

بررسی دقت و پایایی «اندازه پروتز» قبل از جراحی در تعویض مفصل ران

*دکتر حمیدرضا سیدحسین‌زاده، *دکتر علی‌اکبر اسماعیلی‌جاه، **دکتر سید روح‌ا... موسوی، ***مهندس فرشاد صفدری
«دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی»

خلاصه

پیش‌زمینه: اندازه‌گیری و جای‌گذاری مناسب جزءها (templating) قبل از جراحی تعویض کامل مفصل ران رایج می‌باشد. این مطالعه به منظور تعیین دقت و پایایی انجام «اندازه پروتز» قبل از جراحی در تعویض کامل مفصل ران غیرسیمانی انجام شد. مواد و روش‌ها: مطالعه به صورت مقطعی گذشته‌نگر به مدت چهار ماه انجام شد، ۵۰ بیمار که به دلیل استئوآرتریت شدید ران در یک بیمارستان دانشگاهی تهران تحت عمل تعویض مفصل ران قرار گرفته بودند، انتخاب شدند. با استفاده از الگوهای دستی، اندازه جزءهای فمورال و استابولار بر روی پرتونگاری جلویی پشتی قبل از جراحی توسط چهار جراح تعیین گردید. میانگین درصد توافق بین اندازه‌های تعیین شده بر اساس «اندازه پروتز» و اندازه‌های به کار رفته در جراحی، به عنوان دقت در نظر گرفته شد. همچنین از ضریب کاپا برای تعیین پایایی استفاده گردید. یافته‌ها: دقت «اندازه پروتز» برای تعیین اندازه جزءهای استابولار و فمورال به ترتیب برابر ۶۰٪ و ۵۹/۵٪ و پایایی interobserver برابر ۴۹٪ و ۵۲٪ به دست آمد. نتیجه‌گیری: براساس یافته‌های مطالعه حاضر، «اندازه پروتز» قبل از جراحی نمی‌تواند اندازه دقیق جزءهای تعویض کامل مفصل ران را قبل از جراحی تعیین نماید و برای دستیابی به نتایج بهتر، تعیین اندازه مناسب در زمان جراحی هستیم. واژه‌های کلیدی: آرتروپلاستی، تعویض مفصل، ران، اقدام قبل از جراحی

دریافت مقاله: ۷ ماه قبل از چاپ؛ مراحل اصلاح و بازنگری: ۲ بار؛ پذیرش مقاله: ۱۰ روز قبل از چاپ

Accuracy and Reliability of Preoperative Templating for Total Hip Arthroplasty

*Hamidreza Seyyed Hosseinzadeh, MD; *Ali Akbar Esmailiejah, MD;
Seyed Roohollah Mousavi, MD; *Farshad Safdari, MSc

Abstract

Background: Preoperative onlay templating is prevalently used to determine the size and placement of acetabular and femoral components before total hip arthroplasty (THA). The purpose of this study was to determine the accuracy and reliability of preoperative onlay templating in uncemented THA.

Methods: In a cross sectional study, 50 patients who underwent uncemented THA for hip osteoarthritis were selected in one teaching hospital, retrospectively. The study was done in a 4-month period. Using onlay templates, four surgeons determined the size of acetabular and femoral component on plain anteroposterior hip radiographs. Finally, the average percentage of agreement between template and implanted components were considered as the accurate representation. Kappa coefficient was utilized to determine the interobserver reliability.

Results: The accuracy of templating for acetabular and femoral component size was 60% and 59.5%, and the interobserver reliability was 49% and 52%, respectively.

Conclusions: Based on our findings, preoperative onlay templating cannot provide us with proper component selection and intraoperative determination of correct size is required for best outcome achievement.

Keywords: Arthroplasty; Replacement, Hip; Preoperative procedures

Received: 7 months before printing ; Accepted: 10 days before printing

*Orthopaedic Surgeon, Orthopaedic Department, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, IRAN.

**Resident of Orthopaedic Surgery, Orthopaedic Department, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, IRAN.

***Technical Orthopaedist, Akhtar Orthopaedic Research Center, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, IRAN.

