

پایامدها و عوارض تعویض کامل مفصل ران در بیماران بالای ۶۵ سال

(مقایسه دو روش سیمانی و غیر سیمانی)

*دکتر محسن مردانی کیوی، **دکتر محمود کریمی مobarakeh، *دکتر کامران اسدی، **دکتر کیوان هاشمی مطلق، ***دکتر خشایار صاحب اختیاری

«دانشگاه علوم پزشکی گیلان»

خلاصه

پیش زمینه: سیستم‌های غیرسیمانی در تعویض مفصل ران جایگزین مناسب شیوه‌های سیمانی در بیماران جوان‌تر می‌باشد، اما در مورد مسن‌ترها اختلاف نظر وجود دارد. هدف از این مطالعه ارزیابی نتایج عملکرد و عوارض دو شیوه سیمانی و غیرسیمانی در سالمندان بود. **مواد و روش‌ها:** در این مطالعه تحلیلی-مقطعی، بیماران سنین بالای ۶۵ سال که طی سه سال به علت شکستگی گردن فمور یا استئوآرتریت مفصل ران جهت تعویض کامل مفصل در سه مرکز درمانی بستری شده بودند، بررسی شدند. برای سنجش پیامد عملکرد از «نمره لگن هریس» استفاده شد. بیماران از نظر بروز عوارض زودرس (ترومبوفلیت اندام تحتانی، دررفتگی، هماتوم و عفونت) و دیررس (شل شدگی آسپتیک، دررفتگی، و عمل مجدد) ارزیابی شدند.

یافته‌ها: از ۲۰۹ بیمار واجد شرایط ۹۶ بیمار (۴۵/۹٪) به روش سیمانی و ۱۱۳ بیمار (۵۴٪) به روش غیرسیمانی جراحی شدند. مدت زمان پیگیری ۵ سال و ۲ ماه (۵۱-۸۲ ماه) بود. در مجموع ۸ بیمار (۳/۸٪) عوارض زودرس داشتند که ۵ بیمار در گروه سیمانی و ۳ بیمار در غیرسیمانی بودند. در ۲ مورد عارضه دیررس (شل شدگی در گروه سیمانی و دررفتگی برای غیرسیمانی) مشاهده شد. در پیگیری نهایی «نمره لگن هریس» در گروه سیمانی و غیرسیمانی به ترتیب 84.01 ± 4.71 و 85 ± 5.02 بود ($p \geq 0.05$).

نتیجه‌گیری: در بیماران سنین بالای ۶۵ سال، تعویض مفصل ران غیرسیمانی می‌تواند نتایج عملکردی رضایت‌بخش در حد روش تعویض مفصل سیمانی داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: آرتروپلاستی، تعویض مفصل ران، سالمند، پیامد درمان

دریافت مقاله: ۴ ماه قبل از چاپ؛ مراحل اصلاح و بازنگری: ۲ بار؛ پذیرش مقاله: ۱ ماه قبل از چاپ

Outcomes and Complications of Total Hip Replacement in Patients over 65 Years of Age

(A Comparison Between Cemented and Cementless Techniques)

*Mohsen Mardani-Kivi, MD; **Mahmood Karimi Mobarakeh, MD; *Kamran Asadi, MD;

Keyvan Hashemi Motlagh, MD; *Khashayar Saheb Ekhtiari, MD

Abstract

Background: Cementless total hip replacement is an accepted alternative to total hip replacement with cement in younger patients, but it remains controversial for elderly patients. This study evaluated the functional results and complications of cemented and cementless methods in old patients.

Methods: In this cross-sectional study, all the patients aged 65 years or older who had been hospitalized for total replacement of hip joint because of femoral neck fracture or osteoarthritis of hip were studied during a 3-year period in three educational hospitals in Iran. "Harris hip score" was used to assess the functional consequences. The early complications -thrombophlebitis of lower limbs, dislocation, hematoma and infection - and late complications - aseptic loosening, dislocation, and reoperation, were documented.

