

Metalli-metalli -liukupintaisten lonkan tekonivelleikkausten 5-vuotisseurantatulokset

Henri Miettinen, Simo Miettinen, Hannu Miettinen, Jukka Kettunen

Ortopedian, traumatologian ja käsikirurgian klinikka, Kuopion yliopistollinen sairaala

Large metal-on-metal (MOM) bearing hip arthroplasties offer reduced risk of dislocation and low wear volume. In recent years many studies with high rate of revisions because of adverse reactions to metal debris (ARMD) have been published. A total of 1193 patients who underwent either primary MOM total hip arthroplasty (THA) or primary MOM resurfacing hip (RH) between January 2004 to December 2009 were included in this study. Mean follow-up time was 5,1 years. The most common reason for revision in the THA group was a deep infection (1,5 %). In the RH group two most common reasons for revision were periprosthetic fracture and ARMD (both 1,7 %). The total prevalence of ARMD was 1,5 %. Even though the follow-up of our study was short, we find that the prevalence of ARMD is increasing constantly.

Lonkan tekonivelleikkaus on viimeisten vuosikymmenten aikana vakiintunut lonkan nivelrikon hoitomuodoksi. Lonkan nivelrikon tavallisin syy on primaariartroosi ja muita tekonivelleikkaukseen johtavia syitä ovat nivelreuma, vammojen jälkitilat, lonkan dysplasiat, avaskulaarinen nekroosi sekä erinäiset niveltulehdusten jälkitilat. Vuonna 2010 Suomessa tehtiin noin 7 400 primaaria lonkan tekonivelleikkausta (1). Suomessa lonkan pinnoite-tektonivelleikkausten osuus primaareista tektonivelleikkauksista on ollut noin 10 prosenttia ennen vuotta 2010. Tämä lonkan pinnoite-tektoniveliön osuus on vastaava verrattuna ulkomaisiin rekistereihin (2–4).

Lonkan tektonivelen liukupintaparien kehityksessä on pyritty mahdollisimman kuluusta kestäviin ratkaisuihin ja tämän kehityksen seurauksena ns. toisen sukupolven metalli-metalli-liukupintaparien käyttö yleistyi voimakkaasti 2000-luvun alussa. Komponenttien kehityksessä pyrittiin lähelle anatomista reisiluun pään kokoa. Tavoitteena oli stabiliteetin lisääminen ja siten luksaatioiden vähentäminen (5).

Metalli-metalli-liukupintaparien käytössä huomattiin jo muutaman vuoden käytön jälkeen merkittäviä ongelmia. Nykyisin mm. Britannian Ortopedi-

distys sekä Suomen Artroplastiayhdistys suosittavat isonuppisten metalli-metalli-liukupintaparien käytön lopettamista (6, 7). Metalli-metalli-liukupinnoilta on todettu vapautuvan koboltti- ja kromi-ioneja, joiden on todettu aiheuttavan ARMD-kudosreaktioita (adverse reactions to metal debris), kuten pseudotuumoreita ja ylimääräistä nesteilyä nivelessä (5,8,9). Pseudotuumorit ovat histologialtaan ns. ALVAL-tyyppisiä (aseptic lymphocytic vasculitis associated lesions) ja niiden syntymekanismi on toistaiseksi epäselvä (5,9). Riskitekijänä ARMD:aan on todettu olevan acetabulum-komponentin suuri inkliinaatiokulma ja pieni nuppikoko. Tällöin metalli-metalli-pintojen kulumisen voi lisääntyä ja aiheuttaa koboltti- ja kromi-ionien liiallista vapautumista (10).

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää metalli-metalli-liukupintapareihin liittyvien komplikaatioiden määrä sekä komplikaatioihin johtaneita syitä.

