

Birmingham Hip Resurfacing –pinnoiteproteesin 5-8 vuoden tulokset: 144 ensimmäistä proteesia, retrospektiivinen katsaus

Aleksi Reito, Timo Puolakka, Jorma Pajamäki

Tekonivelsairaala Coxa Oy, Tampere

Hip resurfacings have been implanted in our hospital since May 2001 and in this retrospective study we analysed the clinical and radiological outcome the first 144 prostheses (126 patients). Mean follow-up time has been 5,9 years. Four patients have been lost during follow-up. Four prostheses have been revised. 6 years cumulative survival rate has been 96,7%. Two revised hips was diagnosed for ALVAL and two for caput necrosis. Mean HHS in follow-up was 95,3 and mean patient satisfaction 2,53 with a scale 0–3. Neck thinning of over 10% has been measured in seven hips and impingement was seen in 12 hips.

Ensimmäisen sukupolven pinnoiteproteesien huonojen tulosten jälkeen ne jäivät taka-alalle 1970- ja -80-luvulla, erityisesti metalli-polyeteeniliukupinnan kasvattaessa suositaan (1). Toisen sukupolven pinnoiteproteesit ovat yleistyneet 1990-luvun lopulta alken, kun McMinn esitteli oman BHR-proteesinsa vuonna 1997 (1). Niiden osalta tulokset ovat olleet hyviä lyhyen ja keskipitkän aikavälin seurannoissa (2).

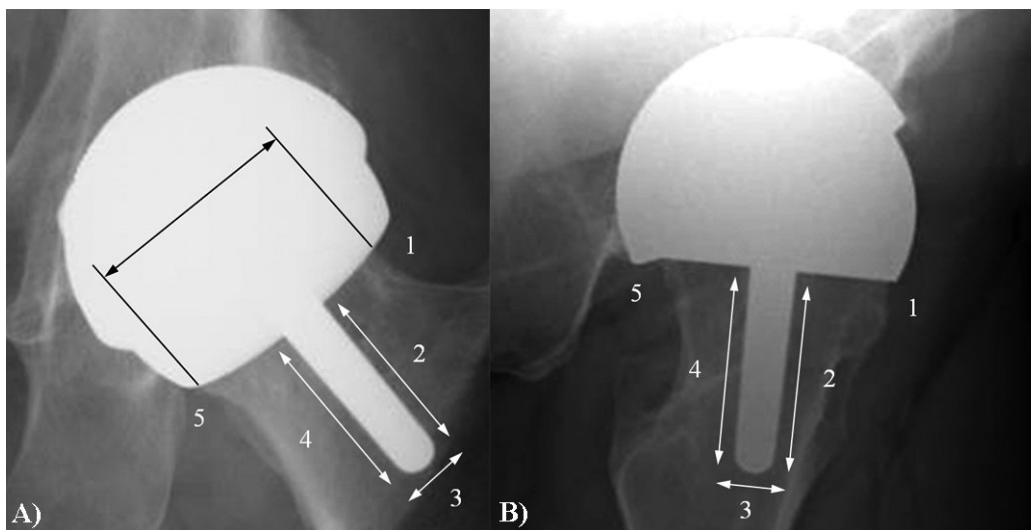
Nykykäytännön mukaan pinnoitetekonivel soveltuu parhaiten nuorille potilaille, joilla on isoitunut lonkkanivelen sairaus sekä hyvä luun laatu femurin pään ja kaulan alueella. Naisten osalta nuoreksi laskeaan alle 55- ja miehissä alle 65-vuotiaat (2). Pinnoiteproteesitutkimuksissa potilaiden keski-iat ovat vaihdelleet välillä 50–55 vuotta (3–8).

PSHP:n alueella lonkan pinnoitetekoniveliä on asennettu vuoden 2001 toukokuusta lähtien. Syksystä 2002 alkaen tekoniiveloiminta keskitettiin Tekonivelsairaala Coxaan. Tutkimme 126 ensimmäisen potilaan (144 lonkkaa) keskipitkän aikavälin tuloksia, joille oli asennettu BHR-pinnoitekomponentit.

