonivelten tulokset

DMC-tekonivelten keskipitkän seuranta-ajan tulokset ovat olleet verrannollisia tuloksiin tavanomaisista lonkkatekonivelistä. Pitkäaikaisnäyttö niiden kestävydestä perustuu pieniin takautuviin sarjoihin (Kreipke ym. 2019). Luksaatiolle alttiista, DMC-tekonivelillä hoidetuista potilaista on raportoitu pieniä luksaatio- ja revisioilmaantuvuuksia (Harwin ym. 2017, Jones ym. 2019). Joitain DMC-tekonivelille spesifisiä komplikaatioita, esimerkiksi intraprosteettisia luksaatioita, on raportoitu (Addona ym. 2019). Australian tekoniirekisterissä DMC-tekonivelen saaneiden potilaiden uusinta-leikkauriski on kuitenkin todettu suurentuneeksi periproteettisten murtumien vuoksi (AOANJRR 2021), minkä on epäilty johtuvan DMC-nivelessä tapahtuvasta kampeamiseksi.

Takautuvista yhden klinikan tutkimuksista on julkaistu hyviä seurantatuloksia eri DMC-tekonivelmalleista 22 vuoden seuranta-ajalta (Boyer ym. 2011). Myös alle 50-vuotiaiden potilaiden osalta (Philippot ym. 2017), reisiluun kaulan murtumien hoidosta (Adam ym. 2012) ja alle 55-vuotiaiden potilaiden noin kolmen vuoden seurannasta on raportoitu hyviä tuloksia (Rowan ym. 2017).

Potilaiden, joille oli tehty ennen lonkan tekoniirelleikkausta lannerangan jäykistysleikkaus (lumbar spine fusion, LSF), lonkkatekonivelen sijoiltaanmenon riski on todettu suurentuneeksi (Bodarb ym. 2016, Malkani ym. 2018 ja Salib ym. 2019). Yhdessä takautuvassa monikeskustutkimuksessa todettiin, ettei yhdelläkään aikaisemmin alaselän fuusioleikkauksessa olleella potilaalla todettu lonkan tekoniirelen instabiiliutta tai luksaatioita 12–124 leikkauksen jälkeisenä kuukautena, kun käytettiin DMC-tekoniveltä. Kirjoittajat pitivät DMC-konseptia tämän riskiryhmän kannalta lupaavana (Nessler ym. 2020).

Lihavien potilaiden (BMI > 30 kg/m²) tekonivellonkan sijoiltaanmenon riski on suurentunut (Andrew ym. 2008, Davis ym. 2011, Sadr Ym. 2008). Laihdutuskirurgia ei vähennä lonkan tekonivelen sijoiltaanmenon riskiä. Näiden potilaiden acetabulumkomponentin irtoamisen ja polyetyleenin kulumisen riskikin on suurentunut (Hernogou ym. 2016).

Sementittömän kupin sisälle metallisella kartioliitoksella kiinnittyvän dual mobility –linerin (nk. modulaarinen DMC-tekonivel) käyttöön liittyy merkittävä (noin 6 %) malseating-riski. Se tarkoittaa metallisen linerin hakautumista väärässä kulmassa kupin kartioliitokseen (Romero ym. 2020). Tämä ongelma voi johtaa syöpymiseen ja metallipartikkelien irtoamiseen metallisesta kartioliitoksesta (Kolz ym. 2020). Siksi on suositeltu pidättäytymistä näiden tekonivelten laajamittaisista käytöstä ennen kuin lisää tuloksia asiasta on saatavilla. Nam ym. (2019) suosittelivat hyvistä lyhyen ajan seurantatuloksista huolimatta nuorten potilaiden kobolttipitoisuuden seuranta modulaarista DMC-tekoniveltä käytettäessä. Gkiatas ym. (2020) suosittelivat kaikkien modulaarisen DMC-tekonivelen saaneiden potilaiden veren metalli-ionipitoisuuksien seuranta. Yhdessä pienessä potilassarjassa kolmella modulaarisen DMC-tekonivelen saaneella potilaalla todettiin lonkassa metallireaktio (Sonny ym. 2020).

Lukkolinierien tulokset

Lukkolineria käytettäessä perioperatiivisena tavoitteena on nivel, joka rajoittaa mahdollisimman vähän liikettä, on stabiili, eikä aiheuta kampeamista (Van der Merwe 2018). Lukkolinierien käyttöön liittyy lukkokuppisysteemin revision

suurentunut riski (Andersen ym. 2013). Viimeaikaisissa tutkimuksissa tulokset lukkolinierien käytöstä primaarisissa lonkan tekonivelleikkauksissa ovat olleet varsin hyviä (Clave ym. 2016, Gill ym. 2016, Karvonen ym. 2020). Huomattavaa on, että jos lukkokuppisysteemi rikkoutuu, se voi altistaa potilaat toistuville uusintaleikkauksille (Hellman ym. 2018). Siksi lukkolinierin käyttöön primääriikkauksissa tulee suhtautua pidättyvästi. Jos lukkolinierin käyttö on tarpeellista, kannattaa tuoreen suomalaistutkimuksen perusteella suosia 36 mm:n nuppia pienempien sijaan, koska alle 36 mm:n nuppien käyttöön lukkokupissa näyttää liittyvän selvästi suurentunut revisioriski (Pakarinen ym. 2021).

Suositus

DMC-tekoniveltä tai lukkolineria voidaan harkita hoitovaihtoehdoksi niihin lonkan ensitekonivelleikkauksiin, joissa potilaan luksaatoriski on merkittävästi suurentunut. Tavanomaisissa lonkan primääriikkauksissa DMC- ja lukkokuppien käyttöä nykyisten tutkimustulosten perusteella ei voida pitää ensisijaisena vaihtoehtona. Vahva näyttö näiden kuppien tutkimustuloksista ja verrattavuudesta tavallisiin lonkkatekoniveliin puuttuu. DMC-tekonivelten käyttöön erityisesti nuorempien (eli ennusteeltaan pitkään elävien) potilaiden primääriikkauksissa tulee suhtautua pidättyvästi. Modulaaristen dual mobility -kuppien käyttöä ei voida suositella primääriikkauksiin senkään takia, että niihin voi liittyä suurentunut metallihaittavaikutusten riski. Lukkokuppiratkaistu on syytä jättää viimeiseksi ”salvage-ratkaisu” eli käytettäväksi silloin, kun muita menetelmiä lonkan sijoiltaanmenon ehkäisemiseksi ei ole.

Kirjallisuutta

Andersen VA, Kjersgaard AG, Solgaard S, *Trilogy-Constrained Acetabular Component for Recurrent Dislocation, International Scholarly Research Notices*, vol. 2013, Article ID 629201, <https://doi.org/10.1155/2013/629201>

Adam P, Philippe R, Ehlinger M, ym. *Dual mobility cups hip arthroplasty as a treatment for displaced fracture of the femoral neck in the elderly. A prospective, systematic, multicenter study with specific focus on postoperative dislocation. Orthop Traumatol Surg Res.* 2012;98:296–300.

Addona JL, Gu A, De Martino I, ym. *High Rate of Early Intraoperative Dislocations of Dual Mobility Implants: A Single Surgeon Series of Primary and Revision Total Hip Replacements. J Arthroplasty.* 2019;34:2793–8.

Andrew JG, Palan J, Kurup HV, ym. *Obesity in total hip replacement. J Bone Joint Surg Br* 2008;90:424–9.

Australian National Joint Replacement Registry. Hip and Knee Arthroplasty. Annual Report 2021. aanjr.sahmri.com/annual-reports-2021.

- Borard NA, Martin CT, Slaven SE, ym. Abnormally high dislocation rates of Total hip Arthroplasty after spinal deformity surgery. *J Arthroplasty* 2016;31: 2884-5.
- Bousquet G, Bornand F. Revision arthroplasty with the screw-anchored intramedullary hip prosthesis, in: *The Cementless Fixation of Hip Endoprostheses*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg 1984, s. 279-81.
- Bousquet G, Bornand F. A screw-anchored intramedullary hip prosthesis, in: *The Cementless Fixation of Hip Endoprostheses*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg 1984, s. 242-6.
- Boyer B, Philippot R, Geringer J, ym. Primary total hip arthroplasty with dual mobility socket to prevent dislocation: a 22-year follow-up of 240 hips. *Int Orthop* 2011;36:511-518.
- Chan PK, Cheung SL, Lam KH ym. Use of a modular dual-mobility articulation in patients with high risk of dislocation: a relatively small-sized acetabulum in Asian patients may limit its use. *J Arthroplasty* 2021;3:7. doi: 10.1186/s42836-020-00066-0.
- Cuthbert R. Wong J. 2019, Dual mobility in primary total hip arthroplasty: current concepts. *EFFORT Open Rev* 4:640-646. DOI: 10.1302/2058-5241.4.180089.
- Davis AM, Wood AM, Keenan AC, ym. Does body mass index affect clinical outcome post-operatively and at five years after primary unilateral total hip replacement performed for osteoarthritis? A multivariate analysis of prospective data. *J Bone Joint Surg Br* 2011;93:1178-1182.
- Gkiatas I, Sharma AK, Greenberg A, ym. Serum metal ion levels in modular dual mobility acetabular components: A systematic review. *J Orthop* 2020;21:432-437.
- Harwin SF, Mistry JB, Chughtai M, ym. Dual Mobility Acetabular Cups in Primary Total Hip Arthroplasty in Patients at High Risk for Dislocation. *Surg Technol Int* 2017;30:251-8.
- Hernigou P, Trousselier M, Roubineau F, Bouthors C, Flouzat Lachaniette CH. Dual-mobility or Constrained Liners Are More Effective Than Preoperative Bariatric Surgery in Prevention of THA Dislocation. *Clin Orthop Relat Res* 2016;474:2202-10.
- Jones CW, De Martino I, D'Apollito R, ym. The use of dual-mobility bearings in patients at high risk of dislocation. *Bone Joint J* 2019;101-B(1_Supple_A):41-5.
- Karvonen M, Laaksonen I, Pulkkinen P, ym. Implant Survival of Constrained Acetabular Device in Primary Total Hip Arthroplasty Based on Data From the Finnish Arthroplasty Register. *J Arthroplasty*. 2020;35:219-23.
- Kolz JM, Wyles CC, Van Citters DW, ym. In Vivo Corrosion of Modular Dual-Mobility Implants: A Retrieval Study. *J Arthroplasty*. 2020;35:3326-3329.
- Kreipke R, Rogmark C, Pedersen AB, ym. Dual Mobility Cups: Effect on Risk of Revision of Primary Total Hip Arthroplasty Due to Osteoarthritis: A Matched Population-Based Study Using the Nordic Arthroplasty Register Association Database. *J Bone Joint Surg Am* 2019;101:169-76.
- Lachiewicz P, Watters T. The Use of Dual-mobility Components in Total Hip Arthroplasty *J Am Acad Orthop Surg* 2012;20:481-486.
- Malkani AL, Garber AT, Ong KL, ym. Total hip Arthroplasty in patients with previous lumbar spine fusion surgery: are there more dislocation and revisions? *J Arthroplasty* 2018;33:1189-1193.
- Nam D, Salih R, Nahhas CR, ym. Is a modular dual mobility acetabulum a viable option for the young, active total hip arthroplasty patient? *Bone Joint J* 2019;101-B:365-371.
- Nessler JM, Malkani AL, Sachdeva S, ym., Use of dual mobility cups in patients undergoing primary hip arthroplasty with prior lumbar spine fusion. *Int Orthop* 2020;44:857-862.
- National Joint Registry for England and Wales. National Joint Registry. 18th Annual Report 2021. reports. njrcentre.org.uk/Portals/0/PDFdownloads/NJR%2018th%20Annual%20Report%202021.pdf
- Philippot R, Neri T, Boyer B, ym. Bousquet dual mobility socket for patient under fifty years old. *More than twenty year follow-up of one hundred and thirty one hips*. *Int Orthop* 2017;41:589-594.
- Rowan F, Salvatore A, Lange K, ym. Primary Arthroplasty Dual-Mobility vs Fixed-Bearing Total Hip Arthroplasty in Patients Under 55 Years of Age: A Single-Institution, Matched-Cohort Analysis. *J Arthroplasty* 2017;32:3076-3081.
- Romero J, Wach A, Silberberg S, ym. 2020 Otto Aufranc Award: Malseating of modular dual mobility liners. *Bone Joint J* 2020;102-B(7_Supple_B):20-26.
- Salib GC, Reina N, Perry KI, ym. Lumbar fusion involving the sacrum increases dislocation risk in primary total hip arthroplasty. *Bone Joint J* 2019;101-B:198-206.
- Sadr Azodi O, Adami J, Lindstrom D, ym. High body mass index is associated with increased risk of implant dislocation following primary total hip replacement: 2,106 patients followed for up to 8 years. *Acta Orthop* 2008;79:141-147.
- Sonn KA, Meneghini RM. Adverse Local Tissue Reaction due to Acetabular Corrosion in Modular Dual-Mobility Constructs. *Arthroplasty Today*. 2020;6:976-980.
- Stulberg SD: Dual mobility for chronic hip instability: A solution option. *Orthopedics* 2010, 33:637.
- Van der Merwe J. Comprehensive Review of Current Constraining Devices in Total Hip Arthroplasty *J Am Acad Orthop Surg* 2018;26:479-488.

Spinopelviset ongelmat – miten ennakoida jäykän tai virheasentoisen selän aiheuttamaa luksaatoriskiä

Alaselän jäykkyys tai virheasento lisäävät lonkan tekoniivelen luksaatoriskiä (Vigdorichik ym. 2021). Yleisesti kuppiosa pyritään asemoimaan noin 20 asteen anteversio- ja 40 asteen inkliinaatiokulmaan anatomisten maamerkkien mukaan (Lewinnek ym. 1978). Selän jäykkyyden tai virheasennon vuoksi kuppiosan asemointia voidaan joutua muuttamaan tai käyttämään erityisratkaisuja (lukkoliner tai DMC) lonkan luksaatoriskin pienentämiseksi (Abdel ym. 2016).

Riskipotilaat

Selän aiheuttama luksaatoriski on suurentunut erityisesti, kun potilaalla on yli kahden lannenikaman jäykistys, L5/S1-välin jäykistys tai muutoin voimakkaasti jäykistynyt ranka (Salib ym. 2019). Selän jäykistysleikkauksen jälkeen luksaatoriski on 2–3-kertainen leikkaamattomiin verrattuna (Buckland ym. 2017). Riskipotilaat tunnustetaan aikaisempien sairaskertomuksien, potilaan ulkoisen ryhdin ja kliinisen tutkimuksen perusteella.

Selän virheasennon merkitys

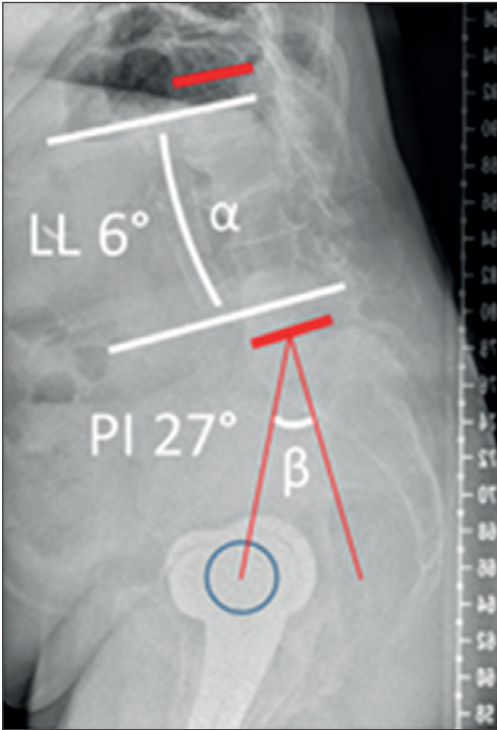
Jos lantiossa on selän virheasennon aiheuttamaa sagittaalisuunnan virheasentoa (tiltaus), voi potilaan lantion asento poiketa paljonkin normaalista. Tällöin potilaan anatomisen lonkkamaljan anteversio voi lisääntyä tai vähentyä potilaan ollessa pystyasennossa. Tämä mahdollinen virheasento tulisi huomioida kuppiosan asemoinnissa. Kuppiosa tulisi asemoida noin 20 asteen anteversioon potilaan yksilöllistä toiminnallista lantion asentoa vasten, jolloin kuppiosan asento voi olla luisiin maamerkkeihin verrattuna normaalien suositusten ulkopuolella (Luthinger ym. 2019).

Selän jäykkyyden merkitys

Selän jäykkyys vaikuttaa erityisesti lonkan tekoniivelen luksaatoriskisiin potilaan istuessa tai kumartuessa. Istuttaessa lantio kallistuu normaalista taaksepäin, jolloin kupin toiminnallinen anteversio suurenee. Tällöin normaali kumartuminen tai lonkan koukistaminen onnistuu ilman reisi-komponentin ja kuppiosan välistä kampeamista. Jos lanneranka on jäykkä, voi normaali lantion taaksepäin kallistuminen puuttua, jolloin kupin etureuna osuu kumarruttaessa proteesin kaulaan ja lonkan luksaatoriski suurenee (Lazennec ym. 2017).

Virheasennon ja jäykkyyden huomioiminen

Lantion toiminnan radiologiseen tutkimiseen on useita eri menetelmiä. Ennen selän aiheuttamien vaikutusten leikkauksessa kompensoimista tulee perehtyä asiaa käsittelevään kirjallisuuteen, jossa kuvataan tarvittavat tutkimukset ja niistä tehtävät päätelmät. Esimeriksi vuonna 2019 julkaistu radiologinen tutkimusprotokolla on kliiniseen työhön soveltuva ja riittävän yksinkertainen (Luthinger ym. 2019). Siinä lantion ja alaselän sivukuvat otetaan sekä seisovasta että istuvasta potilaasta. Kuvista mitatuista muuttujista lasketaan mahdollinen selän virheasento ja jäykkyys (Kuvat 17–19). Eri tutkimusprotokollista on julkaistu myös katsausartikkeli (Heckmann ym. 2021).



Kuva 17. Lantion röntgen + L1–L5, potilas seisoma-asennossa.

Onko lantiossa virheasentoa? (kuva 17)

Laske: Pelvinen ilmaantuvuus (PI) – lumbaalinen lordoosi (LL) =

PI-LL = $-10^\circ - 10^\circ$ = normaali

PI-LL = $\leq 10^\circ$ tai $> 10^\circ$ = virheasento

Esimerkkipotilas: $27^\circ - 6^\circ = 21^\circ$ (virheasento)

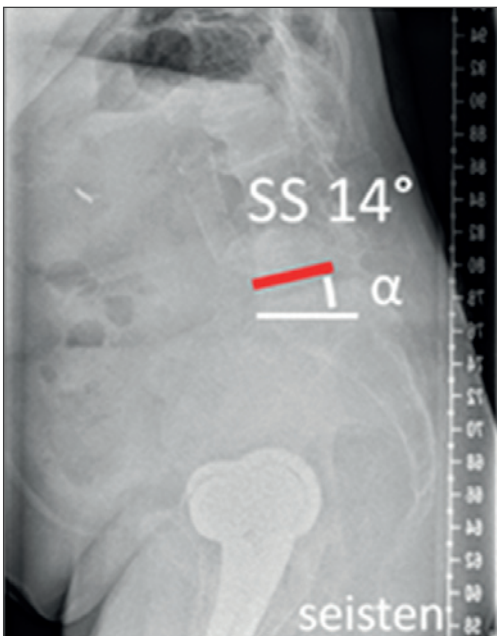
Onko selkä jäykkä? (kuvat 18 ja 19)

Laske: Sacral slope (SS) -kulman muutos seisoma-asennon ja istuma-asennon välillä

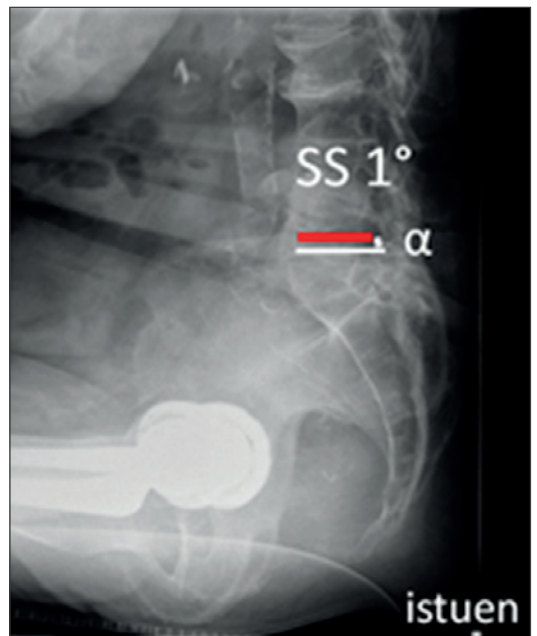
SS-kulman muutos on $> 10^\circ$ = normaali

SS-kulman muutos on $< 10^\circ$ = jäykkä

Esimerkkipotilas: $14^\circ - 1^\circ = 13^\circ$ (normaali)



Kuva 18. Lantion röntgen, potilas seisoma-asennossa.



Kuva 19. Lantion röntgen, potilas istuma-asennossa.

Mittausten tulkinta ja niiden vaikutus tekonivelleikkaukseen

Lantion virheasennon yhteydessä kuppiosa asemoidaan noin 20 asteen anteversioon potilaan seisossa kuvattuun lantion toiminnalliseen neutraaliasentoon nähden (ei luisten maamerkkien mukaan). Jos lantio on jäykkä, korostetaan kuppiosan anteversiota posteriorisen sijoiltaanmenoriskin pienentämiseksi. Jos selässä on sekä jäykkyyttä että virheasentoa, suositellaan herkästi lukkukupin tai dual mobility -järjestelmän käyttämistä (Luthinger ym. 2019).

Kirjallisuutta

Abdel MP, von Roth P, Jennings MT, Hanssen AD, Pagnano MW. What safe zone? The vast majority of dislocated THAs are within the Lewinnek safe zone for acetabular component position. *Clin Orthop Relat Res* 2016;474:386–91.

Buckland AJ, Puvanesarajah V, Vigdorchi J, ym. *Bone Joint J* 2017;99-B:585–91.

Heckmann ND, Lieberman JR. Spinopelvic biomechanics and total hip arthroplasty: A primer for clinical practice. *J Am Acad Orthop Surg* 2021;29:e888–903.

Lazennec JY, Clark IC, Folinais D, Tahar IN, Pour AE. What is the impact of a spinal fusion on acetabular implant orientation in functional standing and sitting positions? *J Arthroplasty* 2017;32:3184–90.

Suositus

Selän jäykkyys tai virheasento tulisi huomioida riskipotilaiden lonkan tekonivelimplantin valinnassa. Jos potilaalla on yli kahden nikamavälin luudutus, suositellaan ison nuppikoon (36 mm) tai dual mobility –komponenttien käyttämistä. Rutinimaista selän radiologista tutkimista ei suositella ennen kuin selän aiheuttaman luksaatoriskin ilmaantuvuudesta ja mahdollisuuksista vaikuttaa riskiin on enemmän tutkimustietoa.

Lewinnek GE, Lewis JL, Tarr R, Compere CL, Zimmerman JR. Dislocations after total hip-replacement arthroplasties. *J Bone Joint Surg Am* 1978;60:217–20.

Luthringer TY ja Vigdorchi JM. A preoperative workup of a “hip-spine” total hip arthroplasty patient: A simplified approach to a complex problem. *J Arthroplasty* 2019;34:S50–S70

Salib CG, Reina N, Perry KI, ym. Lumbar fusion involving the sacrum increases dislocation risk in primary total hip arthroplasty. *Bone Joint J* 2019;101-B:198–206.

Vigdorchi JM, Sharma AK, Madurawe CS, ym. Prevalence of risk factors for adverse spinopelvic mobility among patients undergoing total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2021;36:2371–8.

Pehmytosien sulku lonkan tekonivelleikkauksessa

Lonkan tekonivelleikkaus suoritetaan yleensä joko posteriorisesta tai modifioidusta Hardingen avauksesta. Pehmytosarakenteiden anatominen ja vedenpitävä sulkutekniikka on oleellinen ja tärkeä vaihe leikkauksessa postoperatiivisen infektioriskin vähentämiseksi ja lonkan stabiiliteetin parantamiseksi. Hardingen avauksessa gluteus medius -faskian huolellinen refiksaatio vähentää Trendelenburg-positiivisen kävelyn esiintyvyyttä (Hedley ym. 1990, Suh ym. 2004).

Hardingen avauksen sulku

Hardingen alkuperäisessä sulkutekniikassa ilio-femoraaliligamentti eli etukapseli kiinnitetään paksulla sulamattomalla langalla luukanavien kautta resekoidun femurin kaulan etupuolelle. Sen päälle apponoidaan sulamattomalla langalla iliotibiaalifaskia ja gluteus medius -aponeuroosi (Hardinge 1982).

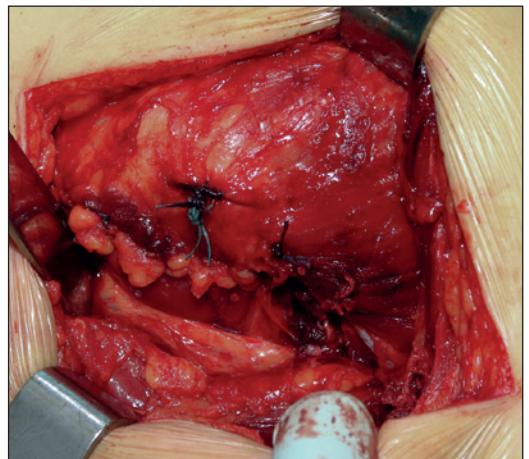
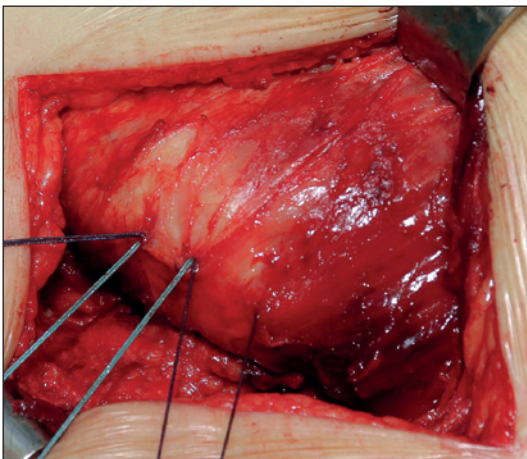
Modifioidussa Hardingen sulussa avatun etukapselin horisontaalinen osa suljetaan, mutta vertikaalista osaa ei. Conjoint-jänne eli nivussirppi (gluteus medius ja minimus sekä ulompi reisilihas) kiinnitetään paksulla langalla isoon sarven-

noiseen. Gluteus maximus ja ulompi reisilihas apponoidaan keskipaksulla langalla (Pai 2002).

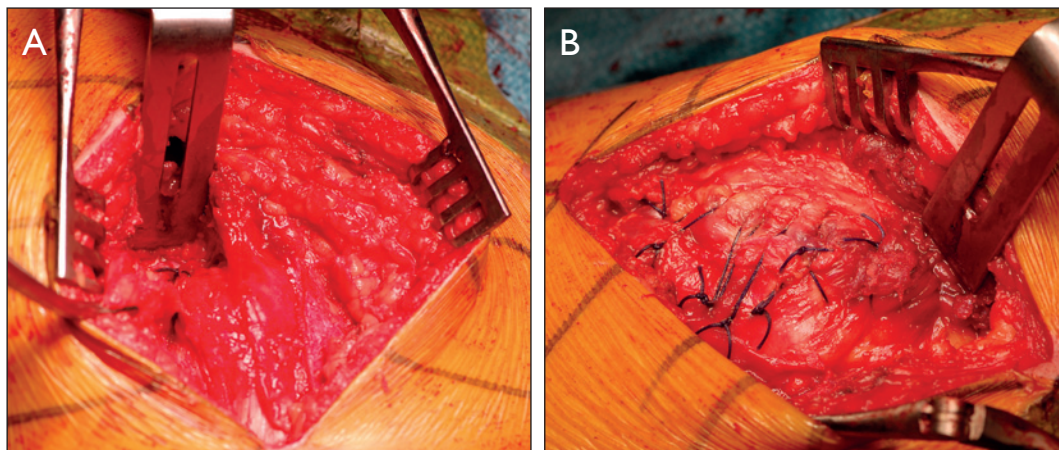
Posteriorisen avauksen sulku

Posteriorisen avauksen sulussa käytetään yleensä Pellicin (1998) kuvaamaa tekniikkaa. Siinä pitolangat kiinnitetään pikkurotaattoreihin eli m. piriformikseen sekä m. gemelluksiin ja m. obturatorius internukseen. Takakapseli tunnistetaan ja katkaistaan erillään pikkurotaattoreista. Ison sarvennoisen posterolateraalireunaan tehdään kaksi 2,3 mm:n porakanavaa noin 1 cm:n välein fossa piriformikseen suunnaten. Pitolangat vedetään reikien läpi ja solmitaan. M. quadratus kiinnitetään kahdella kahdeksikko-ompeleella ulompaan reisilihakseen. Bursa ja rasvakudos voidaan lisäksi kiinnittää sulkualueen peitoksi.

Posteriorisessa sulussa voidaan edellä kuvattua tekniikkaa modifioida siten, että kapseli ja pikkurotaattorit suljetaan yhtenä blokkina (Osmani ja Malkani 2004) tai apponoidaan kapseli ja pikkurotaattorit ilman luukanavia gluteus medius -aponeuroosiin lähelle trochanter majorin insertiota (Dixon ym. 2004).



Kuva 20. Lonkan posteriorinen avaus on suljettu luukanavien kautta menevin ompelein. Sulussa suljetaan erikseen takakapseli, piriformis-jänne ja quadratus-lihas lopuksi piriformis-jänteeseen.



Kuva 21. Hardingen avauksessa sulku on aloitettu sulkemalla gluteus minimuksen syvä osa kahdeksikko-ompeleella (A). Gluteus minimuksen pinnallinen osa ja mediuksen etuosa on suljettu luun läpi viedyillä ompeleilla takaisin trochanteriin. Myös lihaksinen osa avauksesta on suljettu ylä- ja alaosastaan ompelein (B).

Pehmytkudosrakenteet kiinnittyvät magneettikuvauslöydösten perusteella hyvin noin puolella potilaista, muilla liitoskohta venyy tai jää kiinnittymättä.

Kirjallisuutta

Dixon M, Scott R, Schai P, Stamos V. A simple capsulorrhaphy in a posterior approach for total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2004;19:373–6.

Hardinge K. The Direct Lateral Approach to the Hip. *J Bone Joint Surg Br* 1982;64:17–9.

Hedley AK, Hendren DH, Mead LP. A posterior approach to the hip joint with complete posterior capsular and muscular repair. *J Arthroplasty* 1990;5(Suppl):S57–66.

Osmani O, Malkani A. Posterior capsular repair following total hip arthroplasty: a modified technique. *Orthopedics* 2004;27:553–5.

Pai VS. A modified direct lateral approach in total hip arthroplasty. *J Orthop Surg* 2002;10:35–9.

Suositus

Pehmytosien huolellinen ja anatominen sulku on tärkeä ja oleellinen vaihe lonkan tekonivelleikkauksessa.

Pellicci PM, Bostrom M, Poss R. Posterior approach to total hip replacement using enhanced posterior soft tissue repair. *Clin Orthop Relat Res* 1998;355:224–8.

Pellicci PM, Potter HG, Foo LF, Boettner F. MRI shows biologic restoration of posterior soft tissue repairs after THA. *Clin Orthop Relat Res* 2009;467:940–5.

Suh KT, Park BG, Choi YJ. A posterior approach to primary total hip arthroplasty with soft tissue repair. *Clin Orthop Relat Res* 2004;418:162–7.

Svensson O, Sköld S, Blomgren G. Integrity of the gluteus medius after the transgluteal approach in total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 1990;5:57–60.

Mobilisaatio, varaus ja liikerajoitukset lonkan tekonivelleikkauksen jälkeen

Mobilisaatio

Lonkan lihasten voiman on todettu heikkenevän tekonivelleikkauksen jälkeen. Sen lisäksi nelipäisen lihaksen voima heikkenee 30–40 %. Voiman heikkeneminen on suurinta leikkauksen jälkeisenä päivänä (Holm ym. 2011 ja 2013). Siksi potilaiden on todennäköisesti helpompi mobilisoida leikkauspäivänä kuin sen jälkeisenä päivänä. Aikainen mobilisaatio mahdollistaa potilaiden aikaisemman kotiutumisen (Guerra ym. 2015). Lisäksi immobilisaatioon liittyy muun muassa keuhkokuumeen, laskimotukoksen, keuhkoembolian, makuuhaavan ja kudosten huonomman hapensaannin riski (Harper ja Lyles 1988). Multimodaalisen kivunhoidon vuoksi kipu on harvoin mobilisoitumisen este (Husted ym. 2012).

Varaus

Lonkan tekonivelleikkauksen jälkeisessä hoidossa on alun perin noudatettu osapainovarausta 6–12 viikon ajan etenkin sementittömiä komponentteja käytettäessä. Perusteena on esitetty, että varhainen täysipainovaraus voisi lisätä tekoni-velen komponenttien liikettä ja sitä kautta estää luun kasvua tekoni-velen pintaan. Tämä saattaisi edelleen johtaa komponenttien riittämättömään kiinnittymiseen ja ennenaikaiseen irtoamiseen (Kishida ym. 2001, Hol ym. 2010, Husted ym. 2014). Kliinisissä tutkimuksissa tätä teoriaa ei kuitenkaan ole voitu vahvistaa (Rao ym. 1998, Kishida ym. 2001, Woolson ja Adler 2002, Chan ym. 2003, Boden ja Adolphson 2004, Bottner ym. 2005, Hol ym. 2010, Markmiller ym. 2011, Dalury ym. 2012, Rhyu ym. 2012). Varauksen varhainen salliminen voi myös edistää potilaan toiminnallista kuntoutumista (Andersson ym. 2001, Tsukagoshi ym. 2014). Osapainovaraus tavoitepainolla toteutuu käytännössä huonosti (Tveit ja Karrholm 2001, Hurkmans ym. 2007). Lukuisissa tutkimuksissa ei voitu todeta eroa eri varausmuotojen välillä sementittömän varren eikä kupin kiinnittymisen osalta. Myöskään radiostereometristen

tutkimusten (RSA) perusteella ei ole voitu osoittaa lisääntyvää liikettä sementittömissä komponenteissa, vaikka täysipainovaraus sallittaisiin heti (Bottner ym. 2005, Thien ym. 2007, Wolf ym. 2010 ja 2012).

Osapainovarausta sementittömien tekoni-velten leikkauksen jälkeen voidaan suositella leikkauksenaikaisten murtumien ja luupuutosten yhteydessä. Sementillisten tekoni-velten osalta rajoitukset eivät ole tarpeellisia.

Liikerajoitukset

Eri avauksen välillä on hyvin vähän eroa leikkauksen jälkeisen kuntoutumisen osalta. Lonkan tekonivelleikkausten jälkeen on usein suositeltu liikerajoituksia vähintään kuudeksi viikoksi. Posteriorisen avauksen jälkeen on suositeltu yhdistetyn fleksio-adduktio-sisäänkiertoliikkeen välttämistä. Vastaavasti Hardingen avauksen jälkeen on suositeltu fleksio-adduktio-uloskiertoliikkeen välttämistä. Liikerajoitusten tavoitteena on turvata pehmytkudosten parantuminen ja estää tekoni-velen varhainen sijoiltaanmeno.

Tutkimusnäyttöä, joka tukisi näiden liikerajoitusten hyödyllisyyttä tekoni-velen sijoiltaanmenon ehkäisyssä tai pehmytkudosten parantumisen edistämisessä, ei kuitenkaan ole julkaistu. On todennäköistä, ettei lonkan tekonivelleikkauksen jälkeisille liikerajoituksille ole perusteita, jos lonkkanivel on leikkauspöydällä stabiili, komponenttien asemointi on oikea ja potilaalla ei ole sijoiltaanmenon riskitekijöitä. Avauksen mukaisia liikerajoituksia voidaan harkita potilaille, joilla on ongelmia yhteistyössä (neurologinen tai psykiatrinen perussairaus), joilla on sijoiltaanmenon riskitekijöitä (esimerkiksi hyvä liikelaajuus ennen leikkausta), joiden ikä leikkaushetkellä on yli 75 vuotta tai joiden leikkauksessa käytetään pienikokoista (28 mm tai pienempi) nuppia (Jorgensen ym. 2014).

Suositus

Potilaat tulee mobilisoida leikkauksen jälkeen heti kun mahdollista, yleensä leikkauspäivänä. Komplisoitumattoman primaarisen lonkan tekoniivelleikkauksen jälkeen voidaan sallia varaus ja lonkan liikuttaminen rajoituksitta. Osapainova-

rausta sementittömien ensivaiheen tekoniivelten leikkauksen jälkeen voidaan suositella vain leikkauksenaikaisten murtumien sekä vaikeiden luumuutosten yhteydessä.

Kirjallisuutta

Allen FC, Skinner DL, Harrison J, Stafford GH. The effect of precautions on early dislocations post total hip arthroplasty: a retrospective cohort study. *Hip Int* 2018;28:485-490.

Andersson L, Wesslau A, Boden H, Dalen N. Immediate or late weight bearing after uncemented total hip arthroplasty: a study of functional recovery. *J Arthroplasty* 2001;16:1063-5.

Boden H, Adolphson P. No adverse effects of early weight bearing after uncemented total hip arthroplasty: a randomized study of 20 patients. *Acta Orthop* 2004;75: 21-9.

Bottner F, Zawadsky M, Su EP, ym. Implant migration after early weightbearing in cementless hip replacement. *Clin Orthop Relat Res* 2005:132-7.

Chan YK, Chiu KY, Yip DK, Ng TP, Tang WM. Full weight bearing after non-cemented total hip replacement is compatible with satisfactory results. *Int Orthop* 2003;27:94-7.

Dalury DF, Kelley TC, Adams MJ. Modern proximally tapered uncemented stems can be safely used in Dorr type C femoral bone. *J Arthroplasty* 2012;27:1014-8.

Dietz MJ, Klein AE, Lindsey BA, ym. Posterior Hip Precautions Do Not Impact Early Recovery in Total Hip Arthroplasty: A Multicenter, Randomized, Controlled Study. *J Arthroplasty* 2019;34:S221-S227.

Guerra M L, Singh P J, Taylor N F. Early mobilization of patients who have had a hip or knee joint replacement reduces length of stay in hospital: a systematic review. *Clin Rehabil* 2015;29: 844-54.

Harper C M, Lyles Y M. Physiology and complications of bed rest. *J Am Geriatr Soc* 1988;36: 1047-54.

Hol AM, van Grinsven S, Lucas C, van Susante JL, van Loon CJ. Partial versus unrestricted weight bearing after an uncemented femoral stem in total hip arthroplasty: recommendation of a concise rehabilitation protocol from a systematic review of the literature. *Arch Orthop Trauma Surg* 2010;130:547-55.

Holm B, Kristensen MT, Husted H, Kehlet H, Bandholm T. Thigh and knee circumference, knee - extension strength, and functional performance after fast-track total hip arthroplasty. *PM R* 2011;3:117-24.

Holm B, Thorborg K, Husted H, Kehlet H, Bandholm T. Surgery-induced changes and early recovery of hip-muscle strength, leg-press power, and functional performance after fast-track total hip arthroplasty: a prospective cohort study. *PLoS One* 2013;8:e62109.

Hurkmans HL, Bussmann JB, Selles RW, ym. The difference between actual and prescribed weight bearing of total hip patients with a trochanteric osteotomy: long-term vertical force measurements inside and outside the hospital. *Arch Phys Med Rehab* 2007;88:200-6.

Husted H. Fast-track hip and knee arthroplasty: Clinical and organizational aspects. *Acta Orthop Suppl* 2012; 83:1-39.

Husted H, Gromov K, Malchau H, ym. Traditions and myths in hip and knee arthroplasty. *Acta Orthop* 2014:1-8.

Jorgensen C, Kjaersgaard-Andersen P, Solgaard S, Kehlet H, Lundbeck Foundation Centre for Fast-track Hip and Knee Replacement Collaborative Group. Hip dislocations after 2,734 elective unilateral fast-track total hip arthroplasties: incidence, circumstances and predisposing factors. *Arch Orthop Trauma Surg* 2014;134:1615-22.

Kishida Y, Sugano N, Sakai T, ym. Full weight-bearing after cementless total hip arthroplasty. *Int Orthop* 2001;25:25-8.

Markmiller M, Weiss T, Kreuz P, Ruter A, Konrad G. Partial weightbearing is not necessary after cementless total hip arthroplasty: a two-year prospective randomized study on 100 patients. *Int Orthop* 2011;35:1139-43.

Rao RR, Sharkey PF, Hozack WJ, Eng K, Rothman RH. Immediate weightbearing after uncemented total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 1998; 349:156-62.

Rhyu KH, Lee SM, Chun YS, ym. Does osteoporosis increase early subsidence of cementless double-taped femoral stem in hip arthroplasty? *J Arthroplasty* 2012;27:1305-9.

Tetreault MW, Akram F, Li J, Nam D, ym. Are Post-operative Hip Precautions Necessary After Primary Total Hip Arthroplasty Using a Posterior Approach? Preliminary Results of a Prospective Randomized Trial. *J Arthroplasty*. 2020;35:S246-S251.

Thien TM, Ahnfelt L, Eriksson M, Stromberg C, Karrholm J. Immediate weight bearing after uncemented total hip arthroplasty with an anteverted stem: a prospective randomized comparison using radiostereometry. *Acta Orthop* 2007;78:730–8.

Tsakagoshi R, Tateuchi H, Fukumoto Y, ym. Functional performance of female patients more than 6 months after total hip arthroplasty shows greater improvement with weight-bearing exercise than with non-weight-bearing exercise: a randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med* 2014;50:665–75.

Tveit M, Karrholm J. Low effectiveness of prescribed partial weight bearing. Continuous recording of vertical loads using a new pressure-sensitive insole. *J Rehab Med* 2001;33:42–6.

Wolf O, Mattsson P, Milbrink J, Larsson S, Mallmin H. Periprosthetic bone mineral density and fixation of the uncemented CLS stem related to different weight bearing regimes: A randomized study using DXA and RSA in 38 patients followed for 5 years. *Acta Orthop* 2010; 81: 286–91.

Wolf O, Mattsson P, Milbrink J, Larsson S, Mallmin H. The effects of different weight-bearing regimes on press-fit cup stability: a randomised study with five years of follow-up using radiostereometry. *Int Orthop* 2012;36:735–40.

Woolson ST, Adler NS. The effect of partial or full weight bearing ambulation after cementless total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2002;17:820–5.

Preoperatiiviset tutkimukset ennen lonkan revisioleikkausta ja löydösten dokumentointi

Leikkauspäätöstä tehtäessä leikkausaihe tulee kirjata potilasasiakirjoihin. On arvioitava, millä tavalla suunniteltu revisioleikkaus auttaa potilasta. Edellytykset leikkauksen toteuttamiseksi on varmistettava varautumalla siihen oikealla ja riittävällä välineistöllä. Suunnittelussa on syytä varautua myös perioperatiivisiin komplikaatioihin. Ortopedin omat ja tiimin toimenpide- ja jälkihoitovalmiudet on osattava arvioida realistisesti.

Lonkkarevision syitä ovat proteesin irtoaminen, luksaatio, infektio, komponenttien kuluma, osteolyysi, komponenttien virheasento, kudokset, pehmytkudosongelmat (muun muassa loitontajien repeämiset, iliopsoaksen tendiniitti, offset-muutos), proteesin viereiset tai proteesikomponenttien murtumat sekä sementtittömiin proteeseihin joskus liittyvä reisikipu. Leikatun nivelen kipu ainoana syynä ei ole hyväksyttävä leikkausaihe ilman riittäviä ja asianmukaisia tutkimuksia ja niihin perustuvia hyvin dokumentoituja selvityksiä sekä muiden ulkopuolisten syiden poissulkua.

