

Pinnoite vai varrellinen tekonivel olkapään artroosiin

Hannu Tiusanen

TYKS, Paimion Sairaala, Reumanhoitoyksikö

Glenohumeral arthritis in older adults is usually due to primary osteoarthritis and treatment is well defined. Shoulder arthroplasty provides reliable pain relief and functional improvement of satisfactory duration. In younger adults, diagnoses are more complex and arthroplasty outcomes are less durable. Resurfacing of the humeral head has gained interest as an alternative to traditional hemiarthroplasty because it preserves bone stock and respects the native geometry of the glenohumeral articulation. With resurfacing arthroplasty no osteotomy is performed and thus the head-shaft angle does not have to be addressed, the bone resection is minimal and the operative time is short. There is also a low prevalence of humeral periprosthetic fractures and resurfacing arthroplasty is easy to revise to total shoulder replacement, if needed.

Olkapään pinnoite on saavuttanut mielenkiintoa vaihtoehtona perinteiselle olkapään puoliproteesille koska se on luuta säästävä ja kunnioittaa olkanivelen luonnollista muotoa (1). Suurin osa olkapään tekonielleikkauksista vanhemmassa ikäryhmässä johtuu primaarista artroosista, jonka hoito on selvää; olkapään kokotekonivel antaa luotettavan kivun lievityksen, toiminnallisen tuloksen ja pitkäaikaistuloksen. Nuorilla aikuisilla syyt olkanivelen tekonielleikkaukseen ovat monimuotoisemmat ja myös tulokset vaihtelevat. Tekijät jotka ovat tärkeämmät tälle nuoremmalle ikäryhmälle (alle 50 v.) ovat korkeampi toiminnallinen aktiviteetti, suuremmat toiminnalliset odotukset ja tekonivelen pitkäikäisyys (2). Saltzman raportoi 1030 olkapään tekonivelpotilaan aineistosta, että potilaista, jotka olivat yli 50-vuotiaita, 66%:lla oli primaari artroosi, kun taas vain 21%:lla alle 50-vuotiaista oli primaari artroosi (3). Nuoremmilla potilailla oli diagnoosina mm kapselinkorjausartropatiaa, post-traumaattista artroosia, osteonekroosia ja nivelreumaa. Näissä diagnooseissa tekonielleikkauksen tulosten on osoitettu olevan huonomman kuin primaarissa artroosissa (4,5).

Olkapään kuluma voi aiheuttaa huomattavan haitan. Potilaat ovat kokeneet olkapään kuluman verrat-

tavaksi kroonisiin sairauksiin kuten kongestiiviseen sydämen vajaatoimintaan, diabetekseen ja akuuttiin sydän infarktiin (6).

Olkapään pinnoiteproteesit

Steffee ja Moore esittivät ensimmäiset olkapään pinnoitetoimenpiteet 1970-luvulla käyttämällä lonkan pinnoiteproteeeseja (7). Samaan aikaan Copeland alkoi kehittää sementitöntä pinnoiteproteesia. Proteesi koostui keskitapillisesta humeruskomponentista, joka oli varmistettu lateraalikorteksin läpäisevällä ruuvilla (8). Myöhemmin tämä ruuvi poistettiin ja 1993 hydroksiapatiitti lisättiin komponenttiin.

Lähes kaikissa nykyisin markkinoilla olevissa proteeseissa on kromi-koboltti-seoksesta tai titaanista valmistettu keskitappi (poikkeuksena esim. Epoca), jonka muoto, koko ja pituus vaihtelee. Useimmat proteesit implantoidaan press-fit perusteella ja niissä on hydroksiapatiitti tai keraaminen poroosipinnoite.

