

## نتایج کوتاه مدت استئوتومی پروگزیمال تی‌بیا به روش گوه باز با پلاک «تی باترس» و گوه فلزی

\*دکتر محمود کریمی مبارکه، \*\*دکتر محسن مردانی کیوی، \*\*\*دکتر سهراب کیهانی، \*\*\*\*دکتر هادی صفائی

«دانشگاه علوم پزشکی کرمان»، «دانشگاه علوم پزشکی گیلان»، «دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی»

### خلاصه

**پیش زمینه:** استئوتومی پروگزیمال تی‌بیا عمل مناسب برای جلوگیری از پیشرفت آرتروز کمپارتمان داخلی زانو است. روش جراحی معمول برداشتن قسمتی از استخوان تی‌بیا به صورت گوه بسته است. هدف این تحقیق بررسی نتایج کوتاه مدت استئوتومی گوه باز پروگزیمال تی‌بیا با پلاک «تی باترس» و گوه فلزی بود.

**مواد و روش‌ها:** در این مطالعه از نوع بررسی متوالی موردها ۶۰ بیمار (۶۷ زانو، ۲۷ مرد، ۳۳ زن) در یک مرکز درمانی کرمان تحت استئوتومی گوه باز پروگزیمال تی‌بیا با پلاک «تی باترس» و گوه فلزی قرار گرفتند. بررسی پرتونگاری با اندازه‌گیری محورهای آناتومیکال و مکانیکال، ارتفاع پاتالا با شاخص «اینسال-سالواتی»، شیب پستی پلاتوی تی‌بیا و بررسی بالینی با برگه «نمره‌گذاری زانو» انجام گرفت.

**یافته‌ها:** میانگین زاویه آناتومیک تیبیوفمورال از  $-6/8$  به  $+4/32$  درجه رسید.  $26$  ( $43/3\%$ ) بیمار به گرافت استخوانی نیاز داشتند. میانگین اندازه گوه  $11/07$  ( $8-15$ ) میلی‌متر بود. میانگین شاخص «نمره‌گذاری زانو» از  $75/5$  به  $98/73$ ؛ میانگین زاویه شیب پستی تی‌بیا از  $8/05 \pm 1/95$  به  $8/68 \pm 1/54$  درجه؛ و میانگین ارتفاع پاتالا از  $1/06$  به  $0/97$  رسید. پنج مورد شکستگی، ۳ مورد ورود پیچ به داخل زانو، ۱ مورد ورود پیچ به داخل مفصل تیبیوفیبولار، ۱ مورد اصلاح ناکافی و ۲ مورد عفونت محل جراحی داشتند. مواردی از آسیب عصب پرونتال، جوش نخوردگی، اصلاح بیش از حد، شکستگی پلاک و عارضه محل دهنده گرافت استخوانی و ترومبوز ورید عمقی مشاهده نشد.

**نتیجه‌گیری:** در روش استئوتومی گوه باز پروگزیمال تی‌بیا با پلاک‌گذاری میزان استفاده از گرافت کمتر بود، بهبود قابل توجهی در شاخص «نمره‌گذاری زانو» مشاهده شد و ساده و ایمن بود.

**واژه‌های کلیدی:** تی‌بیا، استئوتومی، ژنوواروم

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

## Short-Term Results of Open Wedge High Tibial Osteotomy Using T-Buttress Plate and a Metal Wedge

\*Mahmood Karimi Mobarakeh, MD; \*\*Mohsen Mardani Kivi, MD; \*\*\*Sohrab Keyhani, MD; \*\*\*\*Hadi Safaee, MD

### Abstract

**Background:** High tibia osteotomy remains an acceptable method for prevention of medial compartment knee osteoarthritis. The conventional technique is a closing wedge osteotomy. We planned to study short-term results of a medial open wedge high tibia osteotomy using T-Buttress plate and a metal wedge.

**Methods:** In this case series study, 60 patients (76 knees, 27 male and 33 female) underwent an open wedge high tibia osteotomy surgery using a T-Buttress plate and a metal wedge in a teaching hospital in Kerman-Iran. Patients were assessed clinically and radiographically including Modified Hospital for Special Surgery Knee Scoring System (HSSKS), anatomical and mechanical limb alignment, Insall-Salvati patellar height index and proximal tibia posterior slope angle.