Anamneesi ja kliininen tutkimus

Leikkausta edeltäviin tutkimuksiin kuuluu ennen kaikkea huolellinen anamneesi, jossa tulee selvittää etenkin lonkkakivun alkuperä, kesto, sijainti ja luonne. Anamneesin lisäksi tehdään perusteellinen kliininen tutkimus sekä tarvittavat laboratorio- ja kuvantamistutkimukset. Nivuskipu viittaa useimmiten lonkkamaljaperäiseen kipuun (esimerkiksi irtoamisesta johtuvaan) tai nivelen synoviittiin. Reisikivut sopivat paremmin reisi-komponentista aiheutuviksi, ja samoin esimerkiksi liikkeelle lähdeettäessä tuntuvat kivut johtuvat useimmiten reisosasta (Barrack ja Burnett 2006). Mikäli kipu tuntuu pakarasta tai lonkan sivulla, on syytä sulkea selkäperäiset syyt pois kivun taustalta, erityisesti jos kipu säteilee polvitason alapuolelle.

Anamnestisesti tulee selvittää aikaisemmat leikkaukset, haavan parantumisen mahdollinen pitkittyminen, annetut mikrobilääkehoidot, tromboemboliset komplikaatiot sekä urologiset ja kardiovaskulaariset ongelmat. Tapahtuneet sijoiltaanmenot tai osittaisen sijoiltaanmenon tuntemukset rekisteröidään. Aikaisemmat leikkauksertomukset tutkitaan mahdollisten leikkauksessa ilmenneiden ongelmien huomioimiseksi sekä leikkaussuunnitelman edellyttämien varosien hankkimista varten.

Kliinisesti tutkitaan ja kirjataan potilaan liikkuminen, alaraajojen pituusero, Trendelenburgin oire, lonkan liikkuvuus ja siihen liittyvät kivut sekä testataan lihasvoimat. Alaraajojen neurologinen status, verisuonistatus ja ihon kunto kirjataan.

Kuvantamistutkimukset

Radiologisia perustutkimuksia ovat lantion AP-kuva ja lonkan läpimuttu sivukuva. Vertailu vanhoihin kuviin voi paljastaa tekonivelen asennon muutoksen. Mahdollinen lonkan loittone-man muutos verrattuna leikkausta edeltävään tilanteeseen mitataan. Röntgenkuviissa nähtävät heterotooppiset ossifikaatiot huomioidaan. Lantion viistoprojektiot (Judet'n projektiot) auttavat arvioimaan lonkkamaljakomponentin kiinnitymistä, luisia rakenteita ja osteolyysiä. Reiden alueen röntgenkuva on syytä ottaa, kun epäillä distaalista osteolyysiä tai proteesin aiheuttamaa kortikaalisen luun vauriota. Siitä selviävät myös reiden kaarevuus ja mahdolliset ohentumat, jotka voivat edellyttää pitkäavartista, distalisesti kantavaa proteesia uusintaleikkauksessa. Tietokone-tomografia (TT) paljastaa tarkimmin osteolyysipesäkkeet ja niiden laajuuden (Barrack ja Burnett 2006, Ries ja Link 2012). Se on hyvä tutkimus myös epäiltäessä komponentin irtoamista (Berger ym. 1996). Metallireaktioita epäiltäessä MARS-

magneettikuvaus voi olla hyödyllinen (Cooper ym. 2009, Anderson ym. 2011, Hart ym. 2012).

Laboratoriotutkimukset

Hematologinen perustatus, vuotoparametrit ja infektioparametrit kuuluvat aina revisiota edeltäviin tutkimuksiin. Ultraäänikuvaus (UÄ) voi paljastaa lonkan nesteilyn ja mahdollisen pseudotuumorin. UÄ-ohjattu koepuudutus nivelen sisälle voi auttaa epäselvän kivun diagnostiikassa. Iliopsoas-jänteen puuduttaminen UÄ-ohjatusti voi olla diagnostinen iliopsoaksen tendiniittiä epäiltäessä.

Tekonivelinfektion mahdollisuus on aina pyrittävä sulkemaan pois. Kroonisen infektion yhteydessä lasko ja CRP-pitoisuus yksittäisinä arvoina eivät ole luotettavia. Vahvasti diagnostisena pidetään näiden yhdistelmää, CRP-pitoisuutta yli 10 mg/l ja laskoa yli 30 mm/h (Spanghel ym. 1999). Punktionäytteen otto on tärkeä osa infektiota poissulkua.

Ennen bakteeriviljelynäytteen ottoa potilaan tulisi olla vähintään neljä viikkoa ilman mikrobilääkehoitoa (Barrack ja Burnett 2006). Bakteeriviljelynäytteen lisäksi on herkästi tehtävä bakteeriperäinen PCR-tutkimus (polymeraasi-ketjureaktio). Luustokartan käyttöä siten, että valkosolut on leimattu, voidaan lisäinformaation saamiseksi harkita infektiota epäiltäessä.

Lonkan tekonivelen komponenttien virheasennot

Toistuvien luksaatioiden tavallisin syy on kupin virheasento. Usein virheasento on tunnistettavissa tavallisista lantion natiivikuvista. Mikäli kupin etu- ja takareuna projisoituvat AP-kuvassa päällekkäin (säteet symfyysiin kohdistettuna), on kupin anteversio (tai retroversio) noin 6°. Luksaatiota reponoitaessa voidaan tehdä läpivalaisututkimus kupin anteversion mittaamiseksi ja

dokumentoitavaksi mahdollista revisiopäätöstä ajatellen. Kun C-kaari käännetään asentoon, jossa kupin etu- ja takareuna projisoituvat päällekkäin, ilmaisee kaaresta luettavissa oleva kääntökulma anteversion (tai retroversion) asteen. Repositiointilanteessa siis tutkitaan ja dokumentoidaan, missä asennossa proteesi altistuu luksaatiolle ja mitataan kupin anteversiokulma.

Varren virheasento voi aiheuttaa kipua tai altistaa luksaatioille. Liiallinen anteversio venyttää ja kuormittaa keskimmäistä ja pientä pakaralihasta (m. gluteus medius ja minimus) ja aiheuttaa kipua. Varren retroversio altistaa luksaatioille. Natiivikuvat voivat olla viitteellisiä, mutta vain TT:llä voidaan varmistaa varren kiertovirheasento. TT:ssä verrataan proteesin anteversiota terveen lonkan anteversion ja suhteessa polven takakondyylin tasoon. Trendelenburg-positiivisten potilaiden mahdollinen ylemmän pakarashermon (n. gluteus superior) vaurio tulee poissulkea ENMG:llä.

Revisioleikkauksen löydösten dokumentointi

Revisioleikkauksissa on aina systemaattisesti dokumentoitava kaikki löydökset leikkaustilanteesta arvioituna: synoviittireaktion laajuus, mahdollinen metalloosi, muovi- tai metalligranuloomien koko ja sijainti, tekonivelkomponenttien kiinnittyminen, kupin asemointi, varren versio, lihasten kiinnitys ja kunto, linerin kiinnitys ja kuluma, kartioliitoksen kunto ja iskiashermon kulku. Stabiliteettitestaukset taka- ja etusuuntaan dokumentoidaan. Bakteeriviljelynäytteitä on revisioleikkauksessa syytä ottaa aina vähintään viisi, epäselvissä tilanteissa myös PCR-näyte.

Suositus

Ennen revisioleikkaukseen ryhtymistä tulee selvittää selkeä leikkausaihe. ”Eksploraatio ja tarvittavat toimenpiteet” ei ole hyväksyttävä leikkaussuunnitelma ilman selkeitä perusteluita. Infektion mahdollisuus tulee pyrkiä sulkemaan pois. Epäselvissä tapauksissa tulee harkita TT:tä osteolyyysin laajuuden, asentovirheiden tai epäselvän komponentin irtoamisen varmistamiseksi.

Kirjallisuutta

Anderson H, Toms AP, Cahir JG, ym. Grading the severity of soft tissue changes associated with metal-on-metal hip replacements: reliability of an MR grading system. *Skeletal Radiol* 2011;40:303–7.

Barrack RL, Burnett RS. Preoperative planning for revision total hip arthroplasty. *Instr Course Lect* 2006;55:233–44.

Berger R, Fletcher F, Donaldson T, ym. Dynamic test to diagnose loose uncemented femoral total hip components. *Clin Orthop* 1996;330:115–23.

Cooper HJ, Ranawat AS, Potter HG, ym. Magnetic resonance imaging in the diagnosis and management of hip pain after total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2009;24:661–7.

MARS-magneettikuvaus kuuluu perustutkimuksiin metallireaktiota epäiltäessä, mutta se voi olla hyödyllinen muissakin tilanteissa, kun epäillään pehmytkudoskomplikaatioita. Nivelenulkoiset, erityisesti selkäperäiset syyt tulee sulkea pois. Kaikki leikkauslöydökset tulee systemaattisesti dokumentoida.

Hart AJ, Satchithananda K, Liddle AD, ym. Pseudotumors in association with well-functioning metal-on-metal hip prostheses. *J Bone Joint Surg Am* 2012;94:317–25.

Ries MD, Link TM. Monitoring and risk of progression of osteolysis after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2012;94:2097–105.

Spangehl MJ, Masri BA, O’Connell JX, Duncan CP. Prospective analysis of preoperative and intraoperative investigations for the diagnosis of infection at the sites of two hundred and two revision total hip arthroplasties. *J Bone Joint Surg Am* 1999;81:672–83.

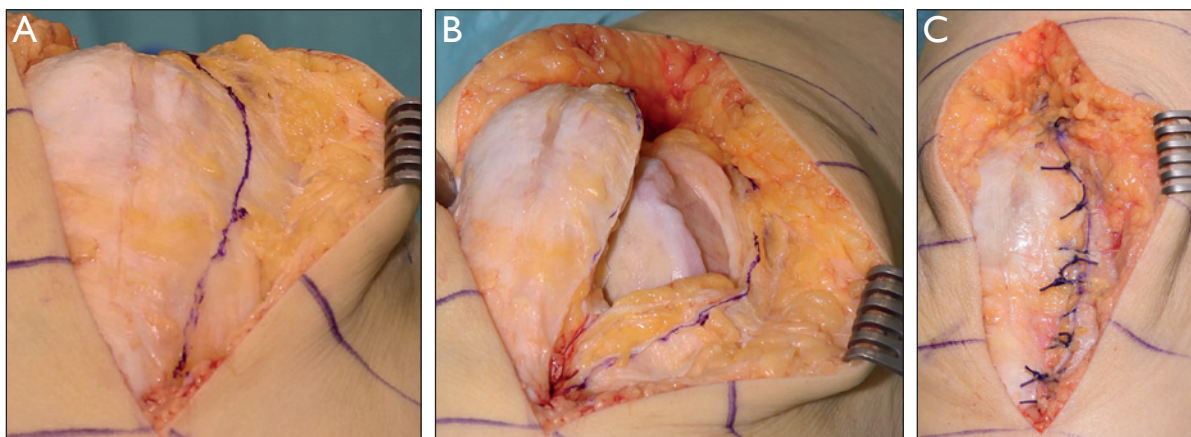
Avaukset polven tekonivelleikkauksessa

Polven tekonivelkirurgiassa yleisin avaus on mediaalinen parapatellaarinen avaus, joka tarjoaa hyvän pääsyn polviniveleen. Avaus tehdään sääriluun kyhmyyn mediaalipuolelta polvilumpio mediaalisesti kiertäen nelipäisen reisilihaksen jänteen mediaaliseen kolmannekseen (Insall 1971). Ihon alla olevan kudoksen preparointia tulisi välttää.

Polvilumpon verenkierroon ja ojentaja-aparaatin säilyttämiseksi kehitettiin mediaalisemmat avaukset. Midvastus-avaus kääntyy polvilumpon yläreunan tasolta m. vastus medialiksen säikeiden suuntaan (Engh ja Parks 1998), ja subvastus-avaus kiertää m. vastus medialiksen kokonaan mediaalipuolelta (Hofmann ym. 1991). Nämä avaukset eivät kuitenkaan eroa kivun tai liikkeen osalta mediaalisesta parapatellaarisesta avauksesta (Engh ym. 1997, Engh ja Parks 1998, Keating ym. 1999, White ym. 1999, Bläthis ym. 2005). Midvastus-avauksen jälkeen on raportoitu tehdyn vähemmän lateral release -toimenpiteitä (Engh ym. 1997, Engh ja Parks 1998, White ym. 1999, Maestro ym. 2000). Midvastus-avauksen jälkeen todettiin Parentiksen ym. (1999) tutkimuksessa muutoksia ENMG:ssä, mutta nämä hävisivät viiden vuoden seurannassa. Verrattaessa subvastus-avausta parapatellaariseen on todettu, että

ojennusvoima ja koukistus palaavat nopeammin alkuvaiheessa, kun käytetään subvastus-avausta. Ero ei kuitenkaan ole pysyvä. Lisäksi tarvitaan vähemmän lateral release -toimenpiteitä leikkauksen aikana (Hofmann ym. 1991, Hanssen 2002, Weinhardt ym. 2004, Cila ym. 2002, Bridgman ym. 2009, Lin ym. 2020). Rekisterityössä midvastus-avaukseen liittyi jonkin verran pienempi revisioriski (Blom ym. 2021).

Mini-invasiivisten polven tekonivelavausten suosio lisääntyi osatekonivelleikkausten yleistyksen myötä, ja niiden käyttö laajennettiin myös kokotekonivelleikkauksiin (Parentis ym. 1999, Laskin ym. 2004, Scuderi ym. 2004, Boerger ym. 2005, Aglietti ym. 2006). Mini-invasiivisten leikkausten suosiosta huolimatta satunnaistettuja eteneviä tutkimuksia on tehty niukalti, ja seurannat ovat olleet lyhyitä. Lyhyessä seurannassa (12 viikkoa) ei ole todettu eroja leikkauksajassa, vuodoissa, haavan paranemisessa tai toiminnallisissa mitauksissa (Kolisek ym. 2007). Mini-invasiiviseen avaukseen liittyviä etuja ovat vähäisempi vuoto ja nopeammin parantunut liike. Haittoja ovat pidentynyt leikkauksaika ja mahdollisesti lisääntynyt komponentin virheasennon riski. Alkuvaiheen paremmat tulokset mini-invasiivisista avauksista



Kuva 22. Polven mediaalinen parapatellaarinen avaus. Avauslinja patellan ja patellajänteen mediaalipuolelle on piirretty kuvaan (A). Viiltoa jatketaan quadriceps-lihaksen jänteeseen proksimaalisesti (B). Avaus on leikkauksen lopuksi suljettu sulavin ompeluin (C).

häviävät seurannan aikana kolmen kuukauden kuluessa. Komplikaatioriski oli miniryhmässä suurempi Boergerin ym. (2005) ja Karachaliosin ym. (2008) aineistoissa.

Aiemmat polven leikkausarvet lisäävät haavakomplikaatioiden riskiä. Poikittainen arpi voidaan ylittää kohtisuoraan. Pitkittäisiä arpia tulisi käyttää uudestaan. Lateraalista tai viimeksi käytettyä avauksia suositellaan (Manifold ym. 2000). Kahden pitkittäisen avauksen keskinäisen

välimatkan tulisi olla vähintään puolet avauksen pituudesta.

Suositus

Suosittelavat avaukset ovat mediaalinen parapatellaarinen ja midvastus-avaus. Lateraalista avauksia voidaan käyttää erityistilanteissa. Mini-invasiivisia avauksia ei suositella.

Kirjallisuutta

Aglietti P, Baldini A, Sensi L. Quadriceps-sparing versus mini-subvastus approach in total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2006;452:106–11

Blom AW, Hunt LP, Matharu GS, Reed M, Whitehouse MR. The effect of surgical approach in total knee replacement on outcomes. An analysis of 875,166 elective operations from the National Joint Registry for England, Wales, Northern Ireland and the Isle of Man. *Knee* 2021;31:144–157.

Boerger TO, Aglietti P, Mondanelli N, Sensi L. Mini-subvastus versus medial parapatellar approach in total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2005;440:82–7.

Bridgman SA, Walley G, MacKenzie G, ym. Subvastus approach is more effective than medial parapatellar approach in primary total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. *Knee* 2009;16:216–22.

Bäthis H, Perlick L, Blum C, ym. Midvastus approach in total knee arthroplasty: a randomized, double-blinded study on early rehabilitation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2005;13:545–50.

Cila E, Güzel V, Ozalay M, ym. Subvastus versus medial parapatellar approach in total knee arthroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg* 2002;122:65–8.

Engl GA, Holt BT, Parks NL. A midvastus muscle-splitting approach for total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 1997;12:322–31.

Engl GA, Parks NL. Surgical technique of the midvastus arthrotomy. *Clin Orthop Relat Res* 1998;352:270–4.

Hanssen AD. The subvastus approach for total knee arthroplasty resulted in better short-term outcomes than did the parapatellar approach. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84:325.

Hofmann AA, Plaster RL, Murdock LE. Subvastus (Southern) approach for primary total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 1991;269:70–7.

Insall JA. Midline approach to the knee. *J Bone Joint Surg Am* 1971;53:1584–6.

Karachalios T, Giotikas D, Roidis N, ym. Total knee replacement performed with either a mini-midvastus or a standard approach: a prospective randomised clinical and radiological trial. *J Bone Joint Surg Br* 2008;90:584–91.

Keating EM, Faris PM, Meding JB, Ritter MA. Comparison of the midvastus muscle-splitting approach with the median parapatellar approach in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 1999;14:29–32.

Laskin RS, Beksac B, Phongjunakorn A, ym. Minimally Invasive Total Knee Replacement through a Mini-midvastus Incision. *Clin Orthop Relat Res* 2004;428:74–81, 2004.

Lin W, Niu J, Dai Y, ym. Mini-midvastus versus medial parapatellar approach in total knee arthroplasty: difference in patient-reported outcomes measured with the Forgotten Joint Score. *J Orthop Surg Res* 2020;15:336.

Maestro A, Suarez MA, Rodriguez L, Guerra C, Murcia A. The midvastus surgical approach in total knee arthroplasty. *Int Orthop* 2000;24:104–7.

Manifold SG, Cushner FD, Craig-Scott S, Scott WN. Long-term results of total knee arthroplasty after the use of soft tissue expanders. *Clin Orthop Relat Res* 2000;380:133–9.

Parentis MA, Rumi MN, Deol GS, ym. A Comparison of the vastus splitting and median parapatellar approaches in total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 1999;367:107–16.

Scuderi GR, Tenholder M, Capeci C. Surgical approaches in mini-incision total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2004;428:61–7.

Weinhardt C, Barisic M, Bergmann EG, Heller KD. Early results of subvastus versus median parapatellar approach in primary total knee arthroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg* 2004;124:401–3.

White RE Jr, Allman JK, Trauger JA, Dales BH. Clinical Comparison of the Midvastus and Medial Parapatellar Surgical Approaches. *Clin Orthop Relat Res* 1999;367:11.

CR- vai PS-malli polven tekonivelleikkauksessa?

Polven tekonivelleikkauksessa takaristiside voidaan säästää tai poistaa ja käyttää ristisiteen säilyttävää (cruciate retaining, CR)- tai posterior stabilized (PS) -mallia. Erot tuloksissa ovat vähäisiä. CR-mallia käytetään Suomessa selvästi enemmän.

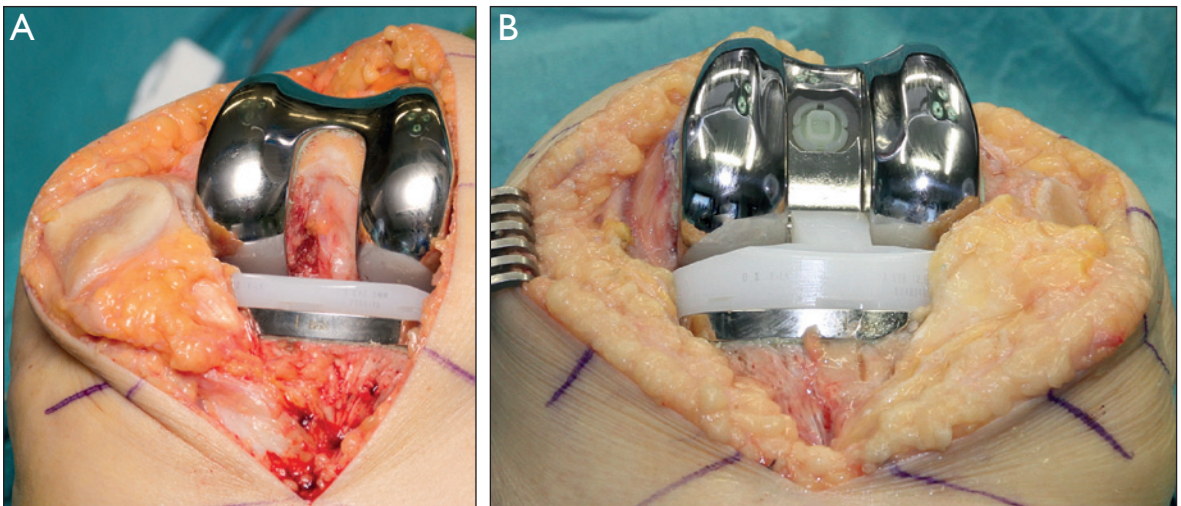
Tekonivelrekistereissä CR-mallien uusinta-leikkauriski on ollut PS-malleja vähäisempi. Tilastollinen ero alkaa seurannassa käytännössä kolmen vuoden kuluttua leikkauksesta ja hieman lisääntyy, kun seuranta jatkuu 17 vuoteen saakka (National Joint Registry for England and Wales 2021). CR-mallien käyttöön liittyy vähemmän infektiota, osteolyysiä, periproteettisia murtumia, muovin kulumista, komponenttien virheasentoja, sijoiltaanmenoja ja osittaisia sijoiltaanmenoja. Samoin CR-mallien käyttöön liittyy vähemmän kipua ja jäykkyys oli vähäisempää. Erot tutkimuksissa ovat kuitenkin olleet vähäisiä eivätkä kliinisesti merkittäviä (Song 2019, National Joint Registry for England and Wales 2021).

PS-mallin käyttöön kuuluu femurin puolelle tuleva CR-malliin nähden ylimääräinen luuresektio ja takaristisiteen poisto, joten mallin asentamiseen kuuluu enemmän työvaiheita. Tämä

voi altistaa komplikaatioille (Berend ym. 2013). Tutkimustulokset ovat ristiriitaisia. Osassa tutkimuksista CR-malli on ollut parempi, osassa PS-malli ja osassa eroja ei ole havaittu. PS-muovin käyttö voi vähentää polven koukistuksen aikaista rotaatiota. Varus- tai valgussuuntaisen löysyyden kehittymisen osalta CR- ja PS-mallit eivät näyttäisi eroavan. PS-muovin käyttö saattaa vähentää muoviin kohdistuvaa painetta polvistumisen yhteydessä. Näiden havaintojen merkitys kliinisen lopputuloksen ja pitkäaikaisen pysyvyyden kannalta jää avoimeksi (Hofer ym. 2012, Takeda ym. 2012, Verra ym. 2013). Jos takaristiside vaurioituu leikkauksen yhteydessä, sitä ei kannata rekonstruoida. Mikäli leikkauksessa ei saavuteta riittävä AP-suunnan stabiiliteettia, voidaan käyttää edestä korotettua CR-muovia tai PS-mallia (Berend ym. 2013).

Suositus

CR-muovin käyttöä voidaan pitää perusteltuna valtaosassa polven tekonivelleikkauksista. Kliinisen kokemuksen perusteella PS-mallia kannattaa harkita, jos potilaan polven liike ennen leikkausta



Kuva 23. Polven CR- (kuva A) ja PS-mallit (kuva B). PS-mallissa muovinen tappi korvaa PCL:n toimintaa.

on huono tai polvessa on merkittävä valgus- tai varusvirheasento. PS-malli ei anna sivuttaistukea mutta saattaa auttaa pehmytkudosten stabiloinnissa korjattaessa polven liikerajoitusta tai asen-

tovirhettä. PS-mallin käyttöä nuorten potilaiden hoidossa kannattaa välttää ylimääräisen luurektion vuoksi tai jos patella sijaitsee sivukuvasta arvioituna matalalla (patella baja).

Kirjallisuutta

Berend KR, Lombardi AV Jr, Adams JB. Which total knee replacement implant should I pick? Correcting the pathology: the role of knee bearing designs. *Bone Joint J* 2013;95-B(Suppl A):129–32.

Hofer JK, Gejo R, McGarry MH, Lee TQ. Effects of kneeling on tibiofemoral contact pressure and area in posterior cruciate-retaining and posterior cruciate-sacrificing total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2012;27:620–4.

National Joint Registry for England and Wales. National Joint Registry. 18th Annual Report 2021. reports.njrcentre.org.uk/Portals/0/PDFdownloads/NJR%2018th%20Annual%20Report%202021.pdf

Song SJ, Park CH, Bae DK. What to Know for Selecting Cruciate-Retaining or Posterior-Stabilized Total Knee Arthroplasty. *Clin Orthop Surg* 2019;11:142–50.

Takeda M, Ishii Y, Noguchi H, Matsuda Y, Sato J. Changes in varus-valgus laxity after total knee arthroplasty over time. *Knee Surg Traumatol Arthrosc* 2012;20:1988–93.

Verra WC, van den Boom LG, Jacobs W, ym. Retention versus sacrifice of the posterior cruciate ligament in total knee arthroplasty for treating osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev* 2013;10:CD004803.

Heraeus

Medical



LONGER IMPLANT SURVIVAL.

WITH THE RIGHT BONE CEMENT.

Real World Data show:

19%

lower revision risk* with
PALACOS® R+G compared
to other bone cements

PALACOS® R+G

The element of success in joint replacement

www.heraeus-medical.com



108955 EN

* Calculated difference of cumulative revision rates in knee arthroplasty at 14 years of implantation

NJR Data Supplier Feedback (summary reports): Cumulative revision rates (2007–2020) status May 2021. Current report accessible at <http://herae.us/njr-data>
We thank the patients and staff of all the hospitals in England, Wales, Northern Ireland and the Isle of Man who have contributed data to the National Joint Registry. We are grateful to the Healthcare Quality Improvement Partnership (HQIP), the NJR Steering Committee and staff at the NJR Centre for facilitating this work. The views expressed represent those of Heraeus Medical GmbH and do not necessarily reflect those of the National Joint Registry Steering Committee or the Health Quality Improvement Partnership (HQIP) who do not vouch for how the information is presented.

Patellan pinnoitus

Patellan pinnoituksen vaikutusta polvitekonivelen tuloksiin on tutkittu paljon, mutta yksiselitteistä käsitystä pinnoituksen hyödyistä ei ole (Fu ym. 2011, He ym. 2011, Pilling ym. 2012, Chen ym. 2013, Baker ym. 2014). Polven etuosan kivun yleisyydessä ja potilaiden tyytyväisyydessä ei ole todettu eroa riippumatta siitä, pinnoitetaanko patella vai ei (Fu ym. 2011, He ym. 2011, Pilling ym. 2012, Chen ym. 2013, Chen ym. 2021). Tulokset sekä pinnoituksesta että pinnoittamattomuudesta ovat pääasiassa hyviä (Fu ym. 2011, He ym. 2011, Pilling ym. 2012, Chen ym. 2013, Baker ym. 2014).

On myös havaittu viitteitä siitä, että jos patella pinnoitetaan polven kokotekonivelleikkauksen yhteydessä, uusintaleikkauksriski vähenee (Fu ym. 2011, He ym. 2011, Pilling ym. 2012, Chen ym. 2013, Teel ym. 2019, Chen ym. 2021). Toisaalta rutiinimainen patellakomponentin asentaminen lisää kustannuksia eikä vaikuta kustannustehokkaalta hoidolta (Zmistowski ym. 2019).

Suositus

Rutiinimainen patellan pinnoittaminen ei ole tarpeen. Patellan pinnoittamiselle ei ole olemas-



Kuva 24. Polven sementillinen tekonivel 67-vuotiaalla naisella. Polvilumpio eli patella on pinnoitettu erillisessä leikkauksessa jälkikäteen.

sa yksiselitteisiä aiheita. Kun isoitunut PF-artroosia hoidetaan kokotekonivelellä, on patellan pinnoitus suositeltavaa. Jos leikkauksen yhteydessä todetaan patellan kulkevan huonosti femurikomponentin urassa, vaikka muut komponentit ovat hyvässä asennossa, kannattaa pinnoittamista harkita. Jos patella on hyvin ohut, kannattaa pinnoittamiseen suhtautua erityisen kriittisesti.

Kirjallisuutta

Baker PN, Petheram T, Avery PJ, Deehan DJ. Early PROMs following total knee arthroplasty-functional outcome dependent on patella resurfacing. *J Arthroplasty* 2014;29:314–9.

Chen K, Dai X, Li L, ym. Patellar resurfacing versus nonresurfacing in total knee arthroplasty: an updated meta-analysis of randomized controlled trials. *J Orthop Surg Res* 2021;16:83

Chen K, Li G, Fu D, ym. Patellar resurfacing versus nonresurfacing in total knee arthroplasty: a meta-analysis of randomised controlled trials. *Int Orthop* 2013;37:1075–83.

Fu Y, Wang G, Fu Q. Patellar resurfacing in total knee arthroplasty: a meta-analysis. *Knee Surg Sports Traumatol* 2011;19:1460–6.

He JY, Jiang LS, Dai LY. Is patellar resurfacing superior than nonresurfacing in total knee arthroplasty? A meta-analysis of randomized trials. *Knee* 2011;18:137–44.

Pilling RWD, Moulder E, Allgar V, ym. Patellar resurfacing in primary total knee replacement. A meta-analysis. *J Bone Joint Surg Am* 2012;94:2270–8.

Teel AJ, Esposito JG, Lanting BA, Howard JL, Schemitsch EH. Patellar Resurfacing in Primary Total Knee Arthroplasty: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *J Arthroplasty* 2019;34:3124–3132.

Zmistowski BM, Fillingham YA, Salmons HI, ym. Routine Patellar Resurfacing During Total Knee Arthroplasty Is Not Cost-Effective in Patients Without Patellar Arthritis. *J Arthroplasty*. 2019;34:1963-8

TC III- tai saranaproteesi polven ensitekonivelleikkauksessa

TC III- tai saranaproteesin avulla on mahdollista stabiloida polven tekonivel tilanteissa, joissa pehmytosakudostasapaino ei ole saavutettavissa, ligamenttien tuki puuttuu kokonaan, lihastuki on huono tai luupuutokset ovat laajoja (Gehrke 2014, Adravanti ym. 2017).

Sekä TC III- että saranaproteeseja suositellaan usein käytettäväksi varrellisina. Proteesin sisäisesti antama tuki kuormittaa normaaliin kondylaariseen proteesiin verrattuna huomattavasti enemmän proteesin ja luun välistä kiinnityspintaa (Mancino ym. 2021). On myös näyttöä siitä, että TC III -malleissa varren käyttö femurissa ei ole aina tarpeen (Sculco 2006). Varsia tulee kuitenkin käyttää aina, kun käytetään luupuutoksia korvaavia augmentteja.

Käyttöaiheet

Tyypillinen aihe TC III- tai saranamallin käytölle on vaikea valgusdeformiteetti, jossa vapautusten jälkeen jää edelleen mediaalista väljyyttä (Lachiewicz ym. 2011). Perioperatiivinen sivusidevamma voi olla peruste stabiloivamman tekonivelen käytölle. Stabiliateetin määrittäminen on aina jonkin verran subjektiivista, mutta TC III- tai saranaproteesin käyttö on katsottu aiheelliseksi, jos asianmukaisten vapautusten jälkeen mediaalisen ja lateraalisen nivelraon välille jää selkeä väljyysero fleksiassa ja ekstensiossa (Sculco 2006, Gehrke ym. 2014). Yksiselitteistä astelukua TC III- tai saranaproteesin käytölle ei ole, mutta yli 20 asteen suuruinen mekaaninen akselin virheasento on usein riittävä. Mikäli valgusvirheasennossa lateraalinen sivuside joudutaan vapauttamaan muiden lateraalisten kiristävien rakenteiden, kuten popliteus-jänteen ja posterolateraalisen kapselin lisäksi, voi tukevampi tekonivelratkaisu olla tarpeen (Bottros ym. 2006, Adravanti ym. 2017). Valinta TC III- ja saranaproteesin välillä on näissä tilanteissa tapauskohtainen, eikä yksiselitteistä ohjetta ole. Sama periaate koskee myös varusvirheasentoa. Mikäli sivuside jää väljäksi, mutta sitä ei ole menetetty, voisi TC III -proteesi olla suosi-

teltavampi (Sculco 2006). Vanhusten ja reumapotiilaiden vaikeat valgusvirheasennot (mekaaninen akseli yli 20°) ovat tyypillisiä aiheita TC III- tai saranaproteesin käytölle.

Polven pitkäaikaiseen, jäykkään ojennusvajakukseen jää usein pehmytosakudosepätasapaino. Polvi on väljä fleksiassa mutta tiukka ekstensiossa, eikä femurin lisäresektio tai femurkomponentin suurentaminen sitä korjaa. Näissä saranaproteesi on usein paras vaihtoehto, koska TC III -proteesilla nivelrako jää fleksiassa usein kohtuuttoman suureksi. Näitä tilanteita esiintyy etenkin posttraumaattisessa nivelrikossa, nivelreumassa, hemofiassa ja luustodysplasioita sairastavilla potilailla (lyhytkasvuiset).

Polion jälkitiloissa alaraajan lihasten toiminta on vaihtelevasti heikentynyt. Tyypillisiä ovat ojennusvoiman lähes täydellinen puuttuminen, polven hyperekstensio, valgusvirheasento, instabiliateetti ja patella baja (Giori ja Lewallen 2002). Kipu ei välttämättä ole suurin ongelma, vaan virheasento. Saranaproteesi on useimmiten ainoa vaihtoehto.

TC III- tai saranaproteesin käyttöaiheet polven primaarisessa tekonivelkirurgiassa

- Polven instabiliateetti
- Huonot lihasvoimat (neuroopaattinen artroosi)
- Vaikea valgus- tai varusvirheasento (> 20°)
- Rigidi fleksiokontraktuura (>20°)
- Suuret luupuutokset (sarana)
- Vanhusten distaaliset pirstaleiset tai luutumattomat kondylaariset tai suprakondylaariset murtumat (sarana)
- Nivelenulkoiset deformiteetit
- Erityisryhmät
 - Hemofilia
 - Diastrofinen dysplasia
 - Polion jälkitilat

Proteesi-infektion riski on suurentunut, jos käytetään TC III- tai saranaproteeseja (Jämsen ym. 2009, Caron ym. 2021). Infektioiden lisäksi saranaproteesien käyttöön liittyy periproteettisten murtumien, patellaluksaatioiden ja saranamekanismin rikkoutumisen riski (Caron ym. 2021).



Kuva 25. Vaikea valgusvirheasento (tibiofemoraalikulma 34°) ja pitkälle edennyt lateraalipuolen nivelrikko ennen leikkausta ja leikkauksen jälkeen. Virheasento on korjattu, ja lisätukevuutta polveen saadaan TC III -tyyppisellä tekonivelellä, joka on kiinnitetty jatkovarsien kanssa.

Suositus

Ellei polven tekoniveleikkauksessa saavuteta riittävää kudostasapainoa, tulee siirtyä tukevampaan tekonivelratkaisuun (TC III tai sarana). Yksiselitteisiä perusteita TC III- ja saranatekonivelten va-

linnalle ei ole. Saranatekonivelen käyttäminen on kuitenkin aiheellista, jos mediaalisen sivusiteen toiminta on menetetty tai leikkauksessa jää merkittävä epäsuhta ekstensiossa ja fleksiossa mitattujen nivelrakojen välille.

Kirjallisuutta

Aravanti P, Vasta S. Varus-valgus constrained implants in total knee arthroplasty: indications and technique. *Acta Biomed* 2017;88:112–7.

Bottros J, Bishoy G, Krebs V, Barsoum WK. Gap balancing in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2006;21(Suppl 1):11–5.

Caron É, Gabrion A, Ehlinger M, ym. French society of orthopedic surgery and traumatology (SOFCOT). Complications and failures of non-tumoral hinged total knee arthroplasty in primary and aseptic revision surgery: A review of 290 cases. *Orthop Traumatol Surg Res* 2021;107:102875.

Giori NJ, Lewallen DG. Total knee arthroplasty in limbs affected by poliomyelitis. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84:1157–61.

Gehrke T, Kendoff D, Haasper C. The role of hinges in primary total knee replacement. *Bone Joint J* 2014;96-B(11 Suppl A):93–5.

Jämsen E, Huhtala H, Puolakka T, Moilanen T. Risk factors for infection after knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2009;91:38–47.

Lachiewicz PF, Soileau ES. Results of a second-generation constrained condylar prosthesis in primary total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2011;26:1228–31.

Mancino F, Falez F, Mocini F, ym. Is varus-valgus constraint a reliable option in complex primary total knee arthroplasty? A systematic review. *J Orthop* 2021;24:201–211.

Sculco TP. The role of constraint in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2006;21(Suppl 1):54–6.

Polven mediaalinen osatekonivel

Polven osatekonivelleikkauksen eduiksi kokotekonivelleikkaukseen verrattuna katsotaan nopeampi toipuminen, lyhyempi sairaalahoito, parempi liikelaajuus, parempi toiminnallinen tulos, vähäisemmät komplikaatiot ja leikkauksenjälkeiset kivut, vähäisempi verenvuoto sekä pienempi kuolleisuus (Price ym. 2004, Georgoulis ym. 2006, Griffin ym. 2007, Bolognesi ym. 2013, Wiik ym. 2013, Liddle ym. 2014). Uusimman tutkimusnäytön perusteella vaikuttaa kuitenkin siltä, että parempi toiminnallinen tulos ilmenee vain toipumisen alkuvaiheessa, ei enää kahden vuoden kulluttua leikkauksesta. (Knif Sund ym. 2021).

Tekonivelmallin ja kiinnitysmenetelmän vaikutukset tuloksiin

Arvioitaessa osatekonivelleikkauksen tuloksia on huomioitava kehittäjäklinikoiden mahdollinen vaikutus tutkimustuloksiin (Pabinger ym. 2013). Polven osatekonivelen uusintaleikkauriski on suurempi kuin kokotekonivelleikkauksen (Griffin ym. 2007). Suurentunut uusintaleikkauriski on havaittavissa erityisesti kansallisissa rekisteritutkimuksissa (Labek ym. 2011). Tekonivelrekisterien perusteella osatekonivelen 25 vuoden pysyvyys on 70 %, kun vastaava luku kokotekonivelten osalta on 82 % (Evans ym. 2019). Sementtitemien implanttien uusintaleikkauriski aseptisen irtoamisen vuoksi vaikuttaa lyhyessä seurannassa pienemmältä verrattuna sementillisiin implantteihin (Liddle ym. 2013, Hall ym. 2013, Lecuire ym. 2014, Knif Sund ym. 2019). Mobile bearing- ja fixed bearing -implanttien väliset erot leikkaustuloksessa ovat pieniä. Uusintaleikkaukseen johtavia komplikaatioita esiintyy mobile bearing -implantteja käytettäessä useammin varhaisvaiheessa, fixed bearing -implantteja käytettäessä taas myöhäisemmässä vaiheessa. (Epinette ym. 2012, Paratte ym. 2012, Cao ym. 2019).

Robottivusteinen leikkaustekniikka voi vähentää osatekonivelten uusintaleikkauriskia lyhyen aikavälin seurannassa, mutta robottivusteisuus ei todennäköisesti vaikuta toiminnalliseen

lopputulokseen (Banger ym. 2021). Pitkäaikais- tuloksia robottivusteisista osatekonivelleikkauksista ei ole vielä saatavilla.

Polven osatekonivelleikkausten kustannusvaikuttavuus

On esitetty, että valikoidussa potilasjoukossa osatekonivel olisi kustannustehokas vaihtoehto (Robertsson ym. 1999, Soohoo ym. 2006, Beard ym. 2019). Kustannustehokkuuden katsotaan johtuvan paremmasta toiminnallisesta lopputuloksesta, edullisemmista hoitokustannuksista ja nopeammasta toipumisesta (Beard ym. 2019). Väestöpohjaisissa tutkimuksissa osatekonivelleikkausten kustannustehokkuus on kuitenkin kokotekonivelleikkauksia huonompi, koska implantin halveman hinnan ja lyhyemmän sairaalahoidon edut eivät ole vastanneet lisääntyneestä uusintaleikkaustarpeesta syntyviä lisäkustannuksia (Koskinen ym. 2008). Suomessa kustannustehokkuutta on lisäksi heikentänyt viime vuosina osatekonivelmallien kalliimpi hinta kokotekonivelmalleihin verrattuna.

Potilasvalinnan ja leikkausmäärien vaikutus tuloksiin

Osatekonivelleikkaus vaatii hyvää perehtyneisyyttä potilasvalintaan ja leikkaustekniikkaan (Zermatten ja Munzinger 2012, Zhang ym. 2014). Jotta tulokset saataisiin kestoaltaan ja kustannustehokkuudeltaan vastaamaan parhaiden erikoisklinikoiden tuloksia, tulisi leikkaukset keskittää sellaisiin yksiköihin ja asiaan perehtyneille ortopedeillem, joille kertyy vähintään 20, mutta mielellään yli 40 osatekonivelleikkausta vuodessa (Robertsson ym. 2001, Koskinen ym. 2007, Badawy ym. 2014, Zambianchi ym. 2015). Myös suosituista leikkauksaiheista poikkeaminen johtaa heikompiin tuloksiin (Mercier ym. 2010, Niinimäki ym. 2011, Pandit ym. 2011, Yoshida ym. 2013, Hamilton ym. 2017). Sairaalloista lihavuutta (BMI \geq 40 kg/m²) sairastavien potilaiden

uusintaleikkausriski voi olla jopa viisinkertainen (Nettrour ym. 2019). Sementittömien polven osatekonivelten laitto on yleistynyt merkittävästi viime vuosina, ja lähes kaikki suomessa vuonna 2017 leikatuista polven osatekonivelistä olivat sementittömiä (Knifsund ym. 2019). Sementittömien komponenttien käyttö on tuonut mukanaan myös uusia ongelmia, kuten tibian periproteettisia murtumia. Nämä ovat suhteellisen harvinaisia (0,5 %), ja niiden välttäminen edellyttää huolellista leikkaustekniikkaa (Knifsund ym. 2019).

Suositus

Potilasvalinta on merkittävä tulokseen vaikuttava tekijä, ja leikkaukset tulisi keskittää vähintään 20

osatekonivelleikkausta vuodessa tekeville ortopedeille. Nivelrikon tulee olla anteromediaalinen, eturistisiteen toimiva ja varusvirheasennon tulisi olla oikaistavissa 20°:n fleksiassa. Nivelrikon tulisi olla koko rustopinnan läpäisevä, minkä tulisi näkyä kuormitetuissa seisovasta potilaasta otetuissa kuvissa (KL 3–4). Ikä- ja painorajoitusten merkitys on epäselvä. Leikkauspäätöstä tehtäessä tulee ottaa huomioon polven osatekonivelten suurempi uusintaleikkausriski mutta mahdollisesti parempi toiminnallinen tulos ja pienempi komplikaatoriski verrattuna kokotekoniveleen. Ei ole olemassa yhtään potilasryhmää, jolle tulisi ehdottomasti asentaa polven osatekonivel. Tekonivelmallin valinnan tulee perustua jaettuun päätöksentekoon hoitavan ortopedin ja potilaan välillä.

Kirjallisuutta

Badawy M, Espehaug B, Indrekvam K, Havelin LI, Furnes O. Higher revision risk for unicompartmental knee arthroplasty in low-volume hospitals. *Acta Orthop* 2014;85:342–7.

Banger M, Doonan J, Rowe P, ym. Robotic arm-assisted versus conventional medial unicompartmental knee arthroplasty: five-year clinical outcomes of a randomized controlled trial. *Bone Joint J* 2021;103-B:1088–95.

Beard DJ, Davies LJ, Cook JA, ym. TOPKAT Study Group. The clinical and cost-effectiveness of total versus partial knee replacement in patients with medial compartment osteoarthritis (TOPKAT): 5-year outcomes of a randomised controlled trial. *Lancet* 2019;394:746–56.

Bolognesi MP, Greiner MA, Attarian DE, ym. Unicompartmental knee arthroplasty and total knee arthroplasty among medicare beneficiaries, 2000 to 2009. *J Bone Joint Surg Am* 2013;95:e174.

Cao Z, Niu C, Gong C, ym. Comparison of Fixed-Bearing and Mobile-Bearing Unicompartmental Knee Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Arthroplasty* 2019;34:3114–23.