Results: 209 eligible patients, including 96 (45.9%) cemented and 113 (54%) cementless were studied. Patients were followed for a mean period of 5 years and 2 months (51-82 months). The overall rate of early complication was 8 cases (3.8%): five in the cemented and three in cementless group, respectively. Late complications were seen in two cases -one loosening in cemented group and one dislocation in cementless group. The final Harris hip score at the final follow-up was 84.01 ± 4.71 in cemented and 85 ± 5.02 in the cementless groups ($p \geq 0.05$).

Conclusion: Cementless hip replacement can have a satisfactory functional result like cemented hip replacement procedure in the elderly patients over 65 years of age.

Keywords: Arthroplasty; Replacement, hip; Aged; Treatment Outcome

Received: 4 months before printing ; Accepted: 1 month before printing

*Orthopaedic Surgeon, Orthopaedic Department, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, IRAN.

**Orthopaedic Surgeon, Orthopaedic Department, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, IRAN.

***General practitioner, Researcher, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, IRAN

مقدمه

حدود یک قرن از اولین تعویض مفصل ران می‌گذرد^(۱)؛ اما هنوز نمی‌توان در مورد استفاده از سیستم‌های سیمانی و غیرسیمانی تصمیم قطعی گرفت. «چارنلی»^۱ در سال ۱۹۶۰ اولین جراحی بود که با درک صحیح از بیومکانیک مفصل ران، استفاده درست از اجزای فمورال و استابولار و ثابت‌سازی به کمک پلی‌متیل متاکریلات (سیمان آکریلیک)، شیوه نوین آرتروپلاستی سیمانی مفصل ران را بنیان نهاد^(۲). در ابتدا این شیوه درمان انتخابی و استاندارد علل مختلف تخریب مفصل ران بود؛ اما مشکل مهم این سیستم، شل‌شدگی آسپتیک اجزای سیمانی بود که شیوع آن در مطالعات اولیه در پیگیری‌های ۵ ساله تا ۲۰٪ و در پیگیری‌های ۱۰ ساله تا ۴۰-۳۰٪ موارد را شامل می‌شد^(۳،۴). از این رو سیستم‌های غیرسیمانی ابداع شدند تا با ساختارهای ویژه و مواد منحصربه‌فرد با سازگاری زیستی بالا بتوانند جایگزینی مناسب برای روش سیمانی و کاهش عوارض مربوطه گردد^(۵). بدین ترتیب در ایالات متحده تعداد موارد تعویض مفصل ران به روش غیرسیمانی به دو سوم کل رسید^(۶). اما سایدگی و استئولیز مخصوصاً در جزء استابولار این سیستم‌ها وخیم‌تر از عوارض سیستم‌های سیمانی بود^(۷،۸). شیوه‌های جراحی نوین، پیشرفت فن‌آوری و افزایش درک بیومکانیک مفصل ران باعث ارتقای ایمپلنت‌های نسل‌های بعد گردید^(۱،۳،۸).

باتوجه به ابهامات روش غیرسیمانی در رابطه با تثبیت مناسب استم (رشد استخوانی به داخل ایمپلنت)، احتمال باقی‌ماندن درد و قیمت بالای این نوع ایمپلنت، تعداد زیادی از ارتوپدها اعتقاد دارند که پروتزهای غیرسیمانی باید به بیماران جوان و افرادی که از لحاظ فیزیولوژیک فعال هستند، محدود گردد^(۹). اگرچه به‌علت افزایش امید به زندگی در جوامع پیشرفته و با توجه به طول عمر بیشتر پروتزهای غیرسیمانی، ارزش این ایمپلنت‌ها را در افراد مسن نباید ناچیز پنداشت. علاوه بر این نشان داده شده است که آمبولی چربی به‌عنوان یک عامل خطر بالقوه در افراد مسن ممکن است به کمک روش غیرسیمانی کاهش یابد^(۱۰،۱۱). دیگر اینکه در روش غیرسیمانی حذف زمان لازم برای سفت شدن سیمان می‌تواند تقریباً ۲۰ دقیقه از زمان عمل جراحی

بکاهد و این امر در بیماران مسن بسیار سودمند است^(۹). با این وجود هنوز هم در بیماران بالای ۶۵ سال، بسیاری از مولفین بر این باورند که تعویض مفصل ران سیمانی شیوه انتخابی در درمان استئوآرتریت و شکستگی‌های گردن فمور می‌باشد^(۸،۱۲،۱۳). این در حالی است که «ماکالا»^۲ در مطالعه اخیر در مورد موارد ثبت شده آرتروپلاستی در فنلاند نشان داد که ایمپلنت‌های غیرسیمانی در مقایسه با انواع سیمانی خود میزان بقای بلند مدت دارند^(۱۴،۱۵).