Potilaat ja menetelmät

126 potilaasta (144 proteesia) 107 (122 proteesia) on käynyt vuositarkastuksissa sairaalassamme. Heiltä on otettu ennen tarkastukseen tuloa lonkan sekä lantion röntgenkuvat paikallisessa terveystieteiden keskuksessa, jolloin on otettu sekä lonkan AP- että sivuprojektio ja lantion AP -röntgenkuvat. Kliinistä tulosta on seurannassa mitattu Harris Hip Scorella (HHS). Seurannassa on myös kysytty potilaan tyytyväisyyttä leikkaustulokseen asteikolla 0-3 (0=huono, 1=tydyttävä, 2=hyvä, 3=erinomainen). Kuudelta potilaalta ei ollut saatavilla edellä mainittuja tietoja, mutta röntgenkuvat olivat saatavilla.

Potilaiden saatavilla olevista röntgenkuvista analysoimme kirkastumamuutokset, mahdollisen osteolyysin sekä heterotooppisen ossifikaation. Kirkastumamuutokset ja osteolyysi määritettiin kuvan 1 mukaisella jaottelulla. Heterotooppinen ossifikaatio määritettiin Brookerin asteikon mukaan (9). Mahdolliset pinnetilasta johtuvat muutokset röntgenkuvissa määriteltiin myös. Löydökset jaoteltiin joko anterioriseksi, kraniaaliseksi tai posterioriseksi.



Kuva 1: Röntgenkuvien analyysissä käytetty löydösten jaottelu. A) AP-projektio B) Sivuprojektio

Tapin ja femurin varren välinen kulma (SSA) sekä collumin leveys mitattiin. Collumin leveys määritettiin kuvan 1 mukaisella tavalla. Mittausteknisistä syistä pidimme collumin leveyden suhteen yli 10% muutosta merkitsevänä kaventumana (21).

16 potilasta (17 proteesia), jotka asuvat PSHP:n ulkopuolella eivät ole käyneet kunnallisessa seurannassa sairaalassamme. Heille lähetimme kirjeen, joka sisälsi HHS-kyselylomakkeen lukuunottamatta liikelaaajuusosiota. Myös tyytyväisyyttä sekä mahdollista revision syytä tiedusteltiin. Heistä ei ollut röntgenkuvia saatavilla.

3 potilasta (5 proteesia) asuu ulkomailla. Heidän kohdallaan on vain tiedossa, että tekonivelet toimivat moitteettomasti. Koko potilasjoukon demografiset tiedot ovat taulukossa 1.

Operaatiot suorittivat neljä eri ortopediä sairaalassamme. Leikkaustekniikkana käytettiin posteriorista avausta, kuten McMinn kuvaa. Kaikki implantoinnit suoritettiin hybridimuotoisena käyttäen antibiootia sisältävää Simplex-luusementtiä reisikomponentin kiinnitykseen. Mitään välittömiä tai operaation aikaisia komplikaatioita ei tapahtunut.

Alkuvaiheessa pinnoitetekonivelpotilaiden postoperatiivisena kuntoutuksena käytettiin samaa kuin perinteisen mallisen proteesin saaneilla potilailla. Tämä tarkoitti tiettyjä liikerajoituksena ensimmäisen kuuden postoperatiivisen viikon aikana. Kyseinen kuntoutus oli käytössä noin ensimmäiselle puolikkaalle potilaista. Myöhemmin pinnoitepotilaille ryhdyttiin

Taulukko 1: Potilasjoukon demografiset tiedot

	Miehet	Naiset
Potilaat	82	44
Proteesi		
Vasen	36	24
Oikea	36	12
Molemminpuolinen	10	8
Diagnoosi		
Prim. nivelrikko	76	31
Dysplasia	8	15
Murtuma	0	4
Legg-Perthes	3	0
Caputnekroosi	3	1
Muu	2	1
Keski-ikä	52,9	51,1
Preoper. HHS	52,2	50,7