Epinette JA, Brunschweiler B, Mertl P, Mole D, Cazeaux A; French Society for Hip and Knee. Wear is not the main reason for failure: a multicentre study of 418 failed knees. *Orthop Traumatol Surg Res* 2012;98(6 Suppl):S124–30.

Evans JT, Walker RW, Evans JP, ym. How long does a knee replacement last? A systematic review and meta-analysis of case series and national registry reports with more than 15 years of follow-up. *Lancet* 2019;393:655–63.

Georgoulis AD, Moraiti C, Ristanis S, Stergiou N. A novel approach to measure variability in the anterior cruciate ligament deficient knee during walking: the use of the approximate entropy in orthopaedics. *J Clin Monit Comput* 2006;20:11–8.

Griffin T, Rowden N, Morgan D, ym. Unicompartmental knee arthroplasty for the treatment of unicompartmental osteoarthritis: a systematic study. *ANZ J Surg* 2007;77:214–21.

Hall MJ, Connell DA, Morris HG. Medium to long-term results of the UNIX uncemented unicompartmental knee replacement. *Knee* 2013;20:328–31.

Hamilton TW, Pandit HG, Inabathula A, ym. Unsatisfactory outcomes following unicompartmental knee arthroplasty in patients with partial thickness cartilage loss: a medium-term follow-up. *Bone Joint J* 2017;99-B:475–82.

Knifsund J, Niinimäki T, Nurmi H, ym. Functional results of total-knee arthroplasty versus medial unicompartmental arthroplasty: two-year results of a randomised, assessor-blinded multicentre trial. *BMJ Open* 2021;11:e046731.

- Knif Sund J, Reito A, Haapakoski J, *ym*. Short-term survival of cementless Oxford unicompartmental knee arthroplasty based on the Finnish Arthroplasty Register. *Knee* 2019;26:768–73.
- Koskinen E, Paavolainen P, Eskelinen A, Pulkkinen P, Remes V. Unicompartmental knee replacement for primary osteoarthritis: a prospective follow-up study of 1,819 patients from the Finnish arthroplasty register. *Acta Orthop* 2007;78:128–35.
- Koskinen E, Eskelinen A, Paavolainen P, Pulkkinen P, Remes V. Comparison of survival and cost effectiveness between unicompartmental arthroplasty and total knee arthroplasty in patients with primary osteoarthritis: A follow-up study of 50,493 knee replacements from the Finnish arthroplasty register. *Acta Orthop* 2008;79:499–507.
- Labek G, Thaler M, Janda W, Agreiter M, Stockl B. Revision rates after total joint replacement: cumulative results from worldwide joint register datasets. *J Bone Joint Surg Br* 2011;93:293–7.
- Lecuire F, Berard JB, Martres S. Minimum 10-year follow-up results of ALPINA cementless hydroxyapatite-coated anatomic unicompartmental knee arthroplasty. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2014;24:385–94.
- Liddle AD, Pandit H, O'Brien S, *ym*. Cementless fixation in oxford unicompartmental knee replacement: a multicentre study of 1000 knees. *Bone Joint J* 2013;95-B:181–7.
- Liddle AD, Judge A, Pandit H, Murray DW. Adverse outcomes after total and unicompartmental knee replacement in 101 330 matched patients: a study of data from the national joint registry for England and Wales. *Lancet* 2014;384:1437–45.
- Mercier N, Wimsey S, Saragaglia D. Long-term clinical results of the oxford medial unicompartmental knee arthroplasty. *Int Orthop* 2010;34:1137–43.
- Nettrour JF, Ellis RT, Hansen BJ, Keeney JA. High Failure Rates for Unicompartmental Knee Arthroplasty in Morbidly Obese Patients: A Two-Year Minimum Follow-Up Study. *J Arthroplasty* 2020;35:989–96.
- Niinimäki T, Murray DW, Partanen J, Pajala A, Lepilähti JI. Unicompartmental knee arthroplasties implanted for osteoarthritis with partial loss of joint space have high re-operation rates. *Knee* 2011;18:432–5.
- Pabinger C, Berghold A, Boehler N, Labek G. Revision rates after knee replacement. Cumulative results from worldwide clinical studies versus joint registers. *Osteoarth Cartil* 2013;21:263–8.
- Pandit H, Gulati A, Jenkins C, *ym*. Unicompartmental knee replacement for patients with partial thickness cartilage loss in the affected compartment. *Knee* 2011;18:168–71.
- Parratte S, Pauly V, Aubaniac JM, Argenson JN. No long-term difference between fixed and mobile medial unicompartmental arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2012;470:61–8.
- Price AJ, Webb J, Topf H, *ym*. Rapid recovery after oxford unicompartmental arthroplasty through a short incision. *J Arthroplasty* 2001;16:970–6.
- Price AJ, Rees JL, Beard DJ, *ym*. Sagittal plane kinematics of a mobile-bearing unicompartmental knee arthroplasty at 10 years: A comparative in vivo fluoroscopic analysis. *J Arthroplasty* 2004;19:590–7.
- Robertsson O, Borgquist L, Knutson K, Lewold S, Lidgren L. Use of unicompartmental instead of tricompartmental prostheses for unicompartmental arthrosis in the knee is a cost-effective alternative. 15,437 primary tricompartmental prostheses were compared with 10,624 primary medial or lateral unicompartmental prostheses. *Acta Orthop Scand* 1999;70:170–5.
- Robertsson O, Knutson K, Lewold S, Lidgren L. The Swedish knee arthroplasty register 1975–1997: an update with special emphasis on 41,223 knees operated on in 1988–1997. *Acta Orthop Scand* 2001;72:503–11.
- Soohoo NF, Sharifi H, Kominski G, Lieberman JR. Cost-effectiveness analysis of unicompartmental knee arthroplasty as an alternative to total knee arthroplasty for unicompartmental osteoarthritis. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88:1975–82.
- Wiik AV, Manning V, Strachan RK, Amis AA, Cobb JP. Unicompartmental knee arthroplasty enables near normal gait at higher speeds, unlike total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2013;28(9 Suppl):176–8.
- Yoshida K, Tada M, Yoshida H, *ym*. Oxford phase 3 unicompartmental knee arthroplasty in Japan clinical results in greater than one thousand cases over ten years. *J Arthroplasty* 2013;28(Suppl):168–71.
- Zambianchi F, Digennaro V, Giorgini A, *ym*. Surgeon's experience influences UKA survivorship: a comparative study between all-poly and metal back designs. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2015;23:2074–80.
- Zermatten P, Munzinger U. The oxford II medial unicompartmental knee arthroplasty: an independent 10-year survival study. *Acta Orthop Belg* 2012;78:203–9.
- Zhang Q, Zhang Q, Guo W, *ym*. The learning curve for minimally invasive oxford phase 3 unicompartmental knee arthroplasty: Cumulative summation test for learning curve (LC-CUSUM). *J Orthop Surg Res* 2014;9:81.

Polven erityistekonivelmallit (medial pivot knee, PF-tekonivel, lateraalinen osatekonivel)

Medial pivot knee

Medial pivot -tekonivel kehitettiin palauttamaan polven normaalia kinematiikkaa (Hossain ym. 2011). Medial pivot -mallissa mediaalipuoli pysyy paikallaan polven fleksio-ekstensioliikkeessä samalla kun lateraalipuoli sallii edestakaisen liikkeen. Tämän on toivottu parantavan leikkauksen jälkeistä potilastyytyväisyyttä.

Medial pivot -mallia ja CR- tai PS-mallia vertailevaa kirjallisuutta on vähän. Muutamissa tutkimuksissa on saatu tilastollisesti merkitsevä ero toiminnallisissa pisteissä medial pivot -mallin hyväksi (Hossain ym. 2011, Samy ym. 2018, Jones ym. 2020). Pääosa kirjallisuudesta on kuitenkin takautuvaa, potilasmäärät ovat pieniä ja tutkimuksissa on käytetty useita eri PROM-mittareita (Cacciola ym. 2021). Medial pivot -mallista ja tavanomaisista polvimalleista ei ole ei ole julkaistu yhtään vertailevaa tutkimusta, jonka potilasaineisto olisi riittävän suuri, jotta kyettäisiin erottamaan toiminnallisia eroja.

Rekisterinäytön perusteella medial pivot -mallien revisioriski ei eroa CR- tai PS-mallien revisioriskistä (NJR 2020, AOANJRR 2020, Casar-Gheiti ym. 2020).

Suositus

Medial pivot -mallien käyttö on turvallista. Toiminnallisissa tuloksissa tai potilastyytyväisyydessä ei ole todettu kliinisesti merkittäviä eroja medial pivot -mallien ja CR- tai PS-mallien välillä.

Patellofemoraalitekonivel

Oireisen isoitoituneen patellofemoraalinivelen nivelrikon (IPA) esiintyvyys yli 55-vuotiailla naisilla on noin 8 % ja miehillä 2 %. Patellofemoraalinivelen nivelrikkoa (PFA) todetaan 9 %:ssa

yli 40-vuotiaiden oireisista polvista (McAlindon ym. 1992, Monk ym. 2012). Patellofemoraalitekonivelen (PF-tekonivel) ajatus on säilyttää ristisiiteet ja kantava femorotibiaalinen nivelpinta sekä mahdollistaa polven normaali kinematiikka ja proprioseptiikka (Vandenneucker ym. 2016).

Ensimmäisen sukupolven inlay-mallisista tekonivelistä saadut tulokset olivat heikkoja, ja näistä nivelistä uusintaleikattiin jopa 50 % (Gupta ym. 2010, Goh ym. 2015). Toisen sukupolven onlay-mallisten tekonivelten tulokset ovat olleet parempia. Tutkimuksissa on päästy yli 90 %:n pysyvyytustuloksiin 3–7 vuoden seurannoissa (Ackroyd ym. 2007, Leadbetter ym. 2009, Goh ym. 2015, Konan ja Haddad 2016). Rekisteritulokset ovat olleet huonompia. Englannin tekonivelrekisterissä parhaiten menestyneen mallin kumulatiivinen revisioprocentti kymmenen vuoden kuluttua leikkauksesta on 15,5 % (95 %:n luottamusväli 14,4–16,7 %) (NJR 2020). Australian tekonivelrekisterissä kaikkien PF-tekonivelten kumulatiivinen revisioprocentti kymmenen vuoden kuluttua leikkauksesta on 27,8 % (26,0–29,8 %) (AOANJRR 2020).

PF-tekoniveltä harkittaessa tulee kiinnittää erityisen paljon huomiota potilasvalintaan ja kuvantamislöydöksiin. PF-tekonivelen käyttöaiheita ovat IPA, traumaperäinen PFA ja trokleadysplasia. Vasta-aiheita ovat muun muassa yli 55 vuoden ikä, tibiofemoraalinivelen nivelrikko, polven instabiliteetti, reumataudit, valgus yli 8° tai varus yli 5°, patella alta tai patella baja ja BMI > 30 kg/m² (Pisanu ym. 2017, Cuthbert ym. 2018, Rodriguez-Merchan ym. 2020, Feucht ym. 2020).

Meta-analyyseissa, joissa on verrattu polven kokotekoniveliä PF-tekoniveliin IPA:n hoidossa, ei ole havaittu tilastollisesti merkitsevää eroa PROM-mittarien osalta (Elbardesy ym. 2021, Peng ym. 2021, Li ym. 2021). Kokotekoniveliennpitkäaikaistulokset ovat paremmat kuin PF-tekonivelten (NJR 2020, AOANJRR 2020).

Suositus

PF-tekonivelten käytössä on oltava erityisen tarkka potilasvalinnassa. Vähäisen käyttömäärän vuoksi Suomessa olisi suositeltavaa miettiä PF-tekonivelleikkausten alueellista keskittämistä. Polven kokotekoniveltä voi käyttää samoilla aiheilla kuin PF-tekoniveltä, ja kokotekonivelen pitkäaikaistulokset ovat olleet parempia.

Lateraalinen osatekonivel

Isoloitunut lateraalinen polven nivelrikko on isoloitunutta mediaalista nivelrikkoa huomattavasti harvinaisempi (Wise ym. 2012). Polven lateraalipuoli on kinematiikaltaan mediaalipuolta liikkuvampi, ja siksi lateraalisen osatekonivelen leikkauksia katsotaan teknisesti vaativammaksi (Tokuhara ym. 2004, Ollivier ym. 2014).

Lateraalista osatekoniveltä koskevien tutkimusten potilasmäärät ovat pieniä, ja niissä on käytetty monia eri tekonivelmalleja (Burger ym. 2019). Pääosin tutkimuksissa on käytetty mobile bearing -muovin malleja. Osassa tutkimuksista pysyvyydetulokset ovat olleet heikkoja (Pandit ym. 2010, Walker ym. 2018). Muutamissa tutkimuksissa lateraalisen osatekonivelen pysyvyydetulokset

ovat olleet samankaltaisia kuin mediaalisen (Baker ym. 2012, van der List ym. 2015, Fornell ym. 2018). Alankomaiden tekonivelrekisteristä tehdyssä tutkimuksessa lateraaliseen osatekoniveleen liittyi suurentunut revisioriski käytettäessä mobile bearing -muovia. Kiinteän muovin malleilla pysyvyydetulokset olivat yhtenevät mediaalisen osatekonivelen tulosten kanssa (Burger ym. 2020). Australian tekonivelrekisterissä lateraalisen osatekonivelen pysyvyydetulokset ovat yhtenevät mediaalisen osatekonivelen kanssa (AOANJRR 2020).

Isoloituneen lateraalisen nivelrikon hoidosta ei ole tehty yhtään etenevää vertailevaa isojen potilasmäärien tutkimusta lateraalisen osatekonivelen ja polven kokotekonivelen välillä.

Suositus

Lateraalilla osatekonivelellä voidaan saavuttaa mediaalista osatekoniveltä vastaavat pysyvyydetulokset, jotka kuitenkin jäävät selvästi kokotekoniveltä huonommiksi. Lateraalinen osatekoniveltä tulisi käyttää vain poikkeustapauksissa, ja potilasta tulisi informoida leikkaukseen liittyvistä epävarmuustekijöistä.

Kirjallisuutta

Ackroyd CE, Newman JH, Evans R, Eldridge DJ, Joslin CC. The Avon patellofemoral arthroplasty: five-year survivorship and functional results. *J Bone Joint Surg Br* 2007;89:310–5.

Australian Orthopaedic Association National Joint Replacement Registry (AOANJRR) 2020. <https://aoanjrr.sahmri.com/annual-reports-2020>

Baker PN, Jameson SS, Deehan DJ, ym. Mid-term equivalent survival of medial and lateral unicompartmental knee replacement: an analysis of data from a National Joint Registry. *Bone Joint J* 2012;94-B:1641–8.

Burger JA, Kleeblad LJ, Sierevelt IN, ym. A comprehensive evaluation of lateral unicompartmental knee arthroplasty short to mid-term survivorship, and the effect of patient and implant characteristics: An analysis of data from the Dutch Arthroplasty Register. *J Arthroplasty* 2020;35:1813–8.

Burger JA, Kleeblad LJ, Sierevelt IN, Horsmann WG, Nolte P. Bearing design influences short- to mid-term survivorship, but not functional outcomes following lateral unicompartmental knee arthroplasty: a systemic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2019;27:2276–88.

Cacciola G, Mancino F, De Meo F, ym. Mid-term survivorship and clinical outcomes of the medial stabilized systems in primary total knee arthroplasty: A systematic review. *J Orthop* 2021;24:157–64.

Cassar-Gheiti AJ, Jamieson PS, Radi M, Wolfstadt JJ, Backstein DJ. Evaluation of the medial stabilized knee design using data from national joint registries and current literature. *J Arthroplasty* 2020;35:1950–5.

Cuthbert R, Tibrewal S, Tibrewal SB. Patellofemoral arthroplasty: Current concepts. *J Clin Orthop Trauma* 2018;9:24–8.

- Elbardey H, McLeod A, Gul R, Harty J. Midterm results of modern patellofemoral arthroplasty versus total knee arthroplasty for isolated patellofemoral arthritis: systematic review and meta-analysis of comparative studies. *Arch Orthop Trauma Surg* 2021 doi: 10.1007/s00402-021-03882-4. Epub ahead of print
- Feucht MJ, Lutz PM, Ketzer C, ym. Preoperative patellofemoral anatomy affects failure rate after isolated patellofemoral inlay arthroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg* 2020;140:2029–39.
- Fornell S, Prada E, Barrena P, ym. Mid-term outcomes of mobile-bearing lateral unicompartmental knee arthroplasty. *Knee* 2018;25:1206–13.
- Goh GS, Liow MH, Tay DK, LO NN, Yeo SJ. Four-year follow up outcome study of patellofemoral arthroplasty at a single institution. *J Arthroplasty* 2015;30:959–63.
- Gupta RR, Zyviel MG, Leadbetter WB, Bonutti P, Mont MA. Scientific evidence for the use of modern patellofemoral arthroplasty. *Expert Rev Med Devices* 2010;7:51–66.
- Hossain F, Patel S, Rhee SJ, Haddad FS. Knee arthroplasty with a medially conforming ball-and-socket tibiofemoral articulation provides better function. *Clin Orthop Relat Res* 2011;469:55–63.
- Jones CW, Jacobs H, Shumborski S, ym. Sagittal stability and implant design affect patient reported outcomes after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2020;35:747–51.
- Konan S, Haddad FS. Midterm outcome of Avon patellofemoral arthroplasty for posttraumatic unicompartmental osteoarthritis. *J Arthroplasty* 2016;31:2657–9.
- Leadbetter WB, Kolisek FR, Levitt RL, ym. Patellofemoral arthroplasty: a multi-center study with minimum 2-year followup. *Int Orthop* 2009;33:1597–601.
- Li C, Li Z, Shi L, ym. The short-term effectiveness and safety of second-generation patellofemoral arthroplasty and total knee arthroplasty on isolated patellofemoral osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *J Orthop Surg Res* 2021;16:358.
- McAlindon TE, Snow S, Cooper C, ym. Radiographic patterns of osteoarthritis of the knee joint in the community: the importance of the patellofemoral joint. *Ann Rheum Dis* 1992;51:844–9.
- Monk AP, van Duren BH, Pandit H, ym. In vivo sagittal plane kinematics of the FPV patellofemoral replacement. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2012;20:1104–9.
- National Joint Registry (NJR) – 17th Annual Report. 2020. <https://reports.njrcentre.org.uk/Portals/0/PDF-downloads/NJR%2017th%20Annual%20Report%202020.pdf>
- Ollivier M, Abdel MP, Parrate S, ym. Lateral unicondylar knee arthroplasty (UKA): contemporary indications, surgical technique, and results. *Int Orthop* 2014;38:449–55.
- Pandit H, Jenkins C, Beard DJ, ym. Mobile bearing dislocation in lateral unicompartmental knee replacement. *Knee* 2010;17:392–7.
- Peng G, Liu M, Guan Z, ym. Patellofemoral arthroplasty versus total knee arthroplasty for isolated patellofemoral osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *J Orthop Surg Res* 2021;16:264.
- Pisanu G, Rosso F, Bertolo C, ym. Patellofemoral arthroplasty: current concepts and review of the literature. *Joints*. 2017;5:237–45.
- Rodriguez-Merchan E. The present situation of patellofemoral arthroplasty in the management of solitary patellofemoral osteoarthritis. *Arch Bone Jt Surg* 2020;8:325–31.
- Samy DA, Wolfstadt JJ, Vaidee I, ym. A retrospective comparison of a medial pivot and posterior-stabilized total knee arthroplasty with respect to patient-reported and radiographic outcomes. *J Arthroplasty* 2018;33:1379–83.
- Tokuhara Y, Kadoya Y, Nakagawa S, ym. The flexion gap in normal knees. *J Bone Joint Surg Br* 2004;86:1133–6.
- Vandenneucker H, Labey L, Vander Sloten J, ym. Isolated patellofemoral arthroplasty reproduces natural patellofemoral joint kinematics when the patella is resurfaced. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2016;24:3668–77.
- van der List JP, McDonald LS, Pearle AD. Systematic review of medial versus lateral survivorship in unicompartmental knee arthroplasty. *Knee* 2015;22:454–60.
- Walker T, Zahn N, Bruckner T, ym. Mid-term results of lateral unicondylar mobile bearing knee arthroplasty: a multicenter study of 363 cases. *Bone Joint J* 2018;100-B:42–9.
- Wise BL, Niu J, Yang M, ym. Patterns of compartment involvement in tibiofemoral osteoarthritis in men and women and in whites and African Americans. *Arthritis Care Res* 2012;64:847–52.

Komponenttien asento mekaanisen akselin mukaisesti leikatussa polven kokotekonivelessä

Alaraajan suora mekaaninen akseli ja komponenttien oikea asento luovat edellytykset sille, että 1) polven tekoniivel on stabiili koko liikeradan ajan, 2) se toimii mekaanisesti hyvin ja 3) sen pitkäaikaisennuste on hyvä. Kirjallisuudessa yleisesti hyvänä asentona pidetään enintään $\pm 3^\circ$:n poikkeamaa suorasta mekaanisesta akselistä (Lotke ja Ecker 1977, Insall ym. 1979, Ritter ym. 1994). Frontaalitasossa femur- ja tibiakomponenttien tulee olla kohtisuorassa alaraajan mekaanista akselia vasten. Kuvantamisen virhelähteiden vuoksi hyväksyttävänä pidettävä asennon poikkeama on $\pm 5^\circ$.

Femurkomponentin asento

Polven tekoniivelleikkauksessa femurkomponentin rotaation tulee olla transepikondylaarisen akselin (TEA) mukainen (Berger ym. 1993). Tämä akseli on kohtisuorassa polven AP-akselia, niin sanottua Whitesiden linjaa (WSL) vastaan (Whiteside ja Arima 1995) ja keskimäärin noin 3° :n uloskierrossa verrattuna takakondyylien linjaan (PCL) (Victor 2009). Tästä voi olla huomattavia poikkeuksia esimerkiksi valguspolvessa, murtuman tai aseptisen luunekroosin jälkeen. Myös balansoitua gap-tekniikkaa on kuvattu käytetävän (Huang ym. 2017). Kaikkiin manuaalisiin menetelmiin liittyy virhelähteitä. Tarkka TEA onkin määritettävissä vain kuvantamistutkimuksilla, kuten tietokonetomografialla tai magneettikuvauksella (Berger ym. 1993). On suositeltavaa käyttää rutiinimaisesti kahta tai useampaa menetelmää rotaation määrittämisessä leikkaustilantees-

sa. Yli 10° :n poikkeamat komponentin rotaatiossa ovat selvästi haitallisia (Berger ym. 1993).

Tibiakomponentin asento

Tibiakomponenttia varten sahatussa resektiotasossa tulee olla $0\text{--}7^\circ$:n vertikaalinen takakallistus. Takakallistuksen määrä riippuu käytetystä tekoniivelestä. Tibiakomponenttia ei tule asentaa kallistumaan eteenpäin. Tibiakomponentin rotaatio on kohtisuorassa tibian AP-akselia vastaan ja noin 6° :n uloskierrossa tibian takakondyyliinlinjaan nähden (Cobb ym. 2008).

Patellakomponentin asento

Patellakomponentti asetetaan kohtisuoraan resekoitua niveltasoa vastaan. Polvilumpiota ei saa ohentaa alle 12 mm:n paksuiseksi, mutta sen kokonaispaksuuskaan ei saisi kohtuuttomasti lisääntyä pinnoittamisen myötä.

Suositus

Mekaanisen akselin osalta tulee pyrkiä astelukuihin $0^\circ \pm 3^\circ$. Femurkomponentti tulisi asentaa transepikondylaarisen akselin suuntaisesti. Liiallista ekstensiota tai fleksiota sagittaalisuunnassa tulee välttää. Tibiakomponentin optimaalinen ulkorotaatio takakondyyliin nähden on 6° . Tibian kallistus vaihtelee käytetyn instrumentaation mukaan. Etukallistusta tibiakomponentissa ei saa olla.

Kirjallisuutta

- Berger R, Rubash H, Seel M. Determining the rotational alignment of the femoral component in total knee arthroplasty using the epicondylar axis. *Clin Orthop Relat Res* 1993;286:40–7.
- Cobb JP, Dixon H, Dandachli W, Iranpour F. The anatomical tibial axis. *J Bone Joint Surg Br* 2008;90:1032–8.
- Huang T, Long Y, George D, Wang W. Meta-analysis of gap balancing versus measured resection techniques in total knee arthroplasty. *Bone Joint J* 2017;99-B:151–8.
- Insall JL, Scott WN, Ranawat CS. The total condylar knee prosthesis: a report on two hundred and twenty cases. *J Bone Joint Surg Am* 1979;61:173–80.
- Lotke P, Ecker M. Influence of position of prosthesis in total knee replacement. *J Bone Joint Surg Am* 1977;59:77–9.
- Lützner J, Krummenauer F, Wolf C, Günther KP, Kirschner S. Computer-assisted and conventional total knee replacement. *J Bone Joint Surg Br* 2008;90:1039–44.
- Ritter M, Herbst S, Keating E, Faris P, Meding J. Longterm survival analysis of a posterior cruciate-retaining total condylar total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 1994;309:136–45.
- Victor J. Rotational alignment of the distal femur: A literature review. *Orthop Traum Surg Res* 2009;95:365–72.
- Whiteside L, Arima J. The anteroposterior axis for femoral rotation alignment in valgus total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 1995;321:168–72.

Kinemaattinen linjaus – kliiniset, radiologiset ja toiminnalliset tulokset vs totunnainen referointi

Kinemaattisella linjauksella (kinematic alignment, KA) tarkoitetaan polviproteesikomponenttien asemointia siten, että leikkauksen jälkeinen alaraajan linjaus pyrkisi vastaamaan potilaan omaa luonnollista eli ennen arthroosimuutoksia vallinnutta linjausta (Bellemans ym. 2012). Tämä poikkeaa klassisesta mekaanisesta linjauksesta (mechanical alignment, MA), jossa alaraajan akseli pyritään palauttamaan aina neutraaliksi. KA:ssa komponentit asemoidaan niin, että kondylien luonnolliset varus-valgus-, inversio-everasio- ja distaali-posteriorisuuntaiset tasot säilytetään (Eckhoff ym. 2007). KA ei aseta rajoituksia alaraajan luontaiselle varuslinjaukselle, joka voi vaihdella lievästä valguksesta jopa 9°:n varukseen (Bellemans ym. 2012, Howell ym. 2015). KA:ssa polvi balansoidaan luisilla lisäresektioilla eikä nivelsiteitä vapauteta. KA:sta muotoutuneita tekniikoita ovat rajoitettu kinemaattinen linjaus (restricted kinematic alignment, rKA), sekä käänteinen rajoitettu kinemaattinen linjaus (inverse kinematic alignment, iKA) (Rivière ym. 2017, Winnock ym. 2020). rKA:ssa erona alkuperäiseen KA:han on, ettei raajan mekaaninen akselin linjaus saa postoperatiivisesti ylittää kolmea astetta eikä tibian tai femurin koronaalilinjaus saa ylittää viittä astetta. iKA puolestaan asemoi ensin tibian potilaan luontaiseen linjaukseen, joka ei saa kuitenkaan ylittää kuutta astetta varusta tai kahta astetta valgusta. Sen jälkeen asemoidaan femurkomponentti ja balansointi tehdään tarvittaessa luisilla resektioilla.

Kliiniset tulokset

Lyhyen seuranta-ajan kuluessa ei ole todettu KA- ja MA-polvien välisiä eroja kliinisissä tuloksissa tai potilastyytyväisyydessä (PROM-mittarit) (Dosset ym. 2014, Waterson ym. 2016, Young ym. 2017, Calliess ym. 2017, McEwen ym. 2020, MacDessi ym. 2020 ja Young ym. 2020). Meta-

analyyseissa ei ole osoitettu eroja kliinisissä tuloksissa eri linjausmallien osalta (Lee ym. 2017, Gao ym. 2020). Kävelyanalyyseissa ei ole todettu eroa KA- ja MA-polvien välillä (McNair ym. 2018, Yeo ym. 2019, Blakeney ym. 2019).

Radiologiset tulokset

KA-polvissa yksittäisten komponenttien radiologinen asemointi poikkeaa mekaanisesti linjatuista. Koska asemointi noudattaa leikkauksessa arvioitua polven luonnollista anatomiaa, femurkomponentti on lähes aina enemmän valguksessa ja tibiakomponentti puolestaan enemmän varuksessa kuin tavanomaisissa MA-polvissa (Rivière 2018). Tämä havaitaan postoperatiivisissa röntgenkuvissa selkeästi. KA:ssa postoperatiivisen mekaanisen akselin vaihteluväli on suurempi, mutta keskimääräinen mekaaninen akseli on neutraali myös KA-polvissa. Komponenttimigraatiossa ei ole todettu eroa KA:n ja MA:n välillä (Laende ym. 2019). KA:n vaikutusta pitkän ajan irtoamariskiin ei täysin tunneta. Kymmenen vuoden pysyvyydetulokset alkuperäisen kinemaattisen linjauksen osalta ovat tutkimushavaintojen valossa verrannolliset mekaanisen akselin mukaisesti linjattuihin polviin (Howell ym. 2018). Rekisteritulokset KA-linjauksesta puuttuvat. MA-polvissa yli 3° neutraaliakselin menevä varus ja etenkin femurkomponentin varus vaikuttavat johtavan huonompaan pysyvyyteen (Lee ym. 2018).

Suositus

Kinemaattinen linjaus on mekaanisen linjauksen ohella vaihtoehtoinen tapa asemoida polviproteesikomponentit ilman pehmytkudospapautusten tarvetta. Menetelmä ei ole yleisessä käytössä Suomessa. Kinemaattinen linjaustapa ei kertyneen tutkimusnäytön valossa kuitenkaan tarjoa enempää potilaan kokemaa hyötyä verrattuna

tavanomaiseen linjaukseen. Tuloksia tekonivelre-
kistereistä ei ole vielä saatavissa, minkä vuoksi
tekniikkaan tulee revisioriskin osalta toistaiseksi
suhtautua varauksella.

Kirjallisuutta

- Bellemans J, Colyn W, Vandenneucker H, Victor J. The Chitranjan Ranawataward: is neutral mechanical alignment normal for all patients? The concept of constitutional varus. *Clin Orthop Relat Res* 2012;470:45–53
- Blakeney W, Clément J, Desmeules F, ym. Kinematic alignment in total knee arthroplasty better reproduces normal gait than mechanical alignment. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2019;27:1410–7.
- Calliess T, Bauer K, Stukenborg-Colsman C, ym. PSI kinematic versus non-PSI mechanical alignment in total knee arthroplasty: a prospective, randomized study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2017;25:1743–8.
- Dossett HG, Estrada NA, Swartz GJ, LeFevre GW, Kwaman BG. A randomised controlled trial of kinematically and mechanically aligned total knee replacements: two-year clinical results. *Bone Joint J* 2014;96-B:907–13.
- Eckhoff D, Hogan C, DiMatteo L, Robinson M, Bach J. Difference between the epicondylar and cylindrical axis of the knee. *Clin Orthop Relat Res* 2007;461:238–44.
- Gao Z, Long N, Zhang S, ym. Comparison of Kinematic Alignment and Mechanical Alignment in Total Knee Arthroplasty: A Meta-analysis of Randomized Controlled Clinical Trials. *Orthop Surg* 2020;12:1567–78.
- Howell S, Papadopoulos S, Kuznik K, Ghaly L, Hull M. Does varus alignment adversely affect implant survival and function six years after kinematically aligned total knee arthroplasty? *Int Orthop* 2015;39:2117–24.
- Howell S, Shelton T, Hull M. Implant survival and function ten years after kinematically aligned total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2018;33:3678–84.
- Laende E, Richardson C, Dunbar M. A randomized controlled trial of tibial component migration with kinematic alignment using patient-specific instrumentation versus mechanical alignment using computer-assisted surgery in total knee arthroplasty. *Bone Joint J* 2019;101-B:929–40.
- Lee Y, Howell S, Won Y, ym. Kinematic alignment is a possible alternative to mechanical alignment in total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2017;25:3467–79.
- Lee B, Cho H, Bin S, Kim J, Jo B. Femoral Component Varus Malposition is Associated with Tibial Aseptic Loosening After TKA. *Clin Orthop Relat Res* 2018;476:400–7.
- MacDessi S, Griffiths-Jones W, Griffiths-Jones S, ym. Restoring the constitutional alignment with a restrictive kinematic protocol improves quantitative soft-tissue balance in total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. *Bone Joint J* 2020;102-B:117–24.
- McEwen PJ, Dlaska CE, Jovanovic IA, Doma K, Brandon BJ. Computer-assisted kinematic and mechanical axis total knee arthroplasty: a prospective randomized controlled trial of bilateral simultaneous surgery. *J Arthroplasty* 2020;35:443–50.
- McNair P, Boockock M, Dominick N, ym. A comparison of walking gait following mechanical and kinematic alignment in total knee joint replacement. *J Arthroplasty* 2018;33:560–4.
- Riviere C, Iranpour F, Harris S, ym. Differences in trochlear parameters between native and prosthetic kinematically or mechanically aligned knees. *Orthop Traumatol Surg Res* 2018;104:165–70.
- Rivière C, Iranpour F, Auvinet E, ym. Alignment options for total knee arthroplasty: A systematic review. *Orthop Traumatol Surg Res* 2017;103:1047–56.
- Waterson H, Clement N, Eyres K, Mandalia V, Toms A. The early outcome of kinematic versus mechanical alignment in total knee arthroplasty: a prospective randomised control trial. *Bone Joint J* 2016;98-B:1360–8.
- Winnock de Grave P, Luyckx T, Claeys, ym. Higher satisfaction after total knee arthroplasty using restricted inverse kinematic alignment compared to adjusted mechanical alignment. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2020;30:488–99.

Yeo J, Seon J, Lee D, Song E. No difference in outcomes and gait analysis between mechanical and kinematic knee alignment methods using robotic total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2019;27:1142–7.

Young S, Sullivan N, Walker M, ym. No difference in 5-year clinical or radiographic outcomes between kinematic and mechanical alignment in TKA: A randomized controlled trial. *Clin Orthop Relat Res* 2020; 478:1271–9.

Young S, Walker M, Bayan A, ym. The Chitranjan S. Ranawat Award : No Difference in 2-year Functional Outcomes Using Kinematic versus Mechanical Alignment in TKA: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Clin Orthop Relat Res* 2017;475:9–20.

Polven tekonivelen revisioleikkausta edeltävät tutkimukset

Kivuliasta polvitekoniveltä selviteltäessä erotusdiagnostisia vaihtoehtoja on lukuisia. Polvesta johtuvia syitä ovat muun muassa infektio, instabiliteetti, virheasento (malalignment), pehmytkudosongelmat (esimerkiksi ”patellar clunk” ja popliteusjänteen pinne), artrofibroosi, muovin kuluminen, osteolyysi, aseptinen irtoaminen, toistuva veripolvi ja ojentajalihasten muodostaman järjestelmän ongelmat (polvilumpion lateralisaatio, jännerepeämät, patellofemoraalinen ”overstuffing”, patella baja). Tekonivelen ulkopuolisia syitä ovat esimerkiksi lonkkanivelen sairaudet, hermoperäiset syyt (spinaalistenooosi, välilevyn esiinluiskahdus, neurinoomat, alueellinen kipuoireyhtymä), verisuoniperäiset syyt (syvä laskimotukos, valtimonkovettumistauti), hanhenjalkakalvon (pes anserinus) limapussin tulehdus ja rasitusmurtumat (Bonnin ym. 2011, Hofmann ym. 2011, Vince 2014).

Tutkimusten mukaan noin 20 % polven tekonivelen saaneista potilaista on tyytymättömiä primäreikkauksensa tulokseen ja tuntee merkittäviä kipuja polven ja raajan alueella vielä vuoden kuluttua leikkauksesta (Hofmann ym. 2011, Lombardi ym. 2014). Näistä potilaista merkittävällä osalla kivun syy jää epäselväksi perusteellisista tutkimuksista huolimatta. Revisioleikkauksen tulos on huono, mikäli revision syy on epäselvä ennen uusintaleikkaukspäätöstä.

Kivuliaan ja tyytymättömän polven tekonivelpotilaan tutkimisessa on selvitettävä laajasti itse polvesta johtuvat syyt sekä selän, lonkan, nilkan ja jalkaterän tai muiden sairauksien aiheuttamat oireet. Myös psyykkisten tekijöiden merkitys tulisi huomioida erityisesti hankalan, kroonistuneen kivun selvittelyssä (Hofmann ym. 2011).

Anamneesi ja kliininen tutkimus

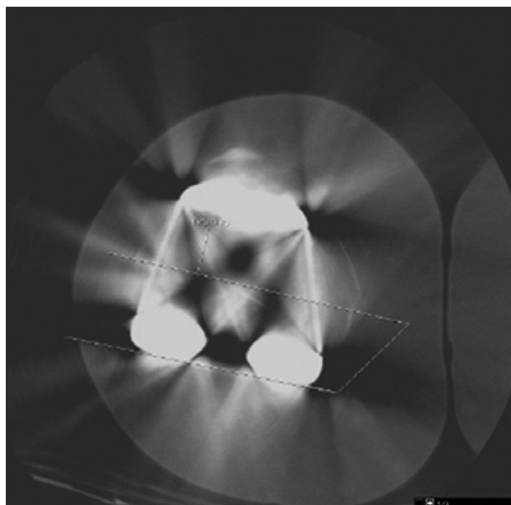
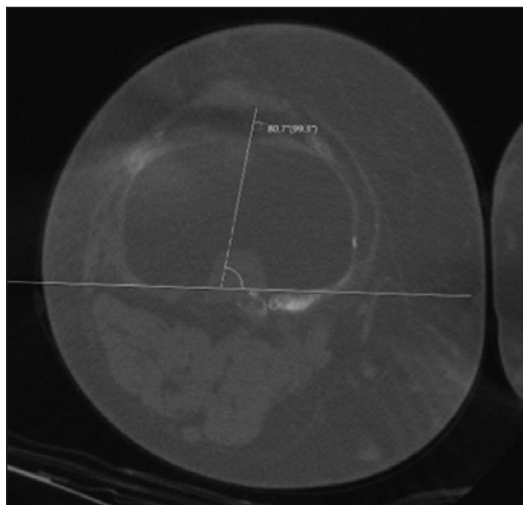
Anamneesi ja kliininen tutkimus ovat diagnoosin perusta. Perussairaudet ja aikaisemmat hoidot selvitetään. Aikaisemmat kuvantamistutkimukset (mukaan lukien polven tilanne ennen primäreikkauksta) ja leikkaukset auttavat

oireiden syyn selvittämisessä. Potilaan liikkumistottumukset on huomioitava. Potilaat ovat entistä aktiivisempia, ja odotukset suorituskyvyn paranemisesta voivat olla epärealistisia (Lombardi ym. 2014). Kivun luonteen selvittelyssä huomioidaan, onko kipu alkanut heti leikkauksen jälkeen vai vasta myöhemmin, onko kyseessä samanlainen kipu kuin ennen leikkausta, onko kyseessä rasitus- vai lepokipu ja onko heijastekipua. Lisäksi kysytään puutumuksesta ja hyperestesiasta, nivelen turvotuksesta ja kuumoituksesta, polven löysyyden ja pättämisen tunteesta, liikerajoituksesta, lukkiintumisesta, muljahtelusta ja napsahTELUSTA.

Kliinisessä tutkimuksessa huomioidaan lihassurkastumat, turvotukset, ontuminen, raajojen pituusero, polven asento seisoma-asennossa, säären ja jalkaterän kiertyminen, nilkan ja jalkaterän toiminta kävelysykyssä sekä ihon kunto ja leikkaushaavan paraneminen. Selvitetään polven ihotunto, hyperestesiä ja hermovaurioon sopivat trigger- eli liipaisinpisteet. Todetaan mahdollinen kuumoitus, nivelen nesteily, palpaatioarkuudet, aktiivinen ja passiivinen liikelaajuus sekä polvilumpion kulku, liikkuvuus ja krepitaatio aktiivisen liikkeen aikana. Stabiliateetti tutkitaan AP- ja sivusuunnassa polven ollessa suorana, semifleksiossa (30°) ja fleksiossa (90°). Poikkeava löydös, esimerkiksi merkittävä nivelraon avautuminen tai puoliero sivusuunnan testauksessa, kirjataan tarkasti. AP-suunnan instabiliteetti semifleksiossa kuormittaa rasituksessa patellofemoraalinieltä ja voi aiheuttaa anteriorisia kipuja. Alaraajojen neurovaskulaarisessa statuksessa selvitetään ainakin Lasèguen testi, refleksit ja sykkeet. Lonkka- ja nilkkanivelen toiminta tulee myös huomioida.

Laboratorio- ja kuvantamistutkimukset

Infektioepäilyssä ja epäselvän kiputilan selvittelyssä otetaan polvesta nivelnesteinäyte. Nesteen ulkonäkö kirjataan, ja näytteestä tutkitaan solujen erittelylaskenta, bakteeriviljely (aerobi- ja ana-



Kuva 26. Tietokonekerruskuvauksessa voidaan arvioida polven komponenttien rotaatiota. Femurkomponentin rotaatiota arvioitaessa referenssinä toimii epikondyyliakseli.

erobi-) riittävän pitkällä 10–14 vrk:n rikastusviljelyllä. Erotusdiagnoosissa infektiöepäilyssä voidaan myös tehdä nivelnesteen alfadefensiini-määritys pikatestillä (Synovasure) (Flierl ym. 2019). Punktion yhteydessä voidaan harkita koepuudutusta. Kivuttomuus puudutuksen jälkeen viittaa nivelensisäiseen syyhyn. Kipupisteiden paikallisuudutus voi auttaa diagnostiikassa.

Verikokeista otetaan vähimmäistutkimuksina peruserokuva, CRP ja lasko aina ennen revisiopäätöstä. Röntgenkuvista otetaan AP-projektio potilaan ollessa seisoma-asennossa (ei semifleksio-kuva), polven sivukuva, pitkä alaraajan kuormituskuva sekä tarvittaessa polvilumpioprojektiot. Kuvista arvioidaan komponenttien asento ja komponenttien sopivuus (overhanging), muovin kuluminen, raajan linjaus, kirkastumalinjat, osteolyysi, luunmurtumat ja patellofemoraaalinivelen tila.

TT tulisi tehdä aina, jos epäillään komponenttien rotaatiovirheasentoa, kivun syy on epäselvä ja harkitaan revisioleikkausta. Rotaatiovirheasennot ovat yksi tärkeimmistä huonon leikkaustuloksen syistä (Hirshmann ym. 2010). Ultraäänikuvausten hyöty on vähäinen, ja se soveltuu lähinnä jännepoikkeavuuden ja limapussien tulehdusten diagnosointiin. Magneettikuvauksella voidaan selvittää erityisesti ekstensoriapaarin lihas- ja jännerepeämiä, metallireduktio-ohjelmien kehitys voi parantaa jatkossa myös muita diagnoosimahdollisuuksia.

Isotooppitutkimuksia on käytetty irtoamista ja infektiota epäiltäessä (luusto- ja valkosolukartta), mutta niiden osuvuus on todettu huonoksi eikä niitä suositella enää rutiinimaiseen käyttöön tekonivelen kivun diagnostiikassa (Palestro 2014). Infektiodiagnostiikassa positroniemissiotomografian (PET) osuvuus on parempi. Yksifotoniemissiotomografia (SPET) yhdistettynä 3D-TT:hen saattaa auttaa infektiodiagnostiikassa (Palestro 2014).

Artroskopiaa voidaan käyttää synoviitin ja pehmytkudospinteen (”patellar clunk”) hoidossa, jos näistä on selvä kliininen epäily (Mandalia ym. 2008).

Revisioleikkauksen löydösten dokumentointi

Revisioleikkauksessa kirjataan nivelensisäiset löydökset: nivelnesteen määrä ja laatu, pehmytkudosten tila, polven stabiileetti ja liikesektori, patellan kulku ja komponenttien asennot.