Aineisto ja menetelmät

Tutkimuksen aineisto on Kuopion yliopistollisessa sairaalassa (KYS) 1.1.2004–31.12.2009 välisenä aika-

na leikatut sekä varrelliset että pinnoite metalli-metalli-liukupintaparin saaneet lonkan tekonivelpotilaat. Metallimetalli-liukuparitekoniveliä laitettiin kaikkiaan 1193 kappaletta (taulukko 1). Tutkimuksen päätemuuttajana oli revisio ennen seuranta-ajan päättymistä 01.09.2012. Tutkimus oli retrospektiivinen ja seuranta-aika oli keskimäärin 5,1 vuotta. Demografiset tiedot ja potilaan toipumistiedot kerättiin sairauskertomuksista sekä Implant DB -ohjelmasta. Komponenttien inkliinaatio- ja anteverosiokulmat mitattiin kolmen kuukauden kontrollikäynnin yhteydessä seisten otetuista lantion ja lonkan natiiviröntgenkuvista PACS-ohjelmasta. Sairauskertomustietojen sekä röntgenkuvien katseluun oli Kuopion yliopistollisen sairaalan tutkimuslupa.

Komplikaatiot ja revisioon johtaneet syyt sekä tehdyt revisio-toimenpiteet rekisteröitiin leikkauskertomuksista. Kaikki revisio-leikkauskertomukset käytiin läpi ja tarkastettiin ARMD:aan mahdollisesti liittyvät muutokset: ylimääräinen nesteily, kudosten muutokset ja pseudotuumorit. ARMD:ksi tulkittiin löydökset, joissa leikatusta lonkasta oireilun (kipu, narina, yms.) vuoksi otetuissa MRI- tai CT-kuvissa todettiin nestepitoisia muutoksia, pseudotuumoreita ja laboratoriotutkimuksissa mahdollisesti koholla olevia koboltti- ja kromi-pitoisuuksia (viitearvo alle 5 µg/l). Kalkilta ARMD-epäilyltä ei ennen revisiota oltu otettu koboltti- ja kromipitoisuuksia, joten tähän tutkimukseen ei ioni-vertailua sisällytetty. Osalla ARMD-epäilyistä patologi totesi ALVAL-reaktio epäilyn, mutta useimmiten kliinisi-radiologinen löydös oli patologin antamaa diagnoosia selkeämpi.

Tilastolliset menetelmät

Aineiston analysoinnissa käytettiin SPSS-ohjelmaa (ver. 19.0.0, IBM). Mann-Whitneyn testiä käytettiin jatkuvien muuttujien osalta ja χ^2 -testiä kategoristen muuttujien osalta. Tilastollisen merkitsevyyden rajana pidettiin arvoa $p < 0.05$.

Tulokset

Potilaiden keski-ikä leikkaushetkellä oli 60,8 vuotta (vaihteluväli 25-90 vuotta; SD 9,3). Varrellisen proteesin saaneiden potilaiden keski-ikä oli 62,5 vuotta (SD 8,9) ja pinnoiteproteesin saaneiden keski-ikä oli matalampi 54,3 vuotta (SD 7,5). Tekoniveliä laitettiin yhteensä 1193 kappaletta, näistä pinnoitetekoniveliä oli 239 kappaletta (taulukko 1). Bilateraalaisia toimen-

piteitä oli yhteensä 25, joista pinnoitetekoniveliä oli 12 ja varrellisia 13. Miehiä oli 688 (58 %) ja naisia 505 (42 %). Lonkan primaariartroosi oli tavallisin syy tekonivelleikkaukseen (80 %) (taulukko 2). Seuranta-aikana kuoli 57 potilasta. Heille ei ollut tehty lonkan revisioita.

Taulukossa 3 on esitetty intraoperatiiviset tiedot ja radiologiset mittaustulokset. Pinnoitetekonivelen nuppikoko oli keskimäärin 49 mm ja varrellisten tekonivelten 44 mm ($p < 0,001$). Keskimääräinen acetabulum-kupin inkliinaatiokulma oli varrellisissa tekonivelissä keskimäärin 46 astetta ja pinnoitteissa 47 astetta ($p = 0,464$). Keskimääräinen anteverosiokulma oli varrellisissa tekonivelissä 26 astetta ja pinnoitteissa 25 astetta ($p = 0,135$) (taulukko 3).