Uutena tulokkaana on osittainen pinnoite, joka koostuu kahdesta osasta; titaanisesta kanyloidusta ruuvista ja siihen niveltävästä pintakomponentista, joka on valmistettu kromi-koboltti-seoksesta. Tämä

saattaa olla hyödyllinen erikokoisten rustovaurioaluiden hoitamisessa

Pinnoiteproteesin anatomiaa ja biomekaniikkaa

Olkapään anatomia vaihtelee huomattavasti ja myös oikea ja vasen olkapää voivat olla samalla ihmisellä erilaiset. Normaalisti humeruksen kaput on retroversiossa ja mediaalisessa inklinatiossa olkavarteen nähden. Retroversio voi vaihdella 0°–55°, ja inklinatio voi vaihdella 30°:sta aina 55°:een. Humeruksen offsetti glenoon nähden vaihtelee kolmessa dimensiossa ja kurvatuuran säde vaihtelee 20–30 mm välillä. Kaikki nämä variaatiot täytyy huomioida tekonivelleikkauksessa (9).

Muutokset retroversiossa ja inklinatiossa muuttavat nivelen kireyttä ja kiertäjälavosimen ja deltalihaksen nostovoimaa, joka saattaa huonontaa nivelen liikerataa, heikentää fleksiota ja altistaa instabiliteetille. Muutokset olkavarren pään offsetissä saattavat altistaa inpingementille akromioniin tai glenon kehään nähden, lisääntyneeseen kiertäjälavosimen jänteiden kireyteen tai alentuneeseen liikelaajuuteen (10).

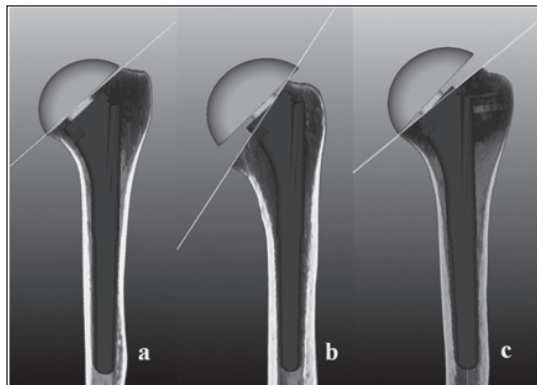
Olkavarren pään kaarevuuden säteen muutos 5 mm suuntaansa saattaa vähentää nivelen liikelaajuutta 20°–30°, mikä voi lisätä translation määrää nivelen liikkeessä (11,12).

Pinnoiteproteesin yhteydessä humeruksen kaula ja > 50% humeruksen kaputista jää jäljelle, joka on olkapään biomekaniikan kannalta hyvä asia. Luonnollinen kaput-vasi kulma säilyy muuttumattomana, koska olkaluun kaulan osteotomiaa ei tarvitse tehdä. Niin ikään anatominen offset ja rotaatio keskipiste säilyvät pinnoiteproteesin yhteydessä (13).

Indikaationa pinnoiteproteesille voidaan pitää olkapään artroosia, nivelreumaa, luukuoliota, posttraumaattista artroosia, kiertäjälavosimen puutetta ja nivelen kroonista epävakaisuutta. Lisäindikaationa tuotetaan tilanteet, joissa perinteistä varrellista proteesia ei voida asentaa olkavarren luun käyryyden takia. Pinnoiteproteesin kontraindikaationa voidaan pitää neljän kappaleen murtumaa ja huonoa luun laatua ja ainakin 60% kaputista tulisi olla tallessa.

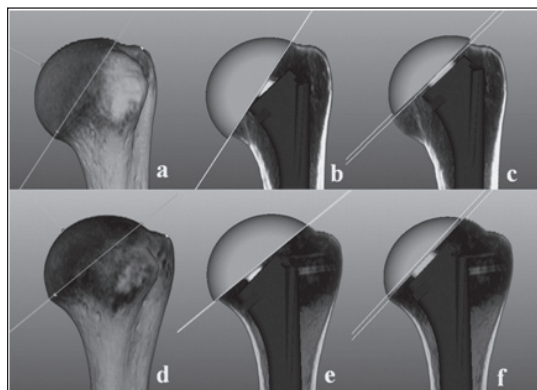
Varrellisen proteesin anatomiaa ja biomekaniikkaa

Olkavarren yläosan stressianalyysissä on osoitettu, että proteesi, joka sallii luukasvun koko varren alueel-



Kuva 1
a. kiinteäkaulainen proteesi ja osteotomialinja anatomiseen kaulaan normaalissa 135° kaulassa.
b. varuskaulassa
c. valguskaulassa.