Corresponding author: Seyed Roohollah Mousavi, MD
Akhtar Orthopaedic Hospital, Shariati Avenue, Poleroomi Street, Tehran, Iran
E-mail: dr_rmosavi@yahoo.com

مقدمه

اهداف تعویض کامل مفصل ران عبارت از تسکین درد، حفظ دامنه حرکتی، بهبود عملکرد بیمار و حفظ بیومکانیک طبیعی ران می‌باشد. با توجه به اهداف فوق، یافتن روش‌هایی برای بالا بردن کیفیت انجام عمل تعویض مفصل ران و به تبع آن افزایش طول عمر پروتز بسیار ضروری است. دو ویژگی بسیار مهمی که بر مکانیک مفصل ران و در نتیجه طول عمر پروتز تاثیر می‌گذارند و باید مورد توجه قرار گیرند عبارت از تساوی طول دو اندام تحتانی و بازوی اهرمی ابدکتوری (داخلی و عمودی offset) مناسب^(۱،۵) می‌باشد. رعایت صحیح این دو نکته برای جراح بسیار ضروری است و در غیر این صورت نه تنها بیمار از نتایج درمان ناراضی خواهد بود، بلکه ممکن است باعث مسایل قانونی و شکواییه بیمار نیز شود.^(۶) همچنین عدم تساوی طول دو اندام تحتانی و عدم دستیابی به بازوی اهرمی ابدکتوری مناسب می‌تواند بیومکانیک مفصل را پس از جراحی تغییر دهد و از حالت طبیعی خارج نماید. این مساله به‌طور بالقوه عملکرد بیمار و موفقیت جراحی در طولانی مدت را تحت تاثیر قرار خواهد داد.^(۱)

برنامه‌ریزی قبل از جراحی شامل «اندازه پروتز» به‌وسیله پرتونگاری، یک قدم مهم در رسیدن به نتایج موفقیت‌آمیز در تعویض مفصل ران است و به‌وسیله آن جراح می‌تواند بسیاری از عوامل و شرایط مربوط به انجام جراحی و نتایج آن را بررسی و شناسایی نماید^(۷-۱۱). «اندازه پروتز» قبل از جراحی به جراح امکان می‌دهد تا اندازه، نوع و وضعیت قرارگیری ایمپلنت‌ها را تعیین نماید^(۸-۱۴) و تصور بر این است که بدین ترتیب می‌تواند در به‌دست آوردن طول و بازوی اهرمی ابدکتوری مناسب اندام بسیار کمک‌کننده باشد^(۸-۱۲). این مساله باعث حفظ مکانیک صحیح اندام و در نتیجه افزایش طول عمر پروتز می‌شود^(۹،۱۱). همچنین با تعیین «اندازه پروتز» قبل از جراحی مشکلات احتمالی حین جراحی شناسایی می‌شود و طول زمان جراحی کاهش می‌یابد^(۵،۸،۱۱).

اگرچه در مطالعات قبلی نشان داده شده است که تعیین «اندازه پروتز» قبل از جراحی باعث بهبود نتایج عمل تعویض

مفصل ران می‌شود، اما نتایج مطالعات انجام شده نسبتاً متناقض و مبهم هستند^(۱،۱۲). هدف از انجام مطالعه حاضر، تعیین میزان دقت^۱ و پایایی^۲ «اندازه پروتز» قبل از جراحی در تعیین اندازه اجزا پروتز مفصل ران بود.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه گذشته‌نگر مقطعی، ۵۰ بیمار (۳۲ زن؛ ۱۸ مرد) که در سال ۱۳۹۰ در بیمارستان دانشگاهی اختر توسط نویسنده اول مقاله (ح.رح) تحت جراحی تعویض مفصل ران اولیه با استفاده از پروتزهای غیرسیمانی قرار گرفته بودند، انتخاب شدند. میانگین سن بیماران 62.7 ± 11.1 سال بود. تمامی بیماران به دلیل OA شدید، تحت عمل تعویض مفصل ران قرار گرفته بودند. با استفاده از الگوهای دستی، اندازه جزءهای فمورال و استابولار بر روی پرتونگاری جلویی پستی قبل از عمل توسط چهار جراح تعیین گردید. این بررسی در زمستان ۱۳۹۱ و بهار سال ۱۳۹۲ به مدت ۴ ماه انجام شد. تعویض مفصل ران دو طرفه، عدم کیفیت مناسب کلیشه‌های پرتونگاری، نیاز به انجام جراحی‌های دیگر نظیر استئوتومی و پیوند استخوان وسیع، معیارهای خروج از مطالعه بودند. همچنین در مواردی که بیمار دچار OA دو طرفه شدید و تشخیص آناتومی محدود یا ناممکن بود، بیمار از مطالعه خارج شد. برای انجام کار، ابتدا با مراجعه به بایگانی بیمارستان، عکس‌های پرتونگاری پیش از عمل و پرونده بیماران به‌دست آمد. تمامی عکس‌ها معمولی (روی کلیشه) و در مرکز رادیولوژی بیمارستان با یک میزان بزرگ‌نمایی گرفته شده بودند. اطلاعات مورد نظر از پرونده بیماران شامل سن، جنس و اندازه ایمپلنت‌های به‌کار رفته در جراحی استخراج و ثبت گردید. سپس چهار جراح ارتوپد براساس روش «اندازه پروتز» استاندارد که در ابتدای مطالعه به آنها آموزش داده شده بود، اندازه جزءهای استابولار و فمورال را تعیین کردند.