Komplikaatiot

Intraoperatiivisia murtumia todettiin 2,6 %:lla käytettäessä varrellisia tekoniveliä. Pinnoite-tekonivel-ryhmässä tulleita intraoperatiivisia murtumia ei rekisteröity, koska toimenpiteen aikana tulleet reisu- luunkaulan murtumat havaittiin leikkauksen yhteydessä ja tällöin toimenpide konvertoitiin varrelliseksi reisikomponentiksi. Iskiashermovaurio todettiin kaudella (0,6 %) varrellisen tekonivelen saaneella potilaalla ja neljällä (1,7 %) pinnoite-tekonivelen saaneella potilaalla (taulukko 4).

Seuranta-aikana tekonivelluusaatioita todettiin yhdellätoista varrellisen tekonivelen saaneella potilaalla (1,2 %) ja pinnoitetekonivelen saaneilla potilailla luusaatio todettiin yhdellä potilaalla (0,4 %) (taulukko 4).

Pinnallisia infektioita todettiin varrellisen tekonivelen saaneilla potilailla 0,7 %:lla ja pinnoite-tekonivelen saaneilla 0,4 %:lla. Syviä infektiota varrellisen tekonivelen saaneilla 1,5 %:lla ja pinnallisen tekonivelen saaneilla 0,4 %:lla (taulukko 4).

Uusintaleikkaukset

Revisio jouduttiin tekemään seuranta-aikana varrellisten tekonivelten ryhmässä 6,1 %:lle ja pinnoitetekoniveli-ryhmässä 5,4 %:lle. Revisioiden esiintyvyydessä ei todettu tilastollisesti merkittävää eroa ryhmien välillä ($p = 0,028$). Revisioon johtaneita syviä infektiota oli enemmän varrellisen tekonivelen saaneiden ryhmässä (1,5 %) verrattuna pinnoitetekonivelten ryhmään (0,4 %). Syvä infektio hoidettiin 13 tapauksessa yksivaiheisella revisiolla ja kahdessa tapauksessa kaksivaiheisel-

la revisiolla. Seuranta-aikana periproteettisia revisioon johtaneita murtumia oli pinnoitetekonivelen saaneilla 1,7 %:lla ja varrellisen proteesin saaneilla 0,5 %:lla. Pinnoitetekonivelryhmässä ei ollut revisioon johtaneita tekoniivelen luksaatiota ja varrellisten tekoniivelten ryhmässä luksaatio johti revisioon 0,6 %:lla (taulukko 5). Tavallisimmat revisioon johtaneet syyt on esitetty röntgenkuvin kuvassa 1.

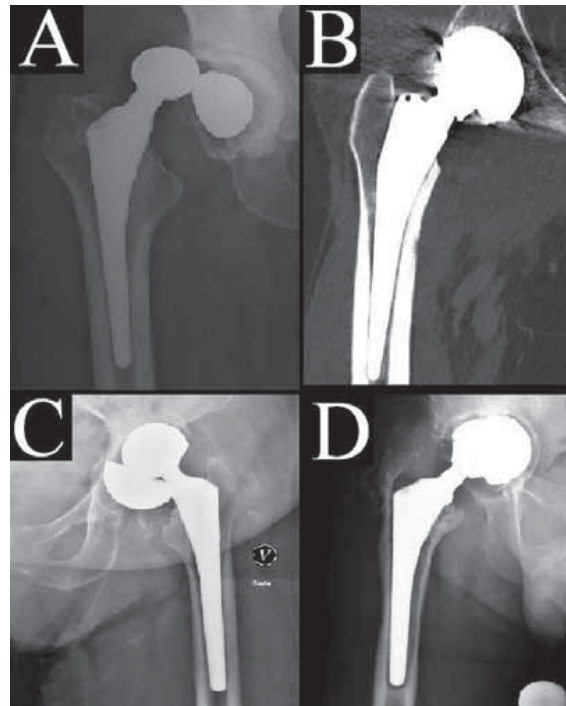
ARMD-epäily todettiin kliinis-radiologisesti 14:lla potilaalla varrellisten tekoniivelten ryhmässä. Näistä 13 on revidoitu (taulukko 6). Neljällä potilaalla pinnoitetekonivelryhmässä todettiin ARMD-epäily ja näistä yksi potilas (ASR) on revidoitu (taulukko 6). ARMD:n esiintyvyys oli seuranta-aikana 1,5 %. Tutkimuksen neljän ensimmäisen vuoden aikana ARMD-epäily todettiin yhdeksällä varrellisen tekoniivelen saaneella potilaalla ja yhdellä pinnoitetekonivelpotilaalla. Viimeisen seurantavuoden aikana uusia ARMD-epäilyjä on todettu kahdeksalla potilaalla, joista kolmella on pinnoitetekonivel.

