

## بررسی میزان چرخش به خارج قطعه فمور در تعویض مفصل زانو در بیماران مبتلا به واروس شدید:

### مقایسه دو روش خط لقمه‌ای خلفی (PCL) و محور لقمه‌ای (TEA)

\*دکتر فردین میرزاتلوعی، \*\*دکتر مجید محسنی کبیر

«دانشگاه علوم پزشکی ارومیه»

#### خلاصه

**پیش‌زمینه:** تعیین میزان چرخش قطعه فمور در تعویض مفصل زانو، بخصوص در زانوهای با واروس شدید اهمیت زیادی دارد. دو روش معمول تعیین چرخش قطعه فمور، استفاده از خط خلف لقمه‌ای ران (posterior condylar line) و محور بین‌لحمه‌ای (transepicondylar arthroplasty) می‌باشد. در این مطالعه میزان چرخش در بیماران مبتلا به واروس شدید، با دو روش مقایسه گردید.

**مواد و روش‌ها:** در یک مطالعه گذشته‌نگر، ۴۲ بیمار با واروس شدید به‌طور تصادفی در دو گروه TEA (گروه ۱) و PCL (گروه ۲) قرار گرفتند و میزان چرخش قطعه فمورال در گروه ۱ با روش TEA و در گروه ۲ با روش PCL تعیین گردید. میزان خوردگی کندیل مدیال فمور حین عمل ثبت شد. بعد از ۱۲ ماه برای بیماران سی‌تی‌اسکن انجام و زاویه بین حد خلفی کندیل فلزی پروتز فمور و محور بین کندیل در دو گروه اندازه‌گیری شد. میزان خمیدگی زانو در دو گروه مقایسه گردید. پس از ۱ سال پرسشنامه «وومک» (WOMAC) برای دو گروه تکمیل و نتایج مقایسه شدند.

**یافته‌ها:** در هر دو گروه جنس زن غالب بود (۸۱٪ در گروه ۱، ۸۵٪ در گروه ۲). خوردگی قابل توجهی در کندیل مدیال فمور در دو گروه وجود نداشت. میزان نمره پرسشنامه «وومک» در گروه یک  $71.4 \pm 17.51$  و در گروه دو  $72.07 \pm 15.48$  و  $p=0.9$  و میزان چرخش به خارج با محاسبه زاویه پیچ‌خوردگی کندیل در گروه یک  $3.35 \pm 1.74$  و در گروه دو  $1.9 \pm 1.7$  بود ( $p=0.009$ ).

**نتیجه‌گیری:** علی‌رغم عدم پیچ‌خوردگی کندیل مدیال فمور، استفاده از TEA چرخش به خارج بیشتری را نسبت به PCL در بیماران واروس شدید ایجاد می‌کند.

واژه‌های کلیدی: تعویض کامل مفصل زانو، ژنوارم، فمور، چرخش، زانو

دریافت مقاله: ۱ ماه قبل از چاپ؛ مراحل اصلاح و بازنگری: ۲ بار؛ پذیرش مقاله: ۲۰ روز قبل از چاپ

## Assessment of Femoral Component Rotation after Total Knee Arthroplasty in Cases with Severe Varus deformity: Comparing Transepicondylar Axis Reference Points with Posterior Condylar Line

\*Fardin Mirzatolouei, MD; \*\*Majid Mohseni Kabir, MD

### Abstract

**Background:** Perfect rotational positioning of femoral component in total knee arthroplasty is mandatory for good outcome, particularly in knees with severe varus. Posterior condylar line (PCL) and transepicondylar axis TEA are the two current methods used to determine the appropriate rotational positioning of femoral component. The aim of this study was to compare the accuracy of femoral component rotation after TKA, using either PCL or TEA reference points.

**Methods:** In a retrospective study, 42 consecutive TKA candidates with severe varus knees were divided into two groups: In group I posterior condylar line, and in group II transepicondylar axis was considered as the primary landmark for rotational positioning. Erosion of medial femoral condylar was recorded in millimeters. One year after operation all the patients underwent CT scan and the angles between TEA and PCL of the prosthesis was measured. The degree of knee flexion and also WOMAC scores were recorded.