در مجموع تعداد مقالات اندکی به‌طور مستقیم به مقایسه عوارض و نتایج عملکرد تعویض مفصل ران در بیماران بالای ۶۵ سال به دو روش سیمانی و غیرسیمانی پرداخته‌اند. هدف از انجام این بررسی مقایسه نتایج عملکرد و عوارض تعویض کامل مفصل ران با ایمپلنت‌های سیمانی و غیرسیمانی در بیماران سالمند بود.

مواد و روش‌ها

مطالعه به صورت تحلیلی - مقطعی انجام شد. ابتدا مجوز انجام تحقیق کمیته پژوهشی دانشگاه اخذ گردید. بیماران سنین بالای ۶۵ سال که طی سال‌های ۸۶-۱۳۸۳ در سه بیمارستان فاطمی اردبیل، پورسینای رشت و شهید باهنر کرمان به علت استئوآرتریت مفصل ران جهت تعویض کامل مفصل بستری شده بودند، از لحاظ شرایط ورود به مطالعه بررسی شدند. بیماران با سن کمتر از ۶۵ سال، شواهدی از استئوآرتریت شدید زانو و دارای اختلال روانپزشکی از مطالعه خارج شدند. بیماران با سابقه تعویض مفصل ران یا عمل جراحی مجدد در مفصل مقابل و یا استئوآرتریت مفصل سمت مقابل و بیماران با نقص در پرونده پزشکی یا عدم مراجعه منظم برای معاینه‌های پس از جراحی از مطالعه خارج شدند.

روش جراحی

نوع غیرسیمانی: تمامی موارد توسط یک جراح و با رویکرد پوسترولترال انجام شد. کاپ فلزی متخلخل^۳ با رویه پلی‌اتیلن در جزء استابولار و در جزء فمورال از آلیاژ تیتانیوم که در پروگزیمال متخلخل بود، استفاده شد.

2. Mäkelä
3. Porous-coated

جدول ۱. مشخصات جمعیت‌شناسی بیماران به تفکیک شیوه جراحی

متغیر	شیوه جراحی		
	جمع	غیرسیمانی	سیمانی
تعداد (%)	۲۰۹	۱۱۳ (۵۴/۱)	۹۶ (۴۵/۹)
سن (M±SD)	≥۰/۰۵	۷۰/۹۳±۴/۱۷	۷۰/۳۵±۴/۳
جنس			
مرد	≥۰/۰۵	۱۱۶ (۵۵/۵)	۵۵ (۵۷/۳)
زن		۹۳ (۴۴/۵)	۴۱ (۴۲/۷)
عوارض زودرس	-	۸	۵

میانگین زمان پیگیری بیماران ۵ سال و ۲ ماه (۶۲±۸) ماه، دامنه: ۸۲-۵۱ (ماه) بود. در مجموع تعداد ۸ مورد عوارض زودرس (۵ مورد گروه سیمانی و ۳ مورد غیرسیمانی) وجود داشت. در گروه سیمانی یک مورد هماتوم، یک عفونت، دو ترومبوفلیت علامت‌دار و یک دررفتگی زودرس؛ و در گروه غیرسیمانی یک مورد ترومبوفلیت و دو دررفتگی زودرس مشاهده شد. در مجموع دو مورد عارضه دیررس وجود داشت که هر گروه شامل یک مورد بود. بیمار عارضه‌دار گروه سیمانی دچار شل‌شدگی ناشی از عفونت در سال سوم پیگیری شد که تحت عمل جراحی مجدد دو مرحله‌ای قرار گرفت. بیمار عارضه‌دار گروه غیرسیمانی دچار دررفتگی مجدد شد و جاناندازی بسته انجام شد و تا پایان پیگیری بدون عارضه باقی‌ماند. هیچ موردی از شل‌شدگی آسپتیک و استئولیز در دو گروه مشاهده نشد.