Pohdinta

Aikaisemmin ennen nykyisten metalli-metalli-liukupintaparien käytön yleistymistä nuorien ja aktiivisten potilaiden lonkan nivelrikon hoito oli haastavaa ja tässä ryhmässä tuolloin käytetyillä metalli-muovi-liukupintapareilla tulokset olivat vaatimattomia (4). Metalli-metalli-liukupintaparien käyttö lisääntyi voimakkaasti 2000-luvun alkuvuosina, koska varhaisvaiheen tulokset isonuppisilla komponenteilla olivat erittäin hyvät (11,12). Viime vuosina on saatu ensimmäiset yli kymmenen vuoden seurantatulokset isonuppisista metalli-metalli-liukupintapareista ja osassa näistä tutkimuksissa tulokset ovat olleet hyvät (13,14).

Metalli-metalli-liukupintapareihin on todettu kuitenkin liittyvän merkittäviä ongelmia, kuten pseudotuumoreita ja ARMD:aa, minkä vuoksi näiden liukupintaparien käyttö on suositeltu lopettavaksi (6,7). Tässä tutkimuksessa ARMD-epäily todettiin 1,5 %:lla potilaista, mikä vastaa kirjallisuutta (15,16). ARMD:n toteaminen on alkuvaiheessa vaikeaa ARMD:n oireettomuuden tai vähäoireisuuden vuoksi. ARMD:n esiintyvyys voi olla huomattavasti suurempi kuin on oletettu (17). Tyypillisiä ARMD:n oireita ovat naukuminen, kipu ja lonkan jäykkyys. Näiden oireiden vuoksi tässäkin tutkimuksessa todettiin useita ylimääräisiä poliklinikkakäyntejä (taulukko 4).

Tässä tutkimuksessa todettiin ARMD:n lisääntyminen seuranta-ajan pidentyessä. Tämä löydös on to-



Kuva 1. Yleisimpiä revision syytä lonkan metalli-metalli liukupinta tekoniivellillä. A= Tekoniivelen luksaatio, B= Syvä infektio, C=Acetabulum-komponentin irtoaminen ja D= Metalloosi ja osteolyysi (ARMD-epäily).

dettu aikaisemmissa rekisteritutkimuksissa (3). Tästä syystä tehtyjen revisioiden määrän on todettu lisääntyvän kuudennen seurantavuoden jälkeen (18). Pseudotuumoreiden ja ARMD:n riskitekijöinä on pidetty nuppikomponentin pientä kokoa (alle 44mm), naisukupuolta sekä kupin liian suurta inkliinaatiokulmaa (19). Tässä tutkimuksessa saimme vastaavat tulokset. Naisia oli revidoiduista potilaista kymmenen ja miehiä neljä. Ainoastaan kolmella revidoiduista ARMD:n potilaista nuppikoko oli suurempi kuin 44mm ja yhtä potilasta lukuunottamatta kaikilla potilailla inkliinaatiokulma oli yli 45 astetta (taulukko 6).