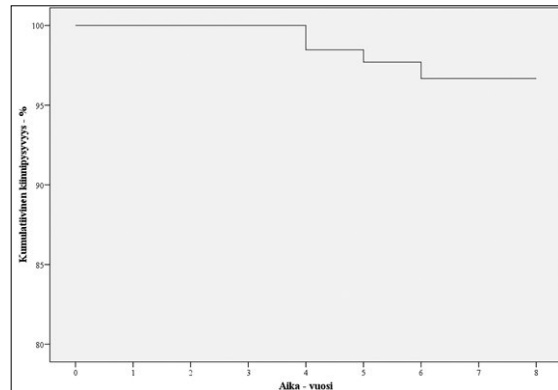
käyttämään omaa postoperatiivista kuntouttamismenetelmää, jossa potilaita ohjattiin heti leikkauksen jälkeen aktiiviseen liikkumiseen ilman liikerajoituksia.

Tulokset

Keskimääräinen seuranta-aika oli 5,9 vuotta (4,7 – 7,8 vuotta). PSHP:n alueella asuvat ovat kaikki säännöllisessä seurannassa. Näistä neljä proteesia on joutunut revisioon. 16 kyselykirjeen saaneesta potilaasta 10 pa-

lautti kyselyn. Kaksi potilasta tavoitimme jälkikäteen puhelimitse. Kaikilla 12 potilaalla proteesi oli edelleen paikallaan. 4 potilaan (5 proteesia) tilanteesta ei ole siis tietoa. Tämän perusteella kuuden vuoden kohdalla kumulatiivinen proteesinpysyvyys oli 96,7 (95% LV 95,0 – 98,4) (kaavio 1). Taulukossa 2 esitetään revisiopotilaiden tiedot. Revisiopotilaista kaksi oli miehiä, kun koko kohortissa miehiä oli 82. Naisilla vastaavat luvut ovat kaksi ja 44.

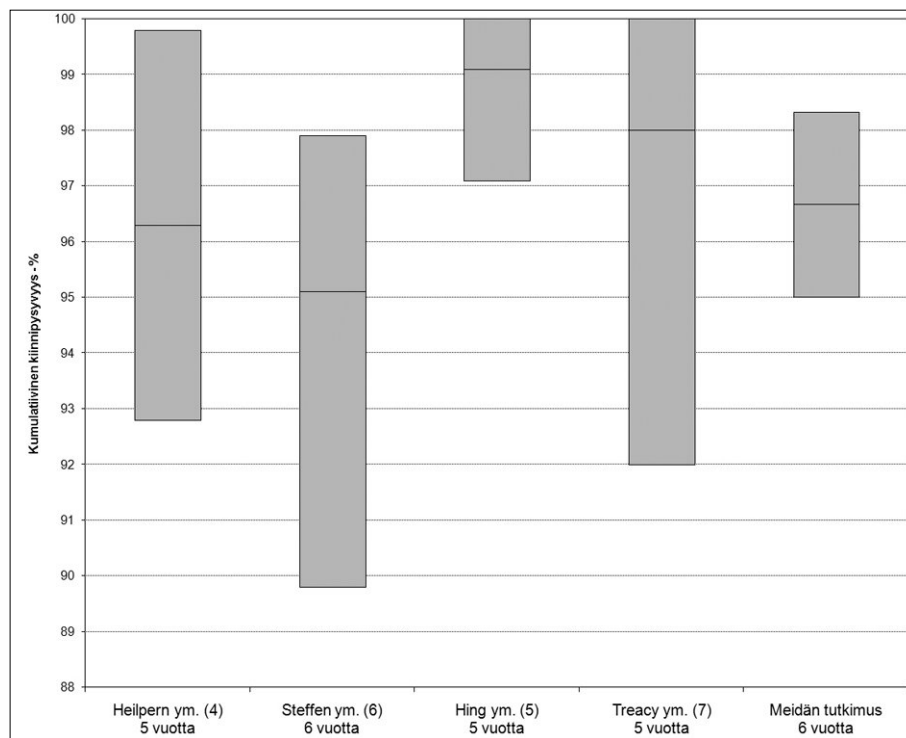
Koko potilaskohortin preoperatiivinen HHS oli keskimäärin 55,0 (24 – 83). Seurannassa olevien potilaiden osalta viimeisimmän HHS:n keskiarvo oli 95,3 (52–100). Kokonaisliikelaajuuden preoperatiivinen keskiarvo oli 120 astetta ja viimeisimmän seurannan