در پیگیری یک‌ساله و نهایی میانگین نمرات هریس در گروه سیمانی به ترتیب ۸۳/۵۵±۵/۸۸ و ۸۴/۰۱±۴/۷۱ و در گروه غیرسیمانی ۸۴/۷۲±۵/۰۹ و ۸۵±۵۲/۰۲ بود. بین نتایج عملکرد گروه‌های سیمانی و غیرسیمانی تفاوت آماری معنی‌داری وجود نداشت ($p \geq 0/05$). در پیگیری نهایی در گروه سیمانی نمره هریس ۲۲ بیمار (۲۲/۹٪) عالی، ۵۳ بیمار (۵۵/۲٪) خوب و ۲۱ بیمار (۲۱/۹٪) متوسط؛ و در گروه غیرسیمانی ۴۱ بیمار (۶۳/۳٪) عالی، ۵۲ بیمار (۴۶٪) خوب و ۲۰ بیمار (۱۷/۷٪) متوسط بود. هیچ مورد ضعیف وجود نداشت. از نظر نمره هریس بین بیماران در دو روش درمانی تفاوت آماری معنادار وجود نداشت ($p \geq 0/05$).

نوع سیمانی: تمامی موارد توسط یک جراح و با استفاده از کاپ تمام پلی‌اتیلن به همراه سیمان پلی‌متیل متاکریلات و ساقه مخصوص پروتزهای سیمانی انجام شد.

پروتکل درمانی پس از جراحی در هر دو گروه، شامل تجویز آنتی‌بیوتیک پروفیلاکسی (سفالوسپورین نسل اول) و ترومبوپروفیلاکسی (هپارین با وزن مولکولی پایین) بود. بیماران به‌طور معمول ۲۴ ساعت پس از عمل به کمک عصا یا واکر با تحمل وزن به‌طور نسبی^۱ و پس از ۶ هفته به‌طور کامل تشویق به راه رفتن شدند.

تمامی بیماران در هفته‌های ۳ و ۶ و ماه‌های ۳ و ۶ و پایان یک سال پس از عمل جراحی و سپس هر سال از لحاظ بروز عوارض زودرس (شامل ترومبوفلیت اندام تحتانی، آمبولی ریه علامت‌دار، دررفتگی، هماتوم و عفونت محل عمل) و دیررس (شامل شل‌شدگی آسپتیک، دررفتگی، استئولیز، و نیاز به عمل مجدد) معاینه شدند.

برای سنجش پیامدهای عملکرد در معاینه یک‌سال پس از عمل و پیگیری نهایی، از شاخص «نمره لگن هریس»^۲ استفاده شد.^(۱۶) این ابزار شامل چهار بخش اصلی: درد، عملکرد بیمار حین فعالیت‌های مختلف، میزان بدشکلی و دامنه حرکتی مفصل لگن می‌باشد. نمرات در چهار طبقه عالی (۹۰-۱۰۰)، خوب (۸۰-۸۹)، متوسط (۷۰-۷۹) و ضعیف (کمتر از ۷۰) درجه‌بندی شد. بیماران مجدداً فراخوان شده و از نظر تمامی متغیرهای فوق مورد ارزیابی قرار گرفتند.

برای مقایسه متغیرهای کیفی از آزمون غیرپارامتری مجدورخی (χ^2) و تست دقیق فیشر، و برای متغیرهای کمی از آزمون پارامتری t برای گروه‌های مستقل^۳ استفاده گردید. داده‌ها با نرم‌افزار آماری SPSS تحلیل شدند و سطح معنی‌داری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

از ۲۴۷ بیمار مورد بررسی، ۱۸ مورد مرگ در زمان پیگیری و ۲۰ مورد پیگیری ناقص وجود داشت. از ۲۰۹ بیمار واجد شرایط ۹۶ بیمار (۴۵/۹٪) به شیوه سیمانی و ۱۱۳ بیمار (۵۴/۱٪) به شیوه غیرسیمانی عمل شدند. بیماران دو گروه از نظر سن و جنس مشابه بودند (جدول ۱).