Parhaat tulokset pinnoitetekonivelillä on saatu Smith&Nephew:n BHR:lla sekä Biomet ReCapilla (19). Heikoimmat tulokset on saatu ASR-komponenteilla, joista Langtonin ja kumppanien tutkimuksessa kuuden vuoden kohdalla oli jouduttu revidoimaan pinnoitteista 25 % ja varrellisista 49 % (20). Sairaalassamme on laitettu kuusi ASR:aa, joista yksi on revidoitu neljän vuoden kohdalla kupin irtoamisen vuoksi ja toisella potilaalla on tehty revisio ARMD:n vuoksi. Tässä tutkimuksessa tavallisin syy pinnoitete-

Taulukko 1. Käytetyt tekonivelmallit ja määrät.

Malli	Varrellinen tekonivel (80,0 %; n=954)	Malli	Pinnoite-tekonivel (20,0 %; n=239)
Biomet ReCap Magnum - Bi-Metric	45,0 % (429)	Wright Conserve Super Finish	50,2 % (120)
Biomet M2a-38 - Bi-Metric	26,0 % (248)	Biomet ReCap	23,8 % (57)
Wright Conserve Plus - Profemur TL	19,2 % (183)	Smith&Nephew BHR	13,4 % (32)
Smith&Nephew BHR - Synergy	4,4 % (42)	Zimmer Durom Hip	7,1 % (17)
DePuy Pinnacle Sector II - Summit	2,0 % (19)	Corin Cormet	2,9 % (7)
Biomet Universal - Bi-Metric	1,4 % (13)	DePuy ASR	2,5 % (6)
Biomet Vision - Bi-Metric	0,7 % (7)		
Zimmer TM - Bi-Metric	0,4 % (4)		
Biomet Universal - Stanmore MMA	0,3 % (3)		
Zimmer TM - Bi-Metric	0,2 % (2)		
Biomet M2a-38 - Biomet Integral	0,1 % (1)		
Biomet ReCap Magnum - Balance Microplasty	0,1 % (1)		
Biomet ReCap Magnum - Biomet CDH	0,1 % (1)		
Zimmer TM - Biomet Integral	0,1 % (1)		

Taulukko 2. Demografiset tiedot.

Potilaiden ikä vuosina (vaihteluväli; SD)	60,8 (25-90; SD 9,3)		
Seuranta-aika vuotta (kk; SD)	5,1 (61; SD 18,7)		
	Varrellinen tekonivel	Pinnoite-tekonivel	p-arvo
Ikä vuosina	62,5 (SD 8,9)	54,3 (SD 7,5)	<0.001
Sukupuoli % (n)			
Mies	52,3 % (499)	79,4 % (189)	
Nainen	47,7 % (455)	20,6 % (49)	<0.001
Leikkausindikaatio			
Primaariartroosi	76,5 % (730)	94,1 % (224)	
Avaskulaarinen nekroosi	5,9 % (56)	0,8 % (2)	
Murtuma	5,3 % (51)	0	
Inflammatorinen nivelsairaus	3,5 % (33)	1,7 % (4)	
Murtuman jälkitila	2,7 % (26)	2,1 % (5)	
Dysplasian aiheuttama sekundaariartroosi	2,4 % (23)	0,4 % (1)	
Morbus Legg Calvé Perthes	1,9 % (18)	0,4 % (1)	
Muu sekundaariartroosi	1,4 % (13)	0,4 % (1)	<0.001
Yhteensä	80,0 % (954)	20,0 % (238)	
Bilateraalinen toimenpide*	1,4 % (13)	5,0 % (12)	