Suositus

Kivuliaan polvitekonivelpotilaan tutkimuksessa edetään järjestelmällisesti ja pidetään mielessä infektion mahdollisuus. Perussairaudet, leikkauksesta edeltävä tilanne, leikkaukset, kuvantamistutkimukset ja hoidot huomioidaan. Potilaille

suoritetaan kliininen tutkimus, jonka löydökset kirjataan sairauskertomukseen. Natiiviröntgenkuvaus ja polvipunktio ovat perustutkimuksia, joita täydennetään epäselvissä tapauksissa TT:llä. Revisioleikkaukseen ryhdyttäessä oireiden syyn tulisi olla selvillä, eikä revisioleikkausta pelkästään kipuoireen takia ole suositeltavaa. Mikäli kivun syy jää epäselväksi eikä uusintaleikkauksia odoteta, kivun pitkittyessä kannattaa kon-

sultoida kipupoliklinikkaa. Usein tarvitaan laaja moniammatillinen arviointi, jossa on mukana kuntoutuksen, psykologian ja kivunhoidon ammattilaisia. Revisioleikkauksilöydökset kirjataan tarkasti, erityisesti komponenttien asennot suhteessa anatomisiin maamerkkeihin, mahdollinen instabiliteetti, patellan nivelytymien, komponenttien kiinnitys ja muut olennaiset löydökset.

Kirjallisuutta

Bonnin MP, Basigliani L, Archbold HAP. What are the factors of residual pain after uncomplicated TKA? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2011;19:1411–7.

Flierl MA, Sobh AH, Culp BM, Baker EA, Sporer SM. Evaluation of the painful total knee arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg* 2019;27:743–51.

Hirschmann MT, Iranpour F, Konala P, ym. A novel standardized algorithm for evaluating patients with painful total knee arthroplasty using combined single photon emission tomography and conventional computerized tomography. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2010;18:939–44.

Hofmann S, Seitlinger G, Djahani O, Pietsch M. The painful knee after TKA: a diagnostic algorithm for failure analysis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2011;19:1442–52.

Lombardi AV, Berend KR, Adams JB. Why knee replacements fail in 2013? Patient, surgeon or implant? *Bone Joint J* 2014;96-B(11 Suppl A):101–4.

Mandalia V, Eyres K, Schranz P, Toms AD. Evaluation of patients with a painful total knee replacement. *J Bone Joint Surg Br* 2008;90:265–71.

Momoli A, Giaretta S, Modena M, Micheloni GM. The painful knee after total knee arthroplasty: evaluation and management. *Acta Biomed* 2017;88(Suppl 2):60–7.

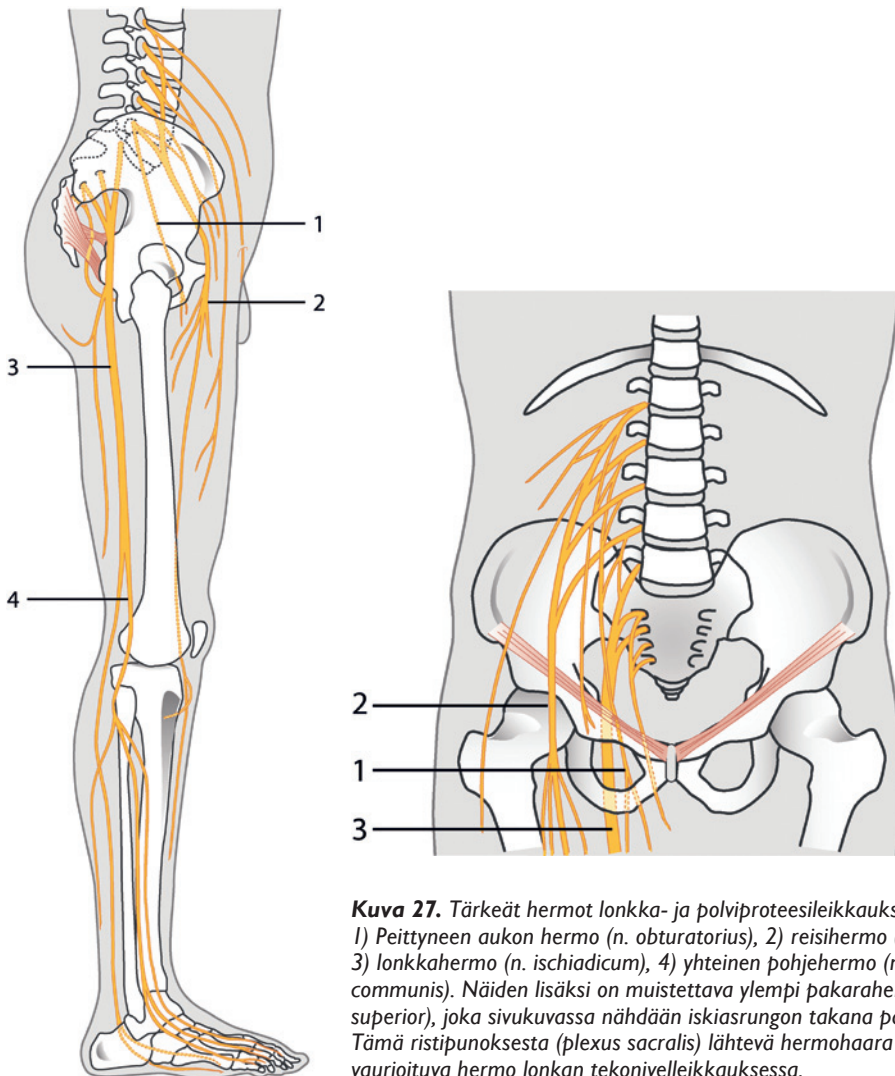
Palestro CJ. Nuclear medicine and the failed joint replacement: Past, present and the future. *World J Radiol* 2014;6:226–58.

Vince KG. The problem total knee replacement. Systematic, comprehensive and efficient evaluation. *Bone Joint J* 2014;96-B(11 Suppl A):105–11.

Hermovauriot lonkan ja polven tekonivelleikkauksen yhteydessä

Yleisiä hermovaurion riskitekijöitä tekonivelleikkauksen yhteydessä ovat diabetes, perifeerinen neuropatia, polyneuropatia, alkoholismi, koagulopatia, potilaan nuori ikä, naissukupuoli, aiempi välilevyn esiinluiskahdus, spinaalistenooosi ja lanneselän aiempi leikkaus (Farrell ym. 2005, Fox ym. 2012, Christ ym. 2019, Shetty ym. 2019). Hermovaurion riskiä lonkan tekonivelleikkauksessa

lisäävät myös acetabulumin dysplasia, acetabulumin protruusio ja uusintaleikkaus (DeHart ja Riley 1999, Farrell ym. 2005, O'Brien ym. 2019). Hermovaurioista neurapraksia on lievän. Kyseessä on lievä johtumishäiriö, josta potilas toipuu 3–6 viikossa. Aksonotmeesi on vakavampi aksoneivaurio, jossa epi- ja perineurium ovat kuitenkin ehjät. Vaurio korjaantuu, mutta se vie aikaa huo-



Kuva 27. Tärkeät hermot lonkka- ja polviproteesileikkauksessa. 1) Peittyneen aukon hermo (n. obturatorius), 2) reisihermo (n. femoralis), 3) lonkkahermo (n. ischiadicum), 4) yhteinen pohjehermo (n. fibularis communis). Näiden lisäksi on muistettava ylempi pakarahermo (n. gluteus superior), joka sivukuvassa nähdään iskiasrungon takana pakaralan alaosassa. Tämä ristipunksesta (plexus sacralis) lähtevä hermohaara on yleisimmin vaurioituvaa hermoa lonkan tekonivelleikkauksessa.

mattavasti pidempään. Neurotmeesissa hermon kontinuiteetti on poikki.

Lonkan tekonivelleikkaukseen liittyvät hermovauriot

Tavallisesti hermovauriot liittyvät lonkan tekonivelleikkaukseen. Iskiashermon rungon vaurio syntyy joidenkin tutkimusten mukaan todennäköisemmin, kun käytetään posteriorista avausta (Farrel ym. 2005), mutta on myös esitetty, että avausten välillä ei juuri olisi eroja (Jolles ja Bogoch 2006). Hermon vaurioitumisen syitä voivat olla mekaaninen vaurio (esimerkiksi instrumentit, poraus tai ruuvit), lämpövaurio (sementti), venytysvamma tai pituuseron korjaus (riski suurenee yli 2 cm:n muutoksessa) sekä hematooma (Butt ym. 2005, Brown ym. 2008). Lonkan tekonivelleikkaukseen liittyvän iskiasvaurion ja pohjehermohalvauksen esiintyvyys on 0,32–2,1 % (Park ym. 2013, Christ ym. 2019, O'Brien ym. 2019). Vain noin puolella potilaista vaurion syy on selvitettävissä. Joskus vaurio on polvitasolla. Alkuvaiheessa vaurion toteamisen jälkeen tulee tehdä päivittäin kliininen tutkimus kirjauksiin. ENMG kannattaa tehdä kuuden viikon ja kolmen kuukauden kuluttua vauriosta. TT:tä ja magneettikuvausta voidaan käyttää diagnosoinnissa, mutta ne eivät ole välttämättömiä. Noin 60 % potilaista toipuu täysin. Osittaiset pareesit paranevat keskimäärin kymmenessä kuukaudessa, totaaliset 14,5 kuukaudessa. Jos iskiasvaurion tai pohjehermohalvauksen aiheuttaa verenvuoto, jos epäillään levyn tai ruuvun painavan hermoa tai jos on vahva epäily muusta vastaavasta syystä (leikkaajan arvio), on hermon eksploraatio toteutettava viiveettä (Park ym. 2013).

Reisihermon vaurion esiintyvyys lonkkaproteesileikkauksen yhteydessä on 0,1–2,4 %. Reisihermon vaurion riski liittyy etenkin suoraan anterioriseen avaukseen. Reisihermon vaurio aiheuttaa nivus- ja reisikipua sekä heikentää iliopsoas- ja quadricepslihasten toimintaa. Polven ojentaminen ei onnistu tai ojennusvoima on hei-

kentynyt. Yleisin lonkka-artroplastiaan liittyvä hermovamma on ylempään pakarahermon (n. gluteus superior) vaurio. Turva-alue on 5 cm ison sarvennoisen kärjestä proksimaalisuuntaan. Nervus obturatoriuksen vamma on lonkan alueella harvinaisin ja liittyy yleensä acetabulummin pohjan penetroitumiseen, jonka aiheuttaa sementti, ruuvi tai instrumentaatio. Tyypillisesti hermovaurio oirehtii enemmän kipuna kuin motorisena puutteena (reiden lähentäjälihakset). Nervus cutaneus femoris lateralis vauriot liittyvät suoraan anterioriseen avaukseen. Leikkauksen jälkeistä paresesiaa esiintyy noin 15 %:lla potilaista (Goulding ym. 2010). On arvioitu, että ainakin puolet näistä potilaista oireilee edelleen viiden vuoden kuluttua leikkauksesta (Gala ym. 2019). Iskiashermon sijainti on taka-avausta käytettäessä tunnistettava leikkauksen alussa ja sen jälkeen. Lonkan ja polven fleksioasento sekä jalan kannattaminen ja tukeminen toimenpiteen aikana vähentävät hermon venytystä. Instrumentit tulee asettaa paikoilleen varovasti ja luun myötäisesti. Anteriorisesti turvallinen paikka on spina iliaca anterior inferiorin seutu, ei alempana. Acetabulummin puhkaisua tulee välttää, samoin iskiashermon "notchin" alueen instrumentaatiota esimerkiksi luunkohottimilla (deemeleillä).

Polven tekonivelleikkaukseen liittyvät hermovauriot

Polven tekonivelleikkaukseen liittyvän hermovamman ilmaantuvuus on 0,3–1,3 % (Nercessian ym. 2005, Kerver ym. 2013). Hermovauriolla altistavat tekijät ovat pääpiirteissään samat kuin lonkkaleikkauksissa. Lisäksi polven alueella hermovauriolla altistavat yli 10°:n mekaaninen valguskulma, yli 20°:n ojennusvajaus sekä yli 120 minuutin verityhjiöaika. Pohjehermo sijaitsee alle 15 mm:n etäisyydellä sääriluun posterolateraalista kulmasta ja voi vaurioitua mekaanisesti tätä aluetta käsiteltäessä (Nercessian ym. 2005). Leikkauksenjälkeinen epiduraalianestesia saattaa peittää pohjehermohalvauksen oireet. Pohje-

hermon vauriossa tunto heikkenee jalkapöydän päällä ja nilkassa on dorsifleksion puute tai heikkous. Osittaisessa pareesissa lyhyt ja pitkä pohjeluulihas (m. fibularis brevis ja longus) toimivat normaalisti, totaalisessa pareesissa näiden sekä isovarpaan pitkän ojentajalihaksen (m. extensor hallucis longus), etumaisen sääriilihaksen (m. tibialis anterior) ja varpaiden ojentajalihasten toiminta puuttuu (Park ym. 2013). Säärihermon vauriossa tunto heikkenee jalkapohjassa ja jalkaterän sisäsyryllä ja plantaarifleksio sekä inversio ovat heikentyneet.

Kirjallisuudessa ei ole näyttöä pohjehermon systemaattisen eksploraation tai vapautuksen hyödystä (Krackow ym. 1993). Mikäli pohjeher-

mon vaurion syyksi epäillään hematoomaa, se tulee evakuoida tai aspiroida ja tarvittaessa paljastaa hermo. Ellei hematoomaa ole, kaikki kiristävät sidokset tulee poistaa, tukea jalka tyynyille ja asettaa polvi 20–40°:n fleksioon. Jos epäillään terävää vauriota, tulee harkita hermon eksploraatiota korjausvalmiudessa. ENMG tehdään kuuden viikon ja kolmen kuukauden kuluttua. Osittainen pohjehermohalvaus toipuu noin 75 %:lla potilaista täydellisesti, totaalinen huomattavasti huonommin. Neuropaattinen jäännöskipu voi olla hankalampi oire kuin motorinen pareesi. Täydellisesti toimittaessa pohjehermon vaurio ei kuitenkaan ole täysin vältettävissä.

Kirjallisuutta

Brown GD, Swansson EA, Nercessian OA. Neurologic injuries after total hip arthroplasty. *Am J Orthop* 2008;37:191–7.

Butt AJ, McCarthy T, Kelly IP, Glynn T, McCoy G. Sciatic nerve palsy secondary to post-operative haematoma primary total hip replacement. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87:1465–7.

Christ AB, Chiu YF, Joseph A, Westrich GH, Lyman S. Risk Factors for Peripheral Nerve Injury After 207,000 Total Hip Arthroplasties Using a New York State Database (Statewide Planning and Research Cooperative System). *J Arthroplasty*. 2019;34:1787–92.

DeHart M, Riley L. Nerve injuries in total hip arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg* 1999;7:101–1.

Farrel CM, Springer BD, Haidukewych GJ, Morrey BF. Motor nerve palsy following primary total hip arthroplasty: *J Bone Joint Surg Am* 2005;87:2619–25.

Fox AJS, Bedi A, Wanivenhaus F, Sculco TP. Femoral neuropathy following total hip arthroplasty. Review and management guidelines. *Acta Orthop Belg* 2012;78:145–51.

Gala L, Kim PR, Beaulé PE. Natural history of lateral femoral cutaneous nerve neuropraxia after anterior approach total hip arthroplasty. *Hip Int* 2019;29:161–5.

Goulding K, Beaulé PE, Kim PR, Fazekas A. Incidence of lateral cutaneous nerve neuropraxia after anterior approach hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2010;9:2397–404.

Jolles BM, Bogoch ER. Posterior versus lateral surgical approach for total hip arthroplasty in adults with osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev* 2006;19:3 CD003828.

Kenver AL, Leliveld MS, den Hartog D, Verhofstad MH, Kleinresink GJ. The surgical anatomy of the infrapatellar branch of the saphenous nerve in relation to incisions for anteromedial knee surgery. *J Bone Surg Am* 2013;95:2119–25.

Krackow KA, Maar DC, Mont MA, Carrol C. Surgical decompression for peroneal nerve palsy after total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 1993;292:223–8.

Nercessian OA, Ugwonalu OF, Park S. Peroneal nerve palsy after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2005;20:1068–73.

O'Brien S, Gallagher N, Spence D, ym. Foot drop following primary total hip arthroplasty. *Hip Int* 2019;1120700019835454. doi: 10.1177/1120700019835454. [Epub ahead of print]

Park JH, Restrepo C, Norton R, Sharkey PF, Parvizi J. Common peroneal palsy following total knee arthroplasty: prognostic factors and course of recovery. *J Arthroplasty* 2013;9:1538–42.

Shetty T, Nguyen JT, Wu A, ym. Risk Factors for Nerve Injury After Total Hip Arthroplasty: A Case-Control Study. *J Arthroplasty* 2019;34:151–6.

Yoshino K, Nakamura J, Hagiwara S, ym. Anatomical Implications Regarding Femoral Nerve Palsy During a Direct Anterior Approach to Total Hip Arthroplasty: A Cadaveric Study. *J Bone Joint Surg Am* 2020;102:137–42.

Periproteettinen intraoperatiivinen murtuma – riskitekijät ja hoitoperiaatteet

Lonkan ja polven tekonivelleikkauksen yhteydessä tapahtuvat murtumat ovat harvinaisia. Yleisiä riskitekijöitä ovat iäkkyyys, naissukupuoli, niveleruma, ylipaino, ASA-luokat 3–5, osteoporooosi, glukokortikoidin käyttö, murtuman jälkitila, poikkeava anatomia, jäykkä nivel, sementittömien komponenttien käyttö ja muu leikkausaihe kuin nivelrikko (Sidler-Maier ja Waddell, 2015 Lamb ym. 2019). Osa hyväasentoisista murtumista jää havaitsematta leikkauksen yhteydessä eikä välttämättä näy postoperatiivisessa röntgenkuvassa. Osa näistä murtumista parantuu ongelmitta normaalin postoperatiivisen protokollan mukaisesti. Jotkut potilaat palaavat sairaalaan varhaisessa toipumisvaiheessa periproteettisen murtuman takia. Näistä murtumista osa on syntynyt jo leikkauksen yhteydessä mutta tulkitaan tapahtuneeksi potilaan kaatuessa (Ramavath ym. 2020).

Lonkka

Acetabulumien murtumien esiintyvyys lonkan tekonivelleikkauksen yhteydessä on 0,5 %. Murtuma voi syntyä lonkkaniveltä luksoitaessa, acetabulumia riimattaessa tai komponenttia paikalleen lyötessä. Muotoilultaan elliptisen komponentin käyttö lisää murtumariskiä (Haidukewych ym. 2006). Tavallisimmat murtumien paikat ovat acetabulumin takaseinä (47 %), etuseinä (21 %) ja mediaaliseen (17 %). Takaseinän murtuma pitää hoitaa levykiinnityksellä, muiden murtumien hoito onnistuu tavallisesti ruuvikiinnitteillä, sementittömällä komponenteilla ja tarvittaessa autologisella luunsirteellä, joka on saatavissa poistetun reisiluun päästä (Li ym. 2020). Leikkauksen jälkeen suositellaan kevennettyä varausta 6–8 viikon ajan.

Femurin murtumien esiintyvyys lonkan tekonivelleikkauksen yhteydessä on 0,6–2,1 % (Lindberg-Larsen ym. 2017). Mini-invasiiviseen avaukseen, anterioriseen avaukseen (Hartford ym. 2018)

ja anterolateraaliseen avaukseen (Miettinen ym. 2016, Lamb ym. 2019) liittyy suurempi periproteettisen murtuman riski kuin posterolateraaliseen avaukseen. Murtumat jaetaan yleensä seuraavasti: 1) trochanter majorin murtuma, 2) calcarmurtuma ja 3) diafyysimurtuma. Murtuma voi syntyä ydinonteloa työstettäessä, femurkomponenttia paikalleen lyötessä tai tekoniveltä repoinoitaessa. Trochanter majorin murtuma kiinnitetään koukkulevyllä tai ruuveilla. Calcarmurtuma kiinnitetään vajjereilla. Diafyysimurtuma korjataan joko pelkällä levykiinnityksellä tai murtuman ylittävällä revisiovarrella ja levykiinnityksellä (Ramavath ym. 2020). Toimenpiteen jälkeen suositellaan kevennettyä varausta 6–8 viikon ajan.

Polvi

Periproteettisten murtumien esiintyvyys polven tekonivelleikkauksen yhteydessä vaihtelee eri tutkimuksissa 0,1 %:sta 1,7 %:iin (Felix ym. 1997, Kim ym. 2006, Alden ym. 2010, Pun ym. 2015). Murtumat voivat syntyä luuta työstettäessä, komponentteja sovitettaessa tai lopullisia komponentteja paikalleen lyötessä.

Tavallisimmat femurmurtumien paikat ovat mediaalikondyyli (30 %) ja lateraalikondyyli (17 %). Epikondyylien avulsiomurtumat ovat harvinaisia. PS-, TC III- tai saranamallin käyttö lisää periproteettisen murtuman riskiä varsinkin, jos potilas on pienikokoinen (Purudappa ym. 2020). Femurkomponentin muoto ja kiinnitys sementillä stabiloivat hyväasentoisen murtuman riittävän hyvin, mutta yleensä on syytä kiinnittää murtuma leikkauksen yhteydessä ruuveilla tai lyhyellä levyllä. Mikäli murtumakappale on hyvin kookas ja instabiili, tulee harkita varrellisen femurkomponentin käyttöä.

Periproteettinen tibian murtuma syntyy yleensä skleroottiseen mediaalikondyyliin komponentinpaikkaa työstettäessä tai komponenttia

paikalleen lyötäessä (Damsgaard ym. 2021). Tätä voidaan välttää esityöstämällä tulevaa tibian siivekkeiden uraa sahalla. Yli 13 mm:n muovi-inseritin käyttöön liittyy suurentunut tibiamurtuman riski, koska tuolloin nivelpinnan resektion taso on yleensä matala ja pinta-ala pieni. Myös luuaines on distaalisemmin usein pehmeämpää kuin lähempänä nivelpinnan tasoa. Lateraalikondyylin, metafyyysin tai tuberositas tibiaen murtumat ovat harvinaisia (Purudappa 2020). Mediaalikondyylin murtuma kannattaa kiinnittää ruuveilla. Stabiliateettia kannattaa lisätä käyttämällä varrellista tibiakomponenttia, erityisesti valguspolvissa, joissa tibian luuaines on pehmeää mediaalisesti pitkäaikaisen vähäisen kuormituksen seurauksena. Polven alueen periproteettisten murtumien jälkeen osassa tutkimuksissa on sallittu varaus täydellä painolla lopputuloksen siitä kärsimättä (Damsgaard ym. 2021).

Leikkauksen yhteydessä syntyvät periproteettiset patellamurtumat ovat erittäin harvinaisia, ja niihin liittyvä kirjallisuus on olematonta. Murtu-

ma voi syntyä ohutta patellaa työstettäessä tai sen ohentuessa liikaa. Instabiili murtuma tulee kiinnittää ruuveilla tai jännitesidoksella.

Suositus

Intraoperatiiviset, periproteettiset murtumat lonkan ja polven tekonivelleikkausten yhteydessä ovat harvinaisia. Osa hyväasentoisista murtumista jää havaitsematta leikkauksen yhteydessä eikä näy postoperatiivisissa röntgenkuvuissa. Käytännön työhön soveltuvaa murtumien luokitusta tai yhtenäistä ohjetta murtumien hoidosta ei ole. Leikkauksen yhteydessä syntynyt murtuma tulee kiinnittää riittävän tulevasti ruuveilla, vajereilla, levyllä tai sopivaa, stabiloivaa implanttia hyväksi käyttämällä. Leikkauksen jälkeen varausta tulee keventää luutumisen varmistamiseksi 6–8 viikon ajan. Riskipotilaiden tunnistaminen, lonkan tekoniiveltien kiinnitystavan valinta ja maltillinen leikkaustekniikka ovat avainasemassa näiden murtumien ehkäisyssä.

Kirjallisuutta

Alden K, Duncan W, Trousdale R, Pagnano M, Haidukewych G. Intraoperative fracture during primary total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2010;468:90–5.

Damsgaard CW, Gad BW, Bono OJ ym. Intraoperative proximal tibia periprosthetic fractures in primary total knee arthroplasty. *J Knee Surg* 2021;34:1269–74.

Felix NA, Stuart MJ, Hanssen AD. Periprosthetic fractures of the tibia associated with total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 1997;345:113–24.

Haidukewych GJ, Jacofsky DJ, Hanssen AD, Lewallen DG. Intraoperative fractures of the acetabulum during primary total hip arthroplasty. *J Bone J Surg Am* 2006;88:1952–6.

Hartford J, Graw B, Frosch D. Perioperative complications stratified by body mass index for the direct anterior approach to total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2020;35:2652–7.

Kim KI, Egol KA, Hozack WJ, Parvizi J. Periprosthetic fractures after total knee arthroplasties. *Clin Orthop Relat Res* 2006;446:167–75.

Lamb JN, Matharu GS, Redmond A, Judge A, West RM, Pandit HG. Risk factors for intraoperative periprosthetic femoral fractures during primary total hip arthroplasty. An analysis from the National Joint Registry for England and Wales and the Isle of Man. *J Arthroplasty* 2019;34:3065–73.

Li J, Ji Q, Ni M, Zheng Q, Sun J, Zhang G. Management of intraoperative acetabular fracture in primary total hip arthroplasty. *BMC Musculoskelet Disord* 2020;21:383.

Lindberg-Larsen M, Jørgensen CC, Solgaard S, Kjersgaard AG, Kehlet H. Increased risk of intraoperative and early postoperative periprosthetic femoral fracture with uncemented stems. *Acta Orthop* 2017;88:390–4.

Miettinen SA, Mäkinen TJ, Kostensalo I ym. Risk factors for intraoperative calcar fracture in cementless total hip arthroplasty. *Acta Orthop* 2016;87:113–9.

Pun AH, Pun Wai-Ki, Storey P. Intraoperative fracture in posterior-stabilized total knee arthroplasty. *J Orthop Surg* 2015;23:205–8.

Purudappa P, Ramanan S, Tripathy S, Varatharaj S, Mounasamy V, Sambandam S. Intraoperative fractures in primary total knee arthroplasty – a systematic review. *Knee Surg Relat Res* 2020;32:40.

Ramavath A, Lamb JN, Palan J, Pandit HG, Jain S. Postoperative periprosthetic femoral fracture around total hip replacements: current concepts and clinical outcomes. *EFORT Open Rev* 2020;5:558–67.

Sidler-Maier SS, Waddel J. Incidence and predisposing factors of periprosthetic proximal femoral fractures: a literature review. *Int Orthop* 2015;39:1673–82.

Alaraajapituus lonkan ja polven tekonivelleikkauksen yhteydessä

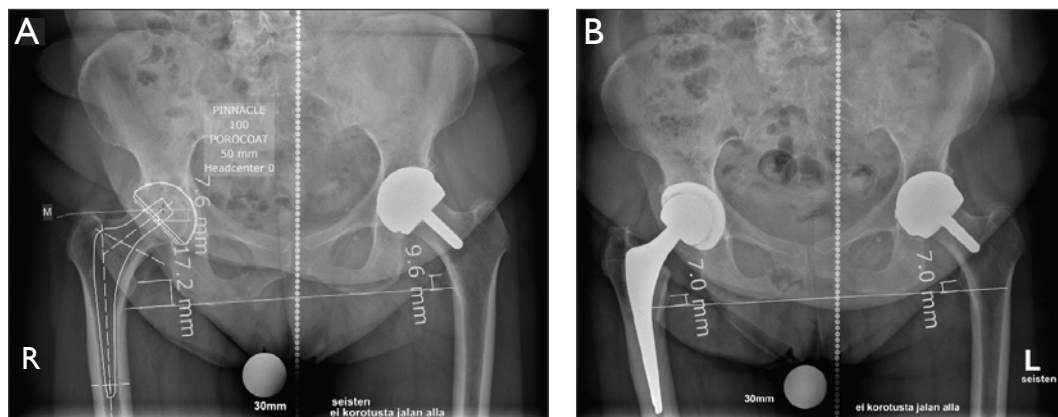
Raajan suunnitteleman pituuslisä on varsin yleinen tyytymättömyyden syy lonkan tekonivelleikkauksen jälkeen. Suunnittelematonta pituuslisää on raportoitu esiintyvän jopa 27 %:ssa lonkan tekonivelleikkauksista (Ranawat ja Rodriguez 1997, Iwakiri ym. 2021). Polven tekonivelkirurgian yhteydessä raajan pituuteen ei voida juurikaan vaikuttaa. Pituuden muutokseen liittyvät tunteukset liittyvät pääasiassa virheasennon ja ojennusvajeen korjaamiseen (Lang ym. 2012).

Yleensä suunnitteleman muutos lonkan tekonivelleikkauksessa on pituuden lisääntyminen. Heti leikkauksen jälkeen tuntemus pituuden lisääntymisestä on yleistä, mutta varsinainen pituuslisä kannattaa arvioida vasta siinä vaiheessa, kun potilaan liikkuminen on normalisoitunut ja potilas on päässyt eroon kyynärsauvoista. Leikkauksen suunnittelu sapluunoja käyttämällä, komponenttien oikea asemointi, pehmytkudosten tasapainotus ja oikea leikkaustekniikka vähentävät riskiä suunnittelematomaan pituuslisään. Preoperatiivisessa arvioinnissa kulmakivenä on kliininen arvio raajojen pituuserosta yhdistettynä potilaan kokemaan pituuseroon. Lantion röntgenkuvasta voidaan arvioida pituuseroa piirtämällä

suora istuinkyhmyjen tai peittyneiden aukkojen (foramen obturatum) alareunojen kautta ja arvioida pienten sarvennoisten kohtisuora etäisyys mainitusta suorasta. Erotus kertoo lonkista aiheutuvan raajapituuseron (kuva 28).

Pituuseron mittaamiseen liittyy sekoittavia tekijöitä. Potilaan tuntemus pituuserosta ei välttämättä korreloi mitatun pituuseron kanssa. Lantion röntgenkuvasta pidemmäksi arvioitu raaja saattaa potilaasta subjektiivisesti tuntua lyhyemmältä ja päinvastoin. Lanneselän muutokset, kuten degeneraatio ja skolioosi, voivat aiheuttaa lantion vinoutta, mikä hankaloittaa pituuseron arviointia. Myös muutokset offsetissa aiheuttavat tuntemuksia raajan pituudesta, kuten muutkin lihastasapainoon liittyvät asiat (Kayani ym. 2017). Vastakkaisen puolen lonkan loitonnusheikkous (positiivinen Trendelenburgin oire) aiheuttaa pituustuntemuksen arvioitavaan alaraajaan.

Pituuseroon liittyy myös korvausoikeudellinen puoli. On selkeästi havaittavissa, että jo 1,5 cm:n pituusero aiheuttaa selkäkipuja ja askeltamisongelmia (Friberg 1983), joten yli 1,5 cm:n suunnittelematonta pituuslisää voidaan pitää huonona leikkaustuloksena. Yleensä alle 1 cm:n



Kuva 28. Lonkanivelistä tuleva pituusero voidaan mitata lantion röntgenkuvasta. Oheisissa kuvissa on esitetty mittaamisen periaatteet: Kuvassa A on mitattu leikkausta edeltävä pituusero ja suunniteltu miten se korjataan. Pituusero mitataan suhteessa esim. istuinkyhmyjen kautta piirrettävään viivaan. Pituuseron korjaus huomioidaan varren korkeuden asemoinnissa. Kuvassa B on nähtävissä leikkauksen jälkeinen tilanne vastaavin mittauksin.

pitäusero on siedettävä eikä tarvitse korjausta (White ja Dougal 2002).

Suositus

Yli 1,5 cm:n suunnittelematonta pituuslisää voidaan perustellusti pitää huonona leikkaustuloksena, ja sen tulisi olla rajana ammattistandardin alittamiselle sekä korvattavuudelle potilasvahinkona.

Kirjallisuutta

Iwakiri K, Ohta Y, Fujii T, ym. *Changes in patient-perceived leg length discrepancy following total hip arthroplasty.* *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2021;31:1355–61

Kayani B, Pietrzak J, Hossain FS, Konan S, Haddad FS. *Prevention of limb length discrepancy in total hip arthroplasty.* *Br J Hosp MED (Lond)* 2017; 78:385-90.

Lang JE, Scott RD, Lonner JH, ym. *Magnitude of Limb Lengthening After Primary Total Knee Arthroplasty.* *J Arthroplasty* 2012;27:341–6.

Ranawat CS, Rodriguez JA. *Functional leg-length inequality following total hip arthroplasty.* *J Arthroplasty* 1997;12:359–64.

White TO, Dougal TW. *Arthroplasty of the HIP: Leg Length is Not Important.* *J Bone Joint Surg Br* 2002;84:335–8.

Mikä on normaalia tekonivelleikkauksen jälkeistä oireilua?

Potilaan odotukset, muut tuki- ja liikuntaelimestön sairaudet sekä yleinen terveydentila vaikuttavat lonkan ja polven tekonivelleikkauksien jälkeiseen potilastyytyväisyyteen merkittävästi (Buiris ym. 2016, Price ym. 2018, Padilla ym. 2019). Suuri osa tyytymättömyyden syistä on luonteeltaan sellaisia, joihin ei ole kirurgista hoitoa. Merkittävimpiä näistä ovat leikkauksen jälkeinen kipu, toiminnan vajuus ja täyttymättömät odotukset (Tilbury ym. 2016, Price ym. 2018). Tyytymättömyyden syyn selvittäminen ja potilaan informoiminen on kuitenkin tärkeää. Kipeän tekonivelen tutkiminen vaatii järjestelmällistä lähestymistapaa ja tavanomaisimpien syiden poissulkua. Uusintaleikkauksiin tulee suhtautua varauksella, jos kivulle tai toiminnanvajakseksi ei ole osoitettavissa syytä, joka on leikkauksella hoidettavissa (Bhave ym. 2007, Toms ym. 2009, Cercek ym. 2015).

Polven tekonivelleikkauksen jälkeinen oireilu

Jopa 20 % potilaista jää ainakin osittain tyytymättömäksi polven tekonivelleikkauksen jälkeen. Vaikka tekonivelleikkauksen avulla polvikipu vähenee merkittävästi, on kivun lievittyminen usein epätäydellistä (Brander ym. 2003). Tyytymättömyys lopputulokseen on todennäköisempää, jos tekonivelleikkauksella on hoidettu lievää polven kulumaa (Leppänen ym. 2021). Nuorempien potilaiden polvet jäävät herkemmin oireileviksi tekonivelleikkauksen jälkeen. Alle 60-vuotiaista tekonivelpotilaista jopa kolmanneksella esiintyy jäännöskipua ja subjektiivista toiminnallista vajuusta, kuten jäykkyyttä, lonksumista ja rahinaa (Parvizi ym. 2014). Vaikea leikkausta edeltävä polvikipu yhdistettynä vähäiseen toiminnanvajakukseen on tyytymättömyyden riskitekijä. Huono polven toiminta ennen leikkausta ennustaa myös heikompa toiminnallista tulosta leikkauksen jälkeen (Huasin ym. 2015).

Tekonivelpolvessa on turvotusta ja lämpötilaeroa leikkaamattomaan polveen verrattuna noin kuuden kuukauden ajan. Polven tekonivelleik-

kauksen jälkeen käytännössä kaikilla ilmenee lateraalista tunnottomuutta, joka johtuu safeenus-hermon infrapatellaarisen haaran vauriosta käytettäessä mediaalista parapatellaariavausta, mutta oire korjaantuu osittain ajan mittaan (Johnson ym. 2000). Polven tekonivelleikkauksen jälkeinen jäykkyys on yleinen mutta huonosti ymmärretty ilmiö, jota esiintyy noin 4 %:lla potilaista ja jonka riskitekijöitä ovat naissukupuoli ja ylipaino (Tibbo ym. 2019). Nelipäisen reisilihaksen heikkous on tyypillistä kuluneelle polvelle, ja lihaksen voima heikkenee leikkauksen jälkeen entisestään. Kuntoutuksen myötä lihas vahvistuu, mutta etureiden preoperatiivisen lihasvoiman saavuttaminen kestää jopa kaksi vuotta (Greene ym. 2008). Polven testauksessa semifleksiossa tuntuva lievä klappi on myös tyypillistä tekonivelpolvelle. Lievä polven rahina ja lonksuminen ovat myös varsin yleisiä oireita polven tekonivelleikkauksen jälkeen. Mikäli tutkimuksissa ei tule esiin uusintaleikkausta vaativaa komplikaatiota, tulee kiinnittää riittävästi huomiota konservatiiviseen hoitoon, johon kuuluvat kipulääkitys ja kuntoutus (Toms ym. 2009).

Lonkan tekonivelleikkauksen jälkeinen oireilu

Potilastyytyväisyys ja elämänlaatu lonkkaproteesileikkauksen jälkeen ovat keskimääräisesti hyvät ja tyytymättömyys on vähäisempää kuin polven tekonivelleikkauksien yhteydessä (Anakwe ym. 2011). Selkäsairaudet ja aiemmat selkäleikkaukset johtavat kuitenkin keskimääräistä huonompaan potilastyytyväisyyteen (Eneqvist ym. 2017, Loth ym. 2017), ja krooninen kipu vartalossa altistaa tekonivelleikkauksen jälkeiselle krooniselle kivulle (Berliner ym. 2016). Leikkauksen seurauksena muuttunut selän ja lantion asento saattaa ilmentyä lonkka- tai selkäkipuna tai toiminnallisen tuloksen vajavaisuutena (Komiya ym. 2018)

Lonkan tekonivelen ääntely on melko yleinen ja monitekijäinen ilmiö, jonka syntyyn vaikuttavat komponenttivalinta, asemointi ja poti-

laskohtaiset tekijät (paino, kuormitus, liikeradat ja -mallit) (Imbuldeniya ym. 2013). Ääni voi aiheuttaa tekoniivelen osien kontaktista toisiinsa tai ympäröivistä kudoksirakenteista. Keraami-keräämiliukuparissa ääntelyä esiintyy yli kolme kertaa useammin kuin keraami-muoviliukuparissa, ja potilasta olisikin hyvä informoida tästä liukuparin ominaisuudesta jo preoperatiivisesti (Wyatt ym. 2014).

Iliopsoas-jänteen pinne on alidiagnosoitu ongelma lonkan tekoniivelleikkauksen jälkeen. Tyypillinen oire on nivuskipu portaita laskeuduttaessa tai autosta noustaessa. Kuppikomponentin prominoiva etureuna saattaa aiheuttaa ärsytystä ja tendiniitin iliopsoas-jänteeseen. Konservatiivinen hoito (fysioterapia ja glukokortikoidiruiske) helpottaa oireita puolella potilaista, mutta jos konservatiivisesta hoidosta ei saada riittävää apua, voi potilas hyötyä iliopsoas-jänteen vapautuksesta. Ultraäänihojattua puuduteaine-glukokortikoidiruisketta voidaan käyttää myös diagnostisena hoitokokeiluna kertaluonteisesti. Jos kupin etureuna prominoi reilusti, voidaan harkita kuppirevisiota (Chalmers ym. 2017).

Kirjallisuutta

Anakwe RE, Jenkins PJ, Moran M. Predicting dissatisfaction after total hip arthroplasty: a study of 850 patients. *J Arthroplasty* 2011;26:209–13.

Berliner JL, Brodke DJ, Chan V, SooHoo NF, Bozic KJ. John Charnley Award: Preoperative Patient-reported Outcome Measures Predict Clinically Meaningful Improvement in Function After THA. *Clin Orthop Relat Res* 2016;474:321–9.

Bhave A, Marker DR, Seyler TM ym. Functional problems and treatment solutions after total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2007;22(6 Suppl 2):116–24.

Brander VA, Stulberg SD, Adams AD ym. Predicting total knee replacement pain: a prospective, observational study. *Clin Orthop Relat Res* 2003;416:27–36.

Buirs LD, Van Beers LW, Scholtes VA ym. Predictors of physical functioning after total hip arthroplasty: a systematic review. *BMJ Open* 2016;6:e010725.

Cercek R, Bassett R, Myerthall S. Evaluation of the painful total knee arthroplasty. *J Knee Surg* 2015;28:113–8.

Chalmers BP, Sculco PK, Sierra RJ, Trousdale RT, Berry DJ. Iliopsoas Impingement After Primary Total Hip Arthroplasty: Operative and Nonoperative Treatment Outcomes. *J Bone Joint Surg Am* 2017;99:557–64.

Muita tavallisimpia tyytymättömyyden syitä ovat raajan väärä kiertoasento, kivut muissa niveliissä ja arven kosmeettinen muoto. Valtaosan potilaista oireet helpottavat lihaskunnan parantuksessa, eikä tekoniivelleikkauksen luonnollisesti korjaa lihaskudoksesta johtuvia oireita. Ihonalaisen rasvakudoksen nekroosi saattaa joskus aiheuttaa arven painumisen, mutta ilmiön tarkkaa syytä ei ole tiedetty ja subkutaanikerroksen sulkua suositellaan (Lemon ym. 2006).

Suositus

Osa potilaista jää tyytymättömäksi lonkan tai polven tekoniivelleikkauksen lopputulokseen, mihin voi olla useita syitä. Kipeä tekoniivel vaatii järjestelmällistä lähestymistapaa ja komplikaatioiden poissulkua. Uusintaleikkauksiin ryhdyttäessä kivun ja toiminnanvajeuksen tulee olla leikkauksella hoidettavissa ja saavutettavien hyötyjen olla leikkaukselle suurempia. Suureen osaan tyytymättömyyden syistä ei ole kirurgista hoitoa. Potilaan informoiminen on tärkeää haittojen minimoimiseksi.

Eneqvist T, Nemes S, Brisby H ym. Lumbar surgery prior to total hip arthroplasty is associated with worse patient-reported outcomes. *Bone Joint J* 2017;99-B:759–65.

Greene KA, Schurman JR 2nd. Quadriceps muscle function in primary total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2008;23(7 Suppl):15–9.

Huasin A, Gwo-Chin L. Establishing realistic patient expectations following total knee arthroplasty. *Review AAOS* 2015;23:707–13.

Imbuldeniya AM, Pearce SJ, Walter WL, Zicat BA, Walter WK. Squeaking: Current knowledge and how to avoid it. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2013;6:342–9.

Johnson DF, Love DT, Love BR, Lester DK. Dermal hypoesthesia after total knee arthroplasty. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)* 2000;29:863–6.

Komiyama K, Hamai S, Hara D ym. Dynamic hip kinematics during squatting before and after total hip arthroplasty. *J Orthop Surg Res* 2018;13:162.

Lemon M, Bali SL, Ibery N, Elliott DS, Khaleel A. Is a fat stitch required when closing a hip hemiarthroplasty wound without a drain? *Injury* 2006;37:190–3.

Leppänen S, Niemeläinen M, Huhtala H, Eskelinen A. Mild knee osteoarthritis predicts dissatisfaction after total knee arthroplasty: a prospective study of 186 patients aged 65 years or less with 2-year follow-up. *BMC Musculoskelet Disord* 2021;22:657.

Loth FL, Giesinger JM, Giesinger K ym. Impact of Comorbidities on Outcome After Total Hip Arthroplasty. *J Arthroplasty* 2017;32:2755–61.

Parvizi J, Nunley RM, Berend KR ym. High level of residual symptoms in young patients after total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2014;472:133–7.

Price AJ, Alvand A, Troelsen A, et al. Knee replacement. *Lancet* 2018;392:1672–82.

Tibbo ME, Limberg AK, Salib CG ym. Acquired Idiopathic Stiffness After Total Knee Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Bone Joint Surg Am* 2019;101:1320–30.

Tilbury C, Haanstra TM, Leichtenberg CS ym. Unfulfilled Expectations After Total Hip and Knee Arthroplasty Surgery: There Is a Need for Better Preoperative Patient Information and Education. *J Arthroplasty* 2016;31:2139–45.

Toms AD, Mandalia V, Haigh R, Hopwood B. The management of patients with painful total knee replacement. *J Bone Joint Surg Br* 2009;91:143–50.

Wyatt MC, Jesani S, Frampton C, Devane P, Horne JG. Noise from total hip replacements: a case-controlled study. *Bone Joint Res* 2014;3:183–6.

GOMINA
SWISS QUALITY

www.gomina.ch

World Leading Technology

Gomina has pioneered the development of effective tooth geometry for oscillating saw blades using a combination of sharpened cutting and raker teeth. This unique combination of saw blade teeth results in outstanding cutting performance. Shorter cutting times resulting in lower temperatures are the most striking advantages of Gomina's oscillating saw blades.