Kaavio 1: Kiinnipysyvyyskäyrä BHR-proteeseille

Taulukko 2: Revisiopotilaat

Pot.nro	Ikä	Sukupuoli	Aika revisioon	Syy	Toimenpide	Uusi liukupari	Tulos
1	47	N	5.9 v	ALVAL-tyyppinen reaktio	Kupin/varren revisio	CoC	Kivuton, ei ongelmia
2	58	M	3.8 v	Caputnekroosista johtuva kaulan murtuma	Varren revisio	MoM	Lievä kipu, naukuu
3	62	M	4.0 v	Caputnekroosista johtuva femur-komponentin virheasento	Varren revisio	MoM	Lievä kipu, ei rajoita
4	53	N	3.8 v	ALVAL-tyyppinen reaktio	Kupin/varren revisio	MoP	Lievä kipu, ei rajoita



Kaavio 2: Muiden BHR-tutkimusten kiinnipysyvyysarvot mainituille ajanjaksoille. Vaakaviiva kuvastaa kiinnipysyvyyttä ja harmaa palkki arvon 95% luottamusväliä.

Taulukko 3: Radiologiset löydökset

Kirkastumamuutokset		Heterotooppinen ossifikaatio	
AP3	1 kpl	Brooker I	9 kpl
AP5	1 kpl	Brooker II	1 kpl
Osteolyysi		Brooker III	5 kpl
AP1	1 kpl	Brooker IV	1 kpl
AP5	1 kpl	Impingement	
Lat1	2 kpl	Anteriorinen	10 kpl
Lat5	3 kpl	Posteriorinen	1 kpl
AP1 ja AP5	1 kpl	Anterokraniaalinen	1 kpl
Lat1 ja AP1	1 kpl		

242 astetta. Seurannassa olevista potilaista kahdella on todettu postoperatiivisena komplikaationa hermouvurio. Toisella potilaalla on todettu peroneuspareesi, jonka seurauksena potilaalla on lieviä tuntohäiriöitä säären alueella. Toisella potilaalla on sekä peroneus- että femoralishermon pareesi, joka ilmenee tuntopuutoksena sekä lievänä motorisena heikkoutena nilkassa. Yhdellä potilaalla on todettu naukumista.

Seurannan aikana ei todettu yhtään tekonivellukkaatiota eikä myöskään yhtään tekonivelinfektiota.

Vastauksen palauttaneista 10 potilaasta 6 ilmoitti olevansa kivuttomia ja toimintakyvyn olevan paras mahdollinen. Neljällä potilaalla oli kipuja, joista kolme potilasta koki sen lieväksi. Yksi ilmoitti kivun olevan kohtalaista ja vaikuttavan jonkinverran toimintakykyyn.

Kaikkien potilaiden keskimääräinen tyytyväisyys asteikolla 0–3 oli 2,53.

Radiologiset löydökset on lueteltu taulukossa 3. 7 potilaalla oli collumin leveys kaventunut yli 10%. Näiden lonkkien kohdalla löydös määritettiin selväksi collumin kaventumaksi eikä niitä laskettu mukaan taulukon 3 osteolyysilöydöksiin. Tapin ja femurin varren välinen kulma oli keskimäärin 137 astetta.

Pohdinta

Keskikipitkän aikavälin kiinnipysyvyys tutkimuksemme on vertailukelpoinen aikaisemmin julkaistujen tutkimusten kanssa BHR-proteesin osalta (4–7). Muissa tutkimuksissa viiden ja kuuden vuoden selviytymisprosentti on ollut välillä 95,8 ja 99,1% (kaavio 2).