**Results:** The mean tibia-femoral angle changed from  $-6.8$  to  $+4.33$  degrees. 26 (43.3%) patients needed iliac cancellous graft. The mean metal wedge size was 11.07 mm (8-15 mm). The mean Modified HSSKS promoted from 75.5 to 98.73. The observed complications were: fracture in five, intraarticular screw penetration in four (one in proximal tibia-fibular joint), infection in two and under-correction in one patient. There was no non-union, proneal nerve injury, over-correction, plate failure, deep vein thrombosis and bone graft donor site complication. The mean posterior tibia slope changed from  $8.05 \pm 1.95$  to  $8.68 \pm 1.54$  degrees and patellar height index changed from 1.06 to .97.

**Conclusion:** This procedure is a safe and reliable technique and lessened the need for an autograft. Significant improvement in score of Modified HSSKS was seen post operatively.

**Keywords:** Tibia; Osteotomy; Genu Varum

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

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

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

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

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

**Corresponding author:** Mohsen Mardani Kivi, MD

Orthopedic Reserach Center, Poursina Hospital, Parastar Street, Rasht, Iran.

E-mail: dr\_mohsen\_mardani@yahoo.com

## مقدمه

اولین بار «جکسون»<sup>۱</sup> و «ووک»<sup>۲</sup> در سال ۱۹۶۱ و سپس «واردل»<sup>۳</sup> و «کاونتری»<sup>۴</sup> در سال‌های ۱۹۶۴، ۱۹۷۶ و ۱۹۹۳ نتایج درازمدت استئوتومی پروگزیمال تی‌بیا را شرح دادند. روش گوه باز برای اولین بار در سال ۱۹۵۱ توسط «دیره»<sup>۵</sup> شرح داده شد که مورد قبول عامه قرار نگرفت تا سال ۱۹۹۰ که «پودو»<sup>۶</sup> پلاک مخصوص خود را ابداع کرد و از آن زمان به بعد روش گوه باز در کشورهای اروپایی انجام گردید<sup>(۱,۲,۳,۴)</sup>. در کشور ما تا به حال مطالعات محدودی در این رابطه انجام شده است.

استئوآرتریت یک‌طرفه زانو با درد شدید و محدودیت عملکرد همراه است. در این بیماران راستای طبیعی اندام به هم می‌خورد و سبب فشار شدید بر غضروف تخریب شده مفصلی و بدتر شدن سیر استئوآرتریت می‌شود. هدف از استئوتومی پروگزیمال تی‌بیا اصلاح بدشکلی، تغییر زاویه زانو و جلوگیری از پیشرفت تخریب کمپارتمان داخلی مفصل زانو است<sup>(۵-۸)</sup>. استئوتومی پروگزیمال تی‌بیا روش مناسبی برای کاهش درد و بازگرداندن عملکرد زانو است. میزان موفقیت طی مدت ۵ سال ۹۰٪-۸۰٪ بوده است<sup>(۹)</sup>. عمل استئوتومی پروگزیمال تی‌بیا در بیمارانی که فعالیت جسمی قابل توجهی دارند یا جوان هستند، نتایج طولانی‌مدت چشمگیری دارد و نیاز آنها به تعویض مفصل را به میزان زیادی به تأخیر می‌اندازد<sup>(۱۰-۱۶)</sup>.

جراحی کلاسیک در عمل استئوتومی پروگزیمال تی‌بیا به روش گوه بسته از سمت لترال است. در این روش بخش زیادی از بافت نرم کناره خارجی ساق برداشته و فیبولا نیز استئوتومی می‌شود که این می‌تواند احتمال آسیب عصب پروئئال را در صفر تا ۱۶٪ موارد داشته باشد<sup>(۱۷,۱۸)</sup>. یکی از نکته‌های منفی روش گوه‌بسته عدم اصلاح کامل در این نقطه محوری است. روش گوه باز در سال‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته و حتی بعضی محققین آن را روش ارجح می‌دانند<sup>(۱۸)</sup>. این روش استئوتومی ساده است و کمترین آسیب را به استخوان تی‌بیا وارد

می‌کند و به‌علت عدم نیاز به استئوتومی فیبولا، احتمال آسیب عصب پروئئال را کاهش می‌دهد. البته این روش عوارض نامطلوبی مثل احتمال کلاپس بافت جایگزین شده و در پی آن به‌هم‌خوردن محورهای تصحیح شده اندام تحتانی، جوش‌نخوردن استخوان و عوارض محل دهنده گرفت استخوانی را به همراه دارد<sup>(۱۹)</sup>. تا به حال روش‌های مختلف استئوتومی پروگزیمال تی‌بیا بررسی شده است. در مطالعه حاضر از روش گوه باز استفاده شد و باوجود آن که پلاک «پودو» وسیله متداولی است اما تهیه آن برای بیمار هزینه‌های زیادی دارد، و به همین دلیل از پلاک «تی باترس»<sup>۷</sup> موجود در بازار و گوه فلزی از جنس خود پلاک استفاده شد تا کلاپس گرفت کورتیکوکنسلوس و عوارض بعدی آن کاهش یابد.