**Results:** The female gender was prominent in both groups (81% in group I, 85.7% in group II) There was no significant femoral condylar erosion in either group. The mean Womac score in group 1 was  $71.4 \pm 17.51$  and  $72.07 \pm 15.48$  in group II ( $p=0.9$ ). The degree of external rotation according to condylar twisting angle was  $3.35 \pm 1.74$  in group 1 and  $1.9 \pm 1.7$  in group 2 ( $p=0.009$ ).

**Conclusions:** In severe Knee-varus deformity, TEA landmark gives more external rotation position for femoral component, despite of lack of significant erosion in femoral condyle.

**Keywords:** Total knee replacement; Genu varum; Femur; Rotation; Knee

Received: 1 month before printing ; Accepted: 20 days before printing

\*Orthopaedic Surgeon, Orthopaedic Department, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, IRAN.

\*\*Resident of Orthopaedic Surgery, Orthopaedic Department, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, IRAN.

## مقدمه

تعویض کامل مفصل زانو به عنوان استاندارد طلایی در درمان زانوهای مبتلا به استئوآرتریت مورد پذیرش قرار گرفته است ولی این عمل جراحی عاری از عوارض نیست<sup>(۱)</sup>. موقعیت قرارگیری قطعه فمور به صورت سه بعدی بر روی فمور عامل مهمی در دستیابی به راستای صحیح اندام پس از عمل جراحی است. ضمناً قرارگیری صحیح قطعه فمور تعیین کننده میزان فاصله چرخش در عمل تعویض مفصل زانو است<sup>(۲)</sup>.

قرارگیری غلط قطعه فمور به لحاظ چرخشی باعث ایجاد ناپایداری در زانو، بدراستایی کشکک و درد قدام زانو می شود<sup>(۳،۴،۵)</sup>. چهار روش تعیین امتداد چرخش انتهای فمور جهت کارگذاری قطعه فمور عبارتند از: خط لقمه ای خلفی (PCL)<sup>(۱)</sup>، خط محور لقمه ای (TEA)<sup>(۲)</sup>، خط white side و متعادل سازی فاصله خمیدگی<sup>۳ (۲-۶)</sup>. خط white side دقت کمی در بیماران با دپسیلازی تراکلیا و بیماران با استئوآرتریت پاتلوفمورال دارد.

روش متعادل سازی فاصله خمیدگی نیز خطر ایجاد چرخش بیش از حد به سمت خارج را دارد زیرا در این روش در ۹۰ درجه خمیدگی برش زده می شود و در واقع متعادل سازی خمیدگی به قیمت از بین رفتن استخوان سالم انجام می شود. اگرچه TEA می تواند به عنوان یک رفرنس معتبر برای میزان چرخش تلقی شود، لیکن پیدا کردن و مشخص کردن آن در حین عمل جراحی کار ساده ای نمی باشد. این شکل زمانی که شدت دفورمیتی زیاد می شود به علت ضخیم شدن و جمع شدن رباط سمت داخل تشدید می گردد. همچنین اگرچه TEA رفرنس ثابتی است، ولی زاویه بین PCL و TEA در افراد مختلف متفاوت است<sup>(۷،۸،۹)</sup> و این امر باعث کاهش دقت آن در افراد مختلف می گردد.

در حال حاضر هیچ روش دقیقی برای مشخص کردن میزان چرخش قطعه فمور مشخص نشده است و هر یک از روش ها فواید و مضرات خود را دارند. سی تی اسکن یک ابزار معتبر جهت تعیین میزان چرخش قطعه کارگذاری مطرح شده است<sup>(۱۳-۱۶)</sup>. هدف از انجام این مطالعه، مقایسه دقت کارگذاری قطعه فمورال با

استفاده از سی تی اسکن بعد از عمل در دو روش TEA و PCL در بیماران دچار واروس شدید (بیش از ۱۰ درجه) بود.