Jakelija Suomessa:

LINK Finland Oy Sinikalliontie 10, 02630 ESPOO, 09-4247 5880, info@linkfinland.fi



Polven narkoosimanipulaatio

Polven tekonivelleikkauksessa pyritään saamaan aikaan liikelaajuus, jolla potilas suoriutuu päivittäisistä toiminnoista ilman apuvälineitä. Leikkauksessa saavutettu liikelaajuus saattaa pienentyä merkittävästi leikkauksen jälkeen. Liikerajoitus syntyy puutteellisen mobilisaation tai nivelensimmäisen arpikudoksen voimakkaan muodostumisen seurauksena. Leikkauksenjälkeistä huonoa liikelaajuutta ennustavat huono preoperatiivinen liikelaajuus, komponenttien väärä asemointi tai koko, diabetes, ylipaino, tupakointi, heterotooppinen luutuminen, riittämätön kivun hoito, huono hoitomyöntyvyys, aikaisempi polvileikkaus ja luukuolio (Gandhi ym. 2006, Ghani ym. 2012, Issa ym. 2014, Newman ym. 2018).

Jäykän tekonivelpolven määritelmä on risti-riitainen. Jotta potilas selviytyisi porraskävelystä, polvinivelen tulee koukistua vähintään 90°. Istumiseen vaaditaan 95°:n, kengännauhojen sitomiseen 105°:n ja polvillaan oloon yli 120°:n koukistus (Laubenthal ym. 1972, Issa ym. 2014). Polven tekonivelleikkauksen jälkeinen liikelaajuus jää vajaaksi eri tutkimusten mukaan 2–23 %:ssa tapauksista (Choi ym. 2014). Yksiselitteistä, oikeaa ajankohtaa polven tekonivelen narkoosimanipulaatiolle ei ole. Useat tutkimukset puoltavat aikaista manipulaatiota. Mitä varhaisemmin manipulaatio (6 viikkoa – 12 viikkoa – yli 3 kuukautta – yli 6 kuukautta) on suoritettu, sitä suurempi liikkeen lisääntyminen on saavutettu (Namban ym. 2007, Issan ym. 2014). Manipulaatio ei aina paranna liikelaajuutta pysyvästi, eikä manipulaation toistamisen hyödystä ole näyttöä. Polven tekonivelen narkoosimanipulaatio toteutetaan potilaan ollessa joko yleis- tai spinaalianestesiassa. Manipuloitavan jalan lonkka viedään polvea koukistamalla 90°:n kulmaan ja polvea painetaan tasisella, kohtuullisella voimalla koukkuun säären yläkolmanneksesta, kunnes arpikiinnikkeiden

repeäminen on sekä tunnettavissa että kuultavissa ja saavutetaan riittävä liikelaajuus (Fox ja Poss 1981). Mikäli polvessa on myös ojennusvajetta, sitä kannattaa varovasti manipuloida myös ojennukseen, vaikka narkoosimanipulaation hyöty on ojennusvajeen osalta yleensä vähäisempi.

Polven tekonivelen narkoosimanipulaatioon liittyvien komplikaatioiden esiintyvyys on alle 1 %. Tyypillisimmät komplikaatiot ovat polvinivelen sisäinen hematooma, ojentajalihasten repeäminen, proteesin viereinen reisimurtuma ja heterotooppinen luutuminen (Yercan ym. 2006, Fitzsimmons ym. 2010, Issa ym. 2014). Hematoomaa lukuun ottamatta komplikaatiot johtuvat yleensä liiallisesta voimankäytöstä. Jos ensimmäisellä narkoosimanipulaatiolla ei saavuteta toiminnallisesti riittävää liikelaajuutta, tulee komponenttien koosta ja oikeasta asemoinnista varmistua kuvantamistutkimuksilla. Polven TT:llä voidaan selvittää komponenttien rotaatio ja patellofemoraalinivelen yhteensopivuus (Berger ym. 1998). Narkoosimanipulaatiosta huolimatta näiden potilaiden pitkän ajan tyytyväisyys ja polven liikelaajuus ovat vertailuryhmää heikkomat sekä uusintaleikkauriski suurempi (Crawford ym. 2019).

Suositus

Jos polven fleksio jää kuuden viikon kuluttua tekonivelleikkauksesta alle 90°:n, tulee narkoosimanipulaatiota *harkita*. Jos polven fleksio jää kolmen kuukauden kuluttua tekonivelleikkauksesta alle 90°:n, *suositellaan* narkoosimanipulaatiota. Ennen sen mahdollista toistamista komponenttien oikea koko ja asemointi tulee varmistaa kuvantamistutkimuksin. Manipulaatiossa tulee välttää liiallista voimankäyttöä.

Kirjallisuutta

- Bawa HS, Wera GD, Kraay MJ, Marcus RE, Goldberg VM. Predictors of range of motion in patients undergoing manipulation after TKA. *Clin Orthop Relat Res* 2013;471:258–63.
- Bédard M, Vince KG, Redfern J, Collen SR. Internal rotation of the tibial component is frequent in stiff total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2011;469:2346–55.
- Berger RA, Crossett LS, Jacobs JJ, Rubash HE. Malrotation causing patellofemoral complications after total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 1998;356:144–53.
- Choi HR, Siliski J, Malchau H, ym. How often is functional range of motion obtained by manipulation for stiff total knee arthroplasty? *Int Orthop* 2014;38:1641–5.
- Crawford DA, Adams JB, Morris MJ, Berend KR, Lombardi AV Jr. Manipulation under Anesthesia after Knee Arthroplasty Is Associated with Worse Long-Term Clinical Outcomes and Survivorship. *J Knee Surg* 2019;23. doi: 10.1055/s-0039-1700569
- Daluga D, Lombardi AV Jr, Mallory TH, Vaughn BK. Knee manipulation following total knee arthroplasty. Analysis of prognostic variables. *J Arthroplasty* 1991;6:119–28.
- Devers BN, Conditt MA, Jamieson ML, ym. Does greater knee flexion increase patient function and satisfaction after total knee arthroplasty? *J Arthroplasty* 2011;26:178–86.
- Esler CN, Lock K, Harper WM, Gregg PJ. Manipulation of total knee replacements. Is the flexion gained retained? *J Bone Joint Surg Br* 1999;81:27–9.
- Fitzsimmons SE, Vazquez EA, Bronson MJ. How to treat the stiff total knee arthroplasty?: a systematic review. *Clin Orthop Relat Res* 2010;468:1096–106.
- Fox J, Poss R. The role of manipulation following total knee replacement. *J Bone Joint Surg Am* 1981;63:357–62.
- Gandhi R, de Beer J, Leone J, ym. Predictive risk factors for stiff knees in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2006;21:46–52.
- Ghani H, Maffulli N, Khanduja V. Management of stiffness following total knee arthroplasty: a systematic review. *Knee* 2012;19:751–9.
- Issa K, Rifai A, Boylan MR, ym. Do Various Factors Affect the Frequency of Manipulation Under Anesthesia After Primary Total Knee Arthroplasty? *Clin Orthop Relat Res* 2015;473:143-7.
- Issa K, Banerjee S, Kester MA, ym. The effect of timing of manipulation under anesthesia to improve range of motion and functional outcomes following total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2014;96:1349–57.
- Keating EM, Ritter MA, Harty LD ym. Manipulation after total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89:282–6.
- Kim J, Nelson CL, Lotke PA. Stiffness after total knee arthroplasty. Prevalence of the complication and outcomes of revision. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86:1479–84.
- Laubenthal KN, Smidt GL, Kettelkamp DB. A quantitative analysis of knee motion during activities of daily living. *Phys Ther* 1972;52:34–43.
- Mohammed R, Syed S, Ahmed N. Manipulation under anaesthesia for stiffness following knee arthroplasty. *Ann R Coll Surg Engl* 2009;91:220–3.
- Namba RS, Inacio M. Early and late manipulation improve flexion after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2007;22:58–61.
- Nazzal MI, Bashaireh KH, Alomari MA, ym. Relationship between improvements in physical measures and patient satisfaction in rehabilitation after total knee arthroplasty. *Int J Rehabil Res* 2012;35:94–101.
- Newman ET, Herschmiller TA, Attarian DE, ym. Risk Factors, Outcomes, and Timing of Manipulation Under Anesthesia After Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty* 2018;33:245-9.
- Scuderi GR. The stiff total knee arthroplasty: causality and solution. *J Arthroplasty* 2005;20:23–6.
- Seyler TM, Marker DR, Bhavs A, ym. Functional problems and arthrofibrosis following total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89:59–69.
- Vince KG. The stiff total knee arthroplasty: causes and cures. *J Bone Joint Surg Br* 2012;94:103–11.
- Yercan HS, Sugun TS, Bussiere C, Ait Si Selmi T, Davies A, Neyret P. Stiffness after total knee arthroplasty: prevalence, management and outcomes. *Knee* 2006;13:111–7.

Tekonivelinfektion diagnoosi (kriteerit, minimitutkimukset, löydösten raja-arvot)

Muutaman vuoden välein ilmestyneistä konsensusjulkaisuista huolimatta tekonivelinfektioille ei ole yhtä yksiselitteistä määritelmää. Diagnoosinnan perustaksi on menetelmien kehittymisen myötä haettu subjektiivisen kliinisen arvion sijasta objektiivisia, mielellään kvantitatiivisia tutkimuksia, joita yhdistämällä diagnostiikan osuvuutta on pystytty parantamaan. Kun samasta potilasjoukosta CDC:n vuoden 1992 kriteerein tehtyjä diagnooseja verrattiin takautuvasti vastaaviin vuonna 2013 hyväksytyllä kriteeristöllä tehtyihin, todettiin uudemman kriteeristön tuottavan selvästi vähemmän infektiodiagnooseja (Honkanen ym. 2017). Diagnostiikkaa on edelleen kehitettävä ja arvioitava kriittisesti, jotta vältetään tarpeettomia revisioleikkauksia ja infektioeläpöyryä.

Koska infektion oireet ovat vaihtelevia ja etenkin hitaissa infektioissa usein epämääräisiä, on tekonivelessä esiintyvän oireilun syyksi epäiltävä infektiota, ellei muuta selittävää tekijää todeta. Näin on etenkin silloin, kun tiedossa on infektion todennäköisyyttä lisääviä tekijöitä (aiemmat ongelmat haavan paranemisessa, aiempi infektio, implantin varhainen irtoaminen tai immunosuppressio).

Vähimmäistutkimukset

Tekonivelinfektiota epäiltäessä tehdään kliinisen tutkimuksen lisäksi vähintään natiiviröntgenkuvaus, CRP-pitoisuuden ja laskon mittaus, nivelnesteen perustutkimus (solulaskenta, valkosolujen suhteelliset osuudet) sekä nivelnesteen bakteeriviljely. Nivelen ja tekijän kokemuksen mukaan näytteiden otossa käytetään tarvittaessa kaikukuvausohjausta. Ellei näissä tutkimuksissa todeta poikkeavaa, on infektio epätodennäköinen.

Kriteerit ja raja-arvot

Kaikissa kymmenen viime vuoden aikana julkaistuissa konsensuslausumissa hyväksytään riittäväksi näytöksi tekonivelinfektiosta 1) yhteys tekonivelestä iholle (fisteli) tai 2) saman taudinaiheuttajan kasvu kahdessa erillisessä nivelestä otetussa kudospöyryssä. Akuuttien infektioiden yhteydessä nämä kriteerit johtavat usein diagnoosiin, mutta kroonisissa ja etenkin vähävirulenttien mikrobien aiheuttamissa taudinkuvissa on yhdisteltävä mikrobiologisten, serologisten ja mahdollisesti isotooppi- ja kuvantamistutkimusten tuloksia.

Nivelnesteanalyysin herkkyys on eri tutkimuksissa ollut 36–100 % (Signore ym. 2018), joten yksittäistä tulosta ei voida pitää poissulkevana vaan tutkimus on tarvittaessa toistettava. Nivelnesteeseen solumäärään vaikuttavat postoperatiivinen tilanne ja mahdollinen tulehduksellinen nivelsairaus. Uusimmassa kansainvälisessä suosituksessa diagnostisena (”infection confirmed”) pidetään leukosyyttimäärää yli $3\ 000 \times 10^6/l$ ja neutrofiilien yli 80 %:n osuutta. Infektioille viitteellisenä (”infection likely”) vastaavat arvot ovat $> 1\ 500 \times 10^6/l$ ja $> 65\ %$ (McNally ym. 2021). Tuoreen monikeskustutkimuksen ($n = 197$) mukaan leukosyyttimäärän optimaalinen raja-arvo on $6\ 130 \times 10^6/l$, ja varhaisissa infektioissa raja-arvon tulee olla suurempi, jopa $10\ 000 \times 10^6/l$. Saman tutkimuksen mukaan suurentuneet CRP-pitoisuus ja lasko tulkittaisiin infektiota tukeviksi vasta noin arvoista 40 mg/l ja 40 mm/h alkaen (Sukhonthamarn ym. 2020). Bakteeriviljelyn osalta on huomioitava, että edeltävä mikrobilääkehoito johtaa helposti väärään negatiiviseen tulokseen. Tällöin on suositeltavaa tehdä näytteestä bakteeri-PCR-tutkimus.

Mikäli potilas on septinen, mikrobilääkkeen aloitusta ei voida kauan viivyttää punktionäytteen ottamista varten, vaan veriviljelyiden ja haa-

vaeritteen viljelyn jälkeen aloitetaan mikrobilääkehoito viivytyksettä.

Peroperatiiviset näytteet

Jos leikkaushoitoon katsotaan olevan aihetta, on leikkauksessa otettava vähintään viisi kudospäytettä bakteeriviljelyyn eri puolilta niveltä, etenkin implantin ja kudoksen rajapinnalta. Yksittäinen positiivinen näyte voi johtua kontaminaatiosta, mutta identtinen löydös kahdessa tai useammassa eri näytteessä on diagnostinen. Kontaminaatio-riskin minimoimiseksi suositellaan, että jokainen näyte otetaan ja viedään erilliseen näyteastiaan erillisellä puhtaalla instrumentilla. PCR-näytteitä suositellaan myös otettavaksi, erityisesti jos potilaalla on mikrobilääkehoito.

Sonikaatio

Jos proteesimateriaaleja poistetaan, voidaan steriilisti laboratorioon toimituista implanteista ultraäänipesurilla irrottaa biofilmiin kiinnittyneitä mikrobeja (sonikaatio) ja tehdä nesteestä bakteeriviljely. Kasvu viittaa infektiin, mutta sitovana diagnoosin rajana pidetään yli 50 pesäkettä millilitrassa (Trampuz ym. 2007). Menetelmä vaatii hyvää yhteistyötä laboratorion kanssa, mutta näyttää uudemmissa suosituksissa saavan jalansijaan osana diagnosointia.

Histologinen tutkimus

Kudospäytteen histologinen tutkimus viittaa infektiin, jos näytteestä on tunnistettavissa neutrofiilejä tai (värjäyspositiivisia) mikrobeja (Tohtz ym. 2009). Leikkauksessa otettavien näytteiden lisäksi biopsia voidaan ottaa esimerkiksi paksu-neulanäytteenä. Raja-arvona pidetään yli viittä neutrofiilia per näkökenttä (McNally 2021).

Muut kuvantamistutkimukset

Isotooppitutkimukset soveltuvat diagnostiikan täydentämiseen poikkeustapauksissa. Kolmivaiheinen luustokartta on herkkä ja epäspesifinen tutkimus, mutta yhdistettynä leimatuilla valkosoluilla tehtyyn kartoitukseen se soveltuu käytet-

täväksi esimerkiksi viljelynegatiivista infektiota epäiltäessä. Isotooppitutkimuksien negatiivinen löydös sulkee infektion pois suurella todennäköisyydellä (Signore ym. 2019).

Useissa julkaisuissa mainitaan lisätutkimuksina TT- ja magneettikuvaukset, joissa mahdollisesti näkyvät periartikulaariset muutokset eivät kuitenkaan ole spesifisiä infektiolle. Siksi tutkimusten antama lisäarvo on infektioiden diagnosoinnin kannalta vähäinen.

Pikatestit

Nivelnesteeseen nopeaan analysointiin tarkoitettuja pikatestejä voidaan käyttää diagnostiikan tukena. Alfadefensiiniin osoittamiseksi on tavanomaisen immunoanalytiikan ohheen tullut pikatesti (Synovasure alpha), jota on viime vuosina markkinoitu perioperatiiviseen käyttöön diagnoosin varmentamiseksi. Pikatestien herkkyys ja tarkkuus on osoittautunut vaihtelevaksi (Parvizi ym. 2011), ja laboratoriossa tehtävä entsyymivälitteinen immunosorbenttimääritys (ELISA) on pikatestiä parempi (Suen ym. 2018).

Viime vuosien konsensusartikkeleiden pääasialliset infektiokriteerit eivät eroa toisistaan merkittävästi. Aiemmissa julkaisuissa diagnoosi vahvistetaan riittävällä määrällä hierarkisesti määriteltyjä löydöksiä tai pisteyttämällä kriteerit ja määrittelemällä diagnoosiin tarvittava pistemäärä. Tuoreimmassa julkaisussa (McNally 2021) sen sijaan käytetään kolmiportaista jaottelua: 1) epätodennäköinen infektio, 2) mahdollinen tai todennäköinen infektio ja 3) varma infektio. Käytännön työssä infektion varmuutta joudutaan useinkin ajattelemaan tämäntyyppisesti jatkumona, jonka eri kohdissa hoitoratkaisut, ajoitus tai lisätutkimusten tarve ovat erilaiset.

Suositus

Yhteys iholta tekoniveleen tai kaksi identtistä bakteerilöydöstä erillisissä näytteissä oikeuttavat tekonivelinfektiodiagnoosiin. Hoidon suunnitteleminen varten bakteeriviljely nivelestä on aina pyrittävä saamaan ennen mikrobilääkehoidon aloittamista. Septisesti oireilevalta potilaalta on aina otettava veriviljely, eikä nivelnesteinäytteen

ottaminen saa viivästyttää mikrobilääkityksen aloitusta. Sen lisäksi perustutkimuksiin kuuluvat natiiviröntgenkuvaus, tulehdusarvojen mittaaminen ja nivelnesteen soluanalyysi. Lisätutkimuksen tarve on arvioitava tapauskohtaisesti.

Kirjallisuus

Honkanen M, Jämsen E, Karppelin M, ym. Concordance between the old and new diagnostic criteria for periprosthetic joint infection. *Infection* 2017;45:637–43.

McNally M, Sousa R, Wouthuyzen-Bakker M, ym. The EBJIS definition of periprosthetic joint infection. *J Bone Joint Surg* 2021;103:18–25.

Parvizi J, Jacovides C, Antoci V, Ghanem E. Diagnosis of periprosthetic joint infection: The utility of a simple yet unappreciated enzyme. *J Bone Joint Surg* 2011;93:2242–48.

Signore A, Sconfienza L, Borens O, ym. Consensus document for the diagnosis of prosthetic joint infections: a joint paper by the EANM, EBJIS, and ESR (with ESCMID endorsement). *Eur J Nucl Med* 2019;46:971–88.

Suen K, Keeka M, Ailabouni R, Tran P. Synovasure 'quick test' is not as accurate as the laboratory-based a-defensin immunoassay. *J Bone Joint Surg* 2018;100:66–72.

Sukhonthamarn K, Tan T, Xu C, ym. Determining Diagnostic Thresholds for Acute Postoperative Periprosthetic Joint Infection. *J Bone Joint Surg* 2020;102:2043–48.

Tohtz S, Müller M, Morawietz L, Winkler T, Perka C. Validity of Frozen Sections for Analysis of Periprosthetic Loosening Membranes. *Clin Orthop Relat Res* 2010;468:762–8.

Trampuz A, Piper K, Jacobson M, ym. Sonication of Removed Hip and Knee Prostheses for Diagnosis of Infection. *N Engl J Med* 2007;357:654–63.

Heraeus

Medical

PARANNA MAHDOLLISUUKSIA

VÄHENNÄ
INFEKTIORISKIÄ



COPAL® G+C

Infektoriskin väheneminen* kun käytetään kahta antibioottia sisältävää luusementtiä korkean riskin potilailla

↓ 34%

Primäärissä lonkan & polven tekonivelkirurgiassa

↓ 69%

Reisiluun kaulan murtumassa

↓ 57%

Aseptisessä polven revisioleikkauksessa

www.heraeus-medical.com



10832 FI

* tutkimustulosten mukaan

Tekonivelinfektion hoidon perusperiaatteet – DAIR, yksivaiheinen ja kaksivaiheinen revisio sekä artrodeesi ja amputaatio

Tekonivelinfektion leikkausmuoto päätetään muun muassa infektion keston, laajuuden, pehmytkudostilanteen, aiheuttajamikrobin, proteesimallin ja potilaan perussairauksien perusteella. Satunnaistettuja eteneviä tutkimuksia eri leikkausmuotojen vertailemiseksi ei ole julkaistu. Moniammatillinen hoitotiimi on hyödyllinen hoidon valinnassa ja toteutuksessa (Vuorinen ym. 2021).

Varhainen puhdistusleikkaus ja irto-osien vaihto eli DAIR (debridement, antimicrobials, and implant retention)

Akuuteissa tekonivelinfektioissa (varhaiset postoperatiiviset ja myöhäiset, usein hematogeenista reittiä syntyvät infektiot) tekonivel voidaan usein säästää huolellisella varhaisella puhdistusleikkauksella ja irto-osien vaihdolla sekä biofilmiin tehoavalla mikrobilääkehoidolla, jos implantti on stabiili (Zimmerli ym. 2004, Kunutsor ym. 2018, Argenson ym. 2019). Parhaimmillaan tutkimuksissa on päästy jopa yli 90 %:n paranemistuloksiin, mutta hyvin vaihteleviakin tuloksia on julkaistu (Tande ja Patel 2014, Tsang ym. 2017, Huotari ym. 2018). Tulokset ovat parempia, kun leikkaus on tehty varhaisessa aikaikkunassa (viimeistään kolmen viikon kuluessa oireiden alusta), irto-osa tai -osat on vaihdettu ja biofilmiin tehoavaa mikrobilääkettä on käytetty (Tsang ym. 2017, Grammatopoulos ym. 2018, Qu ym. 2019). Leikkaukspäätöstä tehtäessä aiheuttajabakteeria ja sen herkkyksiä ei usein vielä tiedetä ja hoidossa toimitaan todennäköisyyksien perusteella.

Avoleikkauksessa poistetaan kaikki nekroottinen tai infektoitunut kudos, hematoomat sekä märkäisyys nivelestä ja proteesin ympäriltä. Leikkauksen aikana otetaan vähintään viisi viljelynäytettä. Kunkin näytteen ottamista omalla

steriilillä instrumentillaan suositellaan. DAIR:n yhteydessä tehdään myös irto-osien vaihto. Toimenpiteeseen ei tule ryhtyä, jos yksikössä ei ole saatavissa tarvittavia irto-osia toimenpiteeseen. Nivel huuhdellaan huolellisesti. Mikäli aiheuttajabakteeria ei tiedetä ja mikrobilääke on käytössä, voidaan lisätietoa saada PCR-näytteillä, joita otetaan harkinnan mukaan.

Puhdistusleikkauksen jälkeen mikrobilääkehoidon kokonaiskesto on yleensä kuudesta viikosta kolmeen kuukautta (Bernard ym. 2021). Stafylokokki-infektioissa rifampisiinin teho biofilmiin tehoavana mikrobilääkkeenä on osoitettu (Puhto ym. 2012). Rifampisiinin käytön haasteena ovat lukuisat lääkeaine yhteisvaikutukset ja mahdollinen maksatoksisuus. Streptokokki-infektioiden hoidossa rifampisiini ei ole tarpeen (Huotari ym. 2018). Gramnegatiivisissa infektioissa biofilmi-lääkkeenä käytetään fluorokinoloneja, joita käytettäessä hoitotulokset ovat olleet selvästi parempia kuin ilman niitä (Tornerio ym. 2016).

Mikäli haavan paraneminen DAIR:n jälkeen viivästyy tai infektio jatkuu edelleen, tulevat harkittaviksi toisen DAIR:n tekeminen (Wout-huyzen-Bakker ym. 2020), kaksivaiheinen proteesinvaihto tai proteesin poisto. Useampaa kuin kahta DAIR-toimenpidettä ei yleensä suositella.

Yksivaiheinen proteesinvaihto

Infektion soveltumista yksivaiheisen proteesinvaihtoon on arvioitu muun muassa seuraavilla kriteereillä: hyvä pehmytkudosten kunto, ei fisteliä, ei immunosuppressiota, aiheuttajamikrobi tiedossa ja biofilmi-lääke siihen käytettävissä, ei aiempaa epäonnistunutta infektiroleikkausta ja polven infektioissa toimiva ekstensori-paraatti (Matar ym. 2021). Kansainvälisen konsensuskoulun kriteereissä edellä mainituista kriteereis-

tä vasta-aiheisena ei pidetty toimivan ekstenso-riaparaatin puuttumista, aiempaa epäonnistunutta infektiroleikkausta tai yksinkertaista fisteliä, joka on eksidoitavissa vanhan arven mukana. Lisäksi yksivaiheiseen proteesinvaihtoon soveltumisen kriteerinä pidettiin enintään vähäistä luupuutosta (Bialecki ym. 2019). Valikoiduissa aineistoissa yksivaiheisella proteesinvaihdolla on voitu saavuttaa samantasoinen infektion paranemistulos kuin kaksivaiheisella vaihdolla (Bialecki ym. 2019, Matar ym. 2021), ja potilaat ovat sietäneet hoitoa paremmin.

Yksivaiheisessa proteesinvaihtoleikkauksessa poistetaan tekonivel ja mahdollinen luusementti, tehdään hyvin laaja pehmytkudospuhdistus, huuhdellaan nivel huolellisesti ja asetetaan uusi tekonivel. Mikrobilääkehoitoa käytetään yleensä 2–3 kuukautta. Mikrobilääkehoito valitaan samoin periaattein kuin puhdistusleikkauksen jälke-

Kaksivaiheinen proteesinvaihto

Kaksivaiheiseen proteesinvaihtoon valikoituvat tekonivelinfektiopotilaista ne, jotka eivät sovellu varhaiseen puhdistusleikkaukseen ja irto-osien vaihtoon tai yksivaiheiseen proteesivaihtoon tai joiden hoidossa edellä mainitut keinot ovat epäonnistuneet. Kaksivaiheisen proteesinvaihdon eri toteuttamistapoja (esimerkiksi sementtinen spacer, proteesi spacerina tai ei spaceria) ei ole juuri verrattu. Samoin leikkausten sopiva väli-ai-ka ja mahdollinen mikrobilääketauko päätetään tapauskohtaisesti (Aalirezaie ym. 2019). Preoperatiivisesta punktiosta ennen reprotetisaatiota ei ole osoitettu hyötyä (Janz ym. 2016). Hyvin toimi-

vaa ja kiinnitettyä spaceriksi asetettua proteesia ei automaattisesti tarvitse revidoida (Zamora ym. 2020). Valikoituneissa tapauksissa voidaan jättää vaihtamatta yksi komponentti, jos sen irrottami- seen liittyy merkittävää sairastuvuutta (El-Husseyiny ja Haddad 2016).

Tekonivelen poisto, jäykistysleikkaus tai amputaatio

Tekonivelen lopulliseen poistoon, nivelen jäykistämiseen tai raajan amputaatioon päädytään harvoin. Niihin voidaan kuitenkin joutua, jos infek- tio ei ole mitenkään muuten hallittavissa tai parannettavissa tai tapauksissa, joissa potilas on vuodepotilaana muista syistä.

Suositus

Tekonivelinfektion leikkauksimuoto päätetään ta- pauskohtaisesti huomioiden mm. infektion kes- to, pehmytkudostilanne, aiheuttajamikrobi, pro- teesimalli ja potilaan perussairaudet. Varhainen puhdistusleikkaus ja irto-osien vaihto on yleensä ensisijainen hoitomuoto akuuteissa tekoni- velinfektioissa, kun oireita on ollut alle 3 viikkoa, proteesikomponentit ovat kiinni ja mikrobiin on biofilmilääke käytettävissä. Yksivaiheiseen proteesivaihtoon soveltuvat valikoidut infekti- ot, joissa on mm. hyvä pehmytkudosten kunto, ei immunosupressiota, vain vähäinen luupuutos, mikrobi tiedossa ja siihen biofilmilääke käytettä- vissä. Kaksivaiheinen proteesivaihto on hoitotu- loksiltaan varmin myös komplisoiduissa tilanteis- sa, mutta potilaille muita hoitoja raskaampi.

Kirjallisuutta

Aalirezaie A, Abolghasemian M, Busato T ym. Hip and Knee Section, Treatment, Two-Stage Exchange: Proceedings of International Consensus on Orthopedic Infections. *J Arthroplasty* 2019;34:S439–43.

Argenson JN, Arndt M, Babis G ym. Hip and Knee Section, Treatment, Debridement and Retention of Implant: Proceedings of International Consensus on Orthopedic Infections. *J Arthroplasty* 2019;34:S399–S419.

Bernard L, Arvieux C, Brunschweiler B ym. Antibiotic Therapy for 6 or 12 Weeks for Prosthetic Joint Infec- tion. *N Engl J Med* 2021;384:1991–2001.

Bialecki J, Bucsi L, Fernando N ym. Hip and Knee Section, Treatment, One Stage Exchange: Proceedings of International Consensus on Orthopedic Infections. *J Arthroplasty* 2019;34:S421–6.

El-Husseyiny ja Haddad. The role of highly selective implant retention in the infected arthroplasty. *Clin Orthop* 2016;474:2157–60.

Huotari K, Vuorinen M, Rantasalo M. High Cure Rate for Acute Streptococcal Prosthetic Joint Infections Treated With Debridement, Antimicrobials, and Im- plant Retention in a Specialized Tertiary Care Center. *Clin Infect Dis* 2018;67:1288–90.

- Grammatopoulos G, Kendrick B, McNally M ym. Outcome Following Debridement, Antibiotics, and Implant Retention in Hip Periprosthetic Joint Infection-An 18-Year Experience. *J Arthroplasty* 2017;32:2248–55.
- Janz V, Bartek B, Wassilew GI, ym. Validation of Synovial Aspiration in Girdlestone Hips for Detection of Infection Persistence in Patients Undergoing 2-Stage Revision Total Hip Arthroplasty. *J Arthroplasty* 2016;31:684–7.
- Kunutsor SK, Beswick AD, Whitehouse MR, Wylde V, Blom AW. Debridement, antibiotics and implant retention for periprosthetic joint infections: A systematic review and meta-analysis of treatment outcomes. *J Infect* 2018;77:479–8.
- Matar HE, Bloch BV, Snape SE, James PJ. Outcomes of single- and two-stage revision total knee arthroplasty for chronic periprosthetic joint infection: long-term outcomes of changing clinical practice in a specialist centre. *Bone Joint J* 2021;103-B:1373–9.
- Puhto AP, Puhto T, Niinimäki T ym. Predictors of treatment outcome in prosthetic joint infections treated with prosthesis retention. *Int Orthop* 2015;39:1785–91.
- Qu GX, Zhang CH, Yan SG, Cai XZ. Debridement, antibiotics, and implant retention for periprosthetic knee infections: a pooling analysis of 1266 cases. *J Orthop Surg Res* 2019;14:358.
- Tande AJ, Patel R. Prosthetic joint infection. *Clin Microbiol Rev* 2014;27:302–45.
- Tornero E, Morata L, Martínez-Pastor JC ym. Importance of selection and duration of antibiotic regimen in prosthetic joint infections treated with debridement and implant retention. *J Antimicrob Chemother* 2016;71:1395–401.
- Tsang SJ, Ting J, Simpson AHRW, Gaston P. Outcomes following debridement, antibiotics and implant retention in the management of periprosthetic infections of the hip: a review of cohort studies. *Bone Joint J* 2017;99-B:1458–66.
- Vuorinen M, Mäkinen T, Rantasalo M, Huotari K. Effect of a multidisciplinary team on the treatment of hip and knee prosthetic joint infections: a single-centre study of 154 infections. *Infect Dis (Lond)* 2021;53:700–6.
- Wouthuyzen-Bakker M, Löwik CAM, Ploegmakers JJW ym. A Second Surgical Debridement for Acute Periprosthetic Joint Infections Should Not Be Discarded. *J Arthroplasty* 2020;35:2204–9.
- Zamora T, Garbuz DS, Greidanus NV, Masri BA. An articulated spacer made of new primary implants in two-stage exchange for infected total knee arthroplasty may provide durable results. *Bone Joint J* 2020;102:852–60.
- Zimmerli W, Trampuz A, Ochsner PE. Prosthetic-joint infections. *N Engl J Med* 2004;351:1645–54.

Tarvitaanko dreeniä lonkan tai polven tekonivelleikkauksen jälkeen?

Dreenin käytön on ajateltu vähentävän infektiota, koska leikkausalueen hematooma tarjoaa hyvän kasvualustan bakteereille (Mengal ym. 2001). Lonkkaproteesin asentamisen jälkeen dreenin käyttämättömyyden on todettu lisäävän hematooman kokoa, mutta sen ei todettu vaikuttavan potilastyytyväisyyteen (von Roth ym. 2012). Dreenin käytön vaikutuksista haavan eritykseen, siteiden vaihtamistarpeeseen ja sairaalahoitoaikaan on ristiriitaisia tuloksia (Kim ym. 1998, Niskanen ym. 2000, Gonzalez ym. 2004, Dora ym. 2007, Kumar ym. 2007, Matsuda ym. 2007, Cheung ym. 2010). Turvotuksen vähentämisessä ja laskimotukosten ehkäisyssä dreenistä ei ole todettu olevan apua (Mengal ym. 2001). Sen käytön ei ole todettu vaikuttavan nivelen liikelaajuuteenkaan lonkan tai polven tekonivelleikkauksen jälkeen (Niskanen ym. 2000, Zhang ym. 2011, Al-Zahid ja Davies 2012).

Dreenin käytön on todettu aiheuttavan myös haittavaikutuksia. Siinä oleva imu lisää veren-

hukkaa ja johtaa lisääntyneeseen verensiirron tarpeeseen (Gonzalez ym. 2004, Parker ym. 2004 ja 2007, Walmsley ym. 2005). Siksi dreenin käyttö voi lisätä myös leikkauksekustannuksia (Bjerke-Kroll ym. 2014). Polven tekonivelleikkauksen jälkeen dreenin käytön on todettu hidastavan toipumista ja lisäävän kipua (Concina ym. 2019). Se myös tarjoaa infektioportin tekoniiveen ja mahdollisesti lisää infektioriskiä (Gonzalez ym. 2004).

Dreenin käyttöä lonkan ja polven tekonivelleikkauksissa ei suositella viimeaikaisissa katsausartikkeleissa (Basilico ym. 2020, Matar ym. 2020, Matar ym. 2020, Xu ym. 2019).

Suositus

Rutiinimaista dreenin käyttöä lonkan tai polven tekonivelleikkauksen yhteydessä ei suositella.

Kirjallisuutta

Al-Zahid S, Davies AP. Closed suction drains, reinfusion drains or no drains in primary total knee replacement? *Ann R Coll Surg Engl* 2012;94:347–50.

Basilico M, Vitiello R, Liuzza F. ym. Efficacy of postoperative drainage in total knee arthroplasty: Review of the literature. *Orthop Rev (Pavia)*. 2020;12 (Suppl 1):8663

Bjerke-Kroll BT, Sculco PK, McLawhorn AS, ym. The increased total cost associated with post-operative drains in total hip and knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2014;29:895–9.

Cheung G, Carmont MR, Bing AJ, ym. No drain, autologous transfusion drain or suction drain? A randomised prospective study in total hip replacement surgery of 168 patients. *Acta Orthop Belg* 2010;76:619–27.

Concina C, Crucil M, Fabbro S, Gherlinzoni F. Do tourniquet and drainage influence fast track in total knee arthroplasty? Our results on 151 cases. *Acta Biomed* 2019;90:123–129

Dora C, von Campe A, Mengiardi B, Koch P, Vienne P. Simplified wound care and earlier wound recovery without closed suction drainage in elective total hip arthroplasty. A prospective randomized trial in 100 operations. *Arch Orthop Trauma Surg* 2007;127:919–23.

Gonzalez Della Valle A, Sullitel G, Vestri R, ym. No need for routine closed suction drainage in elective arthroplasty of the hip: a prospective randomized trial in 104 operations. *Acta Orthop Scand* 2004;75:30–3.

Kim YH, Cho SH, Kim RS. Drainage versus nondrainage in simultaneous bilateral total hip arthroplasties. *J Arthroplasty* 1998;13:156–61.

Kumar S, Penematsa S, Parekh S. Are drains required following a routine primary total joint arthroplasty? *Int Orthop* 2007;31:593–6.

Matar HE, Platt SR, Board TN, Porter ML. Overview of Randomized Controlled Trials in Primary Total Hip Arthroplasty (34,020 Patients): What Have We Learnt? *J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev* 2020;4:e20.00120

Matar HE, Platt SR, Gollish JD, Cameron HU. Overview of Randomized Controlled Trials in Total Knee Arthroplasty (47,675 Patients): What Have We Learnt? *J Arthroplasty* 2020;35:1729–36.

Matsuda K, Nakamura S, Wakimoto N, Kobayashi M, Matsushita T. Drainage does not increase anemia after cementless total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2007;458:101–5.

Mengal B, Aebi J, Rodriguez A, Lemaire R. A prospective randomized study of wound drainage versus nondrainage in primary total hip or knee arthroplasty. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar* 2001;87:29–39.

Niskanen RO, Korkala OL, Haapala J, ym. Drainage is of no use in primary uncomplicated cemented hip and knee arthroplasty for osteoarthritis: a prospective randomized study. *J Arthroplasty* 2000;15:567–9.

Parker MJ, Roberts CP, Hay D. Closed suction drainage for hip and knee arthroplasty. A meta-analysis. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86:1146–52.

Parker MJ, Livingstone V, Clifton R, McKee A. Closed suction surgical wound drainage after orthopedic surgery. *Cochrane Datab Syst Rev* 2007;3:CD0011825.

von Roth P, Perka C, Dirschedl K, ym. Use of Redon drains in primary total hip arthroplasty has no clinically relevant benefits. *Orthopedics* 2012;3511:1592–5.

Walmsley PJ, Kelly MB, Hill RM, Brenkel I. A prospective, randomised, controlled trial of the use of drains in total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br* 2005;87:1397–401.

Xu H, Xie J, Lei Y, ym. Closed suction drainage following routine primary total joint arthroplasty is associated with a higher transfusion rate and longer postoperative length of stay: a retrospective cohort study. *J Orthop Surg Res.* 2019;14:163

Zhang QD, Guo WS, Zhang Q, ym. Comparison between closed suction drainage and nondrainage in total knee arthroplasty: a meta-analysis. *J Arthroplasty* 2011;26:1265–72.

Sairauspoissaolokäytännöt ja työhön paluu lonkan ja polven tekonivelleikkauksen jälkeen

Työkyvyn arviointi ja mahdollisen sairauspoissaolon keston arviointi tehdään potilaan yksilöllisten toimintakyvyn edellytysten ja työn vaatimusten välisenä arviona. Potilaan toimintakyvyn vaikuttavat hänen yksilölliset ominaisuutensa, ikänsä, mahdolliset muut sairautensa sekä elintapansa, ja käytössä olevalla lääkkehoidollakin voi olla vaikutusta. Työn fyysiset, psyykkiset ja sosiaaliset vaatimukset vaihtelevat suuresti työtehtävän mukaan. Näin sairaus tai leikkaus aiheuttaa eri työtehtävien yhteydessä eri pituisen työkyvyttömyyden (Martimo ym. 2018, Järvikoski ym. 2018).

Suomalaisten lääkäreiden arviot sairauksien vaikutuksesta työkykyyn ja sairauspoissaolon kestoon ovat tutkimuksen mukaan vaihdelleet huomattavasti (Kankaanpää 2014). Tältäkin osin Käypä hoito -työryhmä on kerännyt tietoa sairauspoissaoloista ja laatinut suomalaisen lainsäädännön, terveydenhuollon ja työpaikkojen mahdollisuudet huomioivan suosituksen Sairauspoissaolon tarpeen arvioinnista (Sairauspoissaolon tarpeen arviointi. Käypä hoito -suositus 2019). Käypä hoito -suosituksen mukaan viimeistään sairauspoissaolon pitkittyessä tulee yksilöllisen harkinnan mukaan arvioida ja suositella työhön paluuta tukevia, kuntouttavia ja työhön kohdistuvia toimia. Paras asiantuntemus asiasta on työterveyshuollolla. Suosituksen yhtenä tavoitteena on myös yhtenäistää käytäntöjä niin, ettei arvioissa ole lääkäristä riippuvaa perusteetonta vaihtelua. Lääkäristä johtuvan vaihtelun välttämiseksi tiettyihin sairauksiin ja leikkauksiin on muodostunut vakiintunut tapa määrätä tietyn kestonen sama sairauspoissaolo huomioimatta potilaan toimintakykyä ja hänen työnsä aiheuttamia vaatimuksia työn teolle.

Vuonna 2014 julkaistussa kansainvälisessä katsausartikkelissa (47 julkaisua vuosilta 1987–2013) todettiin, että potilaan ikä, motivaatio, työnkuva ja työllisyys ennen leikkausta olivat tärkeimmät selittävät tekijät tarkasteltaessa polven

ja lonkan tekonivelleikkauksen jälkeistä työhön palaamista (Malviya ym. 2014). Suomalaisessa kohortissa 87 % polven kokoproteesileikkauksen läpikäyneistä henkilöistä palasi töihin vuoden kuluessa ja sairauspoissaolo kesti keskimäärin 116 päivää. Yli 30 päivän sairauspoissaolo edeltävän vuoden aikana heikensi työhön paluun todennäköisyyttä. Fyysisesti kevyt tai keskiraskas työ lisäsivät työhön paluun todennäköisyyttä. Ikä, sukupuoli, elintavat, lihavuus, fyysiset sairaudet tai mielenterveyden häiriöt eivät vaikuttaneet työhön paluuseen (Lankinen ym. 2019). Toisessa suomalaisessa kohortissa 94 % lonkan kokoproteesileikkauksessa olleista palasi töihin vuoden kuluessa ja sairauspoissaolo kesti keskimäärin 103 päivää. Alle 30 päivän sairauspoissaolo edeltävän vuoden aikana, korkeampaan ammatilliseen asemaan liittyvä työn fyysinen keveys ja painoindeksi alle 30 kg/m² lisäsivät työhön paluun todennäköisyyttä. Ikä, sukupuoli, edeltävä terveydentila tai elintavat eivät vaikuttaneet työhön paluuseen (Laasik ym. 2019).

Nykyinen vakiintunut käytäntö lonkan ja polven tekonivelleikkauksien yhteydessä on, että erikoissairaanhoidossa kirjoitetaan 2–3 kuukauden sairauspoissaolotodistus riippumatta potilaan ammatista ja työstä.

Tutkittua tietoa erikoissairaanhoidon ja työterveyshuollon yhteistyön vaikutuksista sairauspoissaoloihin on niukasti. Saumattomassa erikoissairaanhoidon ja työterveyshuollon yhteistyössä vastuu työterveyshuollon piiriin kuuluvan työntekijän työkyvyn arvioinnista ja kuntoutuksen koordinoinnista siirtyy potilaan omaan työterveyshuoltoon sairauden hoitovastuun säilyessä erikoissairaanhoidossa tai perusterveydenhuollossa. Tekonivelleikkausten yhteydessä ortopedi kirjoittaa vain kuukauden sairauspoissaolon aiemman 2–3 kuukauden sairauspoissaolon sijaan. Erikoissairaanhoidosta tehdään sähköinen lähete tai toimitetaan paperinen leikkauskertomus lä-

hetteenä potilaan omaan työterveyshuoltoon työkyvyn arviointia ja yksilöllisen työhön paluun suunnittelua varten. Lähetteessä työterveyshuoltoon ortopedi arvioi leikkauksen aiheuttamat toimintakyvyn rajoitteet ja niiden keston sekä määrittelee aiempaa lyhyemmän sairauspoissaolon leikkauksen jälkeen. Potilasta voidaan ohjeistaa varaamaan omalta työterveyslääkäriltään vastaanottoajan työkykyarviota varten, kunhan potilas on saanut tietää tulevan leikkauksen päivän. Näillä toimenpiteillä työterveyshuolto saa riittävän ajoissa tiedon leikkauksesta ja pystyy varautumaan työkyvyn tukitoimiin. Työterveyshuollossa seurataan aktiivisesti sinne tulevia läheteitä, ja sieltä otetaan yhteyttä potilaaseen ja varataan hänelle vastaanottoaika työkyvyn arviointia varten.