## مواد و روش‌ها

این مطالعه به صورت «بررسی متوالی موردها»<sup>۸</sup> بر روی ۶۰ بیمار (۷۶ زانو) با میانگین سنی ۳۵/۷±۱۴/۹ سال (۶۰-۱۶ سال) که بین سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۸۸ با تشخیص درد مدیال زانو و بدشکلی ژنوواروس و آرتروز کمپارتمان مدیال زانو در بیمارستان شهید دکتر باهنر کرمان تحت عمل جراحی استئوتومی پروگزیمال تی‌بیا به روش گوه‌باز با استفاده از پلاک «تی باترس» و گوه فلزی قرار گرفته بودند انجام شد. اندیکاسیون عمل جراحی عبارت بود از: ژنوواروس با علائم رادیولوژیک، آرتروز کمپارتمان مدیال و ژنوواروس با درد سمت مدیال زانو بدون شواهد آرتروز. معیارهای ورود به مطالعه شامل درد ناشی از استئوآرتریت کمپارتمان داخلی زانو، شواهدی از آرتریت تخریبی کمپارتمان داخلی زانو در پرتونگاری ایستاده، ژنوواروس دردناک، توانایی بیمار در استفاده از عصای زیربغل، و وضعیت عروقی مناسب اندام بود. معیارهای خروج از مطالعه شامل تنگی فضای کمپارتمان لترال زانو، نیمه‌دررفتگی به سمت لترال تی‌بیا بیش از ۱ سانتی‌متر، از دست دادن استخوان در کمپارتمان داخلی بیشتر از ۲ تا ۳ میلی‌متر،

1. Jackson
2. Waugh
3. Wardle
4. Coventry
5. Deeyre
6. Puddu

7. T Buttress plate

8. Case series

به صورت ساب پریوستالی آزاد گردید. پس از آن پین شماره ۳ در قسمت لترال زانو از بالای سرفیولا به صورت موازی با سطح مفصلی زانو وارد تی بیا شد تا از قسمت مدیال بیرون آید. در این مرحله با تیغه استراکر زیر پین برشی بر روی تی بیا داده شد. سپس با جداکننده<sup>۳</sup> محل استئوتومی باز گردید. گوه‌هایی از نوع «بایوتک» ساخت هند<sup>۴</sup> با شماره‌های مختلف، در دهانه گوه قرار داده شد تا از لحاظ بالینی راستای اندام اصلاح شود و استئوتومی با پلاک «تی باترس» و ۲ عدد پیچ کنسلوس در بالا و ۲ عدد پیچ کورتیکال در پایین ثابت گردید. در مواردی که میزان دهانه گوه بیش از ۱۱ میلی‌متر باز می‌شد، گرافت استخوانی کنسلوس از بال ایلیاک برداشته و جهت تسهیل جوش خوردن استئوتومی، در محل گوه گذاشته شد (شکل ۱). بیمار روز بعد از عمل با خروج هموواک با واکر یا چوب زیر بغل و بدون تحمل وزن؛ و بعد از ۱۵ روز با کشیدن بخیه تحمل وزن با تماس پنجه پا و به تدریج با تحمل وزن به‌طور ناکامل و بعد از ۴۵ روز تحمل وزن کامل راه رفت.

برای متغیرهای کیفی از فراوانی نسبی و مطلق، برای متغیرهای کمی از شاخص‌های مرکزی میانگین و انحراف معیار، و برای بررسی «نمره‌گذاری زانو» و معیارهای پرتونگاری از آزمون آماری t برای گروه‌های همتا استفاده گردید. سطح معناداری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

1. Insall-Salvati
2. Malalignment
3. Sprider
4. Biotech India

خم‌شدگی کنتراکشن زانو بیشتر از ۱۵ درجه، خم‌شدگی زانو کمتر از ۹۰ درجه، اصلاح مورد نیاز بیش از ۲۰ درجه و بیماران آرتریت روماتوئید بود.