1. Partial weight-bearing ambulation
2. Harris Hip Score (HHS)
3. Independent t-test

بحث

در مورد نتایج درمانی و عوارض تعویض مفصل ران به شیوه غیرسیمانی در افراد مسن گزارش‌های زیادی وجود ندارد. (۹،۱۷-۲۱). از لحاظ نتایج عملکرد روش غیرسیمانی در افراد مسن، نمره هریس در پیگیری نهایی در مطالعه «دلاتوره»^۱ ۸۳/۲ و «ژانگ»^۲ و همکاران ۶۹/۴، «کیسو»^۳ و همکاران ۸۲، «برند»^۴ و همکاران ۸۴ و در بررسی «پورتیل»^۵ و همکاران ۸۲ بود (۹،۱۷،۱۸،۲۰،۲۱). این شاخص در پیگیری نهایی مطالعه ما در گروه غیرسیمانی ۸۵ و با مقالات فوق همسو بود. در مطالعه «ژانگ» و همکاران کارایی بالینی و عوارض پروتزهای غیرسیمانی فلز-فلز با قطر زیاد^۶ در بیماران مسن (میانگین سنی ۷۵/۱ سال) در یک پیگیری ۶۵ ماهه ارزیابی شد. آنان بیان کردند که شیوه غیرسیمانی می‌تواند در کوتاه‌مدت نتایج رضایت‌بخش همراه با میزان دررفتگی پایین و شل‌شدگی آسپتیک کم داشته باشد. آنها عقیده داشتند که مزایای این شیوه در بیماران مسن شامل عدم ایجاد عوارض ناشی از تزریق سیمان و بازیابی عملکرد سریع می‌باشد (۲۱). در مطالعه حاضر در گروه غیرسیمانی تنها یک مورد دررفتگی مجدد مشاهده شد که برای وی جان‌اندازی بسته انجام گرفت و تا پایان پیگیری بدون عارضه باقی ماند و هیچ عارضه جدی نظیر عفونت، استئولیز یا شل‌شدگی آسپتیک که نیازمند عمل مجدد باشد مشاهده نشد. در بیماران مطالعه «دلاتوره» و همکاران ۶ مورد (۱۱/۵٪) عمل مجدد انجام شد که ۴ مورد به علت شکستگی اطراف پروتز، یک مورد ضایعه استئولیتیک بزرگ در حاشیه متافیز و یک مورد شل‌شدگی آسپتیک وجود داشت (۱۸). در مطالعه «ژانگ» و همکاران بر روی ۵۹ بیمار، «پورتیل» و همکاران در یک بررسی ۱۵ ساله و «هیلی»^۷ در بررسی ۴ ساله بر روی ۱۵۲ بیمار هیچ موردی از نیاز به عمل جراحی مجدد به دنبال تعویض غیرسیمانی مفصل ران در بیماران مسن وجود نداشت (۱۹،۲۰،۲۱).

در مطالعات انجام شده در رابطه با تعویض مفصل ران، مقایسه روش سیمانی و غیرسیمانی یکی از بحث‌های اصلی است. در