Yleisimmät revisioon johtavat komplikaatiot pinoiteprotee-seilla ovat olleet femurin kaulan murtuma

sekä komponenttien aseptinen löystyminen (2). Aseptista löystymistä kummankaan komponentin osalta emme havainneet. Yhdellä potilaalla ilmeni kaulan murtuma, jonka syyksi paljastui reisuun pään nekroosi. Tuoreessa tutkimuksessa Steffen ym. analysoivat 842 proteesin joukossa tapahtuneiden kaulamurtumien esiintyvyyttä ja riskitekijöitä (10). Merkittäviä riskitekijöitä tutkimuksessa ei löytynyt, mutta retrieval-analyyseissä yhdeksässä tapauksessa 11:stä kaulan luu oli nekroottista. Kaikki nämä tapaukset olivat tapahtuneet kolmen ensimmäisen postoperatiivisen kuukauden aikana. Oman potilaamme revisio tapahtui vasta 3,8 vuoden kohdalla. Luultavasti leikkaustekninen syy ei tässä tapauksessa ole kaputnekroosin taustalla, johon esimerkiksi Steffenin ym. löydökset viittaisivat (10,11). Toisella kaputnekroosipotilaallamme femurkomponentti oli migroinut virhe asentoon melko pian heti leikkauksen jälkeen, mutta oli kuitenkin ilmeisimmin luutunut tähän asentoon, koska migraatio rauhoittui huomattavasti ja revisio oli tarpeellinen vasta 4 vuoden kohdalla.

Vasta hiljattain mahdolliseksi metalli-metalliliukuparin komplikaatioksi kuvatun hypersensitiivisyyden, ALVAL-reaktion ja pseudotuumoreiden esiintyvyydeksi on arvioitu noin 1 % (12,13). Omassa aineistossamme kahdella revisiopotilaista todettiin leikkauksessa melko selkeät ALVAL-reaktion viittaavat löydökset. Molemmissa tapauksissa nivelissä oli melko runsaasti sameaa, metallin värjäämää nestettä. Lisäksi synoviat olivat metallin värjäämiä sekä ärtyneen näköisiä. Kliinisesti molemmilla potilailla ilmeni nivelen lonksumista. Toisella potilaalla oli myös nivusseudun kipua ja toisella potilaalla resistenssi nivusseudun alueella. Kirjallisuudessa edellä kuvatut nivusseudun alueen löydökset ovat olleet tyyppillisimpiä ALVAL-

reaktion ja hypersensitiivisyyden oireita (14). Lisäksi molemmat potilaamme olivat naisia. ALVAL-reaktioita sekä pseudotuumoreita käsittelevissä tuoreissa tutkimuksissa sekä potilassarjoissa naisten osuus potilaisista on ollut keskimäärin 77% (47,4%–100%) (12–17). Ollivere ym. määrittivät naisukupuolen riskisuhteen olevan 4,94 edellä mainituille tapahtumille (13).

Luonnollisesti vanhan kupin säilyttäminen tai uusien, täysin metallisten komponenttien laittaminen näille potilaille ei ole suositeltavaa. Uudet proteesit ALVAL-reaktion vuoksi revidoiduilla potilaillamme eivät ole toimineet täysin ongelmitta (taulukko 3). Tämä osittain vastaa Grammapotolousin ym. tutkimusta, jossa todettiin, että hypersensitiivisyyden takia revidoitujen potilaiden uuden proteesin toimivuus on oleellisesti huonompi kuin muusta syystä revidoitujen (18). Tämä päti niin keraami-keraami kuin metalli-polyeteeni-liukupareille.

Pinnoitetekonivelten kohdalla on käyty keskustelua mahdollisesta heikommasta liikelaajuudesta verrattuna perinteisen malliseen lonkantekoniveleen. Varsinaista vertailevaa tutkimusta pinnoitetekonivelen ja perinteisen mallisen tekonivelen liikelaajuuksista ei ole julkaistu, mutta sekä in vitro tutkimuksissa että CAD-mallinnuksissa pinnoitetekonivelen liikelaajuudet ovat olleet huonompia kuin perinteisen mallisessa (19,20). Meidän kokemustemme mukaan kokonaisliikelaajuus seurannassa oli keskimäärin 242 astetta.