قبل از عمل جراحی برگه اطلاعات بیمار و برگه «نمره‌گذاری زانو» تکمیل شدند و از بیمار در مورد شدت درد به‌روش مصاحبه حضوری سؤال شد. از تمام بیماران پرتونگاری لترال از زانو در ۳۰ درجه خم‌شدگی انجام و با شاخص «اینسال سالواتی»<sup>۱</sup> طول دیاگونال پاتلا اندازه‌گیری شد. سپس طول تاندون پاتلا اندازه‌گیری گردید. نسبت تاندون پاتلا به دیاگونال پاتلا در حالت طبیعی  $1 \pm 0.2$  می‌باشد. نسبت کمتر از  $0.8$  بیان‌گر پاتلا باها (ایفرا) و نسبت بیشتر از  $1.2$  بیان‌گر پاتلا آلتا در نظر گرفته شد. سپس در پرتونگاری لترال در اکستنشن کامل میزان شیب پشتی پلاتوی تی بیا تعیین گردید. پرتونگاری ایستاده تمام طول اندام تحتانی شامل مفاصل ران، زانو و مچ پا به‌عمل آمد. سپس تست بدراستایی<sup>۲</sup> (رسم محور مکانیکال فمور و تی بیا بر روی پرتونگاری ایستاده اندام تحتانی و تعیین محل تقاطع آنها) انجام گردید تا محل بدشکلی مشخص شود. بلافاصله پس از عمل، ۶ هفته پس از عمل و در پیگیری‌ها عکس پرتونگاری گرفته شد. بیماران در معاینه‌های بعد از عمل از لحاظ علائم ترومبوز ورید عمقی بررسی شدند. چهل و سه زانو قبل از عمل آرتروسکوپی شدند تا آسیب‌های داخل مفصلی مثل غضروف یا منیسک مشخص شود.

برای جراحی، برش در قسمت مدیال پروگزیمال ساق به صورت موازی با تاندون تی بیا کلترال و به‌طول تقریبی ۷ سانتی‌متر داده شد. سپس تاندون کلترال سطحی مدیال زانو



شکل ۱. مراحل استئوتومی گوه باز با گوه فلزی و پلاک «تی

## یافته‌ها

از ۶۰ بیمار مورد مطالعه (۷۶ زانو)، ۲۵ مورد (۴۱/۷٪) سمت راست و ۱۹ زانو (۳۱/۷٪) سمت چپ و در ۱۶ مورد (۲۶/۷٪) هر دو سمت درگیری داشتند. میانگین اندازه گوه فلزی ۱۱/۰۷±۲/۱ میلی‌متر (۱۵-۸ میلی‌متر) بود. ۲۶ بیمار (۴۳/۳٪) نیاز به گرفت کنسلوس داشتند و ۳۴ بیمار دیگر (۵۶/۷٪) نیاز نداشتند.

سی و دو بیمار (۵۳/۳٪) با شکایت درد مدیال زانو و ۲۸ بیمار (۴۶/۷٪) با درد مدیال زانو و انحراف زانو - که در بررسی آرتروز کمپارتمان مدیال زانو و ژنوواروس داشتند- تحت جراحی قرار گرفتند. در مقایسه قبل و بعد از عمل، در برگه «نمره‌گذاری زانو»<sup>۱</sup>، نمره درد و نمره کلی تفاوت معنی‌دار وجود داشت ولی از لحاظ میزان پایداری، دامنه حرکتی، قدرت عضله چهار سر ران و میزان خم‌شدگی انقباضی تفاوت معنی‌دار نبود (جدول ۲).

## جدول ۲. میانگین نمرات قبل و بعد از عمل برگه «نمره‌گذاری زانو»

شاخص	قبل از عمل	بعد از عمل	p-value
درد	۲۵/۶۵±۱۴	۳۷/۳۳±۴/۶	۰/۰۰۰۱
پایداری مفصل	۲۴/۷۳±۱/۴۴	۲۴/۹۳±۰/۵۱	۰/۱۸۲
دامنه حرکتی	۲۴/۵۸±۳/۲	۲۵±۰	۰/۳۲
قدرت چهار سر	۹/۸۳±۱/۳	۹/۸۳±۱/۳	۰/۷۰
خم‌شدگی کترکچر زانو	-۲/۷±۱	-۰/۷±۰/۵	۰/۹۸
نمره کل	۷۵/۱۵±۱۵/۵	۹۶/۷۳±۵	۰/۰۰۰۱

میانگین زاویه تیبیوفمورال قبل از عمل ۶/۸±۱/۴۷- (واروس) درجه و میانگین زاویه تیبیوفمورال پس از عمل ۴/۳±۱/۲ (والگوس) بود و تفاوت از لحاظ آماری معنی‌دار بود ( $p=۰/۰۰۱$ ). میانگین زاویه شیب پستی پلاتوی تی بیا قبل از عمل ۸/۰۵±۱/۹۵ درجه و پس از عمل ۸/۶۸±۱/۵۴ درجه بود و تفاوت معنی‌دار نبود ( $p\geq ۰/۰۵$ ).

