

Comparing open and closed wedge high tibial osteotomy in osteoarthritis of medial compartment of the knee

H Farahini* M Zangi** E Akbarian***

* Associate professor of Orthopedics, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

**General practitioner, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

***General practitioner and Researcher, Karolinska University, Stockholm, Sweden

*Abstract

Background: High tibial osteotomy is an accepted procedure to reduce the progress of osteoarthritis of medial compartment of the knee and also to decline the patient's complaints such as pain or limitation of physical activities.

Objective: The aim of this study was to compare two methods of lateral closed wedge and medial open wedge in osteoarthritis of medial compartment of the knee.

Methods: This study was a prospective clinical trial, performed on 59 patients (37 females and 22 males) at Rasul-e-Akram Hospital in Tehran during 2006 and 2008. The mean follow-up time of the patients after surgery was 27 ± 6 months. Femorotibial angle, pain, joint's function as well as limitation of motion, total score of Lysholm criteria, and stability of the medial collateral ligament were assessed and recorded before and after surgery. Data were analyzed statistically using Chi-square test, t-test, and Mann-Whitney test.

Findings: The angles of correction were 9.8 and 9.6 in closed and open wedge, respectively. Seven cases (24.1%) of post-surgery complications were seen in closed wedge and 8 cases (21.1%) in open one among those 4 cases in closed and only 1 case in open wedge needed reoperation. The mean times of the healing process were 3.1 ± 1.7 and 2.8 ± 1.2 months after closed and open wedge osteotomy, respectively. There was no significant difference between two methods. Both methods resulted in remarkable decrease in pain along with increased function and Lysholm score after surgery yet no significant distinction was demonstrated between two techniques. In addition, while the stability of medial collateral ligament considerably increased in open wedge method, it slightly decreased in closed wedge technique following surgery.

Conclusion: Considering the increased stability of medial collateral ligament by open wedge method and slight instability after closed wedge method, it seems that the instability of the medial collateral ligament before surgery to be one of the most noteworthy indications of medial open wedge osteotomy.

Keywords: Osteotomy, Osteoarthritis Knee, Medial Collateral Ligament, Knee

Corresponding author: Helsingforsgatan 53, SE-16478 Kista, Stockholm, Sweden

Email: eakbarian@gmail.com

Tel: +46 (76)217-3466

Received: 2008/10/08

Accepted: 2009/01/17

مقایسه دو روش گوه‌ای باز و بسته استئوتومی پروگزیمال تیبیا در استئوآرتروز کمپارتمان داخلی زانو

دکتر حسین فراهینی* دکتر مهدی زنگی** دکتر احسان اکبریان***

*دانشیار گروه ارتوپدی دانشگاه علوم پزشکی ایران
 **پزشک عمومی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
 ***پزشک عمومی و محقق دانشگاه کارولینسکا

Email: eakbarian@gmail.com

آدرس مکاتبه: سوئد، استکهلم، دانشگاه کارولینسکا، تلفن ۰۰۴۶۷۶۲۱۷۳۴۶۶

تاریخ پذیرش: ۸۷/۱۰/۲۸

تاریخ دریافت: ۸۷/۷/۱۷

*چکیده

زمینه: استئوتومی پروگزیمال تیبیا عملی مناسب برای جلوگیری از سیر پیشرونده استئوآرتروز کمپارتمان داخلی زانو، بهبود عملکرد فیزیکی مفصل و کاهش درد بیمار بوده و مورد توافق همگان است.

هدف: مطالعه به منظور مقایسه دو روش گوه‌ای خارجی بسته و گوه‌ای داخلی باز در استئوآرتروز کمپارتمان داخلی زانو انجام شد.