Yhteistyömallista hyötyvät kaikki. Potilas saa sovitut työkyvyn arviointikäynnit työterveyshuoltoonsa, ja hänelle tehdään yksilöllinen työhön paluun suunnitelma, jolloin pysyvän työkyvyttömyyden riski pienenee. Erikoissairaanhoito hyötyy pystyessään keskittymään ydintoimintaansa, kun potilaan voinnin seuranta, työkyvyn arviointi ja työhön paluun järjestelyt on sovittu työterveyshuoltoon. Ortopedi ei yleensä tunne hyvin potilaan työtä, eikä hänen nyt tarvitse arvioida pidempiaikaista työkykyä ja mahdollista kuntoutustarvetta. Työterveyshuollossa työkyvyn arviointi sekä työkyvyn tuen ja työhön paluun

järjestelyt ehditään hyvin aikatauluttaa ja sopia, kun yhteistyömallilla tieto tulee työterveyshuoltoon ajoissa. Työterveyshuollossa työkykyasiat järjestyvät myös systemaattisemmin kuin erikoissairaanhoidossa. Työnantajat hyötyvät, kun osa työntekijöistä palaa työhön aiemmin kuin vanhan toimintatavan yhteydessä, sijaistarve vähenee ja tuottavuus lisääntyy. Yhteiskunta hyötyy työkykyisen työntekijän ollessa työssä, jolloin verotulot suurenevät, sairauspäiväkulut vähenevät ja työllisyys paranee.

Suositus

Lonkan ja polven tekonivelleikkauksen jälkeen erikoissairaanhoidossa kirjoitetaan yhden kuukauden sairauspoissaolotodistus ja ohjataan potilas omaan työterveyshuoltoonsa työkyvyn arviointia ja yksilöllistä työhön paluun suunnittelua varten. Erikoissairaanhoidosta tehdään potilaan luvalla lähete työterveyshuoltoon. Ortopedin tulee joko lähete tekstissä tai leikkaukskertomuksessa kuvata tekonivelleikkauksen aiheuttamat toimintakyvyn rajoitteet ja niiden kesto. Tekonivelpotilaan hoitovastuu säilyy erikoissairaanhoidossa. Työkyvyn arviointi ja työhön paluun järjestelyvastuut kuuluvat työterveyshuollolle. Mikäli potilas on työtön, toimitaan paikallisten käytänteiden mukaisesti. Säännönmukaisia pitkiä sairauslomia pyritään välttämään.

Kirjallisuutta

Järvikoski A, Takala E-P, Juvonen-Posti P ym. Työkyvyn käsite ja työkykymallit kuntoutuksen tutkimuksessa ja käytännössä. Sosiaali- ja terveysturvan raportteja 13/2018. Helsinki: Kela 2018.

Kangas P. Varhaisten työkyvyn ja työhön paluun tukitoimien vaikutus lonkan ja polven tekonivelleikkattujen sairauspoissaoloihin (Tekonivelleikkattujen työterveystuki 2019–2023).

Varhaisten työkyvyn ja työhön paluun tukitoimien vaikutus lonkan ja polven tekonivelleikkattujen sairauspoissaoloihin (Tekonivelleikkattujen työterveystuki) | Työterveyslaitos (ttl.fi)

Kankaanpää A. Sick leave prescribing practices in Finland. Turun Yliopiston julkaisuja sarja D osa 1132. Turku: Turun Yliopisto 2014.

Laasik R, Lankinen P, Kivimäki M ym. Return to work after primary total hip arthroplasty: a nationwide cohort study. *Acta Orthop* 2019;90:209–13.

Lankinen P, Laasik R, Kivimäki M ym. Are patient-related pre-operative factors influencing return to work after total knee arthroplasty. *Knee* 2019;26:853–60.

Malviya A, Wilson G, Kleim B, Kurtz SM, Deehan D. Factors influencing return to work after hip and knee replacement. *Occup Med* 2014;64:402–9.

Martimo K-P, Uitti J, Antti-Poika M, toim. Työstä terveyttä. Tallinna: Duodecim 2018, s.199–204.

Sairauspoissaolon tarpeen arviointi. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin Verkostovaliokunnan asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim 2019 (päivitetty 19.8.2019). www.kaypahoito.fi.

Fysioterapia ja CPM-laite lonkan ja polven tekonivelleikkauksen jälkeen

Fysioterapia on osa rutiinimaista jälkihoitoa polven ja lonkan tekonivelleikkauksen jälkeen, mutta sen käytössä on eroja. Polven tekonivelleikkauksen jälkeen voidaan käyttää liikelaajuuden parantamiseen CPM-laitetta (continuous passive motion, jatkuva passiivinen liike).

Fysioterapia

Tutkimustulokset fysioterapian hyödyistä ovat osin ristiriitaisia. Varhaista mobilisaatiota pidetään keskeisenä tavoitteena polven tekonivelleikkauksen kuntoutuksessa. Potilaat pyritään kotiuttamaan omaan kotiinsa hoitolaitoksen sijaan. Tulokset kuntouttamisesta hoitolaitoksessa ja omatoimisesta mobilisoitumisesta kotona ovat yhtä hyvät. Lisäinterventioista ei ole saatu todistettavaa hyötyä kummankaan menetelmän osalta (Roos 2003, Yayac ym. 2020) niin polven (Wang ym. 2019) kuin lonkkaan (Coulter ym. 2017) tekonivelleikkauksen jälkeen. Cochrane-katsauksessa arvioitiin sekä kotona tapahtuvaa että laitoskuntoutusta tekonivelleikkauksen jälkeen ja todettiin moniammatillisen kuntoutuksen voivan lisätä aktiivisuutta ja osallistumista (Khan ym. 2008). Mitään eroja erilaisten fysioterapiaprotokollien välillä ei meta-analyyssissä ole todettu (Alrawashdeh ym. 2021). Kolme kuukautta lonkan tekonivelleikkauksen jälkeen aloitetun fysioterapiaharjoittelun todettiin vaikuttavan toiminnalliseen tulokseen merkittävästi (Monaghan ym. 2017), mutta meta-analyyssissä todettiin, ettei fysioterapeuttisten harjoitteiden hyödyllisyydestä ole riittävästi näyttöä (Minns Lowe 2009).

Lonkan tekonivelleikkauksen jälkeen fysioterapiasta on kliinistä hyötyä, mutta sen kustannustehokkuudesta on ristiriitaisia tuloksia (Larsen

ym. 2009, Fatoye ym. 2020). Meta-analyyssissä havaittiin fysioterapian parantavan polven tekonivelleikkauksen jälkeen toimintaa, liikealaa, kävelykykyä ja elämänlaatua, mutta vaikutus kesti vain 3–4 kuukautta. Vuoden kuluttua pysyviä vaikutuksia ei enää havaittu, joten fysioterapiaa ei voida pitää kustannustehokkaana (Minns Lowe 2007).

CPM-laite

CPM-laitteen käytöllä polven tekonivelleikkauksen jälkeen ei ole todettu olevan kliinistä merkitystä polven liikealan, kivun tai elämänlaadun kannalta, eikä sen rutiinimaista käyttöä voida pitää suositeltavana (Harvey 2014, Boese 2014, Yang ym. 2019). CPM-laitteen pidennetyn käytön on todettu hiukan parantavan polven liikelaajuutta toipumisen alkuvaiheessa, mutta tätä eroa ei enää havaittu kuuden eikä 12 viikon kuluttua leikkauksesta (Lenssen 2008). Myöhemmässä katsausartikkelissa CPM-laitteen käyttö sen sijaan paransi polven liikealaa ja toiminnallisia tuloksia lyhyellä (3 kk) ja pitkällä (12 kk) aikavälillä (Liao ym. 2019). Alkuvaiheen hyvien tulosten ei ole todettu jatkuvan pitkällä (kahden vuoden) seuranta-ajalla (Wirries ym. 2020).

Suositus

Tekonivelleikkauksen jälkeen suositellaan fysioterapeutin antamaa ohjausta omatoimisista kotiharjoitteista. Sairaalahoidon jälkeisestä rutiinimaisesti järjestetystä fysioterapiasta ei ole hyötyä. CPM-laitteen rutiinimaista käyttöä ei suositella, mutta osalle potilaista siitä voi olla hyötyä aktiivisen harjoittelun lisäksi.

Kirjallisuutta

Alrawashdeh W, Eschweiler J, Migliorini F. ym. *Efficacy of total knee arthroplasty rehabilitation programmes: A systematic review and meta-analysis. J Rehabil Med* 2021;53:jrm00200

Boese CK, Weis M, Phillips T, ym. *The efficacy of continuous passive motion after total knee arthroplasty: a comparison of three protocols. J Arthroplasty* 2014;29:1158–62.

- Coulter C, Perriman PM, Neeman TM, Smith PN, Scarvell JM. Supervised or unsupervised rehabilitation after total hip replacement provides similar improvements for patients: A randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2017;98:2253–64.
- Fatoye F, Wright JM, Yeowell G, Gebrye T. Clinical and cost-effectiveness of physiotherapy interventions following total hip replacement: a systematic review and meta-analysis. *Rheumatol Int* 2020;40:1385–98.
- Harvey LA, Brosseau L, Herbert RD. Continuous passive motion following total knee arthroplasty in people with arthritis. *Cochrane Database Syst Rev* 2014;2:CD004260. doi: 10.1002/14651858.CD004260. pub3.
- Khan F, Ng L, Gonzalez S, Hale T, Turner-Stokes L. Multidisciplinary rehabilitation programmes following joint replacement at the hip and knee in chronic arthropathy. *Cochrane Database Syst Rev*. 2008;2:CD004957. doi: 10.1002/14651858.CD004957. pub3.
- Larsen K, Hansen TB, Thomsen PB, Christiansen T, Søballe K. Cost-effectiveness of accelerated perioperative care and rehabilitation after total hip and knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2009;91:761–72.
- Lenssen TA, van Steyn MJ, Crijns YH, ym. Effectiveness of prolonged use of continuous passive motion (CPM), as an adjunct to physiotherapy, after total knee arthroplasty. *BMC Musculoskelet Disord* 2008;9:60.
- Liao C-D, Tsauo J-Y, Huang S-W, ym. Preoperative range of motion and applications of continuous passive motion predict outcomes after knee arthroplasty in patients with arthritis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2019;27:1259–69.
- Minns Lowe C, Barker K, Dewey M, Sackley C. Effectiveness of physiotherapy exercise after knee arthroplasty for osteoarthritis: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ* 2007;20;335:812.
- Minns Lowe CJ, Barker KL, Dewey ME, Sackley CM. Effectiveness of physiotherapy exercise following hip arthroplasty for osteoarthritis: a systematic review of clinical trials. *BMC Musculoskelet Disord* 2009;10:98.
- Monaghan B, Cunningham P, Harrington P ym. Randomised controlled trial to evaluate a physiotherapy-led functional exercise programme after total hip replacement *Physiotherapy* 2017;103:283–8.
- Roos EM. Effectiveness and practice variation of rehabilitation after joint replacement. *Curr Opin Rheumatol* 2003;15:160–2.
- Wang WL, Rondon AJ, Tan TL, Wilsman J, Purtill JJ. Self-directed home exercises vs outpatient physical therapy after total knee arthroplasty: value and outcomes following a protocol change. *J Arthroplasty* 2019;34:2388–91.
- Wirries N, Ezechieli M, Stimpel K, Skutek M. Impact of continuous passive motion on rehabilitation following total knee arthroplasty. *Physiother Res Int* 2020;25:e1869.
- Yang X, Li G-H, Wang H-J, Wang C-Y. Continuous passive motion after total knee arthroplasty: A systematic review and meta-analysis of associated effects on clinical outcomes. *Arch Phys Med Rehabil* 2019;100:1763–78.
- Yayac M, Moltz R, Pivec R, ym. Formal physical therapy following total hip and knee arthroplasty incurs additional cost without improving outcomes. *J Arthroplasty* 2020;35:2779–85.

Työkyky, harrastukset ja elämä lonkan ja polven tekonivelen kanssa – mitä saa ja mitä voi tehdä?

Polven ja lonkan tekonivelleikkausten jälkeistä potilaiden aktiivisuutta on suosituksissa rajoitettu tekonivelen uusintaleikkauksien riskin takia (Kilgus ym. 1991, Youm ym. 2005, Swanson ym. 2009). Polven tekonivelen osalta huolena on ollut muovin nopeampi kuluminen ja komponenttien aseptinen irtoaminen, jotka olivat infektioiden ohella suurimmat uusintaleikkauksen syyt vielä vuosittuhannen vaihteessa (Sharkey ym. 2002). Sitten muovin kulumisen ja aseptisen irtoamisen merkitys uusintaleikkauksen syynä on edelleen vähentynyt (Sharkey ym. 2014). Myöhäisvaiheessa alkava aikaisemmin hyvin toimineen tekonivelen lisääntyvä epävakausta saattaa liittyä liialliseen aktiivisuuteen, ylipainon aiheuttamaan jatkuvaan mikrotraumaan tai vammaan (Leopold ym. 2001, Yercan ym. 2005, Vince ym. 2006).

Lonkan tekonivelleikkausten tulokset ovat parantuneet liukuparien kehittymisen seurauksena. Nykyisiä silloitettuja muoveja käytettäessä kuluminen on ollut merkittävästi vähäisempää (Ulrich ym. 2008). Kuitenkin myös uudemmat liukupinnat kuluvat käytössä (Khan ym. 2008). Mitä kovempaa käyttö on, sitä enemmän kulumista tapahtuu. Merkittävimmät uusintaleikkauksen syyt ovat liikunnasta tai työstä riippumattomia. Liikunnalla on myös myönteinen terveydellinen vaikutus.

Lonkan ja polven tekonivelleikkauksen jälkeisestä palaamisesta työhön ja liikuntaan on julkaistu hyviä tuloksia. Potilaista, jotka olivat työelämässä tekonivelleikkauksen tullessaan, yli 90 % palasi entiseen työtehtäväänsä ilman suuria työnkuvan muutoksia (Sankar ym. 2013). McGonagle ym. osoittivat tutkimuksessaan 91 %:n työikäisistä palaavan työelämäänsä keskimäärin 6,4 viikon kuluttua lonkan tekonivelleikkauksesta ja 7,7 viikkoa polven tekonivelleikkauksen jälkeen. Työn fyysisellä vaatimustasolla ei ollut tilastollisesti merkittävää yhteyttä. Joustavalla työajalla oli tilastollisesti merkittävä positiivinen vaikutus

työhön paluuseen. Muita työhön paluuseen vaikuttavia tekijöitä olivat aktiivinen toipuminen, hyvä fysioterapia, psykologiset tekijät (halukkuus ja kyllästyminen) sekä taloudellinen välttämättömyys (McGonagle ym. 2019). Suomalaisessa aineistossa työikäisistä lonkan tekonivelleikkaukspotilaista 94 % palasi työhön leikkauksen jälkeen. Ei-fyysisen työn tekijöiden työhön paluu oli 2,2 kertaa todennäköisempää kuin fyysisen työn tekijöiden. Myös normaalipainoisuus (BMI < 30 kg/m²) ja lyhyt leikkausta edeltävä sairausloma (< 30 vrk) paransivat työhön paluun todennäköisyyttä (Laasik ym. 2019).

Aktiiviset tenniksen pelaajat palasivat lähes samalle tasolle kuin ennen oireiden alkamista (Mont ym. 1999). Golfin pelaajien tasoitus jopa parantui lonkan tekonivelleikkauksen jälkeen (Mallon ym. 1996, Papaliodis ym. 2017). Potilaat palasivat liikuntaan, vaikka heiltä olisi nimenomaisesti kielletty kyseinen urheilulaji tekonivelleikkauksen jälkeen (Ollivier ym. 2014). Liikuntaan palaamisen osalta potilaiden odotukset ovat usein epärealistisia (Nilsdotter ym. 2009, Jacobs ym. 2014, Parvizi ym. 2014, Bonnin ym. 2018). Aktiiviset ja hoikat potilaat ovat yleisesti ottaen aktiivisia ja hoikkia myös tekonivelleikkauksen jälkeen. Ylipainoiset potilaat eivät laihdu eivätkä inaktiiviset potilaat aktivoitu tekonivelleikkauksesta.

Etenkin nuorten lonkan tekonivelpotilaiden merkittävät huolet liittyvät sukupuoliseen kanssakäymiseen tekonivelleikkauksen jälkeen. Potilaiden pelko tekonivelen sijoiltaanmenosta rajoittaa etenkin yhdyntään liittyviä asentoja (Laffosse ym. 2008). Aikaisemmat suositukset ovat perustuneet ainoastaan tekoniveliä leikkaavien ortopedien mielipiteisiin ja arvioihin, joiden perusteella niin sanotut sallitut asennot ovat olleet vähäiset (Dahm ym. 2004). Charbonnier ym. (2014) kävivät työssään läpi 12 erilaista yhdyntäasentoa ja lonkkatekonivelen sijoiltaanmenon riskiä niissä,

kun kuppi oli kuudessa eri asennossa. Tämän perusteella selvitettiin turvalliset yhdyntäasennot miehille ja naisille, joilla on lonkan tekonivel.

Korkean kantauskun urheilulajien merkitys lonkan tai polven tekonivelleikkauksen jälkeiseen aseptiseen irtoamiseen, kun on käytetty moderneja liukupareja, on epäselvä. Tekonivelleikkauksen tulisi palauttaa potilaan normaali elämä. Tämän vuoksi potilaita ei tule syyllistää urheilun harrastamisesta.

Suositus

Potilaita tulee informoida tekonivelleikkauksen keskimääräisistä tuloksista. Heitä on hyvä kan-

nustaa palaamaan mahdollisimman normaaliin elämään tekonivelleikkauksen jälkeen. Epärealistisia urheiluun liittyviä odotuksia on kuitenkin syytä välttää. Potilaita on syytä kannustaa liikuntaan, kuten esimerkiksi kävelyyn, polkupyöräilyyn, hiihtoon ja vesiliikuntaan. Myös vaativampikin liikunta on tekonivelen toiminnallisuuden puitteissa mahdollista. Potilaat voivat palata myös raskaaseen fyysiseen työhön, mikäli leikkauksen toiminnallinen tulos tämän sallii. Ainoastaan ammatteja, joissa työsuojelullisia asioita ei voida huomioida (poliisi, palomies, metsuri tietyin varauksin sekä ammattiuurheilu), ei voida suositella.

Kirjallisuutta

Bonnin MP, Rollier JC, Chatelet JC, ym. Can Patients Practice Strenuous Sports After Uncemented Ceramic-on-Ceramic Total Hip Arthroplasty? *Orthop J Sports Med* 2018;16:6

Dahm DL, Jacofsky D, Lewallen DG. Surgeons rarely discuss sexual activity with patients after THA. *Clin Orthop Relat Res* 2004;428:237–40.

Harding P, Holland AE, Delany C, Hinman RS. Do activity levels increase after total hip and knee arthroplasty? *Clin Orthop Relat Res* 2014;472:1502–11.

Jacobs CA, Christensen CP. Factors influencing patient satisfaction two to five years after primary total knee arthroplasty *J Arthroplasty* 2014;29:1189–91.

Khan M, Kuiper J.H., Richardson J.B. The exercise related rise in plasma cobalt levels after metal-on-metal hip resurfacing arthroplasty *J Bone Joint J* 2008;90-B:1152–7.

Kilgus DJ, Dorey FJ, Finerman GA, Amstutz HC. Patient activity, sports participation, and impact loading of the durability of cemented total hip replacements. *Clin Orthop Relat Res* 1991;269:25–31.

Laasik R, Lankinen P, Kivimäki M, ym. Return to work after primary total hip arthroplasty: a nationwide cohort study. *Acta Orthop* 2019;90:209–13.

Laffosse J-M, Tricoire J-L, Chiroin P, Puget J. Sexual function before and after primary total hip arthroplasty *Joint Bone Spine* 2008;75:189–94.

Leopold SS, McStay C, Klafeta K, ym. Primary repair of intraoperative disruption of medial collateral ligament during total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2001;83:86–91.

Mallon WJ, Liebelt RA, Mason JB. Total joint replacement and golf. *Clin Sports Med* 1996;15:179–90.

McGonagle L, Convery-Chan L, DeCruz P, ym. Factors influencing return to work after hip and knee arthroplasty *J Orthop Traumatol* 2019;20:9.

Mont MA, LaPorte DM, Mullick T, Silberstein CE, Hungerford DS. Tennis after total hip arthroplasty *Am J Sports Med* 1999;27:60–4.

Ollivier M, Frey S, Parratte S, ym. Pre-operative function, motivation and duration of symptoms predict sporting participation after total hip replacement. *Bone Joint J* 2014;96-B:104–16.

Papaliadis DN, Photopoulos CD, Mehran N, ym. Return to Golfing Activity After Joint Arthroplasty. *Am J Sports Med* 2017;45:243–9.

Parvizi J, Nunley RM, Berend KR, ym. High level of residual symptoms in young patients after total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2014;472:133–7.

Sankar A, Davis AM, Palaganas MP, ym. Return to work and workplace activity limitations following total hip or knee replacement. *Osteoarth Cartil* 2013;21:1485–93.

Sharkey PF, Hozack WJ, Rothman RH, Shastri S, Jacoby SM. Insall award paper. Why are total knee arthroplasties failing today? *Clin Orthop Relat Res* 2002;404:7–13.

Sharkey PF, Lichstein PM, Shen C, Tokarski A T, Parvizi J. Why are total knees failing today – has anything changed after 10 years. *J Arthroplasty* 2014;29:1774–8.

Swanson EA, Schmalzried TP, Dorey FJ. Activity recommendations after total hip and knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2009;24(6 Suppl.):120–6.

Ulrich SD, Seyler TM, Bennett D, ym. Total hip arthroplasties: what are the reasons for revision? *Int Orthop* 2008;32:597–604.

Vince KG, Abdeen A, Sugimori T. The unstable total knee arthroplasty: causes and cures. *J Arthroplasty* 2006;21(suppl 1):44–9.

Yercan HS, Ait Si Selmi T, Sugun TS, Neyret P. Tibiofemoral instability in primary total knee replacement: a review, part 1: basic principles and classification. *Knee* 2005;12:336–40.

Youm T, Maurer SG, Stuchin SA. Postoperative management after total hip and knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2005;20:322–4.

EXPANDING PERSONALIZED KNEE CARE

THE
Persona[®]
KNEE SYSTEM

Personalized Implants.
Precise Instrumentation.
Proven Technology.



Persona Primary Knee



Persona Partial Knee

 ZIMMER BIOMET
Moving You Forward™

Tekonivelpotilaan seuranta: ketä ja miten seurataan ja onko se vaikuttavaa?

Lonkan ja polven tekonivelleikkaukset ovat lisääntyneet merkittävästi 20 viime vuoden aikana, ja lisääntymisen on ennustettu jatkuvan (Patel ym. 2015). Tämän vuoksi tarvitaan kustannustehokas malli tekonivelten pitkäaikaisseurantaan. Suomessa on jo aiemmin siirrytty tavanomaisesta seurannasta turvalliseksi todettuun sekä aika- ja kustannuksia säästävään etäseurantaan (Wood ym. 2011, Marsh ym. 2014, Marsh ym. 2014). Seuranta toteutetaan määrävälein otettavilla röntgenkuvilla sekä oire- ja toimintakyselyillä.

Tekonivelseurannan tavoitteena on totunnaisesti ollut löytää oireettomat potilaat, jotka tarvitsevat uusintaleikkauksen. Lonkista on pyritty löytämään muovin kuluman aiheuttama osteolyysi ja siihen liittyvä kupin mahdollinen irtoama, ennen kuin se aiheuttaa esimerkiksi murtuman tai uusintaleikkaus on liian vaativa toteuttaa (Wroblewski ym. 2007, Mäkelä ym. 2008). Uusia silloitettuja muoveja (XLPE, highly cross-linked polyethylene) käytettäessä ei pitkässäkään seurannassa ole todettu vastaavaa kulumaa tai osteolyysiiä kuin vanhoja UHMWPE-muoveja (ultra-high molecular weight polyethylene) käytettäessä (Atrey ym. 2017, Gaudiani ym. 2017). Varhaisten, alle viiden vuoden kuluessa tapahtuvien uusintaleikkauksen yleisimmät syyt ovat yleensä oireita aiheuttavia, esimerkiksi luksaatioita, infektioita ja aseptisia irtoamia (Lovelock ym. 2018).

Pitkäaikaisseurannan tehokkuudesta ei ole näyttöä, eikä uusintaleikkauksia tehdä oireettomille potilaille käytännössä koskaan uusia muoveja käytettäessä (Hacking ym. 2010, Cassidy ym. 2019). Polven muoviosan kuluminen on modernien tekonivelmallien osalta erittäin harvinaista. Siksi osteolyysi on polvirevisioissa huomattavasti harvinaisempi uusintaleikkauksen syy kuin lonkkarevisioissa, joiden yleisimpiä syitä ovat aseptinen irtoama, infektio, kipu ja instabiliteetti. Aseptisen irtoaman osuus korostuu myöhäisvaiheessa tehdyissä polven uusintaleikkauksissa (Khan ym.

2016). Lonkan tai polven uusintaleikkauksen elämänaikainen riski oli 1–6 %, kun potilaat olivat primaarileikkauksen hetkellä yli 70-vuotiaita, kun taas suurin elämänaikainen riski oli 50–55-vuotiaiden ryhmässä jopa 35 % (Bayliss ym. 2017).

Tekonivelten pitkäaikaisseurannalla tulisi löytää mahdollisimman tehokkaasti ja terveydenhuollon resursseja liikaa kuormittamatta potilaat, jotka hyötyvät uusintaleikkauksesta. Koska seuranta käytetään myös tekonivelleikkausten tulosten ja vaikuttavuuden arvioitiin, Oxfordin lonkka- ja polvikyselyjä (OHS ja OKS) suositellaan pitkäaikaistulosten paranemisen valossa lähetettäväksi potilaille tiheimmin kuin totunnainen tekonivelten pitkäaikaisseuranta edellyttäisi. Tekonivelten rutiiniseurannan tulee olla leikkauksen yksikön organisoimaa, eikä seurantakuvien tulkintaa tule jättää perusterveydenhuollon vastuulle (Haddad ym. 2007)

Suositus

Lonkan ja polven tekonivelleikkausten mallien seuranta voidaan jakaa kahteen ryhmään: ODEP 10 A* -mallien (<https://www.odep.org.uk/Home.aspx>) ja muiden mallien seurantaan.

Välitön postoperatiivinen seuranta (yhteinen molemmille)

Lonkan ja polven tekonivelen leikkauksen jälkeen tulee ottaa röntgenkuva (lantion AP-kuva ja leikatun lonkan läpiammuttu sivukuva tai polven AP-kuva ja suora sivukuva).

Ensimmäinen postoperatiivinen seurantaikänti tai -soitto fysioterapeutille tai lääkärille järjestetään 6–12 viikon päähän leikkauksesta.

OHS- tai OKS-kysely lähetetään potilaille joko sähköisenä tai paperisena vuoden ja viiden vuoden kuluttua leikkauksesta sekä tämän jälkeen aina viiden vuoden välein.

ODEP 10 A* -mallien seuranta

Ensimmäinen röntgenkuvaus oireettomasta potilaasta otetaan 15 vuoden kuluttua ja sen jälkeen viiden vuoden välein.

Kirjallisuutta

Athey A, Ward S, Khoshbin ym. Ten-year follow-up study of three alternative bearing surfaces used in total hip arthroplasty in young patients: a prospective randomised controlled trial. *Bone Joint J* 2017;99-B:1590–5

Bayliss L, Culliford D, Monk A ym. The effect of patient age at intervention on risk of implant revision after total replacement of the hip or knee: a population-based cohort study. *Lancet* 2017;389:1424–30.

Cassidy R, hEireamhoin S, Beverland D. Guidelines for the follow-up of total hip arthroplasty: do they need to be revised? *Bone Joint J* 2019;101-B:536–9.

Gaudiani M, Ranawat A, Ranawat C. Wear Analysis of Highly Cross-Linked Polyethylene in Young and Active Patients at Average Fourteen Years: A Concise Follow-Up of a Previous Report. *J Arthroplasty* 2018;33:586–9.

Hacking C, Weinrauch P, Whitehouse S, Crawford R, Donnelly W. Is there need for routine follow-up after primary total hip arthroplasty? *ANZ J Surg* 2010;80:737–40

Haddad S, E Ashby E, S Konangamparambath S. Should follow-up of patients with arthroplasties be carried out by general practitioners? *J Bone Joint Surg Br* 2007;89:1133–4.

Khan M, Osman K, Green G, Haddad F. The epidemiology of failure in total knee arthroplasty: avoiding your next revision. *Bone Joint J* 2016;98-B(1 Suppl A):105–12.

Lovelock T, Broughton N. Follow-up after arthroplasty of the hip and knee: are we over-servicing or under-caring? *Bone Joint J* 2018;100-B:6–10.

Muiden mallien seuranta

Vanhoiden tekonivelmallien, tiedossa olevien ongelmallisten tekonivelmallien sekä uusien käyttöön otettavien tuotteiden (kaikki mallit, jotka eivät ole ODEP 10 A*) seurannan tulee tapahtua vähintään viiden vuoden välein. Tihentynyt seurantarave tulee huomioida uusien mallien hankinnassa.

Marsh J, Bryant D, MacDonald J ym. Are patients satisfied with a web-based followup after total joint arthroplasty? *Clin Orthop Relat Res* 2014;472:1972–81.

Marsh J, Bryant D, MacDonald J ym. Feasibility, effectiveness and costs associated with a web-based follow-up assessment following total joint arthroplasty. *J Arthroplasty* 2014;29:1723–8.

Mäkelä K, Eskelinen A, Pulkkinen P, Paavolainen P, Remes V. Total hip arthroplasty for primary osteoarthritis in patients fifty-five years of age or older. An analysis of the Finnish arthroplasty registry. *J Bone Joint Surg Am* 2008;90:2160–70.

Orthopaedic Data Evaluation Panel (ODEP) <https://www.odep.org.uk/Home.aspx>

Patel A, Pavlou G, Mujica-Mota R, Toms A. The epidemiology of revision total knee and hip arthroplasty in England and Wales: a comparative analysis with projections for the United States. A study using the National Joint Registry dataset. *Bone Joint J* 2015;97-B:1076–81.

Wood G, Naudie D, MacDonald S, McCalden R, Bourne R. An electronic clinic for arthroplasty follow-up: a pilot study. *Can J Surg* 2011;54:381–6.

Wroblewski B, Siney P, Fleming P. Charnley low-frictional torque arthroplasty in young rheumatoid and juvenile rheumatoid arthritis: 292 hips followed for an average of 15 years. *Acta Orthop* 2007;78:206–10.

Lonkan metalli-metallitekonevelten seuranta

Laajamittainen MoM-tekonevelten käyttö loppui Suomessa Artroplastiayhdistyksen antaman suosituksen myötä vuonna 2012. Muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta suomalaisten MoM-potilaiden primaarileikkauksista on vuonna 2022 siis kulunut vähintään kymmenen vuotta.

Kliiniset kokemukset suomalaisista sairaaloista osoittavat, että valtaosa metallireaktioista kehittyy ensimmäisten kymmenen vuoden aikana primaarileikkauksen jälkeen, ja näistä potilaita valtaosa on jo läpikäynyt revision. Toisella vuosikymmenellä MoM-primaariartroplastiasta tulevat todennäköisesti vastaan tavanomaiset tekonevelten kulumisesta ja kulumadebriksen kumuloitumisesta seuraavat ilmiöt, joista tärkeimmät ovat osteolyysi ja periproteettiset murtumat. Myös myöhäisiä hematogeenisten infektioiden ilmaantuvuus on todennäköisesti sama kuin missä tahansa tekonevelpopulaatiossa. Siksi suomalaisten MoM-potilaiden seuranta voidaan keventää, mutta sekä veren metalli-ionimittauksia että radiologista seurantaakin kannattaa jatkaa, toki aiempaa harvemmin.

Mualla Euroopassa MoM-potilaiden seurantasuosituksia on julkaistu Hollannissa, Ruotsissa, Norjassa ja EFORT:n kautta yleiseurooppalainen suositus (EFORT 2012, Svenska Höft- och Knäförbundet 2012, NOV 2015, Nasjonalt Register for Leddproteser 2020). Näissä seurantaväli vaihtelee yhdestä kolmeen vuoteen potilasryhmän ja niveltyyppin mukaan. Käytännön kokemus suomalaisista sairaaloista on osoittanut, että seurantasapluunan tulee olla mahdollisimman yksinkertainen eikä erilaisten seurantojen rakentaminen erilaisille alaryhmille ole järkevää.

MoM-potilaiden seuranta:

- 1) Oireeton potilas ja veren metalli-ionipitoisuus alle 5 µg/l**
 - a. Seurantaväli on neljä vuotta.
 - b. Seuranta voidaan myös toteuttaa joko fysioterapeutin tai ortopedin vastaanotolla tai etäseurantana paikalliset hoitoketjut ja resurssit huomioiden.
 - i. Oirekysely (OHS + tarkentavat kysymykset; Liite 1) ja veren metalli-ionipitoisuudet
 - ii. Lonkan natiivikuvat
 - iii. Etäseurannan tulosten tulkinta kuuluu tekoneivelkirurgiaan perehtyneelle ortopedille.
- 2) Jos potilas oireilee tai lonkassa on poikkeavaa ääntelyä (riippumatta ionipitoisuksista) TAI potilas on oireeton, mutta kokoveren kromi- tai kobolttipitoisuus on yli 5 µg/l**
 - a. Jatkotutkimuksena MARS-magneettikuvaus
 - i. Jos MARS-magneettikuvauslöydös on negatiivinen eikä natiivikuivissaakaan näy osteolyysiä, seuranta normaalilla neljän vuoden seurantavälillä voidaan jatkaa.
 - ii. Jos veren ionipitoisuudet suurenevat seurannassa tai oireilu lisääntyy, kannattaa myös MARS-magneettikuvaus.
- 3) Toistetusti suurentunut veren ionipitoisuus ilman muita löydöksiä (kromi- tai kobolttipitoisuus > 20 µg/l)**
 - a. Suurten ionipitoisuuksien (yli 20 µg/l) yhteydessä metallireaktio on todennäköinen (Hart ym. 2014).
 - b. Jos ionipitoisuus on yli 20 µg/l, myös systeemisten haittavaikutusten riski suurenee.

- i. Potilaan mahdolliset yleisoireet on syytä pitää mielessä (kardiologiset, neurologiset, ihottumat).
- c. Jatkotutkimuksena MARS-magneettikuvaus
- d. Jos ei oireita tai kuvantamislöydöksiä, kannattaa ionipitoisuudet tarkistaa ja magneettikuvaus uusia vuoden kuluttua
- e. Jos ionipitoisuudet pysyvät seurannassa suurina, revisiota tulee harkita, vaikka magneettikuvauslöydös olisi negatiivinen ja potilaan lonkka oireeton, koska suuri ionipitoisuus saattaa olla merkki vaikeammasta ALVAL-reaktiosta ja pahemmasta kudosvauriosta (nekroosi).

4) Ensisijainen jatkotutkimus on aina MARS-magneettikuvaus

- a. Magneettikuvauksen luotettava arvio vaatii asiaan perehtyneen radiologin arviota.
- b. Toissijainen tutkimus on lonkan ultraäänikuvaus, mutta sekään vaatii asiaan perehtyneen radiologin. Mikäli ultraäänikuvaus tehdään, sen yhteydessä kannattaa ottaa punktionäyte, josta analysoidaan solut (myös valkosolujen erittelylaskenta), bakteeriviljely sekä nivelnesteen kromi- ja koboltti-ionipitoisuudet.

5) Milloin revisiota on syytä harkita?

- a. Toistetusti erittäin suuret ionipitoisuudet (yli 20 µg/l), vaikka potilas olisi oireeton ja magneettikuvauslöydös puhdas, koska suuret veren metallipitoisuudet saattavat olla merkki vaikeammasta ALVAL-reaktiosta ja pahemmasta kudosvauriosta (nekroosi).

b. Mikäli magneettikuvissa todetaan:

- i. Selvä valekasvainlöydös
- ii. Viitteitä abduktorien vaurioitumisesta
- iii. Selvää osteolyysiä
- iv. Voimakkaasti paksuuntunut nivelkapseli (≥ 10 mm)
- c. Jos potilaan lonkka on vaikeasti oireileva tai mekaanisesti selvästi poikkeava (esimerkiksi vinkuna tai nariseva nivel tai hammasratasmainen liike nivelessä), ionipitoisuuksista ja magneettikuvauslöydöksestä riippumatta.
- d. Erotusdiagnostiikassa on muistettava hiljaisen tekonivelinfektion mahdollisuus: oireisen potilaan CRP-pitoisuus ja lasko on syytä tarkistaa, ja nivelen punktionäyte kannattaa ottaa, jos tulehdusarvot ovat suurentuneet.

6) Ionipitoisuuksien seuranta revision jälkeen

- a. Tutkimusten mukaan veren metalli-ionipitoisuudet pienenevät merkittävästi revision jälkeen valtaosalla potilaista.
- b. Pienellä osalla potilaista veren kromipitoisuudet pysyvät suurentuneina 3–5 vuoden seurannassakin.
- c. Suurentuneiden kromipitoisuuksien kliininen merkitys on epäselvä, eikä niitä pienentäviä interventioita ole tarjolla.
- d. Rutiinimaista ionipitoisuuksien seurantaa revision jälkeen ei siis tarvita.

Kirjallisuutta

European Federation of National Associations of Orthopaedics and Traumatology (EFORT) 2012. Consensus statement "Current Evidence on the Management of Metal-on-Metal Bearings". https://www.efort.org/wp-content/uploads/2013/10/2012_05_10_MoM_Consensus_statement1.pdf

Nedelandse Ortopaedicse Vereniging (NOV) 2015. Advies Metaal-op-Metaal Heupprothesen per 1 augustus 2015 <https://www.orthopeden.org/downloads/80/advies-mom-per-01-08-2015.pdf>

Nasjonalt Register for Leddproteser 2020. Oppfølging av pasienter med metall-på-metall hofteproteser. Anbefaling fra Nasjonalt Register for Leddproteser. <http://nrlweb.ihelse.net/Anbefalinger/Metall%20på%20metall.pdf>

Svenska Höft- och Knäförning 2012. Uppföljning av metall-mot-metall-proteser i Sverige. <https://slf.se/sof/app/uploads/2020/11/ishkf-ytis-riktlinjer-120516001.pdf>

Tyypilliset potilasvahingot lonkan ja polven tekonivelkirurgiassa

Korvattavat potilasvahingot ovat ennakoimattomia ja vältettävissä olevia hoidon komplikaatioita. Niiden korvauskriteerit on määritetty uudistuneessa potilasvakuutuslaissa (22.8.2019/948, 2 §). Lonkan ja polven tekonivelleikkaukset ovat olleet useita vuosia yleisimpiä korvattaviin potilasvahinkoihin johtaneita toimenpiteitä Suomessa (Potilasvakuutuskeskus 2020).

Lain uudistuessa korvausten piiriin tulivat myös kehoon asennettavat laitteet, kuten lonkan ja polven tekonivelet. Implantista aiheutuneesta henkilövahingosta voi jatkossa hakea korvausta suoraan Potilasvakuutuskeskukselta (PVK), mikäli laite on asennettu 1.1.2021 jälkeen eikä se ole ollut niin turvallinen kuin on ollut aihetta olettaa.

Tekonivelleikkausten jälkeen korvauksia potilasvahingosta on saanut 0,1–1,4 % potilaista (Zengerink ym. 2016, Khan ym. 2020). Potilasvahingot ovat yleisempiä naisilla kuin miehillä. Potilaat ovat usein myös nuorempia ja terveempiä kuin tekonivelpotilaat ylipäänsä (Järvelin ym. 2012, Zengerink ym. 2016, Kasina ym. 2018). Potilasvahinkoilmoituksen tehneiden potilaiden hoidon kustannukset ovat suuremmat kuin niiden potilaiden, jotka eivät ole tehneet potilasvahinkoilmoitusta, riippumatta siitä, johtiko ilmoitus korvausten myöntämiseen (Järvelin ym. 2019).

Potilasvahinkotyypit

Lonkan ja polven ensitekonivelleikkauksiin liittyvät potilasvahingot ovat tyypiltään hyvin samanlaisia. Noin 75 % vahingoista on vältettävissä olevia leikkausteknisiä virheitä, 20 % odottamattomia infektioita ja 5 % vahingoista liittyy hoitoon tai hoitopäätöksiin ennen leikkausta ja sen jälkeen (Järvelin 2012, Helkamaa ym. 2016).

Kirjallisuudessa julkaistut tulokset eri maista ovat hyvin samankaltaisia Suomessa korvattavien potilasvahinkojen kanssa. Yleisimpiä korvattavia potilasvahinkoja kirjallisuudessa ovat olleet infektiot, komponenttien virheasennot, alaraajojen pituusero, hermovauriot ja periproteettiset mur-

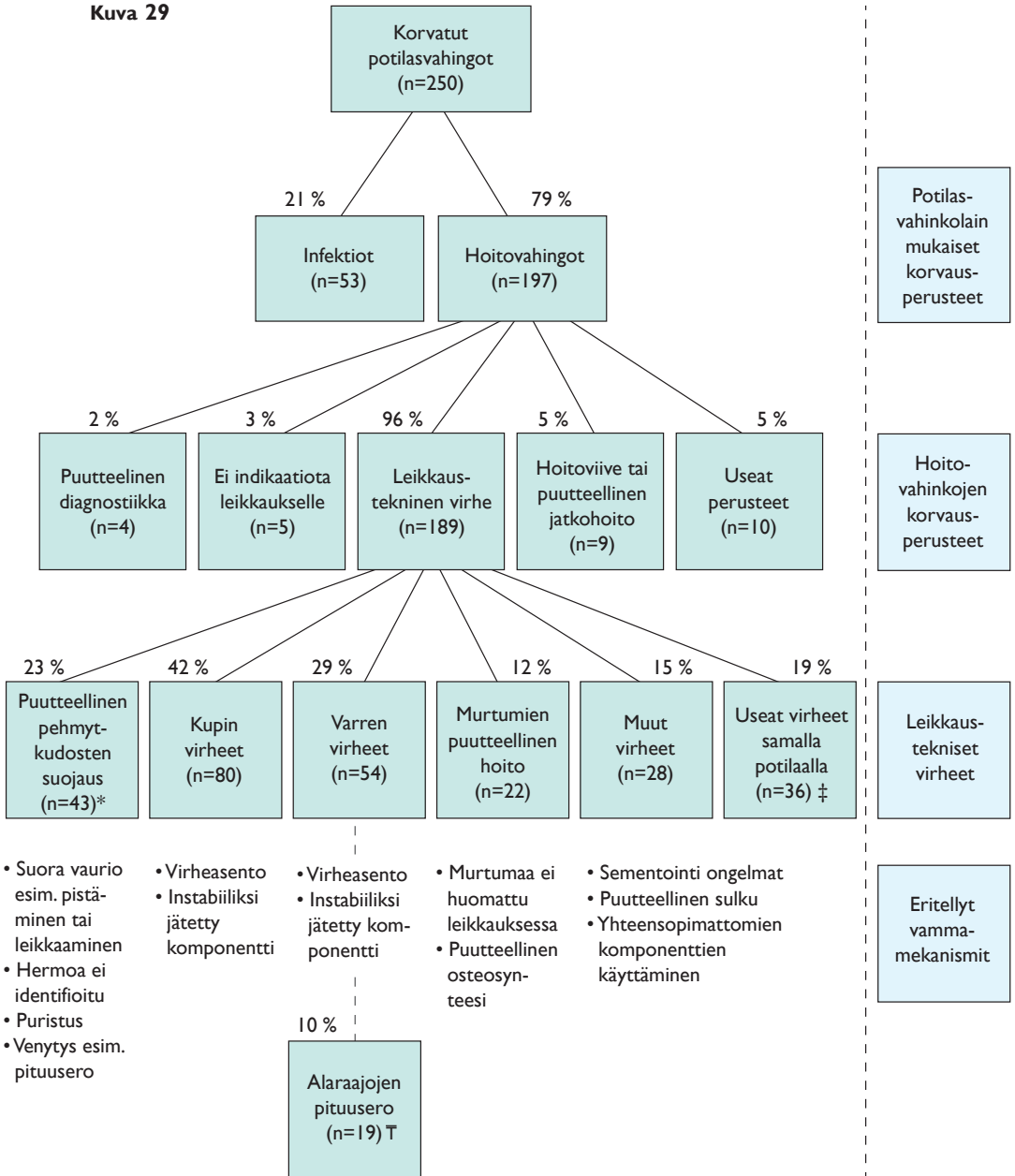
Tyypilliset leikkaustekniset virheet potilasvahingoissa	
Lonkka	<ul style="list-style-type: none">• Kupin virheasento ja sitä seuraava kampeaminen ja/tai sijoiltaanmeno• Liian pieni varsi, joka vajoaa• Varsi jää liian korkealle aiheuttaen suunnittele mattoman yli 15 mm pituuslisän• Periproteettinen femurin murtuma iäkkäällä potilaalla osteoporoottisessa luussa• Femurin murtuma, joka on jäänyt havaitsematta ja hoitamatta primääritoimenpiteessä• Iskiashermon vaurio posteoriorisessa avauksessa: hermoa ei ole identifioitu leikkauksen aikaan tai sitä on vaurioitettu mekaanisesti esim. poltolla tai veitsellä.• Riittämätön Hardingen avauksen sulkua
Polvi	<ul style="list-style-type: none">• Komponenttien akselivirheet (mekaaninen akseli)• Komponenttien rotaatiovirheet• Puutteellinen pehmytkudosten tasapainotus• Liian ohuesta muovista johtuva instabiliteetti• Polveen jäänyt ylimääräinen sementti

tumat (Zengerink ym. 2016, Patterson ym. 2017, Samuel ym. 2018, Khan ym. 2020, Aae ym. 2021, Rougereau ym. 2021).