میانگین شاخص اینسال- سالواتی برای ارتفاع پاتلا قبل از عمل ۱/۰۶±۰/۰۹ و میانگین شاخص اینسال- سالواتی برای ارتفاع پاتلا پس از عمل ۰/۹۷±۰/۰۸ بود و تفاوت از نظر آماری معنی‌دار بود ( $p=۰/۰۰۱$ ) (جدول ۳).

## جدول ۳. میانگین اندازه زوایا و شاخص قبل و بعد از عمل

متغیر	قبل از عمل	بعد از عمل	p-value
زاویه تی بیا فمورال	-۶/۸±۱/۴۷ (واروس)	+۴/۳±۱/۲ (والگوس)	۰/۰۰۱
شیب پستی پروگزیمال تی بیا (درجه)	۸/۰۵±۱/۹۵	۸/۶۸±۱/۵۴	$\geq ۰/۰۵$
شاخص اینسال - سالواتی	۱/۰۶±۰/۰۹	۰/۹۷±۰/۰۸	۰/۰۰۱

میانگین زمان پیگیری بیماران ۱۸/۷ ماه (۲۴-۱۴ ماه) بود. در بررسی عوارض این عمل ۵ مورد (۸/۳٪) شکستگی، ۳ مورد (۵٪) ورود پیچ به داخل مفصل زانو، ۱ مورد (۱/۷٪) ورود پیچ به داخل مفصل تیبیوفیولار پروگزیمال، ۲ مورد (۳/۳٪) عفونت محل جراحی و یک مورد (۱/۷٪) عدم اصلاح کامل وجود داشت. هیچ موردی از اصلاح بیش از حد، جوش نخوردگی، فیلور پلاک، ترومبوز وریدی عمقی، آسیب عصب پروئنال و عوارض محل دهنده گرفت استخوانی مشاهده نشد (جدول ۴). برای جلوگیری از ترومبوز عروق عمقی از ویال کگلگان ۴۰ میلی‌گرمی (هپارین با وزن مولکولی پایین) استفاده شد. از ۴۳ زانو که آرتروسکوپی شدند، ۲۳ زانو (۵۳/۵٪) آسیب غضروف مفصلی در کمپارتمان مدیال زانو داشتند.

## جدول ۴. فراوانی عوارض عمل جراحی

متغیر	فراوانی (درصد)
شکستگی	۵ (۸/۳٪)
ورود پیچ به زانو	۳ (۵٪)
ورود پیچ به مفصل تیبیوفیولار پروگزیمال	۱ (۱/۷٪)
عفونت محل جراحی	۲ (۳/۳٪)
عدم اصلاح کامل	۱ (۱/۷٪)
اصلاح بیش از حد	۰
جوش نخوردن	۰
فیلور پلاک	۰
آسیب عصب پروئنال	۰
عوارض محل دهنده گرفت استخوانی	۰
ترومبوز وریدی عمقی	۰