Taulukko 3. Intra-operatiiviset tiedot ja radiologiset mittaukset.			
	Varrellinen tekonivel	Pinnoite-tekonivel	p-arvo
Avaus			
Posterolateraalinen	97,6 % (931)	97,9 % (233)	
Hardinge	1,7 % (16)	0	
Anteriorinen	0,1 % (1)	0,8 % (2)	
Ei merkitty	0,6 % (6)	1,3 % (3)	0.017
Anestesiamuoto			
Spinaalipuudutus	99,4 % (948)	99,6 % (237)	
Yleisanestesia	0,6 % (6)	0,4 % (1)	
ASA-luokka			
I	19,1 % (182)	39,9 % (95)	
II	46,1 % (440)	50,0 % (119)	
III	33,9 % (323)	10,1 % (24)	
IV	9 % (9)	0	
BMI (min-max; SD)	28,1 (18,7-45,5; SD 4,4)	27,4 (17,6-40,7; SD 3,9)	0.027
Leikkausvuoto ml (vaihteluväli; SD)	434 (50-2700; SD 309)	450 (100-1800; SD 256)	0.039
Leikkausaika min (vaihteluväli; SD)	64 (28-194; SD 26)	80 (42-180; SD 24)	<0.001
Antibioottiprofylaksia			
Kefuroksiimi	99,4 % (948)	100 % (238)	
Klindamysiini	0,5 % (5)	0	
Muu	0,1 % (1)	0	
Proteesin nuppikoko (vaihteluväli; SD)	44 (28-60; SD 5,9)	49 (40-56; SD 3,2)	<0.001
Acetabulumin koko (vaihteluväli; SD)	53 (42-66; SD 3,7)	55 (46-62; SD 3,2)	<0.001
Radiologiset mittaukset 3kk:n kontrollikuvasta			
Inkлинаatio (astetta)	46 (SD 8,8)	47 (SD 8,5)	0.464
Anteversio (astetta)	26 (SD 10,3)	25 (SD 10,1)	0.135

konivelen revisioon oli reisiluunkaulassa todettu mur-
tuma, näitä oli 1,7 %:lla potilaista. Neck melting -il-
miö todettiin 1,3 %:lla pinnoitetekonivelpotilaista ja
se oli toiseksi yleisin syy revisioon. Tässä tutkimukses-
sa todettujen pinnoitetekoniveliä revisioon johtaneet
syyt vastaavat esiintyvyydeltään aiemmassa tutkimuk-
sessa todettuja esiintyvyyksiä (21).

Tutkimuksessamme varrellisten tekonivelten revi-
sioiden yleisin syy oli syvä infektio. Toiseksi yleisin syy
revisioon oli ARMD-epäily ja kolmanneksi acetabu-
lum-komponentin irtoaminen.

Seuranta-ajan pidentyessä myös ARMD:n esiinty-
vyys lisääntyi. Vastaavia tuloksia on raportoitu kirjal-
lisuudessa (18,21,22). Tämä tutkimus tukee Suomen

Artroplastiayhdistyksen antamaa suositusta, jonka
mukaan oireettomia tai vähäoireisia MoM-potilaita
tulee seuranta tarkasti, koska näiden potilaiden revi-
sioiden määrä voi kasvaa tulevaisuudessa (7).

Taulukko 4. Intra- ja postoperatiiviset komplikaatiot.

	Varrellinen tekonivel	Pinnoite-tekoniivel	p-arvo
Intraoperatiiviset komplikaatiot % (n)	4,2 % (40)	2,1 % (5)	0.049
Murtuma	2,6 % (25)	0	
Hermovamma	0,6 % (6)	1,7 % (4)	
Verisuonivamma	0,1 % (1)	0	
Muut	0,8 % (8)	0,4 % (1)	
Postoperatiiviset komplikaatiot % (n)	9,7 % (93)	9,2 % (22)	0.051
ARMD	1,5 % (14)	1,7 % (4)	
Syvä infektio	1,5 % (14)	0,4 % (1)	
Luksaatio	1,2 % (11)	0,4 % (1)	
Acetabulum-komponentin irtoaminen	1,2 % (11)	0,4 % (1)	
Periproteettinen murtuma	0,8 % (8)	1,7 % (4)	
Yli 2 cm:n pituusero	0,8 % (8)	0	
Pinnallinen infektio	0,7 % (7)	0,4 % (1)	
Komponentin malpositio	0,6 % (6)	0,4 % (1)	
Trombi (SLT, KE)	0,3 % (3)	0,4 % (1)	
Komponentin rikkoutuminen (kaula murtunut)	0,1 % (1)	0	
Neck melting	0	1,3 % (3)	
Muut	1,0 % (10)	2,1 % (5)	
Kipu, naukuminen, etc.	2,6 % (25)	3,8 % (9)	

Taulukko 5. Revisiot seuranta-ajan päättymiseen mennessä.