Potilasvahinkojen syntyyn vaikuttavat tekijät

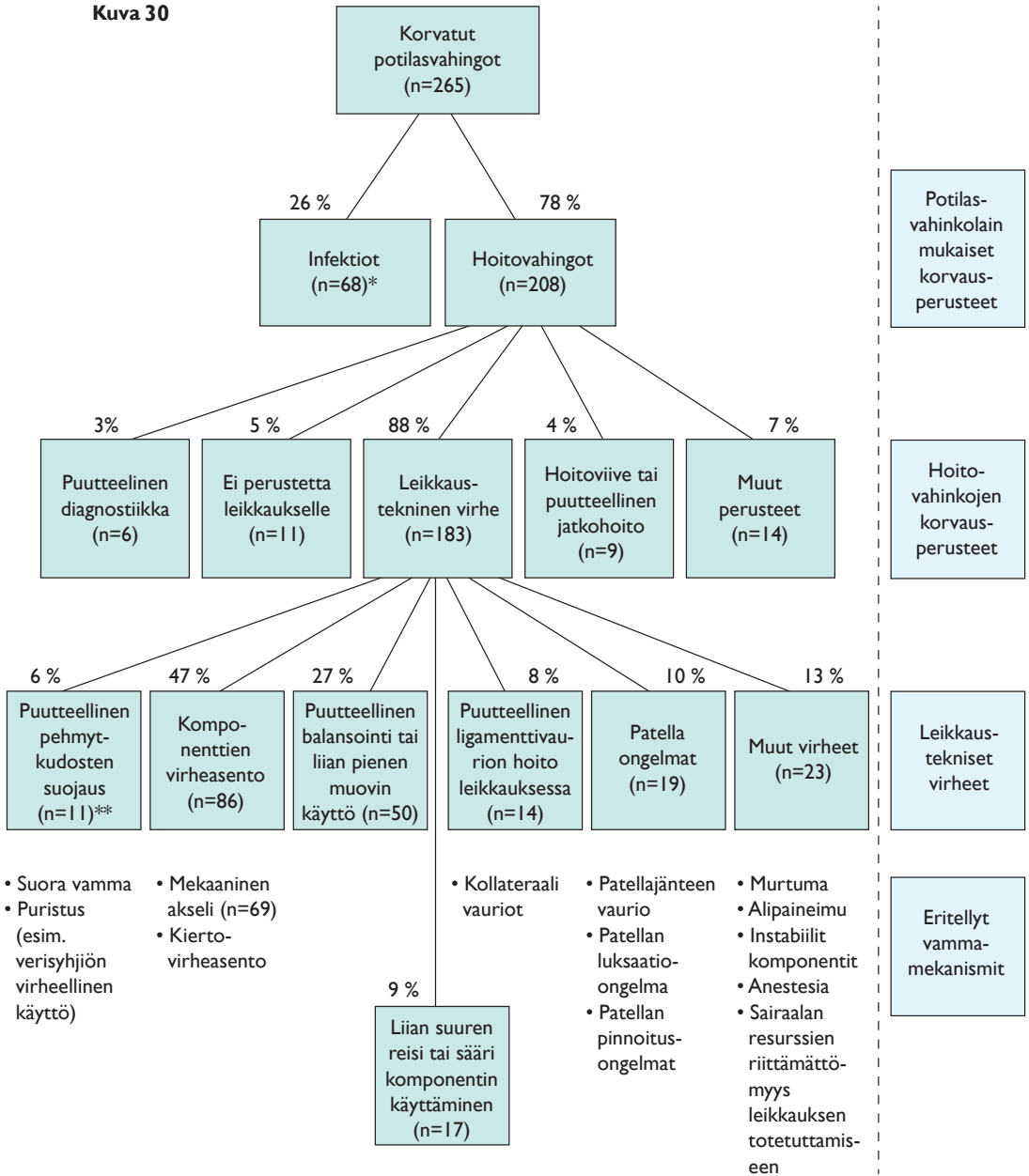
Tärkein potilasvahinkojen syntyyn vaikuttava tekijä on leikkaava lääkäri. Potilasvahinkojen ilmaantuvuus on käänteisesti verrannollinen sairaaloiden leikkausmääriin sekä lonkan että polven tekonivelleikkauksissa (Järvelin 2012, Helkamaa ym. 2015, Aae ym. 2021, Randsborg ym. 2021).

Kuva 29

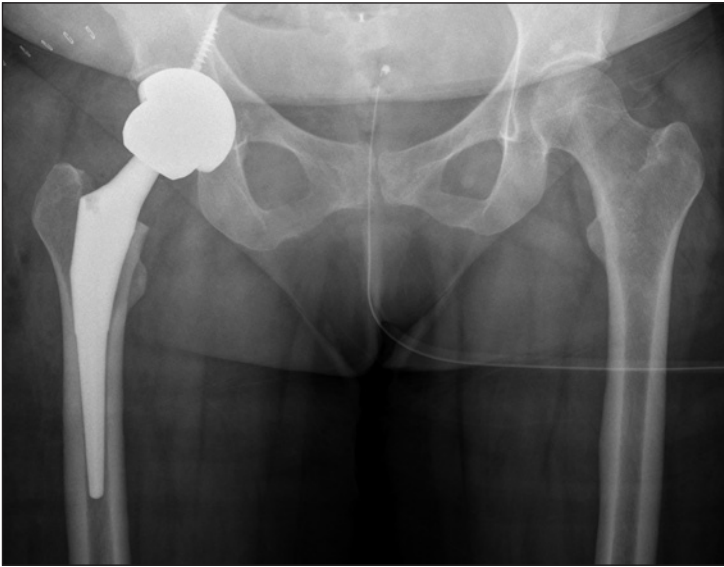


* Hermo- ja verisuonivauriot, ‡ Kahdella potilaalla 3 virhettä, † Suunnittelematon > 2 cm pituusero

Kuva 30



* 11 potilaalla myös hoitovahinko. ** Hermo- ja verisuonivauriot



Kuva 31. Kuppiin, jossa linerin sisäosaan sopii 32 mm:n nuppi, on asennettu liian iso, 36 mm:n nuppi.



Kuva 32. 55-vuotias mies, jolle tehty vasemman polven tekonivelleikkaus. Polveen jäänyt virheasento. Revisioleikkauksen yhteydessä polveen on asennettu revisiotekonivel ja virheasento on korjattu.

Samanlaisia tuloksia on saatu tutkimuksista, jotka ovat selvittäneet sairaaloiden leikkausmäärien vaikutuksia komplikaatioiden ilmaantuvuuteen tekonivelkirurgiassa (Katz ym. 2004, Sherwin ym. 2007, Marlow ym. 2010, Critchley ym. 2012, Lau ym. 2012, Koltsov ym. 2018). Tekonivelkirurgiaan liittyy myös oppimiskäyrä (Lee ym. 2014). Kirurgin leikkausmäärä vaikuttaa tekonivelkirurgiaan liittyvien komplikaatioiden ilmaantuvuuteen keskeisesti (Battaglia ym. 2006, Shervein ym. 2007, Ravi ym. 2014, Jolbäck ym. 2019, Kishimoto ym. 2020).

Tekonivelleikkauksiin liittyvien potilasvahinkojen välttäminen

Valtaosa korvattavista potilasvahingoista olisi vältettävissä toimimalla huolellisemmin. Lonkan tekonivelleikkauksissa tulee kiinnittää huomiota

erityisesti kupin asemointiin ja sementittömän kupin stabiileetin varmistamiseen sekä femurin ydinonteloon nähden riittävän ison sementittömän varsikomponentin asentamiseen. Polven tekonivelleikkauksissa erityistä huomiota tulee kiinnittää mekaanisen akselin ja komponenttien rotaatioon arviointiin, sahausiin sekä pehmytkudosten tasapainotukseen.

Suositus

Yksikön leikkaavien lääkäreiden laatua tulisi seurata. Tilanteissa, joissa vahinkoja kertyy paljon yksittäisille kirurgeille, tulisi vahinkojen syyt selvittää huolellisesti ja puuttua niihin määrätteisesti.

Kirjallisuutta

Aae TF, Jakobsen RB, Bukholm IRK, ym. Compensation claims after hip arthroplasty surgery in Norway 2008-2018. *Acta Orthop* 2021;92:311-5.

Battaglia TC, Mulhall KJ, Brown TE, Saleh KJ. Increased surgical volume is associated with lower THA dislocation rates. *Clin Orthop Relat Res* 2006;447:28-33.

Critchley RJ, Baker PN, Deehan DJ. Does surgical volume affect outcome after primary and revision knee arthroplasty? A systematic review of the literature. *Knee* 2012;19:513-8.

Helkamaa T, Hirvensalo E, Huhtala H, Remes V. Patient injuries in primary total hip replacement. *Acta Orthop* 2016;87:209-17.

Jolbäck P, Rolfson O, Cnudde P, ym. High annual surgeon volume reduces the risk of adverse events following primary total hip arthroplasty: a registry-based study of 12,100 cases in Western Sweden. *Acta Orthop* 2019;90:153-8.

Järvelin J, Häkkinen U, Rosenqvist G, Remes V. Factors predisposing to claims and compensations for patient injuries following total hip and knee arthroplasty. *Acta Orthop* 2012;83:190-6.

Järvelin J. Studies on filed and compensated claims for patient injuries. Academic dissertation (9.11.2012). University of Helsinki. Juvenes Print – Finnish University Print Ltd Tampere, Finland 2012. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-245-750-9>.

Järvelin J, Häkkinen U, Rosenqvist G. Comparison of Health Care Costs Between Claimants and Nonclaimants in the No-Fault Compensation System of Finland. *J Patient Saf* 2019;15:121-7.

Kasina P, Enocson A, Lindgren V, Lapidus LJ. Patient claims in prosthetic hip infections: a comparison of nationwide incidence in Sweden and patient insurance data. *Acta Orthop* 2018;89:394-8.

Katz JN, Barrett J, Mahomed NN, ym. Association between hospital and surgeon procedure volume and the outcomes of total knee replacement. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86:1909-16.

Koltsov JCB, Marx RG, Bachner E, McLawhorn AS, Lyman S. Risk-Based Hospital and Surgeon-Volume Categories for Total Hip Arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2018;100:1203-8.

Khan N, Petersen MM, Mikkelsen KL, Schrøder HM. No-Fault Compensation From the Patient Compensation Association in Denmark After Primary Total Hip Replacement in Danish Hospitals 2005-2017. *J Arthroplasty* 2020;35:1784-91.

Kishimoto Y, Suda H, Kishi T, Takahashi T. A low-volume surgeon is an independent risk factor for leg length discrepancy after primary total hip arthroplasty: a case-control study. *Int Orthop* 2020;44:445-451.

Lau RL, Perruccio AV, Gandhi R, Mahomed NN. The role of surgeon volume on patient outcome in total knee arthroplasty: a systematic review of the literature. *BMC Musculoskelet Disord* 2012;13:250.

Lee YK, Biau DJ, Yoon BH, ym. Learning curve of acetabular cup positioning in total hip arthroplasty using a cumulative summation test for learning curve (LC-CUSUM). *J Arthroplasty* 2014;29:586-9.

- Marlow NE, Barraclough B, Collier NA, *ym*. Centralization and the relationship between volume and outcome in knee arthroplasty procedures. *ANZ J Surg* 2010;80:234–41.
- Patterson DC, Grelsamer RP, Bronson MJ, Moucha CS. Lawsuits After Primary and Revision Total Hip Arthroplasties: A Malpractice Claims Analysis. *J Arthroplasty* 2017;32:2958–62.
- Potilasvakuutuskeskus. Vuosiraportti 2020. <https://www.pvk.fi/document/185569/A6F39091896249C751147E0928297CB-10250D3E83EB074DF7C41B66069F1FC46> (viimeisen kerran vierailtu 27.11.21).
- Samuel LT, Sultan AA, Rabin JM, *ym*. Medical Malpractice Litigation Following Primary Total Joint Arthroplasty: A Comprehensive, Nationwide Analysis of the Past Decade. *J Arthroplasty* 2019;34:S102-S107.
- Ravi B, Jenkinson R, Austin PC, *ym*. Relation between surgeon volume and risk of complications after total hip arthroplasty: propensity score matched cohort study. *BMJ* 2014;348:3284.
- Randsborg PH, Aae TF, Bukholm IRK, *ym*. Compensation claims after knee arthroplasty surgery in Norway 2008-2018. *Acta Orthop* 2021;92:189–93.
- Rougereau G, Marty-Diloy T, Langlais T, Pujol N, Boisenoult P. Litigation after primary total hip and knee arthroplasties in France: review of legal actions over the past 30 years. *Arch Orthop Trauma Surg* 2021. doi: 10.1007/s00402-021-04228-w. Epub ahead of print.
- Shervin N, Rubash HE, Katz JN. Orthopaedic procedure volume and patient outcomes: a systematic literature review. *Clin Orthop Relat Res* 2007;457:35–41.
- Zengerink I, Reijman M, Mathijssen NM, Eikens-Jansen MP, Bos PK. Hip Arthroplasty Malpractice Claims in the Netherlands: Closed Claim Study 2000-2012. *J Arthroplasty* 2016;31:1890–3.

Standardoidut prosessit

Terveydenhuollossa on otettu käyttöön tuotantotalouden menetelmiä toiminnan tehostamiseksi ja laadun parantamiseksi (Halonen 2014). Kaiken hoidon ja toiminnan tulee perustua lääketieteellisen tutkimusnäyttöön. Tekonivelkirurgiassa standardoituja prosesseja käytettäessä hoidon tulokset ja potilasturvallisuus paranevat, hoitoajat lyhenevät ja laatu- sekä prosessipointeiden havaitseminen on helpompaa (Bozic ym. 2010, Husted 2012).

Fast track -tekonivelkirurgiaa voidaan pitää hyvänä esimerkkinä standardoidusta kirurgisesta prosessista (Husted 2012). Fast track -konseptin tarkoituksena on optimoida kliiniset ja organisatoriset olosuhteet potilaan nopeampaan toipumiseen ja lyhyempään toipilasaikaan (Husted 2012).

Tekonivelkirurgian standardoinnissa yhtenäiset leikkauskriteerit ja potilasinformaatio ovat tärkeässä asemassa. Edellä mainitut asiat tulisi huomioida jo perusterveydenhuollossa ja työterveyshuollossa, joissa voidaan toteuttaa esimerkiksi ylipainon, suun terveyden sekä perussairauksien optimoiminen ennen mahdollista leikkausta. Leikkausta edeltävän potilaan tilan optimoinnin, esimerkiksi hyvän glukoositasapainon saavuttamisen ennen leikkausta, on todettu vähentävän sydän- ja infektiokomplikaatioita (Stryker ym. 2013).

Leikkaustiimien tarkistuslistat kuuluvat nykyisiin kirurgisiin prosesseihin. Tarkistuslistojen käyttöönoton jälkeen leikkauskomplikaatiot ja kuolleisuus, haavainfektiot ja uusintatoimenpiteet ovat vähentyneet merkittävästi (Haynes ym 2009). Esimerkiksi preoperatiivisen mikrobilääkityksen ajoitus vaikuttaa infektioiden ilmaantuuteen merkittävästi (Van Kasteren ym. 2007).

Kirjallisuutta

Bozic KJ, Maselli J, Pekow PS, ym. *The influence of procedure volumes and standardization of care on quality and efficiency in total joint replacement surgery.* *J Bone Joint Surg Am* 2010;92:2643–52.

Halonen J; *Prosessidokumentoinnin standardointi terveydenhuollon konsultointiprojekteissa. Diplomityö, Aalto-Yliopisto, 2014.*

Standardoitu leikkauksenjälkeinen hoito on tärkeä osa kirurgista hoitoprosessia. Esimerkiksi varhainen mobilisaatio vähentää komplikaatioita ja mahdollistaa nopeamman toipumisen (Husted 2012). Lisäksi standardoidut kotiutuskriteerit mahdollistava potilaan turvallisen ja varhaisen kotiutumisen (Husted 2012).

Esimerkki standardoidusta prosessista:

- Yhtenäiset leikkauuskriteerit
- Yhtenäinen potilasinformaatio
- Leikkausta edeltävä potilaan tilan optimointi
- Vain tarvittavat tekonivelmallit käytössä
- Ei huumaavia esilääkkeitä
- Standardoitu pitkävaikutteisia opioideja välttävä anestesia
- Yhtenäiset heräämökriteerit
- Varhainen mobilisaatio (leikkauspäivänä)
- Pitkävaikutteisia opioideja välttävä multimodaalinen kivun hoito
- Restriktiiviset punasolujen siirtorajat
- Yhtenäiset kotiutus kriteerit
- Tulosten aktiivinen seuranta

Suositus

Tekonivelkirurgiassa on suositeltavaa käyttää standardoituja prosesseja hoidon turvallisuuden ja kustannusvaikuttavuuden parantamiseksi. Tärkeimpiä tekijöitä prosessien standardoinnissa ovat näyttöön perustuva toiminta, moniammatillinen yhteistyö, yhtenäinen seuranta ja niiden säännöllinen läpikäyminen. Prosesseja tulee jatkuvasti tarkastella ja kehittää niiden parantamiseksi sekä systemaattisten prosessivirheiden havaitsemiseksi.

Haynes AB, Weiser TG, Berry WR, ym. *Safe Surgery Saves Lives Study Group. A surgical safety checklist to reduce morbidity and mortality in global population.* *N Eng J Med* 2009;360:491–9.

Husted H. *Fast-track hip and knee arthroplasty: clinical and organizational aspects.* *Acta Orthop Suppl* 2012;83:1–39.

van Kasteren ME, Manniën J, Ott A, ym. Antibiotic prophylaxis and the risk of surgical site infections following total hip arthroplasty: timely administration is the most important factor. *Clin Infect Dis* 2007;44:921–7

Stryker LS, Abdel MP, Morrey ME, ym. Elevated postoperative blood glucose and preoperative hemoglobin A1C are associated with increased wound complications following total joint arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2013;95:808–14.

Uusien mallien hallittu käyttöönotto

Kun sairaalassa harkitaan uuden tekonivelmallin käyttöönottoa, ensiksi tulisi kysyä, minkä ole-massa olevan ongelman uusi malli mahdollisesti ratkaisee. Paine uuden mallin käyttöönottoon voi tulla tekoniveliä myyville yrityksiltä, sairaalan hallinnosta (markkinointi) ja harvoin potilaiden puolelta (Ahlblad ym. 2009, Anand ym. 2011). Toisin kuin lääkkeitä, uusia tekonivelmalleja on lainsäädännön porsaanreikien takia tuotu käyt-töön ilman riittävää tutkimusnäyttöä. Kansalliset rekisteritutkimukset kertovat tekonivelmalleihin liittyvän uusintaleikkauriskin, mutta varsin jäl-kijätöisesti – tulokset saadaan selville vasta siinä vaiheessa, kun uusi tekonivelmalli on ollut käy-tössä jo vuosia ja mahdollisesti tuhannet potilaat ovat altistuneet uudelle tuotteelle. Rekistereistä-kään ei saada tietoa tekonivelmalleilla saavutetta-vasta toiminnallisesta tuloksesta (Malchau 2000, Mäkelä ym. 2008, McCulloch ym. 2009, Mäkelä ym. 2010, Kramer ym. 2012).

Milloin tulisi harkita uusien mallien käyttöönottoa?

Uuden tekonivelmallin tulisi ensisijaisesti ratkais-ta jokin nykyisin käytössä oleviin malleihin liit-tyvä olennainen ongelma. Uudella mallilla tulisi tarjota vanhoja malleja paremmat tulokset – joko tekonivelen pysyvyyden tai toiminnallisen tulok-sen osalta. Jos uuden mallin tulokset eivät eroa vanhoista, sen tulisi olla halvempi tai parempi leikkaus- ja huoltoteknisesti. Pelkkä leikkaus- tai huoltotekninen paremmuus on usein subjektiivinen arvio eikä kuitenkaan oikeuta uudelle mallille merkittävästi vanhoja malleja kalliimpaa hintaa. Tekonivelleikkausten kustannusvaikuttavuuden heikkeneminen on suoraan verrannollinen teko-nivelen hinnan suurenemiseen. Monilla – erityi-sesti lonkan – tekonivelmalleilla saavutetaan jo nyt erinomaiset kliiniset ja radiologiset tulokset vähintään 15 vuoden seurannassa. Uusilla tekoni-velratkaisuilla voi siksi olla vähän saavutettavaa, joten niiden käyttöönoton kynnyksen tulee olla korkea.

Kuinka uudet implantit pitäisi testata ja dokumentoida ennen käyttöönottoa?

Tuotekehitykseen liittyvien laboratorio-, biome-kaanisten, kuvantamis- ja kliiniset tutkimustu-lostien tulisi olla käytettävissä, kun uusien mallien käyttöönotosta päätetään. Tutkimustulosten tulisi olla sovellettavissa omaan potilasmateriaaliin. Tutkimusten potilasmäärien tulisi olla riittävän suuret, jotta uuden implantin turvallisuus voidaan luotettavasti arvioida (Nunley ym. 2010). Uusien implanttien hallittu käyttöönotto on potilaan, sai-raalan ja implanttivalmistajan etu. Uusia tuotteita ei pidä ottaa käyttöön ilman selvitystä tuloksista ja turvallisuudesta (Nelissen ym. 2011, Nam-ba ym. 2013). Tuotteita tulee seurata sairaalassa aktiivisesti käyttöönoton jälkeen – niin vaikutta-vuuden (PROM) kuin radiologisen tuloksenkin osalta. Aktiivisemmän seurannan kustannukset tulee huomioida tekonivelten hankintahinnassa. Kun uusi tuote otetaan käyttöön, tulee käyttökou-lutuksen olla riittävä (Skinner ym. 2011, Peltola ym. 2012 ja 2013, Smith ym. 2012, Valstar ym. 2012, Nieuwenhuijse ym. 2014,).

Suositus

Uuden tuotteen tulee olla tutkitusti parempi kuin aikaisemman käytössä olleen tai halvempi kuin aikaisemman yhtä hyvän tuotteen. Tuote ei saa olla haitallinen potilaalle eikä käyttäjilleen. Teko-nivelleikkauksissa, joiden määrä on suuri (polven ja lonkan ensitekonivelleikkaukset), ei Suomes-sa tulisi käyttää tuotteita, joilla ei ole vähintään ODEP 5A -merkintää, ja on suositeltavaa käyttää ensisijaisesti vähintään ODEP 10A -tason tekoni-velmalleja. Alle ODEP 5A -tason tekonivelet tulisi varata vain tutkimuskäyttöön. Suomen Artroplas-tiayhdistyksen ja rekisterityöryhmän tavoitteena on jatkossa järjestelmällisesti arvioida uusien Suomessa markkinoille tulevien tekonivelmallien käyttöönottoa ja antaa siitä suosituksensa.

Kirjallisuutta

- Ahlblad J. Saippuakupla vai harvinainen helmi. *Suom Lääkäril* 2009;12:1095–7.
- Anand R, Graves SE, de Steiger RN, ym. What is the benefit of introducing new hip and knee prostheses? *J Bone Joint Surg Am* 2011;93(Suppl 3):51–4.
- ICOR Collaborators. The International Consortium of Orthopaedic Registries (ICOR) effort: a world-wide collaboration to advance the research methods and evidence in orthopaedics. *J Bone Joint Surg Am* 2011;93(suppl 3E):1–12 ja 43–7.
- Kramer DB, Xu S, Kesselheim AS. Regulation of medical devices in the United States and European Union. *N Engl J Med* 2012;366:848–55.
- Malchau H. Introducing new technology: a stepwise algorithm. *Spine* 2000;25:285.
- McCulloch P, Altman DG, Campbell WB, ym. No surgical innovation without evaluation: the IDEAL recommendations. *Lancet* 2009;374:1105–12.
- Mäkelä KT, Eskelinen A, Pulkkinen P, Paavolainen P, Remes V. Total hip arthroplasty for primary osteoarthritis in patients fifty-five years of age or older. An analysis of the Finnish arthroplasty registry. *J Bone Joint Surg Am* 2008;90:2160–70.
- Mäkelä KT, Eskelinen A, Paavolainen P, Pulkkinen P, Remes V. Cementless total hip arthroplasty for primary osteoarthritis in patients aged 55 years and older. *Acta Orthop* 2010;81:42–52.
- Nunley RM, Zhu J, Brooks PJ, ym. The learning curve for adopting hip resurfacing among hip specialists. *Clin Orthop* 2010;468:382–91.
- Namba RS, Cafri G, Khatod M, ym. Risk factors for total knee arthroplasty aseptic revision. *J Arthroplasty* 2013;28(8 suppl):122–7.
- Nelissen RG, Pijls BG, Kärrholm J, ym. RSA and registries: the quest for phased introduction of new implants. *J Bone Joint Surg Am* 2011;93(suppl 3):62–5.
- Nieuwenhuijse MJ, Nelissen RGHH, Schoones JW, Sedrakyan A. Appraisal of evidence base for introduction of new implants in hip and knee replacement: a systematic review of five widely used device technologies. *BMJ* 2014;349:g5133.
- Peltola M, Malmivaara A, Paavola M. Hip prosthesis introduction and early revision risk. A nationwide population-based study covering 39,125 operations. *Acta Orthop* 2013;84:25–31.
- Peltola M, Malmivaara A, Paavola M. Introducing a knee endoprosthesis model increases risk of early revision surgery. *Clin Orthop Relat Res* 2012;470:1711–7.
- Peltola M, Malmivaara A, Paavola M. Learning curve for new technology? A nationwide register-based study of 46,363 total knee arthroplasties. *J Bone Joint Surg Am* 2013;95:2097–103.
- Skinner JA, Kay PR, Hart AJ. Introducing new joint replacements to clinical practice. *BMJ* 2011;343:d8188.
- Smith AJ, Dieppe P, Howard PW, Blom AW; National Joint Registry for England and Wales. Failure rates of metal-on-metal hip resurfacings: analysis of data from the National Joint Registry for England and Wales. *Lancet* 2012;380:1759–66.
- US Food and Drug Administration (FDA). National medical device postmarket surveillance plan. www.fda.gov/AboutFDA/CentersOffices/OfficeofMedicalProductandTobacco/CDRH/CDRHReports/ucm301912.htm.
- Valstar ER, Kaptein BL, Nelissen RG. Radiostereometry and new prostheses. *Acta Orthop* 2012;83:103–4.

Päiväkirurginen tekonivelleikkaus

Tekonivelleikkausten hoitoajat ovat merkittävästi lyhentyneet Suomessa 30 viime vuoden aikana (Mäkelä ym. 2011, Pamilo ym. 2015). Tämä on osin ollut seurausta fast track -protokollien onnistuneesta implementoinnista (Pamilo ym 2015, 2018). Pitkälle kehittyneissä fast track -sairaaloissa merkittävä osa potilaista kotiutuu jo ensimmäisenä leikkauksen jälkeisenä päivänä, mikä on johtanut ajatukseen päiväkirurgisesta tekonivelleikkauksesta (Pamilo ym 2018).

Päiväkirurgisen tekonivelleikkauksen määritelmä vaihtelee. Joissakin määritelmässä potilas kotiutuu toimenpidepäivänä, toisissa hän on leikkauksen jälkeen alle 24 tuntia seurannassa, ja joissakin päiväkirurgisella leikkauksella tarkoitetaan päiväkirurgisessa yksikössä hoidettuja leikkauksia riippumatta hoitoajasta. Lisäksi joissakin tulkinnoissa käsitteen alle luetaan myös potilaat, jotka siirretään kuntoutusyksikköön tai potilashotelliin toimenpiteen jälkeen. (Bovonratwet ym 2017, Vehmeijer ym 2018, Xu ym 2020). Euroopassa suosituksena on, että päiväkirurgisella tekonivelleikkauksella tarkoitetaan sitä, että potilas kotiutuu leikkauspäivänä kotiinsa (Vehmeijer ym 2018).

Päiväkirurginen tekonivelleikkaus soveltuu vain tarkoin valikoiduille potilaille. Kirjallisuudessa yleisimpinä kriteereinä päiväkirurgiselle tekonivelleikkaukselle esiintyvät jotkin seuraavista: ASA-luokka 1–2, potilas on motivoitunut päiväkirurgiseen toimintaan ennen leikkausta ja sen jälkeen, potilaalla on kotiutumisen jälkeen läsnä tukihenkilö 24 tunnin, potilaan ikä on alle 75 vuotta ja BMI on alle 40 kg/m² (den hartog ym 2015, Goyal ym 2017, Gromov 2017, Gogineni ym 2019). Gromov ym. Totesivat aineistossaan, että jos kriteereiksi valittaisiin ASA-luokka 1–2 ja se, ettei potilaalla ole hoitoa vaativaa uniapneaa, 54 % tekoniivelpotilaista soveltuisi päiväkirurgiseen leikkaukseen (Gromov ym. 2017). Gromov ym. olivat tehneet edellä mainitut kriteerit täyttävien potilaiden lonkkaleikkauksista 15 % ja polvileikkauksista 13 % päiväkirurgisina. Tyypillisesti päiväkirurgiseen tekonivelleikkaukseen soveltuivat lonkan tekoniivelen saava, alle 75-vuotias miespotilas, jonka BMI oli < 35 kg/m²

ja joka leikattiin päivän ensimmäisenä. Toisaalta esimerkiksi Englannissa päiväkirurgisten tekoniivelpotilaiden osuudet kaikista tekoniivelleikkauksista ovat olleet vielä pieniä (noin 0,5 %) lukuun ottamatta polven osatekoniivelleikkauksia (UKA) (5,4 %) (Wainwright 2021). On myös arveltu, että UKA-leikkausten tarjoama nopean kotiutumisen mahdollisuus jää usein käyttämättä (Gromov ym 2020).

Eri julkaisujen päiväkirurgisen tekonivelleikkauksen määritelmien ja valintakriteerien vaihtelun vuoksi on hankalaa tehdä selviä päätelmiä näiden leikkausten turvallisuudesta. Kahdessa katsausartikkelissa todettiin, että valikoidulle potilasryhmälle päiväkirurginen tekonivelleikkaus on turvallinen, joskin toisessa näistä töistä todettiin tutkimusten olevan heikkolaatuisia (Pollock ym 2016, Hoffmann ym. 2018). Gromov ym. (2019) vertasivat tutkimuksessaan päiväkirurgista tekoniivelyrhmää samankaltaiseen aiemmin hoidettuun ryhmään, jonka leikkauksen jälkeisen sairaalahoidon mediaani jälkeen oli kaksi (1–9) päivää. He totesivat, ettei ryhmien todennäköisyydessä joutua hakeutumaan leikkauksen jälkeen uudelleen sairaalaan (readmission) ollut eroa (Gromov ym. 2019). Vastaava löydös todettiin hiljattain julkaistussa meta-analyysissä (Dey ym 2021). Edellä mainituista tutkimuksista poiketen päiväkirurgiseen tekoniivelleikkaukseen on toisaalta liittynyt suurentunut komplikaatio-, readmissio- tai uusintaleikkauksriski etenkin polven tekoniivelleikkauksen jälkeen (Lovecchio ym. 2016, Courtney ym 2018, Xu ym. 2020).

Päiväkirurgiaan liittyvästä potilastyytyvyydestä on potilasmäärältään pieniä tutkimuksia. Niiden perusteella 80–95 % potilaista suosittelee vastaavassa tilanteessa oleville ystävilleen päiväkirurgista tekoniivelleikkausta (Parcells ym. 2016, Kelly ym. 2018).

Päiväkirurgisen tekoniivetoiminnan kustannusäästöistä on ristiriitaista tietoa. Toistaiseksi selvä näyttö päiväkirurgian kustannushyödyllisyydestä puuttuu, joten sitä ei voida pitää riittävänä syynä aloittaa päiväkirurgista tekoniivetoimintaa (Vehmeijer ym 2018).

Suositus

Päiväkirurginen toiminta sopii valikoiduille potilaille:

- Potilas on motivoitunut päiväkirurgiseen toimintaan ennen leikkausta ja sen jälkeen
- Potilaalla on kotiutumisen jälkeinen tuki läsnä (ensimmäiset 24 tuntia) ympäri vuorokauden
- ASA-luokka on 1–2
- Potilaalla ei ole hoitoannoksena käytettävää antitromboottista hoitoa
- Ikä alle 75 vuotta
- BMI < 40 kg/m²

Päiväkirurgista tekoniveltoimintaa voidaan harvita valikoiduille potilaille yksiköissä, joissa

- seurataan aktiivisesti omia tuloksia (hoitojakson kesto, kotiin siirtyneiden osuus, readmissiot, uusintaleikkaukset, kuolleisuus, tyytyväisyys)
 - ASA-luokkien 1–3 potilaiden keskimääräinen hoitoaika on ≤ 2 vrk ja ensimmäisenä leikkauksenjälkeisenä päivänä kotiutuneiden potilaiden osuus on nykyisessä prosessissa > 20 %
 - ensi vaiheen leikkauspotilaista valtaosa (≥ 85 %) kotiutuu kotiin
- päiväkirurginen prosessi on hyvin suunniteltu ja resursoitu (potilasohjaus, fysioterapia, seurantakäynnit, ongelmatilanteet jne.)

Kirjallisuutta

Bovonratwet P, Ondeck NT, Nelson SJ, ym. Comparison of Outpatient vs Inpatient Total Knee Arthroplasty: An ACS-NSQIP Analysis. *J Arthroplasty* 2017;32:1773–8.

Courtney PM, Froimson MI, Meneghini RM, Lee GC, Della Valle CJ. Can Total Knee Arthroplasty Be Performed Safely as an Outpatient in the Medicare Population? *J Arthroplasty* 2018;33:S28–31.

Dey S, Gadde R, Sobti A, ym. The safety and efficacy of day-case total joint arthroplasty. *Ann R Coll Surg Engl* 2021;103:638–44.

Gogineni HC, Gray CF, Prieto HA, ym. Transition to outpatient total hip and knee arthroplasty: experience at an academic tertiary care center. *Arthroplast today* 2019;5:100–5.

Goyal N, Chen AF, Padgett SE, ym. Otto Aufranc Award: A Multicenter, Randomized Study of Outpatient versus Inpatient Total Hip Arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2017;475:364–72.

Gromov K, Jorgensen CC, Petersen PB, ym. Complications and readmissions following outpatient total hip and knee arthroplasty: a prospective 2-center study with matched controls. *Acta Orthop* 2019;90:281–5.

Gromov K, Kjaersgaard-Andersen P, Revald P, Kehlet H, Husted H. Feasibility of outpatient total hip and knee arthroplasty in unselected patients. *Acta Orthop* 2017;88:516–21.

Gromov K, Petersen PB, Jørgensen CC, Troelsen A, Kehlet H. Unicompartmental knee arthroplasty undertaken using a fast-track protocol. *Bone Joint J* 2020;102-B:1167–75.

den Hartog YM, Mathijssen NMC, Vehmeijer SBW. Total hip arthroplasty in an outpatient setting in 27 selected patients. *Acta Orthop* 2015;86:667–70.

Hoffmann JD, Kusnezov NA, Dunn JC, ym. The Shift to Same-Day Outpatient Joint Arthroplasty: A Systematic Review. *J Arthroplasty* 2018;33:1265–74.

Kelly MP, Calkins TE, Culvern C, Kogan M, Della Valle CJ. Inpatient Versus Outpatient Hip and Knee Arthroplasty: Which Has Higher Patient Satisfaction? *J Arthroplasty*. 2018;33:3402–6.

Lovecchio F, Alvi H, Sahota S, Beal M, Manning D. Is Outpatient Arthroplasty as Safe as Fast-Track Inpatient Arthroplasty? A Propensity Score Matched Analysis. *J Arthroplasty* 2016;31(9 Suppl):197–201.

Mäkelä KT, Hakkinen U, Peltola M, ym. The effect of hospital volume on length of stay, re-admissions, and complications of total hip arthroplasty. *Acta Orthop* 2011;82:20–6.

Pamilo KJ, Peltola M, Paloneva J, ym. Hospital volume affects outcome after total knee arthroplasty: A nationwide registry analysis of 80 hospitals and 59,696 replacements. *Acta Orthop* 2015;86:41–7.

Pamilo KJ, Torkki P, Peltola M, *ym*. Reduced length of uninterrupted institutional stay after implementing a fast-track protocol for primary total hip replacement: Register-based analysis of 4 hospitals and 3,193 replacements. *Acta Orthop* 2018;89:10–6.

Parcells BW, Giacobbe D, Macknet D, *ym*. Total Joint Arthroplasty in a Stand-alone Ambulatory Surgical Center: Short-term Outcomes. *Orthopedics* 2016;39:223–8.

Pollock M, Somerville L, Firth A, Lanting B. Outpatient Total Hip Arthroplasty, Total Knee Arthroplasty, and Unicompartmental Knee Arthroplasty: A Systematic Review of the Literature. *JBJS Rev* 2016;4(12):e4.

Vehmeijer SBW, Husted H, Kehlet H. Outpatient total hip and knee arthroplasty. *Acta Orthop*. 2018;89:141–4.

Wainwright TW. The current status of daycase hip and knee arthroplasty within the English National Health Service: a retrospective analysis of hospital episode statistics data. *Ann R Coll Surg Engl* 2021;103:324–31.

Xu J, Cao JY, Chaggar GS, Negus JJ. Comparison of outpatient versus inpatient total hip and knee arthroplasty: A systematic review and meta-analysis of complications. *J Orthop* 2020;17:38–43.

Uuden perioperatiivisen teknologian vaikutus lonkan ja polven tekonivelleikkausten tuloksiin

Uuden perioperatiivisen teknologian on esitetty vähentävän komplikaatioita, parantavan leikkauksen jälkeistä potilastyytyväisyyttä ja toiminnallisia tuloksia sekä pidentävän tekonivelimplanttien kestoikää. Kun uusi teknologia otetaan kliiniseen käyttöön, on ratkaisevan tärkeää arvioida saavutettua hyötyä sekä menetelmien lisäkustannuksia kriittisesti. Tulosten kliinisesti merkittävä paraneminen on välttämätöntä, jotta voidaan perustella leikkauksiin käytettävän ajan mahdollinen piteneminen, integrointi kirurgisiin työnkulkuihin ja kustannusten lisääntyminen, jotka ovat näiden muutosten väistämättömiä seurauksia (Jacofsky ja Allen 2016). Kun arvioidaan uuden teknologian tuloksia tekonivelleikkauksissa, yhtenä merkittävänä haasteena on teknologian muuttuminen niin nopeasti, että pitkän aikavälin kliinisten tietojen tullessa saataville se on todennäköisesti jo vanhentunutta.

Potilaskohtainen instrumentaatio (patient specific instrumentation, PSI)

Nykyään useat ortopedisten implanttien valmistajat tarjoavat PSI-järjestelmää, jota voidaan käyttää polven osa- tai kokotekonivelleikkauksissa. Leikkausta edeltävän 3D-kuvantamisen (TT tai magneettikuvaus) avulla mallinnetaan polven anatomia ja laaditaan leikkaussuunnitelma. Magneettikuvauspohjainen suunnittelu on parempi vaihtoehto kuin TT-pohjainen ohjaus, sillä magneettikuvaus huomioi jäljellä olevan nivelruston paremmin (Frye ym. 2015). Kun kirurgi on hyväksynyt suunnitelman, sahausohjaimet valmistetaan ja lähetetään kirurgille. Ohjaimien avulla luuresektiot voidaan toteuttaa leikkausta edeltävän suunnitelman mukaisesti. Navigointiin ja robotiikkaan verrattuna PSI mahdollistaa suunnittelun jo ennen leikkausta eikä vasta leikkauksen aikana (Buza ym. 2017). PSI:n mahdollisiin hyötyihin kuuluu leikkaussalin toiminnan tehokkuu-

den paraneminen, kun instrumenttikorien määrä vähenee. Leikkauksen aikana luuydinkanavaa ei tarvitse avata, mikä voi pienentää rasvaemboolian ja verenvuodon riskiä (Malhotra ym. 2015). PSI-järjestelmät eivät auta kirurgia suorittamaan tasapainottavia pehmytkudoksen vapautuksia tai määrittelemään sääriluukomponentin rotaatiota. PSI:n hyödyt eivät ole selviä radiologisten tulostenkaan kannalta (Jiang ym. 2015), ja joissakin tutkimuksissa on raportoitu jopa huonompaa tarkkuutta komponenttien asemoinnissa (Lustig ym. 2013). Toiminnallisten tulosten osalta missään tutkimuksessa ei ole voitu osoittaa eroja verrattuna tavanomaiseen polven tekonivelleikkaukseen (Abdel ym. 2014). Yksi PSI:n merkittävä haittapuoli ovat kustannukset, jotka liittyvät kuvantamiseen ja kertakäyttöisten ohjainten valmistukseen. Rutiinimaisella PSI-järjestelmien käytöllä ei voida parantaa polven tekonivelleikkauksen jälkeistä kliinistä lopputulosta, mutta se lisää kustannuksia merkittävästi.

Paineanturit

Paineanturien tarkoituksena on tuottaa objektiivista tietoa pehmytkudoksen tasapainotuksesta polven tekonivelleikkauksen aikana. Ne ovat pieniä ilmaisimia, jotka mittaavat kuormitusta polven mediaalisessa ja lateraalisessa aitiassa. Paineanturit ovat kertakäyttöisiä laitteita, jotka siirtävät tiedon langattomasti leikkausmonitoriin ja auttavat näin kirurgia implantin asemointiin ja pehmytkudosten vapauttamiseen liittyvässä päätöksenteossa tasapainon ja vakauden parantamiseksi polven koko liikealueella. Kustannusten lisääntymisen lisäksi tämän laitteen käyttöä rajoittaa se, että nivelaition normaalia painealuetta ei ymmärretä kovin hyvin, jolloin yksilöllinen mukautus voi olla tarpeen kullekin potilaalle (Battailer ym. 2001).

Hiljattain tehdyssä systemoidussa katsauksessa ei vuoden kuluttua leikkauksesta havaittu osoitettavissa olevia parannuksia rutiinitekniikkaan verrattuna kliinisen tuloksen, liikeradan tai komplikaatiomäärän osalta, kun potilaille tehtiin paineanturiohjattua tasapainotusta hyödyntävä polven tekonivelleikkaus (Battailler ym. 2021).

Kuvaton navigointi

Kuvattomissa navigointijärjestelmissä potilaan anatomiasta luodaan virtuaalinen malli hyödyntämällä luisten maamerkkien rekisteröintiä leikkauksen aikana. Jotkin näistä järjestelmistä perustuvat kiihtyvyyssmittareihin ja edellyttävät, että kirurgi liikuttaa raajaa tiettyjen liikeratojen mukaan. Kiihtyvyyssmittari tallentaa liikkeen ja laskee niiden perusteella raajan mekaanisen akselin. Nämä järjestelmät ovat yleensä yhteensopivia kaikkien valmistajien implanttien kanssa. Kuvatun navigointi ei ole aktiivisessa käytössä Suomessa.