مواد و روش‌ها: این کارآزمایی بالینی طی سال‌های ۸۶-۱۳۸۴ در بیمارستان حضرت رسول اکرم (ص) تهران بر روی ۵۹ بیمار (۳۷ زن و ۲۲ مرد) انجام شد. زمان پی‌گیری بیماران 27 ± 6 ماه بود. زاویه محور فموروتیبیال، درد، عملکرد و محدودیت حرکتی مفصل، امتیاز حاصل از ارزشیابی معیارهای لیشلم و پایداری لیگامان رباط جانبی داخلی پیش و پس از عمل ارزیابی و ثبت شد. داده‌ها با آزمون‌های آماری مجذور کای، تی و من ویتنی تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها: زاویه اصلاح شده در دو روش بسته و باز به ترتیب $9/8$ و $9/6$ درجه و عوارض جراحی به ترتیب ۷ مورد ($24/1\%$) و ۸ مورد ($21/1\%$) بود که ۴ مورد در روش بسته و ۱ مورد در روش باز نیاز به عمل مجدد پیدا کردند. زمان جوش خوردن استئوتومی در روش بسته $3/1 \pm 1/7$ و در روش باز $2/8 \pm 1/2$ ماه بود که با یکدیگر تفاوت معنی‌داری نداشت. در هر دو روش کاهش چشمگیر درد در کنار بهبود عملکرد مفصلی و بهتر شدن نتایج ارزیابی معیارهای لیشلم دیده شد، ولی هیچ کدام بر دیگری برتری نداشتند. پایداری رباط جانبی داخلی در روش باز بیش‌تر بود، ولی بعد از عمل به روش بسته اندکی کاهش یافت.

نتیجه‌گیری: با توجه به پایداری رباط جانبی داخلی پس از عمل با روش باز نسبت به روش بسته، به نظر می‌رسد ناپایداری قبل از عمل رباط جانبی، یکی از مهم‌ترین معیارهای انجام جراحی استئوتومی با روش باز است.

کلیدواژه‌ها: استخوان شکافی، استئوآرتروز زانو، رباط جانبی میانی زانو

*مقدمه:

روشی قابل اعتماد برای کاهش درد و بازگرداندن عملکرد زانو است. مطالعه‌های بالینی نیز بر بهبودی ۸۵ تا ۹۰ درصد بیماران طی پی‌گیری پنج ساله دلالت دارند.^(۱) عمل استئوتومی پروگزیمال تیبیا در بیمارانی که فعالیت فیزیکی قابل توجهی دارند یا جوان هستند، نتایج طولانی مدت چشمگیری دارد و نیاز آنها به تعویض مفصل را به میزان زیادی به تأخیر می‌اندازد.^(۳-۹) در مطالعه‌ای که بر روی بیومکانیک ژنوواروم مفصل زانو انجام شده است، واروس ۶ درجه، فشاری معادل

استئوآرتروز یک طرفه زانو با درد شدید و محدودیت عملکرد همراه است. همترازی اندام تحتانی متعاقب استئوآرتروز یک طرفه کمپارتمان‌های زانو به هم می‌خورد و باعث فشار شدید بر غضروف تخریب شده مفصلی و بدتر شدن سیر استئوآرتروز خواهد شد. هدف از استئوتومی پروگزیمال تیبیا (HTO) آن است که بدشکلی ناشی از تغییر زاویه زانو اصلاح و در نتیجه از تخریب کمپارتمان داخلی مفصل جلوگیری شود.^(۱) بر اساس مطالعه‌های پیشین، استئوتومی پروگزیمال تیبیا

روش استئوتومی باز پروگزیمال تیبیا یا گوه‌ای داخلی در سال‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته است و حتی بعضی محققین آن را بر روش بسته ارجح می‌دانند.^(۱۴) در این روش، ثابت کردن داخلی تیبیا بیمار را از مشکلات و محدودیت‌های ثابت کردن خارجی متعاقب اعمال جراحی تیبیا رها کرده است.^(۱۷،۱۶) با این حال، همچنان ثابت کردن خارجی در مواردی که بیمار دچار انحراف بسیار شدید محورهای اندام تحتانی باشد، کاربرد دارد. روش استئوتومی ساده‌تر است، کم‌ترین آسیب را به استخوان تیبیا وارد می‌کند و به علت عدم نیاز به انجام استئوتومی فیبولا، احتمال آسیب به عصب پروئال را کاهش می‌دهد. البته، عمل استئوتومی باز عوارض نامطلوبی چون احتمال کلاپس بافت جای‌گذاری شده و در پی آن به هم خوردن محورهای تصحیح شده اندام تحتانی، عدم جوش خوردن استخوان و عوارض پس از عمل ناحیه‌ای که از آن پیوند استخوانی برداشت شده را دارد.^(۱۸) علی‌رغم تمام پیشرفت‌ها، هنوز هم عمل استئوتومی پروگزیمال تیبیا در مواردی باعث ایجاد مشکلات و عوارض بعد از عمل و کاهش رضایتمندی از نتایج درمانی می‌شود.