برای انجام «اندازه پروتز» از نمای پرتونگاری جلویی پستی مفصل ران دو طرفه که در حالت ایستاده و در چرخش داخلی

جدول ۱. دقت و پایایی interobserver جزءهای تعویض مفصل

ران با استفاده از «اندازه پروتز» قبل از جراحی

تعداد موارد انتخاب اندازه صحیح جزء فمور	تعداد موارد انتخاب اندازه صحیح جزء استابولار	
۲۷ (۰/۵۴)	۲۴ (۰/۴۸)	جراح ۱
۳۷ (۰/۷۴)	۳۲ (۰/۶۴)	جراح ۲
۲۴ (۰/۴۸)	۳۱ (۰/۶۲)	جراح ۳
۳۱ (۰/۶۲)	۳۳ (۰/۶۶)	جراح ۴
۰/۵۹/۵	۰/۶۰	میانگین درصد توافق
۰/۵۲	۰/۴۹	ضریب کاپا (k)

بحث

«اندازه پروتز» قبل از جراحی یکی از روش‌های معمول در ارزیابی‌های پیش از جراحی است که سال‌هاست به‌منظور تعیین اندازه و قرارگیری جزءهای تعویض مفصل ران کار می‌رود. اما به هر حال کارایی آن همچنان کاملاً روشن نیست. اگرچه این روش، جدید نیست اما مطالعات مربوط به تعیین کارایی آن محدود هستند و بر همین اساس اطلاعات ما در این زمینه محدود و نارسا است.

مطالعه حاضر نشان داد که دقت «اندازه پروتز» قبل از جراحی در تعیین اندازه مناسب جزءهای فمورال و استابولار ۶۰٪ است و از پایایی interobserver متوسط برخوردار است. بر خلاف آنکه برخی محققین تعیین «اندازه پروتز» قبل از جراحی را برای رسیدن به اهداف مورد نظر در تعویض مفصل ران، بسیار مهم و ضروری می‌دانند، در این مطالعه مشاهده شد که این روش از کارایی بالایی برخوردار نمی‌باشد. همانند مطالعه حاضر، «السان»^۲ و همکاران، دقت و پایایی «اندازه پروتز» قبل از جراحی در انتخاب اندازه صحیح جزءها در آرتروپلاستی ران resurfacing را با استفاده از پرتونگاری دیجیتال در ۵۰ بیمار بررسی نمودند. پایایی intraobserver برای جراحان مختلف بین ۰/۷۳-۰/۱۶ و پایایی interobserver بین ۰/۳۲-۰/۲۳ به دست آمد. همچنین آنها مشاهده کردند که میانگین درصد تطابق اندازه‌های تعیین شده با «اندازه پروتز» با اندازه صحیح برای جزء استابولار برابر ۴۷٪ (دامنه ۳۲-۶۴٪) و برای جزء فمورال برابر