شکل ۲. تصاویر قبل و بعد از عمل

## بحث

بیماری استئوآرتریت زانو پیشرونده است<sup>(۲۰)</sup> ولی پتانسیل بهبود عملکرد زانو را دارد. در این مطالعه ۴۳/۳٪ موارد نیاز به گرافت کنسلوس داشتند که در مقایسه با مطالعه «میرزاطلوعی» و همکاران<sup>(۱)</sup> که فقط از گرافت کورتیکوکنسلوس استفاده کردند به میزان قابل توجهی کمتر بود. عارضه درد در محل دهنده گرافت در مطالعه آنها یک مورد بود؛ در حالی که در هیچ یک از بیماران مطالعه حاضر مشاهده نشد. در این مطالعه هیچ موردی از جوش نخوردگی وجود نداشت و این نکته در این روش بسیار با اهمیت است. در روش همی کالوتازیس میزان جوش نخوردگی ۳ تا ۵ درصد گزارش شده است<sup>(۲۱)</sup>. عدم دستکاری بافت نرم سمت خارجی و استفاده از گرافت کنسلوس در مواقع لزوم می تواند کم بودن میزان جوش نخوردگی را توجیه کند. هیچ موردی از آسیب عصب پروئال وجود نداشت و چون لولای باز شدن استئوتومی بالای نوک فیبولا می باشد، بنابراین عدم نیاز به استئوتومی فیبولا از سودمندی های این روش است<sup>(۲۲،۲۳)</sup>. در مطالعه «اسپان»<sup>۱</sup> میزان عوارض استئوتومی باز با پلاک «پودو» ۴۳/۶ درصد گزارش شد که شامل عدم موفقیت ایمپلنت (۱۶/۴٪)، شکستن سر لترال تی بیا (۱۴/۶٪)، عفونت (۷/۳٪)، هماتوم (۳/۶٪)، و ترومبوز ورید عمقی (۱/۸٪) بود<sup>(۲۴)</sup>. شایع ترین عارضه پژوهش «چانه»<sup>۲</sup> و همکاران به دنبال استئوتومی باز با پلاک «تی» و گرافت تری کورتیکال استخوان ایلپاک، به هم خوردن تصحیح (۲۳/۱٪) و شکستن پیچ (۲۳/۱٪) بود. آنها اعتقاد داشتند شایع ترین علت ایجاد عوارض فوق شکستگی کورتکس خارجی بود<sup>(۴)</sup>. در مجموع بیشترین میزان عوارض برای استئوتومی مدیال گوه باز، ۴۵ تا ۵۵ درصد در مطالعه «ون دن بکروم»<sup>۳</sup> و «نلیسن»<sup>۴</sup> و همکاران<sup>(۲۵،۲۶)</sup> برای پلاک «پودو» و کمترین میزان آن ۱/۹ تا ۱۰ درصد در مطالعه «والکرینگ»<sup>۵</sup> و «سانتیک»<sup>۶</sup> و همکاران<sup>(۲۷،۲۸)</sup> برای پلاک «تی» AO و توموفیکس<sup>۷</sup>

بود. در یک بررسی دیگر میزان کلی عوارض استئوتومی لترال گوه بسته بین ۵/۶ تا ۳۴ درصد گزارش شد<sup>(۲۹)</sup>.

باتوجه به شکل آناتومی پروگزیمال تی بیا، اگر در استئوتومی گوه باز میزان باز شدن دهانه گوه در جلو و قسمت پوسترودمیال برابر باشند، شیب پستی پروگزیمال تی بیا افزایش می یابد. این موضوع توسط «گریفین»<sup>۸</sup> و «مارتی»<sup>۹</sup> و همکاران به ترتیب در مطالعات روی اجساد و انسان نشان داده شد. آنها دریافتند که شیب پستی تی بیا پس از استئوتومی گوه باز به طور میانگین ۴ درجه افزایش می یابد<sup>(۳۰،۳۱)</sup>. اگر فاصله جلویی نصف حدفاصل پوسترودمیال باشد تغییری در این شیب رخ نمی دهد<sup>(۳۲)</sup>. افزایش شیب پستی تی بیا سبب جابه جایی جلویی تی بیا و افزایش اثر کششی بر روی رباط متقاطع جلویی و پستی می شود<sup>(۳۳)</sup>. در مطالعه حاضر نیز شیب پستی تی بیا تغییر معنی داری نداشت و احتمالاً به علت شکل گوه فلزی به اندازه قسمت جلویی یک سوم قسمت پوسترودمیال آن بود. در مطالعه «چانه» و همکاران<sup>(۳۴)</sup> نیز میزان شیب پستی تی بیا قبل و بعد از عمل تغییر معنی داری نداشت. در استئوتومی گوه بسته، میزان شیب پستی فقط در یک مطالعه محاسبه شده است و این میزان به طور میانگین در حدود ۴/۹ درجه کاهش می یابد<sup>(۳۵)</sup>.

شاخص «اینسال - سالواتی»، شاخص مستقیم از طول تاندون پاتلا و شاخص غیرمستقیم از طول پاتلا است و اگر طول تاندون پاتلا حفظ شود این شاخص تغییر نمی کند. در مطالعه حاضر این شاخص کاهش داشت و به نظر می رسد علت آن کوتاهی ثانویه در خود تاندون به علت اسکار بینابینی و استخوان سازی جدید در محل چسبیدن تاندون بود.