نتایج مطالعه‌های مختلف در مورد درمانی و عوارض استئوتومی پروگزیمال تیبیا با دو روش بسته و باز، متفاوت است. لذا، مطالعه حاضر به منظور مقایسه دو روش باز و بسته استئوتومی پروگزیمال تیبیا در استئوآرتروز کمپارتمان داخلی زانو انجام شد.

*مواد و روش‌ها:

در این کار آزمایشی بالینی، نتایج ۶۷ مورد عمل استئوتومی پروگزیمال تیبیا با دو روش بسته (کلاسیک) و باز در ۵۹ بیمار بستری در بیمارستان حضرت رسول اکرم (ص) تهران بررسی شد. این بیماران در سال‌های ۱۳۸۴ تا ۱۳۸۶ توسط یک جراح متخصص زانو جهت درمان استئوآرتروز کمپارتمان داخلی مفصل زانو، تحت عمل استئوتومی قرار گرفتند. بیماران نسبتاً جوان‌تر و

۹۵ درصد وزن وارد بر اندام را بر کمپارتمان داخلی وارد می‌کند و عمل استئوتومی می‌تواند این فشار را به طور کامل برطرف سازد.^(۱۰) این روش همترازی از دست رفته اندام تحتانی را اصلاح کرده و زاویه فموروتیبیال را به ۵ تا ۱۴ درجه در والگوس می‌رساند.^(۱۱،۱۲) برای تشخیص صحیح بد شکلی و اروس یا والگوس و اندازه‌گیری آن باید پیش از عمل از بیمار در حالت ایستاده رادیوگرافی زانو گرفته شود و پس از عمل نیز نتیجه مطلوب استئوتومی با گرافی زانو و مشاهده همترازی اندام تحتانی ارزیابی شود. برای اثبات آن نیز باید مطالعه متابولیسم استخوانی انجام و کاهش متابولیسم در ناحیه تخریب شده زانو مشاهده شود.^(۱۰)

جراحی کلاسیک در عمل استئوتومی پروگزیمال تیبیا توسط روش بسته یا گوه‌ای خارجی انجام می‌شود. در این روش بخش زیادی از بافت نرم کناره خارجی ساق برداشته و فیبولا نیز استئوتومی می‌شود. استئوتومی فیبولا می‌تواند عصب پروئال را به مخاطره اندازد که این عارضه در صفر تا ۱۶ درصد موارد مشاهده می‌شود.^(۱۳،۱۴) تغییرات استخوانی فیبولا نیز باعث ایجاد سودوآرتروز در ۲۰ درصد موارد می‌شود که مشکلات عدیده موضعی را به دنبال دارد. همچنین تغییر در مفصل تیبیوفیبولار می‌تواند باعث بروز برخی مشکلات بیومکانیکی در مفصل مچ پا شود. به علاوه برداشتن حجمی از استخوان‌های بدن در این روش، ذخایر خام استخوانی را کاهش می‌دهد و اندوپروستیزس را با مشکلات آتی مواجه می‌کند.^(۱۵) محور بیومکانیکی انحراف و اروسی اندام تحتانی در مفصل زانو و در محلی نزدیک به سر داخلی تیبیا قرار دارد که اصلاح این انحراف باید جایی در نزدیکی این نقطه محوری انجام شود. یکی از مهم‌ترین نکته‌های منفی عمل استئوتومی پروگزیمال بسته آن است که این روش جراحی نمی‌تواند انحراف را به طور کامل در این نقطه محوری، اصلاح کند.

ضعیف (درد شدید با محدودیت در انجام فعالیت‌های روزانه بیمار) تقسیم شدند. سایر نشانه‌های بیمار به همراه معیارهای امتیاز دهی لیشلم (Lysholm) قبل از عمل و در زمان پیگیری‌ها ثبت شدند. آزمون لیشلم بر اساس عملکرد فعالیتی زانو در اعمال طبیعی فرد در طول روز و تظاهر بالینی مشکلات مفصل به دست آمد و حداکثر امتیاز آن ۹۵ بود. ارزیابی پایداری رباط جانبی داخلی توسط معاینه بالینی در اکستانسیون کامل و بدون نیاز به انجام رادیوگرافی انجام شد. عدم پایداری این لیگامان به سه دسته خفیف (بین صفر تا پنج میلی‌متر)، متوسط (بین ۵ تا ۱۰ میلی‌متر) و شدید (بیش‌تر از ۱۰ میلی‌متر) تقسیم شد ارزیابی گرافی‌ها و معاینه‌های بالینی توسط پزشک جراح انجام شد.