۱۵ درجه انجام شده بود، استفاده گردید. فاصله اشعه تا کاست در زمان انجام پرتونگاری، یک متر بود. برای تعیین اندازه جزء استابولار از طریق «اندازه پروتز»، الگوها روی فیلم قرار داده شد و الگویی انتخاب گردید که بدون نیاز به برداشت بیش از حد استخوان ساب‌کندرال، با طرح و شکل استابولوم بیمار همخوانی داشت. Teardrop به‌عنوان حد داخلی و لبه تحتانی سوراخ ابورتور به‌عنوان حد تحتانی قرارگیری جزء استابولوم در الگو در نظر گرفته شد. برای انتخاب الگوی مناسب جزء فمورال نیز الگوها بر روی کلیشه پرتونگاری قرار داده شدند و الگویی که بیشتر از بقیه با شکل و اندازه کانال پروگزیمال همخوانی داشت و آن را کامل‌تر پر می‌کرد، انتخاب شد. در نهایت اطلاعات به‌دست آمده جمع‌آوری شد و مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

برای تعیین دقت، میانگین درصد توافق بین ایمپلنت‌های انتخاب شده از طریق «اندازه پروتز» و ایمپلنت‌های به‌کار رفته در زمان جراحی برای هر چهار جراح تعیین شد. برای تعیین پایایی interobserver نیز از ضریب کاپا استفاده شد.

در این مطالعه فقط اندازه پروتز از طریق templating تعیین گردید و نتایج آن با آنچه که در زمان جراحی تعیین و استفاده شده بود مقایسه گردید. عکس‌های بعد از عمل، از نظر اختلاف طول بیماران و حالت واروس یا والگوس قطعه فمور و یا زوایای استابولوم از نظر درجه شیب^۱ و غیره بررسی نشدند.

یافته‌ها

نتایج به دست آمده در رابطه با دقت و پایایی «اندازه پروتز» قبل از جراحی برای جزءهای استابولوم و فمورال در جدول ۱ ارائه شده است و نشان می‌دهد که دقت این روش در تعیین اندازه مناسب جزءهای تعویض مفصل ران حدود ۶۰٪ است. از سوی دیگر نتایج نشان دادند که براساس ضریب کاپا، این روش از پایایی interobserver متوسط برای تعیین اندازه جزءهای تعویض مفصل ران برخوردار است.

جراحی گزارش شده است اما باید توجه نمود که محققین دامنه اندازه صحیح را گسترش داده و یک سایز بالاتر و پایین‌تر را نیز صحیح در نظر گرفته‌اند.

یکی از علل احتمالی عدم دستیابی به نتایج مطلوب در «اندازه پروتز»، عدم تناسب لندمارک‌های مورد استفاده می‌باشد چرا که در برخی موارد، جراحان مختلف در تعیین یک لندمارک خاص، تفاوت‌های اساسی با یکدیگر دارند که قطعاً در کاهش دقت «اندازه پروتز» موثر خواهد بود. «تریپوراننی»^۳ و همکاران در سال ۲۰۱۰، خطاهای معمول در انجام «اندازه پروتز» قبل از تعویض مفصل ران اولیه را در ۷۵ بیمار بررسی کردند. پرتونگاری‌های قبل و پس از جراحی بررسی و اختلاف طول اندام، تغییر در offset فمورال، وضعیت قرارگیری جزء استابولار، برش گردن و وضعیت قرارگیری جزء فمور تعیین گردید. آنها مشاهده کردند که خط interobturator به‌عنوان یک روش برای اندازه‌گیری میزان اختلاف طول اندام قبل از جراحی، زمانی که با خطوط interteardrop و intertuberosity مقایسه می‌شود کمترین میزان انحراف را دارد. همچنین آنها دریافتند که معمول‌ترین خطا در انجام «اندازه پروتز» دراز کردن بیش از حد اندام به‌ویژه به دلیل قراردادن کاپ استابولوم در موقعیت پایین‌تر از نرمال بود. بیشترین مشکلی که باعث برهم زدن offset طبیعی شده بود، قرار دادن جز استابولار در مدیال بود. آنها بیان کردند که معمول‌ترین خطاهایی که در «اندازه پروتز» بروز می‌کنند به دراز شدن بیش از حد اندام و افزایش offset منجر می‌شود و شناخت این خطاها می‌تواند به «اندازه پروتز» دقیق‌تر و در نتیجه بهبود کیفیت جراحی منجر شود.^(۱۲) به نظر می‌رسد احتمالاً انجام «اندازه پروتز» قبل از جراحی با استفاده از پرتونگاری دیجیتال، نقش موثری در بهبود دقت و پایایی «اندازه پروتز» داشته باشد چرا که با این روش می‌توان بسیاری از خطاهای مربوط به انجام «اندازه پروتز» دستی را حذف نمود. «گمبل»^۴ و همکاران نیز در یک مطالعه، دقت «اندازه پروتز» دیجیتال و دستی را قبل از تعویض مفصل ران غیرسیمانی ارزیابی نمودند و دریافتند که این روش از پایایی interobserver و intraobserver خوبی برخوردار