بررسی فراتحلیلی «مرشد»^۸ و همکاران در سال ۲۰۰۷ بر روی بیست مطالعه مختلف، اگر چه در بررسی بیشتر زیرگروه‌ها، شیوه سیمانی نسبت به غیرسیمانی برتری داشت، اما در مجموع از نظر میزان شکست درمان (نیاز به جراحی عمل مجدد در جزء فمورال و/یا استابولار) بین دو گروه تفاوتی وجود نداشت. آنها همچنین متوجه شدند که بین میزان بقای ایمپلنت و سال انتشار مقالات در گروه غیرسیمانی ارتباط خطی وجود دارد و این موضوع شاخص پیشرفت نسبی این شیوه در طول زمان می‌باشد (۱۳). یک سال بعد، «هیو»^۹ و همکاران در یک مطالعه مروری به این سوال پاسخ دادند که «آیا هنوز هم تعویض مفصل ران به روش سیمانی انتخاب مناسبی است؟». آنها عقیده داشتند که نوع ایمپلنت، رویکرد جراحی، میزان تجربه جراح و عوامل مرتبط با خود بیمار به‌طور مستقیم بر پیامد درمان تأثیر دارد و به این نتیجه رسیدند که تثبیت به کمک استم‌های سیمانی بهتر از انواع غیرسیمانی می‌باشد، در حالی که کاپ‌های سیمانی در مقایسه با انواع غیرسیمانی نتایج ضعیف‌تری داشته‌اند (۶). «هیلر»^{۱۰} و همکاران در ۲۰۱۰ به نتایج کاملاً متضادی دست یافتند. آنها با ارزیابی بیش از ۱۷۰ هزار عمل جراحی ثبت شده در فهرست بیماران تعویض مفصل سوئد متوجه شدند که کاپ‌های غیرسیمانی در مقایسه با انواع سیمانی عملکرد ضعیف‌تری دارند؛ در حالی که استم‌های غیرسیمانی نسبتاً بهتر از انواع سیمانی می‌باشند (۵). البته در سال ۲۰۱۱ «ماکالا» و همکاران در معدود مطالعاتی که براساس موارد ثبت شده آرتروپلاستی بر روی بیماران سنین بالای ۵۵ سال اجرا گردیده بود، ۶۰۰۰ بیمار فنلاندی تعویض مفصل ران در سال‌های ۲۰۰۶-۱۹۸۰ را ارزیابی نمودند (۱۵). آنها نشان دادند که هم استم و هم کاپ‌های غیرسیمانی به‌طور قابل توجهی احتمال نیاز کمتری به عمل مجدد برای شل‌شدگی آسپتیک دارند. آنها همچنین دریافتند که اگر عمل مجدد با هر علتی به عنوان نقطه نهایی در نظر گرفته شود، میزان بقای طولانی مدت اجزای غیرسیمانی در حد و اندازه انواع سیمانی می‌باشد.

1. De la Torre
2. Zhang
3. Keisu
4. Berend
5. Purtill
6. Large diameter metal-on-metal prostheses
7. Healy

8. Morshed
9. Huo
10. Hailer

افزایش حجم نمونه، نمونه‌گیری از چند مرکز درمانی انجام شود تا مقایسه عوارض بلندمدت مانند شل‌شدگی یا دررفتگی بین دو گروه مقذور باشد.

نتیجه‌گیری

در بیماران مسن بالای ۶۵ سال، تعویض مفصل ران غیرسیمانی به وسیله کاپ و استم تیتانیومی متخلخل با رویه پلی‌اتیلن می‌تواند نتایج عملکرد رضایت‌بخش مانند شیوه تعویض مفصل سیمانی داشته باشد. در پیگیری پنج ساله بیماران، میزان شل‌شدگی آسپتیک، دررفتگی و بروز عمل مجدد در هر دو شیوه تعویض مفصل ران سیمانی و غیرسیمانی پایین و قابل قبول بود.

1. Body Mass Index
2. Selection Bias

اندازه انواع سیمانی

پیگیری کوتاه‌مدت از محدودیت‌های تحقیق حاضر بود. با پیگیری بلندمدت می‌توان میزان بقای ایمپلنت و علل نیاز به عمل مجدد را بهتر مشخص کرد. در این مطالعه دو گروه سیمانی و غیرسیمانی از لحاظ سن و جنس با هم مشابه بودند، در بررسی‌های آتی پیشنهاد می‌گردد بیماران از نظر وزن (شاخص توده بدنی^۱)، ناخوشی‌های همراه، کیفیت تراکم استخوانی و میزان فعالیت جسمی نیز با هم هم‌تا شوند. دیگر اینکه در این مطالعه بیماران دو گروه توسط دو جراح انتخاب و تحت عمل جراحی قرار گرفتند. این عامل می‌تواند منجر به تورش انتخاب^۲ و تخمین نادرست از نتایج درمان بیماران گردد درحالی‌که با اجرای طرح‌های کارآزمایی بالینی کور می‌توان این عامل را کنترل نمود. انتخاب بیماران بالای ۶۵ سال باعث کاهش میزان حجم نمونه گردید و تفاوت‌های جزئی میان عوارض دو گروه قابل تمایز نبود. پیشنهاد می‌شود در مطالعات بعدی برای