Kiinteäkaulaista proteesia asennettaessa osteotomialinjan tulisi alkaa ruston superolateraalista reunasta varuskulmassa ja inferomedialisesta reunasta valguskulmassa. Lisäksi suositetaan intramedullaaristen sahausohjainten käyttöä (17). (Alkuperäinen kuva artikkelissa Jeong ym. JBJS 2009;91:1932-1941).



Kuva 2
a. varussuuntainen kaula
b. osteotomia anatomiseen kaulaan ja vaihdeltavakaulainen proteesi
c. kiinteäkaulainen (135°) proteesi ja osteotomialinja joka alkaa superolateraalisesti
d. valgussuuntainen kaula
e. vaihdeltavakaulainen proteesi ja osteotomia anatomiseen kaulaan
f. kiinteäkaulainen (135°) proteesi ja osteotomia alkaen inferomedialisesti.

(Alkuperäinen kuva artikkelissa Jeong ym. JBJS 2009;91:1932-1941).

le, aiheuttaa huomattavan yläosan kuormituksen. Sen sijaan varsi, joka sallii luukasvun vain olkavarren pään alapuolelle, muodostaa kuormituksen, joka muistuttaa normaalia olkavarren kuormitusta (14). Olkavarren yläosan anatomia vaihtelee huomattavasti kaputin koon, offsetin, version ja kaula-varsikulman suhteen. Pienetkin muutokset proteesin anatomiasa voivat vaikuttaa huomattavasti biomekaniikkaan. Nupin paksuuden lisäys 5 mm:llä voi vähentää liikelaajuutta kiristämällä kapselia ja kiertäjälkalvosinta. Rotaatiokeskipisteen muutos 20%:lla muuttaa kiertäjälkalvosimen nostovoimaa 20%:lla (15). Rotaatiokeskipisteen kasvaminen muuttaa supraspinatus- ja subscapularislihaksen loitontajista lähentäjiksi (16). Nivelen 8 mm malpositio aiheuttaa huomattavan passiivisten liikkeiden rajoittumisen. Mitä anatomisemmin proteesi saadaan asetettua, sitä parempi on kliininen tulos.

Useat anatomiset tutkimukset ovat osoittaneet kaula-varsikulman vaihtelevan 122° ja 145.5° (keskiarvo 134.4°±3.8°) välillä. Tämän keskimääräisen 135 asteen sisällä on 78% olkavarsista.

Proteesikirurgiassa olkavarren yläosan anatomiaa voidaan muunnella 1) nupin ja varren modulariteetilla, 2) varren ja nupin eksentrisellä liittämällä ja 3) vaihtelemalla kaula-varsikulmaa ja nupin versiota. Kiiteäkaulaista proteesia on vaikea asentaa oikeaan asentoon, jos potilaalla on varus- tai valgussuuntainen kaula-varsikulma. Tämä johtaa yleensä nivelen ylitäyttyöön jos käytetään valgussuuntaista kaulan osteotomiaa. Käytettäessä varussuuntaista kaulan osteotomiaa on seurauksena helposti prominetti suuri sarvennoinen ja impingementongelmat.