۵۴٪ (دامنه ۷۰٪-۳۸٪) بود. در مواردی که جراحان اندازه صحیح را انتخاب می‌کردند، اندازه را کوچک‌تر در نظر می‌گرفتند. در نهایت «السان» و همکاران بیان کردند که نتایج «اندازه پروتز» قبل از جراحی باید حین جراحی، بازبینی و در صورت نیاز اصلاح شود، به دلیل آنکه نتایج به‌دست آمده رضایت‌بخش نبود^(۴). «اونانونتانا»^۱ و همکاران نیز در بررسی دقت «اندازه پروتز» قبل از تعویض مفصل ران غیرسیمانی در ۱۰۹ بیمار مشاهده کردند که اندازه جزء استابولوم در ۴۶ مورد و جزء فمور در ۷۵ مورد به درستی انتخاب شد. همچنین این محققین دریافتند که اگر اندازه صحیح به میزان یک یا دو اندازه بالا یا پایین در نظر گرفته می‌شد، دقت «اندازه پروتز» به بیش از ۹۰٪ می‌رسید. در این مطالعه در مواردی که بیمار در سمت مقابل نیز تحت عمل تعویض مفصل ران قرار گرفته بود، دقت تعیین اندازه جزء فمور افزایش می‌یافت. در همین مطالعه ۸۸٪ از جزءهای استابولار نسبت به وضعیت مناسب در نظر گرفته شده از نظر شیب در سمت داخل‌تر قرار داشتند و تنها در ۴۲٪ موارد، آنته ورژن مناسب لحاظ شده بود. میانگین اختلاف طول اندام پس از جراحی $0.9 \pm 6/8$ میلی‌متر بود^(۱). در یک مطالعه دیگر «چو»^۲ و همکاران به بررسی دقت و پایایی «اندازه پروتز» قبل از جراحی در metal-on-metal resurfacing پرداختند. در این مطالعه چهار جراح، پرتونگاری‌های مربوط به ۸۰ بیمار را، دو بار و به‌صورت دوسوکور بررسی و اندازه ایمپلنت‌ها را تعیین کردند و تأثیر هشت متغیر مستقل بر دقت «اندازه پروتز» بررسی شد. آنها مشاهده کردند که دقت کلی در تعیین اندازه ایمپلنت با در نظر گرفتن یک سایز بالا و پایین به‌عنوان اندازه صحیح برای جزء فمور، $80/6$ ٪ و برای جزء استابولار، $98/5$ ٪ بود. به‌طورکلی در این مطالعه پایایی interobserver و intraobserver نسبتاً خوب تا خوب بود. تحلیل رگرسیون نشان داد که تجربه جراح تنها عامل موثر بر دقت انجام «اندازه پروتز» است^(۱۵). نکته مهمی که در اینجا باید به آن اشاره نمود این است که اگرچه در دو مطالعه اخیر، نتایج نسبتاً مطلوبی از انجام «اندازه پروتز» قبل از

3. Tripuraneni
4. Gamble

1. Unnanuntana
2. Choi

پرداخت و موقعیت پروتز را بررسی نمود. همچنین اشتباه intraobserver قابل بررسی نبود چون هر فرد یکبار اندازه‌گیری نمود.

نتیجه‌گیری

یافته‌های این مطالعه همانند برخی مطالعات قبلی نشان داد که «اندازه پروتز» قبل از تعویض مفصل ران نمی‌تواند در تعیین اندازه دقیق جزء‌های استابولار و فمورال کمک کننده باشد.