Lonkan tekonivelleikkauksissa kuvattomat navigointijärjestelmät kohdistavat kirurgin yksilölliset maamerkit geneeriseen lantiomalliin. Kun reisiluun ja lantion maamerkit on rekisteröity leikkauksen aikana, ohjelmisto antaa reaaliaikaiset arvot lonkkamaljakomponentin anteversiolle ja inkliinaatiolle, raajan pituudelle sekä reisiluun offsetille, jolloin kirurgi voi reaaliajassa tehdä tarvittavat muutokset leikkausta edeltävään suunnitelmaan. Lonkan tekonivelleikkausjärjestelmien kuvatun navigointi on yleensä tarkkaa ja auttaa luotettavasti vähentämään poikkeamia asemoinnissa (Davis ym. 2015). Ei ole kuitenkaan selkeää näyttöä siitä, että kuvatun navigointi palauttaa raajan pituuden paremmin kuin tavanomainen lonkan tekonivelleikkaus (Wasterlain ym. 2017). Lisäksi kuvattoman navigoinnin ei ole osoitettu parantavan potilastyytyväisyyttä tai toiminnallisia tuloksia (Renkawitz ym. 2015).

Polven tekonivelleikkauksissa on käytetty kiihtyvyyssmittareihin perustuvia älykkäitä instrumentteja reisiluun- ja sääriluukomponenttien asemoinnin parantamiseksi. Kiihtyvyyssmittariin perustuva navigointi on kannettava kirurginen navigointijärjestelmä, jossa distaalisen reisiluun ja proksimaalisen sääriluun resektiotasot koronaa- li- ja sagittaalisuunnissa määritellään kädessä pi-

detävän steriilin laitteen avulla (Jones ja Jerabek 2018). Langattomalla järjestelmällä toimenpiteen aikana kerättävät tiedot näkyvät päätelaiteessa. Päätelaite on kiinnitetty resektio-ohjaimen. Järjestelmä ei ole riippuvainen tietystä implanttityypistä, ja se on yksinkertaisempi, nopeampi ja edullisempi kuin tavanomainen navigointi tai robotiikka. Tavanomaiseen polven tekonivelleikkaustekniikkaan verrattuna tutkimuksissa on havaittu hyvin epäyhtenäisiä ja ainoastaan hieman kiihtyvyyssmittaripohjaisen navigoinnin hyväksi kallistuvia eroja asemoinnin osalta, mutta nämä hyödyt eivät ulotu toiminnallisiin tuloksiin tai komplikaatio- tai revisioriskiin (Budhiparama ym. 2019). Kiihtyvyyssmittaripohjainen navigointi voi olla hyödyllinen työkalu vaativissa polven tekonivelleikkauksissa, joihin liittyy nivelenulkoisia deformeetteja ja joissa ei voida käyttää totunnaisia ohjaimia (Matassi ym. 2019).

Kuvapohjainen navigointi

Tietokoneavusteinen navigointi kehitettiin 1990-luvun loppupuolella, minkä jälkeen siihen liittyvät laitteistot ja ohjelmistot ovat kehittyneet merkittävästi. Kuvantamisohjatuissa järjestelmissä käytetään joko leikkauksen aikaista röntgenläpivalaisua tai leikkausta edeltävien TT- tai magneettikuvien perusteella muodostettavaa 3D-mallia. Yleisin kuvapohjainen navigointimuoto on TT-ohjattu navigointi. Leikkauksen aikana kirurgi rekisteröi luiset maamerkit ja instrumentit, jotka kohdistetaan leikkausta edeltävän kuvantamisen avulla muodostettuun potilaskohtaiseen malliin. Tämän jälkeen kirurgi suorittaa toimenpiteen ilman robotiikan apua.

Lonkan tekonivelleikkauksissa TT-pohjaiset navigointijärjestelmät mahdollistavat kupin asemoinnin tarkan mittauksen leikkauksen aikana, jolloin poikkeamien todennäköisyys vähenee verrattuna tavanomaiseen tekonivelleikkaukseen. Näiden järjestelmien ei ole kuitenkaan osoitettu pidentävän lonkkaimplanttien käyttöikää (Parra-te ja Argenson 2007, Sugano ym. 2012). TT-pohjaiseen navigointiin liittyvät lisäkustannukset, leikkausta edeltävästä TT-kuvauksesta aiheutuva säteily sekä leikkausta edeltävään suunnitteluun ja tietokonemallinnukseen kuuluva ylimääräinen aika (Wasterlain ym. 2017).

Polven tekonivelleikkausten osalta useat tutkimukset ja meta-analyysit ovat osoittaneet, että tietokoneavusteinen navigointi tarkoittaa komponenttien asemointia ja auttaa palauttamaan mekaanisen akselin (Mason ym. 2007). Tutkimukset ovat osoittaneet, että kokemattomat kirurgit voivat saavuttaa komponenttien asemoinnissa suhteellisen nopeasti saman tarkkuuden kuin kokeneet (Marniar ym. 2011). Australian tekonivelrekisterin tietoihin perustuvassa tutkimuksessa, jossa oli yhdeksän vuoden seuranta, alaryhmäanalyysi osoitti, että vain alle 65-vuotiaiden potilaiden, joille oli suoritettu navigointipohjainen polven tekonivelleikkaus, revisiomäärä oli pienempi kuin tavanomaisen polven tekonivelleikkauksen läpikäyneiden (6,3 % vs 7,8 %) (de Steiger ym. 2015). On myös esitetty, että tästä teknologiasta olisi eniten hyötyä potilaille, joilla on nivelenulkoisia deformiteetteja, sekä ylipainoisille potilaille, joiden komponenttien asemointi tavanomaisilla menetelmillä on vaativaa (Buza ym. 2017). Kiistanalaista on edelleen se, parantaako tämä tarkentunut asemointi kliinisiä tuloksia (Buza ym. 2017).

Robottiikka

Robottiikan avulla voidaan työstää luut ennalta tehdyn, usein TT-kuvaukseen perustuvan 3D-mallinnuksen pohjalta. Robottinavigointi voi olla joko puoliautonominen tai täysin autonominen sen mukaan, miten suurta osaa työvaiheesta kirurgi hallitsee. Täysin autonomisiin järjestelmiin on liittynyt enemmän komplikaatioita verrattuna tavanomaiseen lonkan tekonivelleikkaukseen, ja jopa 18 % toimenpiteistä on jouduttu konvertoimaan tavanomaisiksi (Wasterlain ym. 2017). Robottijärjestelmät on yleensä suunniteltu käytettäväksi tietyntyyppisen implantin kanssa. Ne edellyttävät huomattavia investointeja robottiin ja ohjelmistoon, ja lisäksi kustannuksia kertyy laitteiston huolloista ja kertakäyttötarvikkeista. Myös leikkaukseen tarvittava aika lisääntyy etenkin oppimisvaiheen alussa (Wasterlain ym. 2017). Leikkaussalin miehityksessä tulee huomioida robotin käytöstä aiheutuva lisäresursoinnin tarve.

Tärkeimpiä teoreettisia hyötyjä robotiikan käytöstä lonkan tekonivelleikkauksissa ovat lonkkamaljakomponentin asemointiin liittyvien poikkeamien väheneminen, yksivaiheinen riima-

us, lonkkamaljan luun säästyminen ja mahdollisuus saavuttaa raajojen tasamittaisuus (Domb ym. 2015, Wasterlain ym. 2017, Jacofsky ja Allen 2016). Yksi lonkkamaljakomponentin asemointiin poikkeamien vähenemisen mahdollinen hyöty on komplikaatioiden – kuten instabiliteetin, sijoiltaanmenon ja ennenaikaisen kulumisen – väheneminen, mutta tätä ei ole voitu osoittaa vertailevissa tutkimuksissa (Sweet ym. 2021, Wasterlain ym. 2017). Robotin käyttö ei tuo lonkan tekonivelleikkauksessa yhteydessä säästöjä tai vähennä komplikaatioita (Kirchner ym. 2021).

Robottiikan on osoitettu olevan polven osatekonivelleikkauksissa tavanomaista menetelmää tarkempi ja vähentävän asemointivirheitä, mutta on vielä epäselvää, johtaako se pidempään tekonivelen käyttöikään keskipitkän ja pitkän aikavälin seurannassa (Bell ym. 2016, Batailler ym. 2021). Robottiaavusteinen polven osatekonivelleikkaus saattaa parantaa varhaista toipumista ja toiminnallisia tuloksia kahden vuoden seurannassa verrattuna tavanomaiseen leikkaustekniikkaan (Gilmour ym. 2018, Kayani ym. 2018, Robinson ym. 2019). Yhdessä tutkimuksessa (sidonnaisuus valmistajaan) robotiikan on todettu mahdollisesti vähentävän lyhyen aikavälin uusintaleikkausriskiä (Gilmour ym. 2018).

Robottiaavusteisen polven kokotekonivelleikkaukseen liittyviä tutkimuksia on tehty vain rajallinen määrä. Seuranta-aika on lähes poikkeuksetta ollut lyhyt (Battailer ym. 2021). Useimmissa näistä tutkimuksista on osoitettu, että robottiaavusteinen polven tekonivelleikkaus yhdistyy suunnitellumpaan alaraajojen mekaaniseen akseliin ja komponenttien asemointiin verrattuna tavanomaiseen leikkaustekniikkaan (Kayani ym. 2019, Sultan ym. 2019). Ei ole kuitenkaan pystytty osoittamaan, että tämä johtaisi parempiin kliinisiin tuloksiin (Song ym. 2011, Buza ym. 2017). Kun verrattiin täysin autonomisella robotilla ja tavanomaisella tekniikalla tehtyjä polven tekonivelleikkauksia, ei kymmenen vuoden seurannassa todettu eroja toiminnallisissa tuloksissa, komplikaatioissa, aseptisessä irtoamisessa tai uusintaleikkausriskissä (Kim ym. 2020).

Suositus

Potilaskohtainen instrumentaatio ja paineanturit eivät nykytiedon valossa tarjoa merkittäviä hyötyjä polven tekonivelleikkauksessa. Potilaskohtainen instrumentaatio voi olla hyödyksi, jos totunnaisten ohjainten käyttö ei ole mahdollista. Navigointi ja robotiikka mahdollistavat tekoniivelen tarkemman radiologisen asemoinnin. Robo-

tiikka on uusi teknologia, joka vie automatisaation aiempaa navigointia pidemmälle. Robotit lisäävät leikkauksaikaa ja kustannuksia, mutta ei ole vahvaa näyttöä siitä, että ne parantaisivat pitkäaikaistuloksia tai potilastyytyväisyyttä. Ennen uusien leikkauksrobottien hankintaa kannattaa odottaa riippumattomien tutkimusten pitkäaikaistuloksia.

Kirjallisuutta

Abdel MP, Parratte S, Blanc G. No benefit of patient-specific instrumentation in TKA on functional and gait outcomes: a randomized clinical trial. *Clin Orthop Relat Res* 2014;472:2468–76.

Batailler C, Swan J, Marinier ES, Servien E, Lustig S. New technologies in knee arthroplasty: current concepts. *J Clin Med* 2021;10:47.

Batailler C, Swan J, Marinier ES, Servien E, Lustig S. Current role in intraoperative sensing technology in total knee arthroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg* 2021;141:2255–65.

Bell SW, Anthony I, Jones B, ym. Improved accuracy of component positioning with robotic-assisted unicompartmental knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2016;98:627–35.

Budhiparama NC, Lumban-Gool I, Ifran NN, Parratte S, Nelissen R. Does accelerometer-based, portable navigation have any clinical benefit compared with conventional TKA? A systematic review. *Clin Orthop Relat Res* 2019;477:2017–29.

Buza JA, Wasterlain AS, Thakkar SC, Meere P, Vigdor-chik J. Navigation and robotics in knee arthroplasty. *JBJS Rev* 2017;5:e4.

Davis ET, Schubert M, Wegner M, Haimerl M. A new method of registration in navigated hip arthroplasty without the need to register the anterior pelvic plane. *J Arthroplasty* 2015;30:55–60.

De Steiger RN, Liu YL, Graves SE. Computer navigation for total knee arthroplasty reduces revision rate for patients less than sixty-five years of age. *J Bone Joint Surg Am* 2015;97:635–42.

Domb BG, Redmond JM, Louis SS, ym. Accuracy of component positioning in 1980 total hip arthroplasties: a comparative analysis by surgical technique and mode of guidance. *J Arthroplasty* 2015;30:2208–18.

Frye B, Najim AA, Adams JB, Berend KR, Lombardi AV Jr. MRI is more accurate than CT for patient specific total knee arthroplasty. *Knee* 2015;22:609–12.

Gilmour A, MacLean AD, Rowe PJ, ym. Robotic-arm-assisted vs conventional unicompartmental knee arthroplasty. The 2-year clinical outcomes of a randomized controlled trial. *J Arthroplasty* 2018;33:S109–15.

Jacofsky DJ, Allen M. Robotics in Arthroplasty: A comprehensive review. *J Arthroplasty* 2016; 31:2353–63.

Jiang J, Kang X, Lin Q. Accuracy of patient-specific instrumentation compared with conventional instrumentation in total knee arthroplasty. *Orthopedics* 2015;38:305–13.

Jones CW, Jerabek SA. Current role of computer navigation in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2018;33:1989–93.

Kayani B, Konan S, Huq SS, Tahmassebi J, Haddad FS. Robotic-arm assisted total knee arthroplasty has a learning curve of seven cases for integration into the surgical workflow but no learning curve effect for accuracy of implant positioning. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2019;27:1132–41.

Kayani B, Konan S, Tahmassebi J, Rowan FE, Haddad FS. An assessment of early functional rehabilitation and hospital discharge in conventional versus robotic-arm assisted unicompartmental knee arthroplasty: A prospective cohort study. *Bone Joint J* 2019;101-B:24–33.

Kim YH, Yoon SH, Park JW. Does robotic-assisted TKA result in better outcome scores or long-term survivorship than conventional TKA? A randomized, controlled trial. *Clin Orthop Relat Res* 2020;478:266–75.

Kirchner GJ, Lieber AM, Haislup B, Kerbel YE, Moretti VM. The cost of robot-assisted total hip arthroplasty: comparing safety and hospital charges to conventional total hip arthroplasty. *JAAOS* 2021;29:609–15.

Lustig S, Scholes C, Oussedik SI, ym. Unsatisfactory accuracy as determined by computer navigation of VISIONNAIRE patient-specific instrumentation for total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2013;28:469–73.

Malhotra R, Singla A, Lekha C, ym. A prospective randomized study to compare systemic emboli using the computer-assisted and conventional techniques of total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2015;97:889–94.

- Marniar RN, Johorey AC, Pujary CT, Yadava AN. Margin or error in alignment: a study undertaken when converting from conventional to computer assisted total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2011;26:82–7.
- Mason JB, Fehring TK, Estok R, Banel D, Fahrback K. Meta-analysis of alignment outcomes in computer-assisted total knee arthroplasty surgery. *J Arthroplasty* 2007;22:1097–106.
- Matassi F, Lepri AC, Innocenti M, ym. Total knee arthroplasty in patients with extra-articular deformity: restoration of mechanical alignment using accelerometer-based navigation system. *J Arthroplasty* 2019;34:676–81.
- Parrate S, Argenson JN. Validation and usefulness of a computer-assisted cup-positioning system in total hip arthroplasty. A prospective, randomized, controlled study. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89:494–9.
- Renkawitz T, Weber M, Springorum HR, ym. Impingement-free range of movement, acetabular component cover and early clinical results comparing femur first navigation and conventional minimally invasive total hip arthroplasty: a randomized controlled trial. *Bone Joint J* 2015;97-B:890–8.
- Robinson PG, Clement ND, Hamilton D, ym. A systematic review of robotic-assisted unicompartmental knee arthroplasty: prosthesis design and type should be reported. *Bone Joint J* 2019;101-B:838–47.
- Song EK, Seon JK, Park SJ, ym. Simultaneous bilateral total knee arthroplasty with robotic and conventional techniques: a prospective, randomized study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2011;19:1069–76.
- Sugano N, Takao M, Sakai T, Nishii T, Miki H. Does CT-based navigation improve the long-term survival in ceramic-on-ceramic THA? *Clin Orthop Relat Res* 2012;470:3054–9.
- Sultan AA, Samuel LT, Khlopas A, ym. Robotic-arm assisted total knee arthroplasty more accurately restored the posterior condylar offset ratio and the Insall-Salvati index compared to the manual technique; a cohort matched study. *Surg Technol Int* 2019;34:409–13.
- Sweet MC, Borrelli GJ, Manawar SS, Miladore N. Comparison of outcomes after robotic-assisted or conventional total hip arthroplasty at a minimum 2-year follow-up: a systematic review. *JBJS Rev* 2021;9:6.
- Wasterlain AS, Buza JA, Thakkar SC, Schwarzkopf R, Vigdorchik J. Navigation and robotics in total hip arthroplasty. *JBJS Rev* 2021;5:e2.

Introducing

ZBEdge™

by  ZIMMER BIOMET



 RAPID
RECOVERY®

 mymobility
by ZIMMER BIOMET

 ROSA
ROBOTICS



 OrthoIntel
powered by ZBEdge®

Purpose Built. Seamless Integration. Improved Care.

A suite of connected digital and robotic healthcare technologies designed to deliver actionable insights with the goal of improving outcomes.

Learn more at
zimmerbiomet.eu/zbedge

This material is intended for healthcare professionals. Distribution to any other recipient is prohibited. Zimmer Biomet does not practice medicine. For indications, contraindications, warnings, precautions, potential adverse effects and patient counselling information, see the package insert or contact your local representative; visit www.zimmerbiomet.com for additional product information. Patients must have a compatible smart phone to utilize mymobility. Not all patients are candidates for the use of this product and surgeons should evaluate individually to determine which patients are appropriate for therapy at home. All names used in the mymobility app examples are fictitious. No identification with actual patients or health care professionals is intended or should be inferred. Microsoft, HoloLens 2 are trademarks of the Microsoft group of companies. Not for distribution in France.
©2022 Zimmer Biomet

Know more. Keep score.

with Mako SmartRobotics™
Insightful Data Analytics

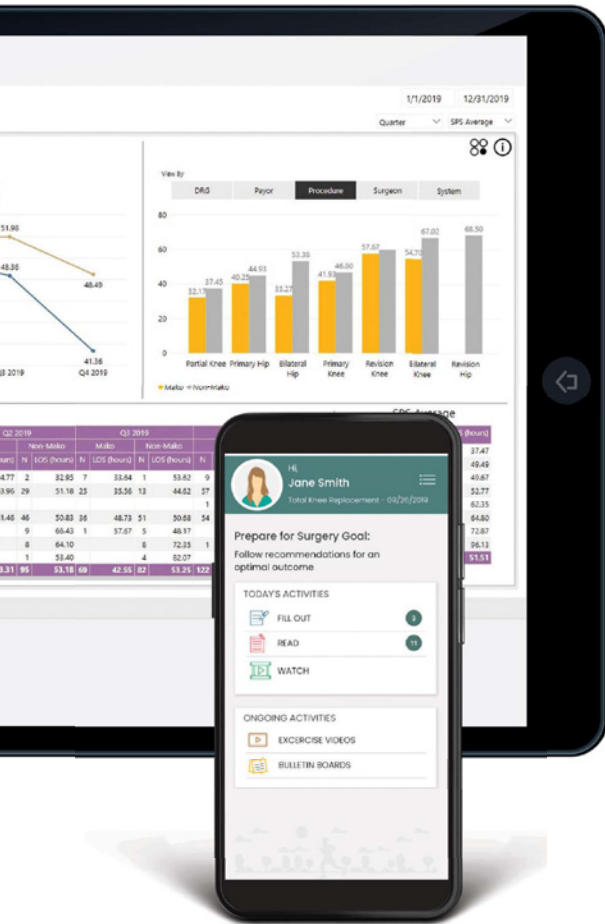
800,000+

patients' data and 80,000,000 data points to help benchmark your key performance metrics¹

Can you really know you're getting better if you're not keeping score? Mako SmartRobotics™ helps you create, analyze and track a scorecard of the things you want to improve most, like surgical time, turnover time, complications and readmissions. The Program includes a platform designed to drive communication with your patients throughout their episode of care, collecting patient-reported outcomes so you can efficiently track their progress. And help you be even better.

So you know more and can keep score.

That's Advanced Digital Healthcare



Visit makoknowmore.com to learn more.

1. Data on file. Stryker's internal sales data, 2021.

Access to data analytics offering requires execution of a separate agreement. Availability of the data analytics offering may vary by country. Please speak with your sales representative for more information.

A surgeon must always rely on his or her own professional clinical judgment when deciding whether to use a particular product when treating a particular patient. Stryker does not dispense medical advice and recommends that surgeons be trained in the use of any particular product before using it in surgery. The information presented is intended to demonstrate the breadth of Stryker's product offerings. A surgeon must always refer to the package insert, product label and/or instructions for use before using any of Stryker's products.

Products may not be available in all markets because product availability is subject to the regulatory and/or medical practices in individual markets. Please contact your sales representative if you have questions about the availability of products in your area. Stryker Corporation or its divisions or other corporate affiliated entities own, use or have applied for the following trademarks or service marks: Mako, SmartRobotics, Stryker. All other trademarks are trademarks of their respective owners or holders.

Minkälaisissa sairaaloissa tekonivelleikkauksia tulisi tehdä?

Tekonivelkirurgian tuloksiin vaikuttavat potilas-kohtaiset muuttujat sekä lääkäri- ja sairaalakohtaiset tekijät. Leikkaavan yksikön hoitoprosessit ovat avainasemassa riskien ja kustannusten minimoinnissa (Van Citters ym. 2014, Bockhorn ym. 2019). Potilaiden perussairauksien tasapainotus ja riskien minimointi ennen leikkausta auttavat vähentämään komplikaatioita. Useissa tutkimuksissa suuren leikkausmäärän yksiköissä tulokset ovat olleet pienen leikkausmäärän yksiköitä parempia. Eroja on todettu leikkauksenjälkeisessä kuolleisuudessa, infektioissa, lonkan sijoiltaanmenoissa ja murtumissa. Myös sairaalassaoloaika on lyhyempi suuren leikkausmäärän yksiköissä (Singh ym. 2011, Pamilo ym. 2013, Ravi ym. 2014, Kaneko ym. 2014, Pamilo ym. 2015, Courtney ym. 2018). Yhdysvaltalais tutkimuksissa pienen ja suuren yksikön raja asetetaan usein sadan tekonivelleikkauksen vuosimäärään, joten tutkimusten päätelmät eivät useinkaan ole suoraan Suomen oloihin sovellettavissa (mm. Courtney ym. 2018).

Sairaalassa tehtyjen leikkausten määrä vaikuttaa myös potilasvahinkojen ilmaantuvuuteen. Sairaaloissa, joissa tehdään yli 300 toimenpidettä vuodessa, potilasvahinkohakemusten ja korvausten määrä on vähäisempi kuin vähemmän leikkauksia tekevissä yksiköissä (Järvelin ym. 2012, Helkamaa ym. 2016). Yksikön kokoa analysoiduissa tutkimuksissa ei useimmiten ole selvitetty sairaaloiden prosesseja ja riskienhallintaa. On ilmeistä, että tekonivelkirurgiaan keskittyneissä suurissa yksiköissä prosessit ovat hioutuneempia ja koko henkilöstö on paremmin omaksunut hoitopolun ja riskien hallinnan (Van Citters ym. 2014, Bockhorn 2019).

Kirjallisuuden perusteella ei voida määrittää tarkkaa raja-arvoa yksittäisen kirurgin riittävälle leikkausmäärälle. On arvioitu, että tekonivelleikkauksia tekevän erikoislääkärin tulisi tehdä vähintään sata tekonivelleikkausta vuodessa (Ravi ym. 2014, Kazarian ym. 2019). Hyvän lopputuloksen kannalta oleellisia asioita ovat leikkauksen suunnittelu, standardoidut hoitoprosessit, henkilökunnan osaaminen ja huolellinen kirurginen

tekniikka. Suuri leikkausmäärä tuo varmuutta ja operatiivisen tuloksen ”hajonta” pienenee. Toiminnan laadulle on eduksi, jos yksikössä on vähintään kolme tekonivelleikkauksiin keskittyntä erikoislääkärinä. Lisäksi yhteinen röntgen- ja ongelmatapausmeetingtoiminta on tärkeä toiminnan laatuun vaikuttava tekijä. Ennen itsenäisen leikkaustoiminnan aloittamista ortopedin tulisi koulutusvaiheessa leikata kokeneen tekonivelkirurgin ohjaamana vähintään 50 leikkausta.

Tekonivelleikkausten keskittämistä pohdittaessa tärkeimmät seurattavat yksikkökohtaiset asiat ovat infektiio- ja uusintaleikkauriski, muut komplikaatiot sekä potilaiden raportoimat subjektiiiviset pitkäaikaistulokset. Luonnollisesti hoitoajat, uusintakäynnit ja polviproteesipotilaiden narkoosimanipulaatiomäärät ovat tärkeitä seurattavia parametrejä, mutta niiden merkitys terveystaloudellisesti ja leikkaustoiminnan lopputuloksen kannalta ovat vähämerkityksisempiä. Suurten leikkausmäärien keskuksissa leikkauskohtaiset kustannukset ovat todennäköisemmin pienemmät kuin leikkausmääriltään pienissä yksiköissä (Losina ym. 2009, Courtney ym. 2018).

Varsinaista leikkausmäärää tärkeämmältä vaikuttavat koko tekonivelpotilaan hoitamiseen osallistuvan henkilökunnan ammattitaito ja potilaan toimiva hoitopolku (Van Citters ym. 2014). Tämän perusteella tekonivelleikkauksia tulisi tehdä yksiköissä, jotka ovat siihen erikoistuneet ja joissa on moniammatillista osaamista ja standardoidut prosessit.

Tekonivelkirurgiaa tekevän yksikön vuodeosastolla on oltava mahdollisuus eristää infektiopotilaat muista tekonivelpotilaista. Leikkaussalin tulee olla ortopediseen kirurgiaan soveltuva. Leikkaussalissa tulee olla saatavilla kaikki tarvittavat välineet kyseisen tekonivelen asentamiseen sekä tarvikkeet välittömien leikkauksenaikaisten komplikaatioiden hoitoon. Leikkaussalissa tulee olla valmius ja välineet nivelsidevaurioiden, luupuutosten ja murtumien hoitoon (levytys- ja vaijerijärjestelmät ja lonkkaleikkauksissa kärjestä kantava varsijärjestelmä). Lisäksi varalla on olta-

va mahdollisen instabiliteetin hoitoon tarvittavat välineet, esimerkiksi bipolaari- tai lukkokuppi lonkkakirurgiassa ja saranaproteesi polvikirurgiassa.

Yksikössä pitää olla mahdollisuus kuvantamiseen. Henkilökunnan tulee tunnistaa kirurgisten komplikaatioiden lisäksi sydän- ja aivotapahtumat sekä pystyä antamaan tarvittava ensiapu. Elvytysmahdollisuuden tulee olla jatkuvasti saatavilla. Potilas pitää voida saattaen siirtää tarvittaessa nopeasti asianmukaiseen hoitopaikkaan, jossa on tehostetun hoidon valmius. Postoperatiivisesti on oltava mahdollisuus kivun hoidon konsultaatioon. Tekonivelpotilaiden osastoaikana syntyvien mahdollisten ongelmien vuoksi yksikössä tulee olla monipuoliset konsultaatiomahdollisuudet.

Kirjallisuutta

Bockhorn LN, Goytia RN, Laughlin MS, Patel AR. Increased orthopaedic specialization lowers costs and improves outcomes in total joint arthroplasty. *J Arthroplasty* 2019;34:76–9

Courtney PM, Frisch NB, Bohl DD, Della Valle CJ. Improving Value in total hip and knee arthroplasty: The role of high volume hospitals. *J Arthroplasty* 2018;33:1–5

Helkamaa T, Hirvensalo E, Huhtala H, Remes V. Patient injuries in total hip replacement. Nationwide analysis in Finland. *Acta Orthop Scand* 2016;87:209–17.

Kaneko T, Hirakawa K, Fushimi K. Relationship between peri-operative outcomes and hospital surgical volume of total hip arthroplasty in Japan. *Health Policy* 2014;117:48–53.

Kazarian GS, Lawrie CM, Barrack TN, ym. The impact of surgeon volume and training status on implant alignment in total knee arthroplasty. *Bone and Joint* 2019;101:1713–23.

Järvelin J, Häkkinen U, Rosenqvist G, Remes V. Factors predisposing to claims and compensations for patient injuries following total hip and knee arthroplasty. *Acta Orthop* 2012;83:190–6.

Losina E, Walensky RP, Kessler CL, ym. Cost-effectiveness of total knee arthroplasty in the United States: patient risk and hospital volume. *Arch Intern Med* 2009;169:1113–21.

Suositus

Tekonivelleikkauksia tekevässä yksikössä tulee olla yhtenäiset standardoidut prosessit. Riskejä on kartoitettava ja hallittava, ja erilaisten perioperatiivisten ongelmien hoitoon on oltava valmiudet. Riittävät yksikkö- ja kirurgikohtaiset leikkausmäärät ovat hyödyllisiä laadun varmentamiseksi ja ylläpitämiseksi. Yksikön tulee jatkuvasti arvioida oman toimintansa laatua esimerkiksi seuraamalla infektioiden ja muiden komplikaatioiden määriä sekä puuttua mahdollisiin laatuopikkemiin. Yksikön tulee huolehtia tekonivelrekisterilmoituksista.

Pamilo KJ, Peltola M, Mäkelä K, ym. Is hospital volume associated with length of stay, re-admissions and reoperations for total hip replacement? A population-based register analysis of 78 hospitals and 54,505 replacements. *Arch Orthop Trauma Surg* 2013;133:1747–55.

Pamilo KJ, Peltola M, Paloneva J, ym. Hospital volume affects outcome after total knee arthroplasty. *Acta Orthop* 2015;86:41–7.

Ravi B, Jenkinson R, Austin PC, ym. Relation between surgeon volume and risk of complications after total hip arthroplasty: propensity score matched cohort study. *BMJ* 2014;348:g3284.

Singh JA, Kwok CK, Boudreau RM, Lee GC, Ibrahim SA. Hospital volume and surgical outcomes after elective hip/knee arthroplasty: a risk-adjusted analysis of a large regional database. *Arthritis Rheum* 2011;63:253–9.

Van Citters AD, Fahlman C, Goldmann DA, ym. Developing a pathway for high-value, patient-centered total joint arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2014;472:1619–35.

Leikkaustulosten raportointi

Toiminnan laadun ja vaikuttavuuden seurannan tulisi olla arkipäivää jokaisessa tekonielleikkauksia tekevässä yksikössä. Väestön vanheneminen ja lääketieteen kehitys lisäävät lähitulevaisuudessa edelleen erikoissairaanhoidon kustannuksia. Julkisen terveydenhuollon palveluvalikoimaa arvioidaan jatkossa todennäköisesti nykyistä tarkemmin. Myös tekonielkirurgian osalta on tärkeää, että palveluiden tilaajat (esimerkiksi hyvinvointialueet) ja potilaat voivat vertailla eri yksiköiden laatua ja toiminnan vaikuttavuutta. Siksi sairaaloiden tulokset tulee jatkossa julkais- ta nykyistä kattavammin ja ennen kaikkea avoimemmin.

Mitä tietoja nykyisin kerätään?

Tietoja tekonielleikkauksien määristä ja hoidon tuloksista (uusintaleikkausten ilmaantuvuus) kerätään sekä THL:n ylläpitämään sairaaloiden poistoilmoitusrekisteriin HILMOon että Implanttirekisteriin. Lisäksi Potilasvakuutuskeskus pitää kirjaa niistä tekonielleikkauksista, joiden komplikaatiot ovat johtaneet korvattavaan potilasvahinkoon. Valtakunnallisten rekisterien perusteella tiedetään varsin luotettavasti, kuinka monta tekonielleikkausta Suomessa vuosittain tehdään, minkälaisille potilaille (ikä, sukupuoli, diagnoosi jne.) ja mitä tekonielmalleja leikkauksissa on asennettu. Rekisterit eivät kuitenkaan kerro riittävästi leikkauksien asettelusta, hoidon vaikuttavuudesta, potilastyytyväisyydestä tai sairaaloiden välisistä eroista laadussa ja vaikuttavuudessa.

Suomessa vaikuttavuusmittareita on otettu systemaattiseen käyttöön vasta osassa tekonielleikkauksia tekevästä yksiköistä. Vastaavaa tietoa on ollut saatavilla esimerkiksi Ruotsista jo pitkään (Svenska Höftprotesregistret 2021). Isossa-Britanniassa tieto tekonielkirurgiaa tekevien sairaaloiden ja myös niissä toimivien yksittäisten ortopedien tuloksista on puolestaan ollut julkista jo useamman vuoden ajan (National Joint Registry 2021). Suomessa on ollut saatavilla lähinnä historiallista vertailutietoa esimerkiksi hoitajak- son kestosta (Mäkelä ym. 2011, Pamilo ym. 2013, Pamilo ym. 2014), mutta tämä tieto ei ole yksittäi-

selle potilaalle ja häntä hoitavalle lääkärille merkittävää pohdittaessa hoitopaikan valintaa.

THL:n Implanttirekisterin ja HILMO:n perusteella on viime vuosina saatu tietoa myös suomalaisten sairaaloiden välisistä eroista varhaisten (alle kaksi vuotta ensileikkauksesta) uusintaleikkausten ilmaantuvuudessa. Hoitotuloksia on pyritty arvioimaan myös vertaamalla infektioiden ja lonkan tekonielvelten sijoiltaanmenon yleisyyttä sairaaloiden välillä. Näiden osalta haasteita ovat muun muassa vaihtelevuus kirjaamiskäytännöissä (pinnalliset infektiot ilman uutta leikkausta ja lonkan repositiot päivystyspoliklinikassa ilman osastohoitojaksoa), potilasaineiston ilmeinen vaikutus tuloksiin sekä mahdolliset erot revisiokirurgian aiheiden asettelussa sairaaloiden välillä. Myös korvatut potilasvahingot kuvaavat huonosti yksittäisen sairaalan tuloksia, koska ne ovat alttiita ilmoituskäytäntöjen eroille ja myös vuosittaiselle satunnaisvaihtelulle. Useiden tutkimusten ja selvitysten perusteella on kuitenkin ilmeistä, että lonkan ja polven tekonielleikkausten laatu Suomessa vaihtelee merkittävästi. Sairaaloiden hoitotulokset tulisi saada julkisiksi, jotta niiden vertailu olisi mahdollista sekä hoidon maksajille että potilaille. Usein myös toiminnan laatu paranee, kun siihen kiinnitetään huomiota, kuten kokemukset Ruotsin tekonielrekisteristä osoittavat (Svenska Höftprotesregistret 2021).

Mitä tietoja tulisi jatkossa kerätä?

Jotta tiedon kerääminen onnistuisi mahdollisimman hyvin, sen tulisi olla mahdollisimman automatisoitua ja terveydenhuollon henkilöstöä mahdollisimman vähän kuormittavaa. Olisi pyrittävä käyttämään mahdollisimman paljon hyväksi tietoa, joka kerätään joka tapauksessa osana hoitoa, ja kerättävien tulostulosten tulisi kuvastaa potilaille ja terveydenhuollon päättäjille tärkeitä asioita. Kerättävien tulostulosten tulisi olla jatkuvia ja erottelukykyisiä. Tulosten mittaaminen ei saisi johtaa tulosten osaoptimointiin: esimerkiksi tilanteeseen, jossa osa potilaista, joilla on merkittäviä riskitekijöitä (ylipaino, liitännäissairaudet) jätettäisiin leikkaamatta tai ohjattaisiin toiseen

sairaalaan, koska heidän leikkaamisensa saattaisi heikentää sairaalan tuloksia. Tulosten tulisi olla vertailukelpoisia erikoisalakohtaisesti ja mielellään myös eri erikoisalojen välillä. Lonkan ja polven tekonivelkirurgian vaikuttavuusmittareista (PROM, patient-reported outcome measures) on myös julkaistu tuore OECD:n asiantuntijatyöryhmän suositus, jota Suomessakin kannattaa seurata (CIHI, OECD 2019).

Pitäisikö lääkärikohtaiset tulokset kertoa julkisesti?

Ortopedikohtaisten tulosten julkaisua puoltaisi pyrkimys mahdollisimman suureen avoimuuteen. Tulosten julkaisu sisältää kuitenkin olennaisia heikkouksia ja myös riskejä. Heikkouksia ovat potilasvalinnan vaikutus tuloksiin, leikkausmäärien suuri vaihtelu ortopedien välillä (luotettavat vertailut vaatisivat ison potilasmäärän) ja se, että vertailuissa käytettävä tulosmuuttujat ovat yleensä ”kovia” päätetapahtumia (revisio, kuolleisuus), mikä ei kerro koko totuutta yksittäisen ortopedin

praktiikan laadusta, kun herkempiä vaikuttavuusmittareita ei ole laajasti käytössä. Ortopedikohtaisten tulosten julkaiseminen voisi myös johtaa merkittävään osaoptimointiin potilasvalinnassa (vertaa esimerkki edellä). Ortopedikohtaiset tulokset julkaistaan avoimesti nykyisin ainoastaan Isossa-Britanniassa maan kansallisen tekonivelrekisterin nettisivuilla (National Joint Registry 2021). Ei ole tietoa siitä, minkälaisia käytännön vaikutuksia heidän avoimella tulosjulkaisupolitiikallaan on ollut.

Suositus

Alla olevassa taulukossa on esitetty ehdotus muuttujista, joita jokaisen tekonivelleikkauksia tekevän sairaalan tulisi järjestelmällisesti kerätä ja myös julkaista. Vaikuttavuustulokset tulisi ilmoittaa erikseen niin kutsutussa vähäriskisessä potilasaineistossa (leikkausaiheena primaarinen lonkan ja polven nivelrikko, ASA-luokka 1–2 ja BMI alle 35 kg/m²), jotta tuloksista saataisiin paremmin vertailukelpoiset.

Mitattava suure	Mittari	Mittaustiheys
Yksikössä tehtävät tekonivelleikkaukset	Lonkan ja polven primaari- ja revisioleikkausten määrät eriteltynä	Vuosittain
Jonotusaika poliklinikalle ja leikkaukseen	Esimerkiksi kymmenes vapaa aika tekonivelkirurgiaan perehtyneen ortopedin vastaanotolle (kuvastaa paremmin hoitoon pääsyä kuin ensimmäinen vapaa aika)	Kuukausittain
Arkivaikuttavuus	Nivelspesifiset mittarit: Oxfordin polvi- ja lonkkapisteytykset. Yleinen elämänlaatu. EQ-5D-5L	Ennen leikkausta ja 1 vuosi leikkauksesta
Laatu	Uusintaleikkausten ilmaantuvuus ja syyt 2 vuoden sisällä ensileikkauksista. Keskimääräinen hoitoaika (h).	Vuosittain
Potilastyytyväisyys	Net Promoter Score (NPS)	Kuukausittain

Net Promoter Score (NPS) on universaali asiakastyytyväisyyden mittari, jota käyttävät esimerkiksi vakuutusyhtiöt, pankit ja autokaupat. Siinä asiakkaiden antamat vastaukset luokitellaan seuraavasti: 9–10 = suositelijat, 7–8 = passiiviset ja 0–6 = arvostelijat. NPS-luku lasketaan seuraavasti: Suositelijoiden % – arvostelijoiden % = NPS. NPS-lukua yli 50 voidaan pitää hyvänä tuloksena ja yli 75:tä erinomaisena.

Kirjallisuutta

Canadian Institute for Health Information, Organisation for Economic Co-operation and Development.

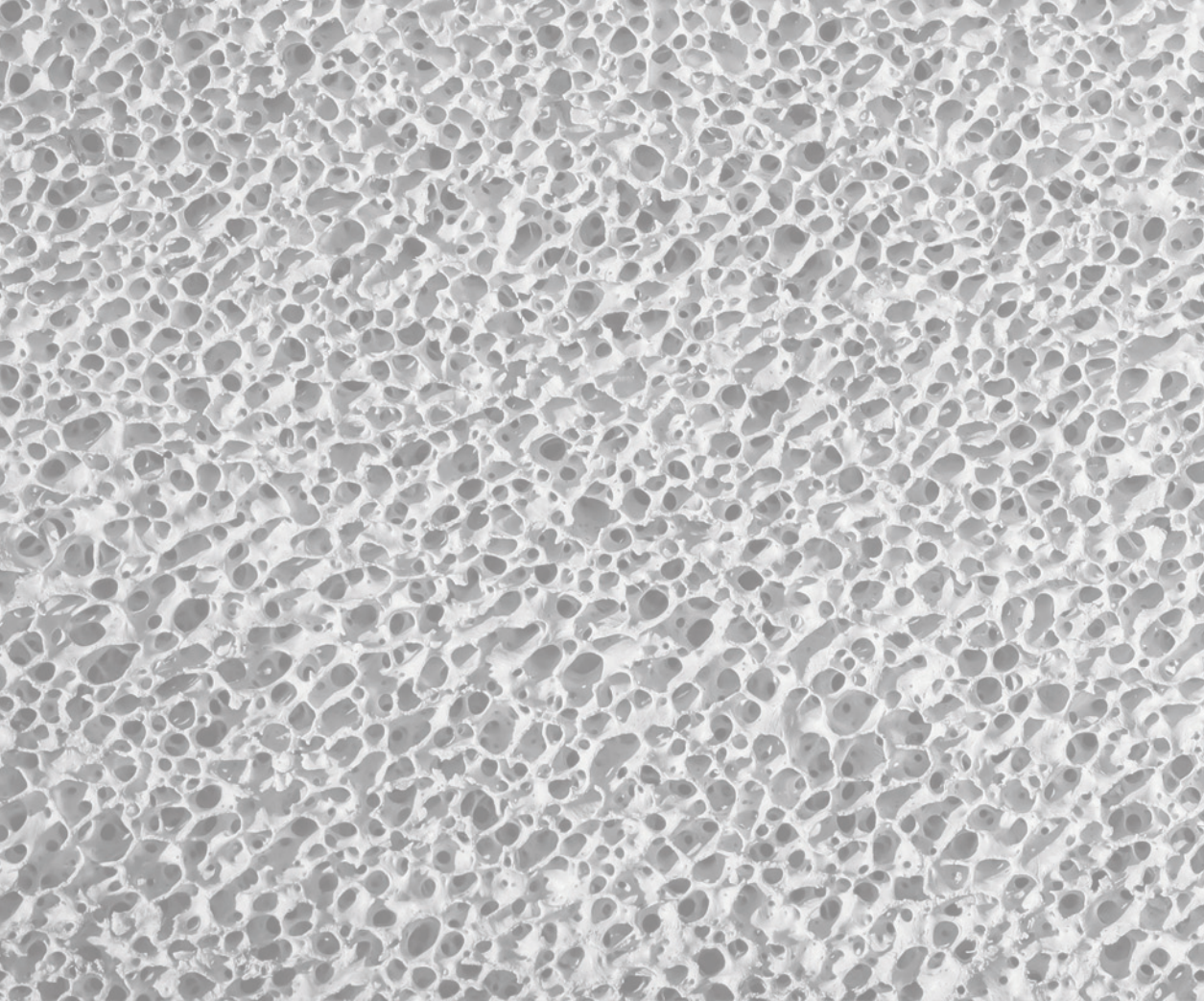
OECD Patient-Reported Indicator Surveys (PaRIS) Initiative: Patient-Reported Outcome Measures (PROMs) for Hip and Knee Replacement Surgery — International Data Collection Guidelines. Ottawa, ON: CIHI; 2019.

Mäkelä KT, Häkkinen U, Peltola M, ym. The effect of hospital volume on length of stay, re-admissions, and complications of total hip arthroplasty. *Acta Orthop* 2011;82:20–6.

National Joint Registry. NJR Surgeon and Hospital Profile service 2021: <https://surgeonprofile.njrcentre.org.uk>

Pamilo KJ, Peltola M, Mäkelä K, ym. Is hospital volume associated with length of stay, re admissions and reoperations for total hip replacement? A population based register analysis of 78 hospitals and 54,505 replacements. *Arch Orthop Trauma Surg* 2013;133:1747–5.

Svenska Höftprotesregistret Årsrapport 2021. <https://registercentrum.blob.core.windows.net/slr/r/2019-B1xpWMUSPO.pdf>



SAPLY
SUOMEN ARTROPLASTIAYHDISTYS RY