روش استئوتومی بسته (گوه ای خارجی) شامل برداشتن یک تکه گوه ای شکل از قسمت پروگزیمال و سمت خارجی استخوان تیبیا، حدود ۲ تا ۲/۵ سانتی‌متر زیر خط مفصلی زانو و بالای توبروزیته تیبیا بود. سپس استخوان شکسته شده تیبیا توسط پین میله‌ای یا پیچ و صفحه T شکل ثابت می‌شد. جداسازی پروگزیمال مفصل تیبیوفیولار، برداشتن سر فیولا و استئوتومی شفت فیولا در بیمار انجام می‌گرفت. جابجا شدن سر فیولا به سمت پروگزیمال که متعاقب بد شکلی والگوس ایجاد می‌شود، می‌تواند پدید آورنده لاکسیت لیگامان خارجی باشد. به همین دلیل سعی شد تا طبق پروتکل، استئوتومی فیولا در فاصله بین پروگزیمال تیبیا و ثلث میانی آن صورت گیرد.^(۱۹) روش استئوتومی باز (گوه‌ای داخلی) نیز شامل استئوتومی قسمت پروگزیمال تیبیا، بالاتر از توبروزیته تیبیا، در سمت داخلی آن و تعبیه یک تکه استخوان اسفنجی به شکل گوه (از کرسر ایلپاک) و ثابت کردن آن با پودوپلیت در سمت داخل یا گچ گیری در سمت خارج بود. داده‌ها توسط آزمون‌های آماری مجذور کای، تی و من ویتنی تجزیه و تحلیل شدند. مقادیر p کم‌تر از ۰/۰۵ از نظر آماری معنی‌دار تلقی شد.

فعال‌تر وارد مطالعه شدند و معیار ورود آنها ایجاد استئوتریت به علت بد شکلی و اروس بود. معیارهای خروجی نیز شامل آسیب کپسولی یا رباط‌های مفصل زانو، وجود نکروز استخوانی و استئوتریت ناشی از تروما یا بیماری‌های روماتیسمی بودند. بیمارانی که دچار ناپایداری رباط جانبی داخلی بیش‌تر از ۱۱ درجه و واجد پایداری کامل رباط جانبی خارجی بودند، توسط روش استئوتومی باز عمل شدند. در حالی که بیماران تحت جراحی با روش استئوتومی بسته دارای رباط‌های جانبی داخلی و خارجی نسبتاً پایداری بودند. بیماران در فواصل ۶ هفته، ۶ ماه و ۱۲ ماه پس از عمل برای پی‌گیری به درمانگاه ارتوپدی دعوت شدند. علایم و یافته‌های غیر طبیعی بیماران، بعد از عمل و در پی‌گیری‌های مکرر و نتایج معاینه‌های بالینی ثبت شدند.

از تمام بیماران قبل از عمل، بلافاصله پس از عمل، ۶ هفته پس از عمل و در زمان پی‌گیری‌ها عکس رادیوگرافی گرفته شد. این عکس‌ها همواره از دو محور رخ و نیم رخ گرفته شدند و به جز در مورد زمان بلافاصله پس از عمل، بیماران در وضعیت تحمل کامل وزن بودند تا بتوان محور مکانیکی اندام را با رسم خط مستقیمی در طول محور شفت فمور از مرکز هیپ و تلاقی آن با خطی که در طول محور شفت تیبیا و مرکز میج پا امتداد می‌یابد، بررسی کرد. ارزیابی بالینی شامل بررسی درد بیماران با معیار ارزیابی دیداری (VAS) بود که در آن به میزان درد از صفر تا ده امتیاز داده شد. نتایج سنجش دامنه (خم شدگی فلکسیون) توسط گونیومتر و آزمون‌های بالینی پایداری رباط‌های متقاطع و جانبی ثبت شدند. نتایج حاصل از ارزیابی میزان درد در کنار بررسی عملکرد زانو به ۵ دسته عالی (بدون درد به همراه عملکرد کامل)، خیلی خوب (درد خفیف با عملکرد کامل)، خوب (درد خفیف به همراه عملکرد محدود در فعالیت‌های فیزیکی یا ورزشی شدید زانو)، متوسط (درد متوسط با محدودیت شدید فعالیت‌های فیزیکی- ورزشی ولی فاقد محدودیت به هنگام انجام کارهای روزانه) و