## مواد و روش ها

در یک مطالعه گذشته نگر، ۴۲ بیمار مبتلا به استئوآرتریت و واروس شدید که بین سال های ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۲ عمل جراحی تعویض مفصل شده بودند وارد مطالعه شدند.

مطالعه توسط کمیته اخلاق پزشکی دانشگاه ارومیه مورد تایید قرار گرفت. از تمام بیماران رضایت نامه آگاهانه کتبی اخذ شد. جهت تعیین میزان چرخش قطعه فمور، بیماران طور تصادفی در دو گروه TEA (گروه ۱) و PCL (گروه ۲) قرار گرفتند. گروه ۱ شامل ۲۱ بیمار (۳ مرد، ۱۸ زن) و گروه ۲ نیز شامل ۲۱ بیمار (۲ مرد، ۱۹ زن) و میانگین سنی گروه ۱ و ۲ به ترتیب ۶۷/۹ و ۶۶/۵ سال بود. تمامی بیماران توسط یک جراح عمل شدند (برای همه بیماران پروتز Nex Gen LPS (Zimmer Inc) به کار رفت. میزان دفورمیتی با انجام پرتونگاری تریپل جوینت مشخص گردید. زاویه واروس بیش از ۱۰ درجه به عنوان واروس شدید تعریف شد. تمام بیماران با واروس کمتر از ۱۰ درجه و بیش از ۳۰ درجه از مطالعه حذف شدند. در یک بیمار از روش گوه فلزی<sup>۴</sup> استفاده شد.

روش جراحی در دو گروه، به غیر از تعیین موقعیت قرارگیری جیگ فمور<sup>۵</sup> یکسان بود. برش کلاسیک تعویض مفصل زانو و اپروچ mid-Rectus و الگوی ۵ درجه دیستال فمور برای تمام بیماران به کار رفت. اگر بیش از ۱۵ درجه خمیدگی کانترکچر وجود داشت، ۲ میلی متر از انتهای فمور بیشتر برداشته شد. گاید اکسترادمولاری تی بیا برای همه بیماران به کار رفت و ۱۰ میلی متر از سمت لترال برداشته شد.

دیفکت های سمت مدیال به غیر از ۱ مورد، در مابقی موارد با روش های استفاده از سیمان استخوان شامل سوراخ کردن استخوان و استفاده از پیچ و سیمان درمان شدند.

در گروه ۱ بافت نرمی که روی اپی کندیل ها را پوشانده بود با استفاده از متس بریده و برداشته شدند تا موقعیت اپی کندیل ها بهتر مشخص شود. سپس با استفاده از یک مارکر خط TEA بر روی

1. Posterior condylar line
2. Transepicondylar arthroplasty
3. Flexion gap balance

4. Stem-wedge

5. Femoral jig

تحلیل داده‌ها با آزمون غیرپارامتری کای دو ( $\chi^2$ ) و آزمون پارامتری t برای گروه‌های مستقل و با نرم افزار آماری SPSS انجام گرفت و سطح معنی داری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

### یافته‌ها

جنس زن در هر دو گروه غالب و پراکندگی آن در دو گروه یکسان بود ( $p=0/634$ ). ۱۷ بیمار (۸۱٪) در گروه ۱ و ۱۸ بیمار (۸۵/۷٪) در گروه ۲ دچار استئوآرتروز اولیه، و مابقی موارد مبتلا به آرتروز روماتوئید بودند. از نظر مشخصات فردی بین بیماران دو گروه اختلاف آماری معنی داری وجود نداشت ( $p \geq 0/05$ ).