Revisioita yhteensä % (n)	6,0 % (71)		
Aika leikkauksesta revisioon, vuotta (kk; SD)	1,5 (18,4; SD 24,0)		
	Varrellinen tekoniivel	Pinnoite-tekoniivel	p-arvo
Revisioon johtanut syy			
Syvä infektio	1,5 % (14)	0,4 % (1)	
ARMD	1,4 % (13)	0,4 % (1)	
Acetabulum-komponentin irtoaminen	1,2 % (11)	0,8 % (2)	
Luksaatio	0,6 % (6)	0	
Periproteettinen murtuma	0,5 % (4)	1,7 % (4)	
Komponentin malpositio	0,3 % (3)	0,4 % (1)	
Yli 2cm:n pituusero	0,2 % (2)	0	
Komponentin hajoaminen	0,1 % (1)	0	
Neck melting	0	0,8 % (2)	
Muut syyt	0,4 % (4)	0,8 % (2)	
Yhteensä	6,1 % (58)	5,4 % (13)	0.028
Aika leikkauksesta revisioon, vuotta (kk; SD)	1,4 (16,8; SD 23,4)	2,2 (25,5; SD 26,4)	

Taulukko 6. ARMD:n vuoksi tehdyt revisiot.

Tekonivelmalli	Aika revisioon, vuotta (kk)	Sukupuoli	Ikä	Nuppi-	Inkлинаatio	Anteversio
				koko		
Biomet M2a-38 - Bi-Metric	4,5 (54)	Nainen	67	38	41	43
Biomet M2a-38 - Bi-Metric	3,3 (41)	Mies	72	38	53	42
Biomet M2a-38 - Bi-Metric	7,5 (90)	Mies	50	38	45	-7
Biomet M2a-38 - Bi-Metric	3 (36)	Nainen	71	38	64	36
Biomet M2a-38 - Bi-Metric	2,8 (33)	Nainen	65	38	58	41
Biomet M2a-38 - Bi-Metric	1,6 (19)	Nainen	75	38	72	51
Biomet M2a-38 - Bi-Metric	7,3 (87)	Mies	59	38	48	22
Biomet ReCap Magnum - Bi-Metric	1,4 (16)	Mies	36	42	46	39
Biomet ReCap Magnum - Bi-Metric	1,3 (16)	Nainen	47	52	47	40
Biomet ReCap Magnum - Bi-Metric	2,5 (30)	Nainen	53	42	47	40
Biomet Vision - Bi-Metric	7,0 (84)	Nainen	69	28	69	43
Smith&Nephew BHR - Synergy	3,1 (37)	Nainen	69	46	49	19
Wright Conserve Plus - Profemur TL	1,9 (23)	Nainen	56	42	48	20
DePuy ASR	6,6 (79)	Nainen	61	44	68	27
Keskiaarvo vuotta (kk); SD	3,8 (46); SD 2,2					