*** یافته‌ها:**

استئوتومی باز $49/5 \pm 14/3$ و محدوده ۲۷ تا ۹۳ دقیقه و این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار بود ($P=0/03$).

عوارض عمل جراحی در روش استئوتومی باز ۸ مورد (۲۱/۱ درصد) بود که عبارت بودند از: ۱ مورد کلایس استخوان گوه‌ای شکل که به عمل مجدد نیاز پیدا کرد، ۳ مورد شکستگی پیچ به علت وزن‌گذاری که فاقد تأثیر بالینی بر نتیجه نهایی درمان بود، ۱ مورد عفونت بافت نرم توسط استافیلوکوکوس اورئوس که با دبریدمان و درمان آنتی بیوتیک مرتفع شد و ۳ مورد ترومبوز وریدهای عمقی. عوارض عمل جراحی در روش استئوتومی بسته ۷ مورد (۲۴/۱ درصد) و شامل موارد زیر بود: ۴ مورد سودو آرتروز و در پی آن به هم خوردن زاویه اصلاح شده که تحت جراحی مجدد قرار گرفتند، ۲ مورد نیاز به تعویض مفصل زانو به علت درد شدید و مداوم و ۱ مورد خشکی مفصل میچ پا.

میانگین زاویه فموروتیبیال (واروس) اصلاح شده توسط عمل استئوتومی بسته $9/8 \pm 3/5$ با محدوده ۴ تا ۱۵ درجه و در استئوتومی باز $9/6 \pm 2/8$ با محدوده ۷ تا ۱۶ درجه بود که با یکدیگر تفاوت معنی‌دار آماری نداشتند. محدودیت فلکسیون در هر دو گروه اندکی پس از عمل کاهش یافت ($2/2 \pm 4/2$) درجه در روش باز و $2/4 \pm 3/8$ درجه در روش بسته) که تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند. میانگین زمان جوش خوردگی استئوتومی پروگزیمال تیبیا و بهبود رادیولوژیک آن در روش بسته $3/1 \pm 1/7$ با محدوده ۲ تا ۵ ماه و در روش باز برابر $2/8 \pm 1/2$ با محدوده ۲ تا ۴ ماه بود که این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار نبود.

پس از انجام عمل جراحی، درد ناشی از فعالیت و درد هنگام استراحت در گروه جراحی بسته به میزان $83/2$ درصد و در گروه جراحی باز که به میزان $84/9$ درصد نسبت به زمان پیش از عمل کاهش معنی‌داری پیدا کرد ($P < 0/001$)؛ اما بین دو روش جراحی بسته و باز از نظر میزان کاهش درد و بهبود عملکرد زانو تفاوت معنی‌داری یافت نشد (جدول شماره ۲).

از ۵۹ بیمار مورد مطالعه ۳۷ نفر (۶۳ درصد) زن و ۲۲ نفر (۳۷ درصد) مرد بودند. میانگین سنی بیماران $57/4 \pm 7/3$ و دامنه سنی آنها ۴۴ تا ۷۱ سال بود. زمان پی‌گیری بیماران بین ۹ تا ۳۴ ماه و میانگین آن 27 ± 6 ماه بود.

در کل ۶۷ عمل استئوتومی انجام شد که ۲۴ مورد آن بر روی مردان و ۴۳ مورد بر روی زنان بود. برای انجام استئوتومی پروگزیمال تیبیا در مجموع ۲۹ عمل به روش بسته (گوه‌ای خارجی) و ۳۸ عمل به روش باز (گوه‌ای داخلی) انجام شد. از این مقادیر ۲۵ عمل با روش باز در خانم‌ها و ۱۳ عمل در آقایان بود، در حالی که ۱۸ عمل با روش بسته در خانم‌ها و ۱۱ عمل با این روش در آقایان انجام شد. مشخصات دموگرافیک و نتایج ارزیابی بالینی قبل از عمل در دو گروه (استئوتومی باز و بسته)، به جز در مورد پایداری رباط جانبی داخلی با یکدیگر تفاوت معنی‌داری نداشتند (جدول شماره ۱).