Omassa tutkimuksessamme yli 10 %:n kaulan kaventumista oli 7 lonkassa (4,9%). Heilpern ym. raportoivat vastaavaksi luvuksi 14,5 % ja Hing ym. 27,6 % (4,21). Heilpern ym. käyttivät tutkimuksessan hive- nen erilaista menetelmää kuin meidän tai Hingin ym. tutkimuksessa. Heilpernin ym. tutkimuksessa ei eritelty mitään tiettyä syytä kaulan kaventumiselle. Hingin ym. tutkimuksessa femurkomponentin valgusasennolla oli tilastollisesti merkitsevää vaikutusta kaulan kaventumiseen. Meidän tutkimuksessamme potilaiden, joilla oli havaittavissa yli 10 %:n kaulan kaventumista, tapin ja femurin varren välinen kulma oli keskimäärin 134 astetta eli hieman varuksessa.

Pinnetilaan viittaavia löydöksiä oli havaittavissa 12 lonkassa (9,5%). Suurin osa oli anteriorisia (taulukko 3). Pinnetilan kliininen merkitys on toistaiseksi epäselvä (22). Toistaiseksi ei ole myöskään julkaistu tutkimuksia pinnoiteproteesien osalta tekijöistä, jotka aiheuttavat pinnetilaa tai niiden merkityksestä proteesin pitkän aikavälin toimivuudessa. Omilla potilaillamme HHS vaihteli välillä 86-100 ja potilaat olivat tyytyväi-

sä, joten kovin suurta kliinistä ongelmaa pinnetilaan ei tällä seuranta-ajalla liity. Perinteisen mallisen proteesin osalta tiedetään, että komponenttien virheasento ja matala kaput-kaula-suhde aiheuttavat proteesin pinnetilaa. Jälkimmäisellä saattaa olla suurikin merkitys pinnoitteiden kohdalla, koska kaput ja kaula säilyvät pinnoitteen asennuksessa (22).

Omat tuloksemme kuten myös muiden julkaisemat tulokset pinnoiteproteesien keskipitkän aikavälin tuloksista ovat olleet rohkaisevia ja pinnoiteproteesi säilyy varteenotettavana vaihtoehtona nuorille potilaille, joilla muut yleisesti hyväksytyt leikkausindikaatiot ovat kohdallaan. Edelleen kuitenkin avoimia kysymyksiä pinnoitteisiin liittyen on avoimna, josta tärkein kenties on mahdollisen hypersensitiivisyyden ja ALVAL-reaktion etiologia. Revisioleikkauksen tulokset hypersensitiivisillä potilailla ovat olleet oleellisesti huonompia kuin muiden, joten revisioon johtavien ALVAL-reaktioihin välttäminen tapahtuisi mahdollisesti entistä tarkemmalla potilasvalinnalla. Hypersensitiivisyyden lisäksi myös kaulan murtuman esiintyvyys naisilla on ollut kaksinkertainen miehiin verrattuna, joten tarkempi potilasvalinta korostuu erityisesti naispuolisten potilaiden kohdalla (2).

Kirjallisuus

1. McMinn D. Daniel J. History and modern concepts in surface replacement. *Proc Inst Mech Eng [H]*. 2006;220:239-251.
2. Shimmin A. Beaulé PE. Campbell P. Metal-on-metal hip resurfacing arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2008;90-A:637-654.
3. Amstutz HC. Le Duff MJ. Eleven years of experience with metal-on-metal hybrid hip resurfacing: a review of 1000 conserve plus. *J Arthroplasty*. 2008;23(Suppl 1):36-43.
4. Heilpern GN. Shah NN. Fordyce MJ. Birmingham hip resurfacing arthroplasty: a series of 110 consecutive hips with a minimum five-year clinical and radiological follow-up. *J Bone Joint Surg Br*. 2008;90-B:1137-1142.
5. Hing CB. Back DL. Bailey M. Young DA. Dalziel RE. Shimmin AJ. The results of primary Birmingham hip resurfacings at a mean of five years. An independent prospective review of the first 230 hips. *J Bone Joint Surg Br*. 2007;89-B:1431-1438.
6. Steffen RT. Pandit HP. Palan J. Beard DJ. Gundle R. McLardy-Smith P. Murray DW. Gill HS. The five-year results of the Birmingham Hip Resurfacing arthroplasty: an independent series. *J Bone Joint Surg Br*. 2008;90-B:436-441.
7. Treacy RB. McBryde CW. Pynsent PB. Birmingham hip resurfacing arthroplasty. A minimum follow-up of five years. *J Bone Joint Surg Br*. 2005;87-B:167-170.
8. Khan M. Kuiper JH. Edwards D. Rosinson E. Richardson JB. Birmingham Hip Arthroplasty: Five to Eight Years of Prospective Multicenter Results. Munir Khan, Jan-Herman Kuiper, Die Edwards, Eric Robinson, James B. Richardson. *J Arthroplasty*. Article in Press
9. Brooker AF. Bowerman JW. Robinson RA. Riley LH Jr. Ectopic