References

1. Gomez PF, Morcuende JA. Early attempts at hip arthroplasty--1700s to 1950s. *Iowa Orthop J.* 2005;25:25-9.
2. Charnley J. Surgery of the hip-joint: present and future developments. *Br Med J.* 1960;1(5176):821-6.
3. Mulroy RD Jr, Harris WH. The effect of improved cementing techniques on component loosening in total hip replacement. An 11-year radiographic review. *J Bone Joint Surg Br.* 1990;72(5):757-60.
4. Stauffer RN. Ten-year follow-up study of total hip replacement. *J Bone Joint Surg Am.* 1982;64(7):983-90.
5. Hailer NP, Garellick G, Kärrholm J. Uncemented and cemented primary total hip arthroplasty in the Swedish Hip Arthroplasty Register. *Acta Orthop.* 2010;81(1):34-41.
6. Huo MH, Osier CJ. Is cement still a fixation option for total hip arthroplasty? *J Arthroplasty.* 2008;23(7 Suppl):51-4.
7. 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(1):42-52.
8. Buckwalter AE, Callaghan JJ, Liu SS, Pedersen DR, Goetz DD, Sullivan PM, Leinen JA, Johnston RC. Results of Charnley total hip arthroplasty with use of improved femoral cementing techniques. a concise follow up, at a minimum of twenty-five years, of a previous report. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88(7):1481-5.
9. Keisu KS, Orozco F, Sharkey PF, Hozack WJ, Rothman RH, McGuigan FX. Primary cementless total hip arthroplasty in octogenarians. Two to eleven-year follow-up. *J Bone Joint Surg Am.* 2001;83-A(3):359-63.
10. Pitto RP, Koessler M, Draenert K. The John Charnley Award. Prophylaxis of fat and bone marrow embolism in cemented total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1998;(355):23-34.
11. Ries MD, Lynch F, Rauscher LA, Richman J, Mick C, Gomez M. Pulmonary function during and after total hip replacement. Findings in patients who have insertion of a femoral component with and without cement. *J Bone Joint Surg Am.* 1993;75(4):581-7.
12. Malchau H, Herberts P, Eisler T, Garellick G, Söderman P. The Swedish Total Hip Replacement Register. *J Bone Joint Surg Am.* 2002;84-A Suppl 2:2-20.
13. Morshed S, Bozic KJ, Ries MD, Malchau H, Colford JM Jr. Comparison of cemented and uncemented fixation in total hip replacement: a meta-analysis. *Acta Orthop.* 2007; 78(3):315-26.
14. 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(10):2160-70.
15. Mäkelä KT, Eskelinen A, Pulkkinen P, Virolainen P, Paavolainen P, Remes V. Cemented versus cementless total hip replacements in patients fifty-five years of age or older with rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg Am.* 2011;93(2):178-86.

16. Harris WH. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty. An end-result study using a new method of result evaluation. *J Bone Joint Surg Am.* 1969;51(4):737-55.

17. Berend KR, Lombardi AV, Mallory TH, Dodds KL, Adams JB. Cementless double-tapered total hip arthroplasty in patients 75 years of age and older. *J Arthroplasty.* 2004;19(3):288-95.

18. De la Torre BJ, Chaparro M, Romanillos JO, Zarzoso S, Mosquera M, Rodriguez G. 10 years results

of an uncemented metaphyseal fit modular stem in elderly patients. *Indian J Orthop.* 2011;45(4):351-8.

19. Healy WL. Hip implant selection for total hip arthroplasty in elderly patients. *Clin Orthop Relat Res.* 2002;(405):54-64.

20. Purtill JJ, Rothman RH, Hozack WJ, Sharkey PF. Total hip arthroplasty using two different cementless tapered stems. *Clin Orthop Relat Res.* 2001;(393):121-7.

21. Zhang X, Xu W, Li J, Fang Z, Chen K. Large-diameter metal-on-metal cementless total hip arthroplasty in the elderly. *Orthopedics.* 2010;33(12):872.