جدول ۱- اطلاعات بیماران قبل از عمل

اطلاعات کلی	گروه	استئوتومی بسته	استئوتومی باز
سن (سال)		$59/6 \pm 5/6$	$54/2 \pm 8/7$
زانوی چپ		۱۵	۲۱
زانوی راست		۱۴	۱۷
شاخص توده بدنی (کیلو گرم بر مترمربع)		$31/2 \pm 6/3$	$29/8 \pm 4/7$
افراد سیگاری		۵	۷
* فضای داخلی		$1/3 \pm 0/7$	$1/1 \pm 0/8$
باریک شدن فضای مفصل		۱۷	۲۳
وجود استئوفیت		۲۲	۲۹
* زاویه فموروتیبیال (واروس)		$3/9 \pm 2/8$	$4 \pm 2/1$
* محدودیت فلکسیون (درجه)		$2/8 \pm 3/4$	$3/1 \pm 2/7$

میانگین زمان انجام جراحی در روش استئوتومی بسته $41/3 \pm 18/7$ با محدوده ۲۳ تا ۸۵ دقیقه و در روش

جدول ۲- فراوانی نسبی میزان درد و بهبود عملکرد زانو پس از استئوتومی

روش	عالی	خیلی خوب	خوب	متوسط	ضعیف
بسته	۱۱/۳	۱۸/۱	۴۳/۲	۹/۵	۱۷/۹
باز	۱۰/۸	۱۹/۲	۴۴/۵	۸	۱۷/۵

در بیمارانی که با روش استئوتومی باز تحت جراحی قرار گرفتند، پایداری رباط جانبی داخلی به شکل معنی داری بهبود یافت ($p=0/02$) و پایداری خفیف این لیگامان پس از جراحی به میزان ۱۶/۵ برابر افزایش یافت (جدول شماره ۳).

جدول ۳- فراوانی نسبی پایداری رباط جانبی داخلی

روش	زمان بررسی		
	شدید	متوسط	خفیف
جراحی	۰	۱۰/۲	۸۹/۸
	پیش از عمل		
بسته	۴/۶	۱۸/۲	۷۷/۲
	پس از عمل		
جراحی	۲۹/۸	۶۶/۵	۳/۷
	پیش از عمل		
باز	۸/۶	۳۰/۳	۶۱/۱
	پس از عمل		

مقایسه امتیاز معیارهای لیشلم در بیماران پیش از عمل و پس از آن نشان گر بهبود معنی دار وضعیت کلی زانوی بیماران پس هر دو روش استئوتومی بود ($p=0/01$). میانگین این امتیاز پیش از عمل استئوتومی بسته و باز به ترتیب ۳۹ و ۴۴ و پس از عمل ۶۱ و ۶۵ بود. بنابراین رضایت بیماران نسبت به بهبود کلی زانو بر انعکاس معیارهای لیشلم در دو گروه تفاوت معنی داری نداشت.

*بحث و نتیجه گیری:

در هر دو روش استئوتومی زانو (باز و بسته)، زمانی نتایج مطلوب درمانی بلند مدت حاصل می شود که زاویه فموروتیبیال اصلاح شده بیش تر از ۸ درجه والگوس بوده و وزن بیمار کم تر از ۱۳۲ درصد وزن مطلوب برای قد وی باشد.^(۲۰-۲۲ و ۲۳) مطالعه های پیشین عوامل دخیل در نتایج نامطلوب استئوتومی راه، بد شکلی و اروس بیش تر از

۱۰ درجه، ناپایداری رباطها، شاخص توده بدنی بیش تر از ۱۰ درصد استاندارد، صدمه های همراه منیسک، سن بالاتر از ۵۰ سال در زمان عمل، استئوآرتریت کمپارتمان خارجی همزمان و تخریب وسیع کمپارتمان داخلی معرفی کرده اند.^(۲۳ و ۲۴) لذا، در مطالعه حاضر سعی شد تا زاویه اصلاح شده فموروتیبیال در بیماران بین ۵ تا ۱۰ درجه والگوس باشد که میانگین این زاویه در دو روش بسته و باز به ترتیب ۹/۸ و ۹/۶ بود.