جدول ۱. مشخصات بالینی ۴۲ بیمار

متغیر	گروه اول (n=۲۱)	گروه دوم (n=۲۱)	p-value
جنسیت (مرد)	۳ (۱۴٪)	۲ (۱۰٪)	۰/۶۳۴
سن (سال)	۶۸/۹±۶/۹۱	۶۶/۵۷±۶/۸۴	۰/۲۷۸
استئوآرتروز اولیه	۱۷ (۸۱٪)	۱۸ (۸۵/۷٪)	۰/۶۷۹
آرتروز روماتوئید	۴ (۱۹٪)	۳ (۱۴/۳٪)	$\geq 0/05$
زاویه واروس (درجه)	۲۱/۴۸±۶/۲۵	۲۱/۶۲±۷/۶۵	۰/۹۴۸

همچنین مشخص شد که آثاری از خوردگی قابل توجه کندیل پشتی فمور در هیچ یک از بیماران وجود نداشت. نمره نهایی «وومک» در دو گروه مشابه بود و اختلاف آماری معنی داری وجود نداشت (جدول ۲).

میزان زاویه PCL پروتز با TEA (CTA) در گروه یک  $33/5 \pm 1/74$  و در گروه دوم  $1/7 \pm 1/9$ ؛ و این اختلاف از نظر آماری معنی دار بود ( $p=0/009$ ).

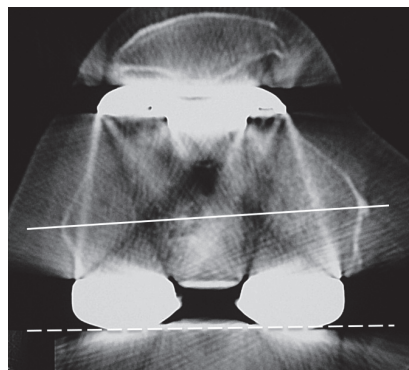
جدول ۲. نتایج آزمون «وومک» و چرخش به سمت خارج با دو روش

متغیر	گروه اول (n=۲۱)	گروه دوم (n=۲۱)	p-value
زاویه چرخش کندیل	۳۳/۸±۱/۷۱	۱/۹±۱/۶۷	۰/۰۰۷
مشاهده گر ۲	۳۳/۳±۱/۷۹	۱/۹±۱/۷۸	۰/۰۱۴
اختلاف	۰/۵±۰/۰۵	۰/۵±۰	۰/۷۷۰
جمع کل	۳۳/۵±۱/۷۴	۱/۹±۱/۷	۰/۰۰۹
نمره «وومک»	۷۱/۴۲±۱۷/۵	۷۲/۰۷±۱۵/۴	۰/۹۰۰

انتهای فمور رسم شد و جیگ انتهایی فمور به موازات این خط کارگذاری شد. در گروه ۲ بدون توجه به میزان خوردگی کندیل خلفی فمور، جیگ انتهایی فمور در ۳ درجه چرخش به سمت خارج به نسبت PCL کارگذاری شد. در صورتی که خوردگی قابل توجهی وجود داشت میزان آن ثبت گردید. در بیماران مبتلا به آرتروز روماتوئید، سطح مفصلی کشکک نیز تعویض شد.

بیماران در رابطه با میزان خمیدگی زانو و بررسی میزان چرخش قطعه به مدت ۱۲ ماه پیگیری شدند. در پایان یک سال، پرسشنامه «وومک» (WOMAC)<sup>۱</sup> برای بیماران تکمیل شد و بعد از عمل جراحی برای تمام بیماران سی تی اسکن به عمل آمد و در حالت راست شدن کامل زانو، برش سی تی اسکن در محل اپی کندیل ها داده شد. توسط سیستم PAC نصب بر روی سی تی اسکن، اندازه گیری و رسم خطوط TEA و خطوط خلف کندیل های پروتز انجام شد.

این خط در واقع حد خارجی کندیل فلزی قطعه فمور بود و زاویه آن با TEA اندازه گیری شد. اندام به هنگام انجام سی تی اسکن در حالت کمی چرخش به خارج (با عملکرد جاذبه) بود. زاویه بین TEA و PCL (مربوط به پروتز) تحت نام «زاویه پیچ خوردگی کندیل»<sup>۲</sup> و با کامپیوتر محاسبه گردید (شکل ۱).