پیشنهاد می شود برای جلوگیری از ورود پیچ به داخل مفصل زانو یا تیبیوفمورال پروگزیمال از پیچ های کوچک تر و یا گاید فلوروسکپی استفاده شود و برای پیشگیری از شکستگی حین عمل بهتر است استئوتومی کامل از زیر محل پین و ماس با آن انجام شود. در ۵ بیمار علت شکستگی در حین عمل در ابتدا تجربه کم به هنگام باز کردن گوه بود ولی با نصب پین از سمت

1. Spahn
2. Chae
3. Van Den Bekrom
4. Nelissen
5. Valkering
6. Santic
7. TomoFix

8. Griffin

9. Marti

### نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد این روش کم‌خطر می‌باشد و علائم بیمار و همچنین نیاز به گرافت کنسلوس را کاهش می‌دهد. از آنجا که پلاک «پودو» به آسانی در دسترس همگان نیست و گران نیز می‌باشد، این روش می‌تواند به‌عنوان یک روش انتخابی مورد استفاده قرار گیرد. لیکن این نکته را نباید فراموش کرد که برای بررسی بیشتر نیاز به پیگیری درازمدت می‌باشد.

لاترال و نصب جداکننده لامینا از زیر پین مورد دیگری از شکستگی ایجاد نشد.

پروتکل پیشگیری از ترومبوز رگ‌های عمقی در این بیماران مشابه بیماران با تعویض مفصل زانو است. «لکلرک»<sup>۱</sup> و همکاران در یک بررسی ۱۷٪ ترومبوز رگ‌های عمقی بعد از عمل جراحی استئوتومی پروگزیمال تی‌بیا داشتند<sup>(۳۳)</sup>، ولی در مطالعه حاضر این عارضه وجود نداشت. ثابت کردن با پلاک اجازه حرکت سریع را می‌دهد و میزان ترومبوز رگ‌های عمقی را کاهش می‌دهد.

1. Leclerc

### References

- Mirzatooei F, Afshar AR, Abdirad I.** Short-term results of open wedge high tibial osteotomy using tricortical bone graft and buttress plate. *Iran J Orthop surg.* 2004;4(8):13-20. Persian.
- Dowd GS, Somayaji HS, Uthukuri M.** High tibial osteotomy for medial compartment osteoarthritis. *Knee.* 2006;13(2):87-92.
- Wardlen EN.** Osteotomy of the tibia and fibula in the treatment of chronic osteoarthritis of the knee. *Postgrad Med J.* 1964;40:536-42.
- Chae DJ, Shetty GM, Wang KH, Montalban AS Jr, Kim JI, Nha KW.** Early complications of medial opening wedge high tibial osteotomy using autologous tricortical iliac bone graft and T-plate fixation. *Knee.* 2011;18(4):278-84.
- Marti CB, Gautier E, Wachtl SW, Jakob RP.** Accuracy of frontal and sagittal plane correction in open-wedge high tibial osteotomy. *Arthroscopy.* 2004;20(4):366-72.
- Rodner CM, Adams DJ, Diaz-Doran V, Tate JP, Santangelo SA, Mazzocca AD, Arciero RA.** Medial opening wedge tibial osteotomy and the sagittal plane: the effect of increasing tibial slope on tibiofemoral contact pressure. *Am J Sports Med.* 2006;34(9):1431-41.
- Prix R.** Opening-wedge osteotomy of the proximal tibia. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2005;72(5):308-12. Czech.
- 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;28(3):282-96.
- Rudan JF, Simurda MA.** High tibial osteotomy. A prospective clinical and roentgenographic review. *Clin Orthop Relat Res.* 1990;(255):251-6.
- Aglietti P, Buzzi R, Vena LM, Baldini A, Mondaini A.** High tibial valgus osteotomy for medial gonarthrosis: a 10- to 21-year study. *J Knee Surg.* 2003;16(1):21-6.
- Coventry MB, Ilstrup DM, Wallrichs SL.** Proximal tibial osteotomy. A critical long-term study of eighty-seven cases. *J Bone Joint Surg Am.* 1993;75(2):196-201.
- Fuchs S.** Value of alignment osteotomy of the proximal tibia in the endoprosthesis period. *Z Orthop Ihre Grenzgeb.* 1999;137(3):253-8. German.
- Giagounidis EM, Sell S.** High tibial osteotomy: factors influencing the duration of satisfactory function. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1999;119(7-8):445-9.
- 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;85-A(1):78-85.
- Naudie D, Bourne RB, Rorabeck CH, Bourne TJ.** The Install Award. Survivorship of the high tibial valgus osteotomy. A 10- to -22-year followup study. *Clin Orthop Relat Res.* 1999;367:18-27.
- Rinonapoli E, Mancini GB, Corvaglia A, Musiello S.** Tibial osteotomy for varus gonarthrosis. A 10- to 21-year followup study. *Clin Orthop Relat Res.* 1998;353:185-93.
- 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;72(2):238-44.
- Georgoulis AD, Makris CA, Papageorgiou CD, Moebius UG, Xenakis T, Soucacos PN.** 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.
- Cole AS, Flynn JR.** Osteotomies about the knee. Oxford textbook of orthopaedics. 12<sup>th</sup> ed. University Press, Oxford; 1998. p 1117-21.
- Liow RY, Walker K, Wajid MA, Bedi G, Lennox CM.** Functional rating for knee arthroplasty: comparison of three scoring systems. *Orthopedics.* 2003;26(2):143-9.
- Magyar G, Toksvig-Larsen S, Lindstrand A.** Hemicallotasis open-wedge osteotomy for osteoarthritis of the knee. Complications in 308 operations. *J Bone Joint Surg Br.* 1999;81(3):449-51.
- Lobenhoffer P, Agneskirchner J, Zoch W.** Open valgus alignment osteotomy of the proximal tibia with fixation by medial plate fixator. *Orthopade.* 2004;33(2):153-60. German.