Kirjallisuus

1. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Lonkka- ja polviproteesit Suomessa 2010. Tilastoraportti 23/2011.
2. Seppänen M, Mäkelä K, Virolainen P, Remes V, Pulkkinen P, Eskelinen A. Hip resurfacing arthroplasty: short-term survivorship of 4,401 hips from the Finnish Arthroplasty Register. *Acta Orthop.* 2012;83:207-213.
3. AOANJRR (Australian Orthopaedic Association National Joint Replacement Registry). (<http://www.dmac.adelaide.edu.au/aoanjrr/index.jsp>)
4. Swedish Hip Arthroplasty Register: Annual Report 2010. Available at: <http://www.shpr.se/Libraries/Documents/AnnualReport-2010-2-eng.sflb.ashx>.
5. Mont MA, Schmalzried TP. Modern Metal-on-Metal Hip Resurfacing: Important Observations from the First Ten Years. *J Bone Joint Surg Am* 2008;90-A:3-11.
6. No authors listed. Medicines and Healthcare products Regulatory Agency (MHRA). Medical device alert: all metal-on-metal (MoM) hip replacements, 2010 (MDA/2010/03). <http://www.mhra.gov.uk/home/groups/dts-bs/documents/medicaldevicealert/con079162.pdf> (date last accessed 21 Feb 2012).
7. Kettunen J. Suomen Artroplastiayhdistyksen suositus metalli-metalli liukuparain omaavien lonkkatekonivelten käytöstä ja seurannasta 2012. (15.05.2012) <http://www.suomenartroplastiayhdistys.fi/index.php?page=1074&lang=1>
8. Campbell P, Ebramzadeh E, Nelson S, Takamura K, De Smet K, Amstutz C. Histological Features of Pseudotumor-like Tissues From Metal-on-Metal Hips. *Clin Orthop Relat Res.* 2010;468:2321-2327.
9. Watters TS, Cardona DM, Menon KS, Vinson EN, Bolognesi MP, Dodd LG. Aseptic Lymphocyte-Dominated Vasculitis-Associated Lesion. *Am J Clin Pathol.* 2010;134:886-893.
10. Malviya A, Ramaskandhan J, Holland JP, Lingard EA. Current Concepts review. Metal-on-Metal Total Hip Arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2010;92-A:1675-1683.
11. Australian Orthopaedic Association. National Joint Replacement Registry. Annual Report 2010; <http://www.dmac.adelaide.edu.au/aoanjrr/publications.jsp>
12. Treacy RBC, McBryde CW, Pynsent PB. Birmingham hip resurfacing arthroplasty. A minimum follow-up of five years. *J Bone Surg Br.* 2005;87-B:167-170.
13. Amstutz HC, Le Duff MJ, Campbell PA, Gruen TA, Wisk LE. Clinical and Radiographic Results of Metal-on-Metal Hip Resurfacing with a Minimum Ten-Year Follow-up. *J Bone Joint Surg Am.* 2010;92-A:2663-2671.
14. Coulter G, Young DA, Dalziel RE, Shimmin AJ. Birmingham hip resurfacing at a mean of ten years. Results from an independent centre. *J Bone Joint Surg Br.* 2012;94-B:315-321.
15. Mäkinen T, Remes V. Lonkan tekonivelleikkauksen varhaisvaiheen komplikaatiot käytettäessä metalli-metalli liukupintoja. *Suom Ortop Traumat.* 2011;34:302-307.
16. Beaulé PE, Kim PR, Powell J, Mackenzie J, Werle J, Antoniou J, ym. A survey on the prevalence of pseudotumors

- with metal-on-metal hip resurfacing in Canadian academic centers. *J Bone Joint Surg Am.* 2011;93-A Suppl 2:118-121.
17. Bosker BH, Ettema HB, Boomsma MF, Kollen BJ, Maas M, Verheyen CCPM. High incidence of pseudotumour formation after large-diameter metal-on-metal total hip replacement. A Prospective cohort study. *J Bone Joint Surg Br.* 2012;94-B:755-761.
 18. National Joint Registry for England and Wales, 7th Annual Report, 2010. www.njrcentre.org.uk
 19. Jameson SS, Baker PN, Mason J, Porter ML, Deehan DJ, Reed MR. Independent predictors of revision following metal-on-metal hip resurfacing: a retrospective cohort study using National Joint Registry data. *J Bone Joint Surg Br.* 2012;94-B:746-754.
 20. Langton DJ, Jameson SS, Joyce TJ, Ganndi JN, Sidaginamale R, Mereddy P, ym. Accelerating failure rate of the ASR total hip replacement. *J Bone Surg Br.* 2011;93-B:1011-1016.
 21. Kohan L, Field CJ, Kerr DR. Early complications of hip resurfacing. *J Arthroplasty.* 2012;27(6):997-1002. Epub 2012 Apr 13.
 22. van der Weegen W, Hoekstra HJ, Sijbesma T, Bos E, Schemitsch EH, Poolman RW. Survival of metal-on-metal hip resurfacing arthroplasty: a systematic review of the literature. *J Bone Joint Surg Br.* 2011;93-B:298-306.