در مطالعه حاضر تعداد و نوع عوارض پس از عمل جراحی استئوتومی در روش بسته و باز دیده شده با گزارش های پیشین همخوانی داشت.^(۲۳ و ۲۴) در بیمارانی که با روش باز عمل شدند، فقط یک مورد عمل جراحی مجدد انجام شد، ولی در روش بسته چهار بیمار مجدداً عمل شدند و دو بیمار نیز متعاقب درد شدید و مداوم، در نهایت تحت عمل تعویض مفصل زانو قرار گرفتند. میانگین زمان انجام عمل جراحی در روش بسته اندکی از روش باز کم تر بود که به نظر می رسد مراحل برداشتن پیوند از استخوان لگن باعث این افزایش زمان در روش باز باشد. در هر دو روش زمان جوش خوردگی استخوان استئوتومی شده و بهبود آن شبیه یکدیگر و حدود ۳ ماه بود.

درد ناشی از فعالیت فیزیکی بیماران که به کاهش عملکرد زانو پیش از عمل منجر شده بود، به میزان چشمگیری پس از انجام استئوتومی پروگزیمال تیبیا کاهش یافت که نشان گر موفقیت عمل استئوتومی است، هر چند این کاهش درد و افزایش عملکرد در هر دو روش استئوتومی مشابه بود. از آنجا که بر اساس تجربه و نیز مطالعه های پیشین نقش استئوتومی با روش باز در کاهش ناپایداری رباط جانبی داخلی نشان داده شده بود،^(۲۳ و ۲۴ و ۲۵) بیمارانی که با ناپایداری نسبتاً شدید این رباط در کنار استئوآرتریت کمپارتمان داخلی مراجعه کرده بودند، تحت عمل جراحی با روش باز قرار گرفتند که نتایج چشمگیری از این نظر به دست آمد و پایداری نسبتاً خوبی در پی انجام این روش در رباط جانبی داخلی

- gonarthrosis: a 10 to 21 year study. *J Knee Surg* 2003 Jan; 16(1): 21-6
4. Coventry MB, Ilstrup DM, Wallrichs SL. Proximal tibial osteotomy. A critical long-term study of eighty-seven cases. *J Bone Joint Surg Am* 1993 Feb; 75(2): 196-201
5. Fuchs S. Value of alignment osteotomy of the proximal tibia in the endoprosthesis period. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 1999 May-Jun; 137(3):253-8
6. Giagounidis EM, Sell S. High tibial osteotomy: factors influencing the duration of satisfactory function. *Arch Orthop Trauma Surg* 1999; 119(7-8): 445-9
7. Koshino T, Murase T, Saito T. Medial opening-wedge high tibial osteotomy with use of porous hydroxyapatite to treat medial compartment osteoarthritis of the knee. *J Bone Joint Surg Am* 2003 Jan; 85-A(1):78-85
8. Naudie D, Bourne RB, Rorabeck CH, Bourne TJ. The Install Award. Survivorship of the high tibial valgus osteotomy. A 10- to 22- year follow up study. *Clin Orthop Relat Res* 1999 Oct; (367):18-27
9. Rinonapoli E, Mancini GB, Corvaglia A, Musiello S. Tibial osteotomy for varus gonarthrosis. A-10 to 21- year follow-up study. *Clin Orthop Relat Res* 1998 Aug; (353): 185-93
10. Haddad FS, Bentley G. Total knee arthroplasty after high tibial osteotomy: a medium-term review. *J Arthroplasty* 2000 Aug; 15(5): 597-603
11. Cass JR, Bryan RS. High tibial osteotomy. *Clin Orthop Relat Res* 1988 May; (230): 196-9
12. Ivarsson I, Myrnerets R, Gillquist J. High tibial osteotomy for medial osteoarthritis of the knee. A 5 to 7 and 11 year follow-up. *J Bone Joint Surg Br* 1990 Mar; 72(2): 238-44

زانو دیده شد. این روش در مقابل روش استئوتومی بسته به میزان اندکی پایداری این رباط را کاهش داد. معیارهای لیشلم برای ارزیابی عملکرد که نشانگر تعامل طبیعی فرد با زانو در فعالیت‌های فیزیکی و استراحت است، در مطالعه حاضر بررسی شد. انجام عمل استئوتومی با هر دو روش بسته و باز سبب بهبود کلی زانو در بیماران شد که البته در هر دو روش، نتایج یکسانی از نظر معیارهای لیشلم به دست آمد، ولی میزان افزایش امتیاز این معیارها پس از جراحی قابل توجه بود و حکایت از نتیجه بخش بودن استئوتومی در بهبود وضعیت زانوی بیماران مبتلا به استئوآرتریت کمپارتمان داخلی علی‌رغم سن و BMI نسبتاً بالای آنها داشت.