- 23. Staubli AE, De Simoni C, Babst R, Lobenhoffer P.** TomoFix: a new LCP-concept for open wedge osteotomy of the medial proximal tibia--early results in 92 cases. *Injury*. 2003;34 Suppl 2:B55-62.
- 24. Spahn G.** Complications in high tibial (medial opening wedge) osteotomy. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2004; 124 (10):649-53.
- 25. van den Bekerom MP, Patt TW, Kleinhout MY, van der Vis HM, Albers GH.** Early complications after high tibial osteotomy: a comparison of two techniques. *J Knee Surg*. 2008;21(1):68-74.
- 26. Nelissen EM, van Langelaan EJ, Nelissen RG.** Stability of medial opening wedge high tibial osteotomy: a failure analysis. *Int Orthop*. 2010;34(2):217-23.
- 27. Valkering KP, van den Bekerom MP, Kappelhoff FM, Albers GH.** Complications after tomofix medial opening wedge high tibial osteotomy. *J Knee Surg*. 2009;22(3):218-25.
- 28. Santic V, Tudor A, Sestan B, Legovic D, Sirola L, Rakovac I.** Bone allograft provides bone healing in the medial opening high tibial osteotomy. *Int Orthop*. 2010;34(2):225-9.
- 29. Tunggal JA, Higgins GA, Waddell JP.** Complications of closing wedge high tibial osteotomy. *Int Orthop*. 2010; 34(2):255-61.
- 30. Giffin JR, Vogrin TM, Zantop T, Woo SL, Harner CD.** Effects of increasing tibial slope on the biomechanics of the knee. *Am J Sports Med*. 2004;32(2):376-82.
- 31. Marti CB, Gautier E, Wachtl SW, Jakob RP.** Accuracy of frontal and sagittal plane correction in open-wedge high tibial osteotomy. *Arthroscopy*. 2004;20(4):366-72.
- 32. Noyes FR, Goebel SX, West J.** Opening wedge tibial osteotomy: the 3-triangle method to correct axial alignment and tibial slope. *Am J Sports Med*. 2005;33(3):378-87.
- 33. Dejour H, Bonnin M.** Tibial translation after anterior cruciate ligament rupture. Two radiological tests compared. *J Bone Joint Surg Br*. 1994;76(5):745-9.
- 34. Chae DJ, Shetty GM, Lee DB, Choi HW, Han SB, Nha KW.** Tibial slope and patellar height after opening wedge high tibia osteotomy using autologous tricortical iliac bone graft. *Knee*. 2008;15(2):128-33.
- 35. Hohmann E, Bryant A, Imhoff AB.** The effect of closed wedge high tibial osteotomy on tibial slope: a radio-graphic study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2006;14(5):454-9.
- 36. Leclerc JR, Geerts WH, Desjardins L, Jobin F, Laroche F, Delorme F, Haviernick S, Atkinson S, Bourgouin J.** Prevention of deep vein thrombosis after major knee surgery--a randomized, double-blind trial comparing a low molecular weight heparin fragment (enoxaparin) to placebo. *Thromb Haemost*. 1992;67(4):417-23.