ossification following total hip replacement. Incidence and a method of classification. *J Bone Joint Surg Am.* 1973;55-A:1629-1632.

10. Steffen RT, Foguet PR, Krikler SJ, Gundle R, Beard DJ, Murray DW. Femoral neck fractures after hip resurfacing. *J Arthroplasty.* 2009;24:614-619.

11. Amstutz HC. *Hip Resurfacing: Principles, Indications, Technique and Results.* Saunders Elsevier, Philadelphia, 2008.

12. Pandit H, Glyn-Jones S, McLardy-Smith P, Gundle R, Whitwell D, Gibbons CL, Ostlere S, Athanasou N, Gill HS, Murray DW. Pseudotumours associated with metal-on-metal hip resurfacings. *J Bone Joint Surg Br.* 2008;90-B:847-851.

13. Ollivier B, Darrah C, Barker T, Nolan J, Porteous MJ. Early clinical failure of the Birmingham metal-on-metal hip resurfacing is associated with metallosis and soft-tissue necrosis. *J Bone Joint Surg Br.* 2009;91-B:1025-1030.

14. Willert HG, Buchhorn GH, Fayyazi A, Flury R, Windler M, Koster G, Lohmann CH. Metal-on-metal bearings and hypersensitivity in patients with artificial hip joints. A clinical and histomorphological study. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87-A:28-36.

15. Hart AJ, Sabah S, Henckel J, Lewis A, Cobb J, Sampson B, Mitchell A, Skinner JA. The painful metal-on-metal hip resurfacing. *J Bone Joint Surg Br.* 2009;91-B:738-744.

16. Campbell P, Shimmin A, Walter L, Solomon M. Metal sensitivity as a cause of groin pain in metal-on-metal hip resurfacing. *J Arthroplasty.* 2008;23:1080-1085.

17. Pandit H, Vlychou M, Whitwell D, Crook D, Luqmani R, Ostlere S, Murray DW, Athanasou NA. Necrotic granulomatous pseudotumours in bilateral resurfacing hip arthroplasties: evidence for a type IV immune response. *Virchows Arch.* 2008;453:529-534.

18. Grammatopolous G, Pandit H, Kwon YM, Gundle R, McLardy-Smith P, Beard DJ, Murray DW, Gill HS. Hip resurfacings revised for inflammatory pseudotumour have a poor outcome. *J Bone Joint Surg Br.* 2009;91-B:1019-1024.

19. Klues D, Zietz C, Lindner T, Mittelmeier W, Schmitz KP, Bader R. Limited range of motion of hip resurfacing arthroplasty due to unfavorable ratio of prosthetic head size and femoral neck diameter. *Acta Orthop Scand.* 2008;79:748-754.

20. Bengs BC, Sangiorgio SN, Ebramzadeh E. Less range of motion with resurfacing arthroplasty than with total hip arthroplasty: In vitro examination of 8 designs. *Acta Orthop Scand.* 2008;79:755-762.

21. Hing CB, Young DA, Dalziel RE, Bailey M, Back DL, Shimmin AJ. Narrowing of the neck in resurfacing arthroplasty of the hip: a radiological study. *J Bone Joint Surg Br.* 2007;89-B:1019-1024.

22. Williams D, Royle M, Norton M. Metal-on-metal hip resurfacing: the effect of cup position and component size on range of motion to impingement. *J Arthroplasty.* 2009;24:144-151.