شکل ۱. سی تی اسکن زانوی راست که TEA (خط سفید ممتد) و PCL (خط نقطه چین) را نشان می دهد.

اندازه گیری کامپیوتری توسط فردی که از نحوه انجام عمل جراحی آگاه نبود انجام شد. برحسب مطالعه «جیجر»<sup>۳</sup> (۱۷) و قدرت ۸۰٪ و فاصله اطمینان ۹۵٪، تعداد ۲۰ بیمار برای هر گروه انتخاب شد.

1. Western Ontario-McMaster Osteoarthritis Index
2. Condylar twisting angle
3. Geiger

## بحث

بسیاری از مولفین در خصوص تعیین ارزش PCL و TEA در عمل جراحی تعویض کامل مفصل زانو تلاش‌هایی انجام داده‌اند. سختی پیدا کردن اپی‌کندیل‌ها به صورت دقیق حین عمل جراحی همواره یک مشکل در روش TEA برای کارگذاری چرخشی قطعه فمور مطرح بوده است. در نظر گرفتن PCL به عنوان یک فرانس ثابت برای تعیین میزان چرخش نیز همواره بحث‌انگیز بوده است؛ بخصوص که در مطالعات مختلف عدم ثبات CTA (زاویه بین PCL و TEA) نیز ثابت شده است. این مطالعه نشان داد که جراحی با روش TEA در نهایت میزان چرخش به سمت خارج بیشتری در بیماران با وروس شدید نسبت به روش PCL بدست خواهد داد.

در مطالعه حاضر میانگین میزان CTA در گروه TEA در پایین‌ترین حد گزارش شده در متون بود<sup>(۸،۹،۱۴)</sup> در حالی که این میزان در گروه PCL بین ۶-۰ درجه بود. در این مطالعه تلاش‌ها و اقداماتی برای مشخص کردن دقیق اپی‌کندیل‌ها حین عمل انجام شد که شامل دیسکشن دقیق اپی‌کندیل‌ها، بازیابی‌های چندمرتب‌ای و درخواست از رزیدنت‌های ارتوپدی در خصوص اظهار درباره موقعیت رسم شده TEA بود. میانگین اختلاف زمان عمل در جراحی در دو گروه ناشی از وقت‌گذاری جهت تعیین TEA بود.

در این مطالعه میزان خوردگی قابل توجهی در گروه PCL وجود نداشت. حتی در بیماران با بیش از ۲۰ درجه وروس و خوردگی شدید پلاتومدیال تیبیا، باز هم کندیل مدیال فمور تغییر واضحی نداشت. در مقالات مختلف قبلی خوردگی لترال کندیل فمور در بیماران مبتلا به دفورمیتی والگوس نشان داده شده و در خصوص عدم استفاده از PCL در این بیماران گوشزد

شده است. علت خوردگی کندیل لترال فمور در بیماران مبتلا به والگوس و عدم خوردگی کندیل مدیال در بیماران مبتلا به وروس به‌خوبی مشخص نشده است. ولی در این مطالعه عدم وجود خوردگی در خلف کندیل مدیال فمور در بیماران با وروس شدید به قابل اعتماد بودن لندمارک PCL می‌افزاید.

همچنین در این مطالعه مشخص شد که نتایج بالینی دو گروه با احتساب تست «وومک» در کوتاه‌مدت یکسان است و این امر اگر چه نمی‌تواند بیانگر نتایج بالینی کوتاه‌مدت (۵ ساله) باشد ولی مشخص کننده عدم وجود اختلاف زیادی در خمیدگی زانو و مسیریابی کشکک در بین دو گروه می‌باشد.

دلیل این امر در نتایج مطالعه مشخص است. در واقع مقادیر عددی CTA بین دو گروه اختلاف اندکی دارد. نزدیک بودن نتایج اندازه‌گیری CTA در این مطالعه با سایر مطالعات بیانگر این واقعیت است که وروس شدید نقش مهمی در تعیین استفاده از PCL با TEA ندارد.