است. در این مطالعه دقت تعیین اندازه جزء فمور در هر دو روش برابر ۸۵٪، دقت تعیین اندازه جزء استابولار در روش دستی برابر ۶۰٪ و در روش دیجیتال برابر ۸۰٪ تعیین شد^(۵). شایان ذکر است که در مطالعه «گمبل» و همکاران نیز یک ساین بزرگ‌تر و کوچک‌تر از اندازه صحیح به‌عنوان صحیح در نظر گرفته شد که نقش مهمی در افزایش دقت «اندازه پروتز» داشت.

از محدودیت‌های این مطالعه، عدم بررسی عکس‌های لاترال و عکس‌های بعد از عمل جراحی در رابطه با ورژن استابولوم یا زوایای جزء فمور بود. این بررسی بیشتر به اندازه اجزاء مفصل

References

1. Unnanuntana A, Wagner D, Goodman SB. The accuracy of preoperative templating in cementless total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2009;24(2):180-6. doi: 10.1016/j.arth.2007.10.032.
2. Beaulé PE, Dorey FJ, Le Duff MJ, Gruen T, Amstutz HC. Risk factors affecting outcome of metal-on-metal surface arthroplasty of the hip. *Clin Orthop Relat Res*. 2004 (418):87-93.
3. Grigoris P, Roberts P, Panousis K, Bosch H. The evolution of hip resurfacing arthroplasty. *Orthop Clin North Am*. 2005;36(2):125-34, vii.
4. Kim WC, Grogan T, Amstutz HC, Dorey F. Survivorship comparison of THARIES and conventional hip arthroplasty in patients younger than 40 years old. *Clin Orthop Relat Res*. 1987;(214):269-77.
5. Gamble P, de Beer J, Petrucci D, Winemaker M. The accuracy of digital templating in uncemented total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2010;25(4):529-32. doi: 10.1016/j.arth.2009.04.011.
6. Hofmann AA, Skrzynski MC. Leg-length inequality and nerve palsy in total hip arthroplasty: a lawyer awaits! *Orthopedics*. 2000;23(9):943-4.
7. Della Valle AG, Padgett DE, Salvati EA. Preoperative planning for primary total hip arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg*. 2005;13(7):455-62.
8. Crooijmans HJ, Laumen AM, van Pul C, van Mourik JB. A new digital preoperative planning method for total hip arthroplasties. *Clin Orthop Relat Res*. 2009;467(4):909-16. doi: 10.1007/s11999-008-0486-y.
9. White SP, Bainbridge J, Smith EJ. Assessment of magnification of digital pelvic radiographs in total hip arthroplasty using templating software. *Ann R Coll Surg Engl*. 2008;90(7):592-6. doi: 10.1308/003588408X318101.
10. Kosashvili Y, Shasha N, Olschewski E, Safir O, White L, Gross A, Backstein D. Digital versus conventional templating techniques in preoperative planning for total hip arthroplasty. *Can J Surg*. 2009;52(1):6-11.
11. Bayne CO, Krosin M, Barber TC. Evaluation of the accuracy and use of x-ray markers in digital templating for total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2009;24(3):407-13. doi: 10.1016/j.arth.2007.11.020.
12. Tripuraneni KR, Archibeck MJ, Junick DW, Carothers JT, White RE. Common errors in the execution of preoperative templating for primary total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2010;25(8):1235-9. doi: 10.1016/j.arth. 2009. 10.004.
13. Meyer C, Kotecha A, Richards O, Isbister E. Acetate templating for total hip arthroplasty using PACS. *Ann R Coll Surg Engl*. 2009;91(2):162-3. doi: 10.1308/003588409X392063.
14. Olsen M, Gamble P, Chiu M, Tumia N, Boyle RA, Schemitsch EH. Assessment of accuracy and reliability in preoperative templating for hip resurfacing arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2010;25(3):445-9. doi: 10.1016/j.arth.2009. 01.022.
15. Choi JK, Geller JA, Wang W, Nyce JD, Macaulay W. The accuracy and reliability of preoperative templating for metal-on-metal hip resurfacing. *J Arthroplasty*. 2011; 26(5):765-70. doi: 10.1016/j.arth.2010.07.024.