Lopuksi

Olkapään pinnoiteproteesi on hyvä vaihtoehto perinteiselle totaaliproteesille lukuisten lyhyen ja keskipitkän seurannan tutkimuksissa. Sitä voidaan pitää hyvänä vaihtoehtona varsinkin nuorilla potilailla, joiden aktiviteettitaso on suuri ja erilaisten painorajoitteiden noudattaminen on vaikeaa. Sen etuja ovat pienemmät luuresektiot, lyhyempi leikkausaika ja vähäisempi periproteettisten murtumien määrä. Olkanivelen normaalin offsetin, inkliinaation ja retroversion säilyttäminen on helppoa, koska olkaluun kaulan osteotomia ei tehdä ja olkaluun pää-kaulakulma ei muutu. Myös revisio totaaliproteesiin on mahdollinen.

Kirjallisuus

1. Hammond G, Tibone JE, McGarry MH, Bong-Jae J, Thay QL: Biomechanical Comparison of Anatomic Humeral head resurfacing and hemiarthroplasty in Functional Glenohumeral Positions. *J Bone Joint Surg Br.* 2012;94-B:68-76.
2. Denard PJ, Wirth MA, Orfaly RM: Management of Glenohumeral Arthritis in the Young Adult. *J Bone Joint Surg Br.* 2011;93:885-892.
3. Saltzman MD, Mercer DM, Warme WJ, Bertelsen AL, Matsen FA 3rd: Comparison of patients undergoing primary shoulder arthroplasty before and after the age of fifty. *J Bone Joint Surg Am.* 2010;92-A:42-47.
4. Iannotti JP, Norris TR: Influence of preoperative factors on outcome of shoulder arthroplasty for glenohumeral osteoarthritis. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85-A:251-258.
5. Hattrup SJ, Cofield RH: Osteonecrosis of the humeral head: results of replacement. *J Shoulder Elbow Surg.* 2000;9:177-182.
6. Gartsman GM, Brinker MR, Khan M, Karahan M: Self-assessment of general health status in patients with five common shoulder conditions. *J Shoulder Elbow Surg.* 1998;7:228-237.
7. Steffee AD, Moore RW: Hemi-resurfacing arthroplasty of the shoulder. *Contemp Orthop.* 1984;9:51-59.
8. Copeland S: The continuing development of shoulder replacement: "reaching the surface". *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88-A:900-905.
9. Pearl ML, Volk AG: Coronal plane geometry of the proximal humerus relevant to prosthetic arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg.* 1996;5:320-326.
10. Williams GR Jr, Wong KL, Pepe MD, Tan V, Silverberg D, Ramsey ML, ym: The effect of articular malposition after total shoulder arthroplasty on glenohumeral translations, range of motion, and subacromial impingement. *J Shoulder Elbow Surg.* 2001;10:399-409.
11. Harryman DT, Sidles JA, Harris SL, Lippitt SB, Matsen FA 3rd: The effect of articular conformity and the size of the humeral head component on laxity and motion after glenohumeral arthroplasty. A study in cadavera. *J Bone Joint Surg Am.* 1995;77-A:555-563.
12. Jobe CM, Iannotti JP: Limits imposed on glenohumeral motion by joint geometry. *J Shoulder Elbow Surg.* 1995;4:281-285.
13. Thomas SR, Sforza G, Levy O, Copeland SA: Geometrical analysis of Copeland surface replacement shoulder arthroplasty in relation to normal anatomy. *J Shoulder Elbow Surg.* 2005;14:186-192.
14. Orr TE, Carter DR: Stress analyses of joint arthroplasty in the proximal humerus. *J Orthop Res.* 1985;3(3):360-371.
15. Fischer LP, Carret JP, Gonon GP, Dimnet J: Étude cinématique des mouvements de l'articulation scapulo-humérale. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1977;63 Suppl 2:108-112.
16. Nyffeler RW, Sheikh R, Jacob HA, Gerber C: Influence of humeral prosthesis height on biomechanics of glenohumeral abduction. An in vitro study. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86-A:575-580.
17. Pearl ML, Volk AG: Coronal plane geometry of the proximal humerus relevant to prosthetic arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg.* 1996;5:320-326.