این مطالعه محدودیت‌هایی داشت. اول آن‌که فقط یک مشاهده‌گر اطلاعات را جمع‌آوری کرد و دوم آن‌که رسم خطوط کامپیوتری بر روی مانیتور توسط یک فرد انجام شد و این کار با خطای اندازه‌گیری و رسم خطوط همراه می‌باشد.

## نتیجه‌گیری

TEA نسبت به PCL در بیماران با وروس شدید، چرخش بیشتری به سمت خارج ایجاد می‌کند و شاید انتظار مسیریابی بهتر برای کشکک با استفاده از این روش تصور شود ولی نتایج بالینی یک ساله در دو گروه یکسان می‌باشد.

## References

1. Stoeckl B, Nogler M, Krismer M, Beimel C, de la Barrera JL, Kessler O. Reliability of the transepicondylar axis as an anatomical landmark in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2006;21(6):878-82
2. Katz MA, Beck TD, Silber JS, Seldes RM, Lotke PA. Determining femoral rotational alignment in total knee arthroplasty: reliability of techniques. *J Arthroplasty*. 2001;16(3):301-5.

3. Yoshii I, Whiteside LA, White SE, Milliano MT. Influence of prosthetic joint line position on knee kinematics and patellar position. *J Arthroplasty*. 1991;6(2):169-77.
4. Akagi M, Matsusue Y, Mata T, Asada Y, Horiguchi M, Iida H, et al. Effect of rotational alignment on patellar tracking in total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 1999;366:155-63.

- 5. Barrack RL, Schrader T, Bertot AJ, Wolfe MW, Myers L.** Component rotation and anterior knee pain after total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2001;392:46-55.
- 6. Olcott CW, Scott RD.** A comparison of 4 intraoperative methods to determine femoral component rotation during total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2000;15(1):22-6.
- 7. Griffin FM, Math K, Scuderi GR, Insall JN, Poilvache PL.** Anatomy of the epicondyles of the distal femur: MRI analysis of normal knees. *J Arthroplasty.* 2000;15(3):354-9.
- 8. Poilvache PL, Insall JN, Scuderi GR, Font-Rodriguez DE.** Rotational landmarks and sizing of the distal femur in total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1996;331:35-46.
- 9. Berger RA, Rubash HE, Seel MJ, Thompson WH, Crossett LS.** Determining the rotational alignment of the femoral component in total knee arthroplasty using the epicondylar axis. *Clin Orthop Relat Res.* 1993;286:40-7.
- 10. Berger RA, Crossett LS, Jacobs JJ, Rubash HE.** Malrotation causing patellofemoral complications after total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1998;356:144-53.
- 11. Koudela K, Jr., Koudelova J, Koudela K, Sr., Kormunda S, Kren J, Pokorny J.** Posterior condylar cartilage may distort rotational alignment of the femoral

component based on posterior condylar axis in total knee arthroplasty. *Surg Radiol Anat.* 2012;34(7):633-8.

**13. Jazrawi LM, Birdzell L, Kummer FJ, Di Cesare PE.** The accuracy of computed tomography for determining femoral and tibial total knee arthroplasty component rotation. *J Arthroplasty.* 2000;15(6):761-6.

**14. Yoshino N, Takai S, Ohtsuki Y, Hirasawa Y.** Computed tomography measurement of the surgical and clinical transepicondylar axis of the distal femur in osteoarthritic knees. *J Arthroplasty.* 2001;16(4):493-7.

**15. Suter T, Zanetti M, Schmid M, Romero J.** Reproducibility of measurement of femoral component rotation after total knee arthroplasty using computer tomography. *J Arthroplasty.* 2006;21(5):744-8.

**16. Aglietti P, Sensi L, Cuomo P, Ciardullo A.** Rotational position of femoral and tibial components in TKA using the femoral transepicondylar axis. *Clin Orthop Relat Res.* 2008; 466(11):2751-5.

**17. Geiger F, Parsch D.** Intraoperative assessment of femoral component rotational alignment in total knee arthroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2008;128(3):267-70.