هر دو روش استئوتومی نتایج مطلوب چشمگیری در کاهش درد و بهبود عملکرد بیماران مبتلا به استئوآرتریت کمپارتمان داخلی زانو به نمایش گذاشتند. انتخاب صحیح روش استئوتومی یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر نتیجه مطلوب عمل بود. از این رو شناخت دقیق معیارهای این انتخاب حائز اهمیت است. با توجه به پایدار شدن چشمگیر رباط جانبی داخلی پس از عمل با روش باز در کنار ناپایدار شدن نسبی این رباط در روش بسته، به نظر می‌رسد ناپایداری رباط جانبی داخلی یکی از مهم‌ترین اندیکاسیون‌های انجام جراحی استئوتومی با روش باز است.

*مراجع:

1. Noyes FR, Barber-Westin SD, Hewett TE. High tibial osteotomy and ligament reconstruction for varus angulated anterior cruciate ligament deficient knees. *Am J Sports Med* 2000 May-Jun; 28(3): 282-96
2. Rudan JF, Simurda MA. High tibial osteotomy: A prospective clinical and roentgenographic review. *Clin Orthop* 1990 Jun; (255): 251-6
3. Aglietti P, Buzzi R, Vena LM, et al. High tibial valgus osteotomy for medial

13. Flierl S, Sabo D, Horning K, Perlick L. Open wedge high tibial osteotomy using fractioned drill osteotomy: a surgical modification that lowers the complication rate. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1996; 4(3): 149-53
14. Georgoulis AD, Makris CA, Papageorgiou CD, et al, Nerve and vessel injuries during high tibial osteotomy combined with distal fibular osteotomy: a clinically relevant anatomic study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1999; 7 (1): 15-9
15. Meding JB, Keating EM, Ritter MA, Faris PM. Total knee arthroplasty after high tibial osteotomy. A Comparison study in patients who had bilateral total knee replacement. *J Bone Joint Surg Am* 2000 Sep; 82(9): 1252-9
16. Siguier M, Brumpt B, Siguier T, Piriou P, Judet T. Original valgus tibial osteotomy by internal opening and without loss of bone contact. Technique and incidence of consolidation speed: a preliminary series of 33 cases. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 2001; 87(2): 183-8
17. Stuart MJ, Beachy AM, Grabowski JJ, et al. Biomechanical evaluation of a proximal tibial opening wedge osteotomy plate. *Am J Knee Surg* 1999 summer; 12(3): 148-53
18. Cole AS, Flynn JR. Osteotomies about the knee. *Oxford textbook of orthopaedics*. 12th ed. University Press, Oxford. 1998. 1117-21
19. Kirgis A, Albrecht S. Palsy of the deep peroneal nerve after proximal tibial osteotomy. An anatomic study. *J Bone Joint Surg Am* 1992 Sep; 74(8): 1180- 5
20. Matthews LS, Goldstein SA, Malvitz TA, et al. Proximal tibial osteotomy. factors that influence the duration of satisfactory function. *Clin Orthop Relat Res* 1988 Apr; (229): 193-200
21. Rudan JF, Simurda MA. Valgus high tibial osteotomy. A long-term follow-up study. *Clin Orthop Relat Res* 1991 Jul; (268):157-60
22. Yasuda K, Majima T, Tsuchida T, Kaneda K. A ten to 15- year follow-up observation of high tibial osteotomy in medial compartment osteoarthritis. *Clin Orthop Relat Res* 1992 Sep; (282): 186-95
23. Pascher A, Materna W, Windhager R. Analysis of two different techniques of osteosynthesis in high tibial osteotomy. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 2003 Jan-Feb; 141(1): 37-41