

مقایسه راستای خط مفصلی انتهای فمور و ابتدای تیبیا

در افراد نرمال با افراد مبتلا به واروس زانو

*دکتر سید مرتضی کاظمی، *دکتر سید محمد قریشی، **دکتر مهدی بهاری مهربانی، ***مهندس فرشاد صفدری

«دانشگاه علوم پزشکی شهیدبهشتی»

خلاصه

پیش‌زمینه: «اوریب بودن» سطح مفصلی یکی از مشکلات نسبتاً شایع به دنبال استئوتومی بالای تیبیا است که شاید بتوان با استئوتومی در دو سطح آن را حل کرد. در این مطالعه راستای انتهای فمور و ابتدای تیبیا پیش از انجام استئوتومی بالای تیبیا در بیماران دچار واروس زانو و افراد نرمال با هم مقایسه خواهند شد.

مواد و روش: در این مطالعه مورد-شاهدی، ۷۵ بیمار دچار واروس اولیه زانو (گروه مطالعه) و ۷۵ فرد نرمال (گروه شاهد) بررسی شدند. «زاویه بین سطح مفصلی پایین و محور مکانیکی فمور»، «زاویه بین سطح مفصلی بالا و محور مکانیکی تیبیا» و «زاویه انحراف مفصل» بین دو گروه مقایسه شدند. در نهایت درصد بیماران دچار واروس بیش از ۳ درجه هم در پایین فمور و هم در بالای تیبیا تعیین گردید.

یافته‌ها: در گروه واروس زانو میانگین «زاویه بین سطح مفصلی پایین و محور مکانیکی فمور» و «زاویه بین سطح مفصلی بالا و محور مکانیکی تیبیا» به‌طور معنی‌داری کمتر و «زاویه انحراف مفصلی زانو» به‌طور معنی‌داری بیش از گروه نرمال بود ($p < 0.05$). در ۲۵/۳٪ از بیماران دچار واروس زانو، میزان واروس هم در پایین فمور و هم در بالای تیبیا بیش از ۳ درجه بود.

نتیجه‌گیری: راستای انتهای فمور و ابتدای تیبیا در افراد دچار واروس اولیه زانو با افراد نرمال متفاوت است. راستای ناهنجار انتهای فمور و ابتدای تیبیا نیز یک یافته نسبتاً شایع در بیماران دچار واروس اولیه زانو و افراد نرمال است، اما این مقدار در مبتلایان واروس اولیه زانو بیشتر است. از آنجا که بسیاری از بیماران دچار واروس زانو ممکن است به استئوتومی در دو سطح نیاز داشته باشند، قبل از انجام استئوتومی بالای تیبیا باید به زوایای دیستال فمور نیز توجه نمود. **واژه‌های کلیدی:** واروس زانو، زانو، استئوتومی

دریافت مقاله: ۳ ماه قبل از چاپ؛ مراحل اصلاح و بازنگری: ۳ بار؛ پذیرش مقاله: ۱۰ روز قبل از چاپ

The Comparison of Distal Femoral and Proximal Tibial Alignment in Normal with Genu Varum Cases

*Seyyed Morteza Kazemi, MD; *Seyyed Mohammad Qoreishi, MD; **Mahdi Bahari Mehrabani, MD; ***Farshad Safdari, MSc

Abstract

Background: It has been suggested that double-level osteotomy can prevent the occurrence of joint line obliquity, as one of the complications following high tibial osteotomy. In this study, we compared the preoperative distal femoral and proximal tibial obliquity in patients with primary genu varum with a group of normal subjects.

Methods: 75 patients with primary genu varum and 75 normal persons, contributed to a case-control study. The medial distal femoral mechanical angle (MDFMA), medial proximal tibial mechanical angle (MPTMA) and joint diversion angle (JDA) were measured and compared between the two groups. The percentage of patients with >3 degrees in both distal of femur and proximal of tibia were determined.

Results: The mean of MDFMA and MPTMA was significantly lower and the mean of JDA was significantly higher in genu varum group compared to normal group ($p < 0.05$). In 25.3% of patients with genu varum, the varus in both the distal femur and the proximal tibia was >3 degrees.

Conclusions: The alignment of distal femur and proximal tibia is significantly different in patients with primary genu varum and normal controls. Abnormal alignment of joint line is a common finding in both primary genu varum and normal people; but more commonly in the cases of genu varum. As double level osteotomy may be required in many patients with genu varum, it is important to investigate distal of femur alignment before high tibial osteotomy.

Keywords: Genu varum; Knee; Osteotomy

Received: 3 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: Mahdi Bahari Mehrabani, MD

Akhtar Orthopaedic Hospital, Shariati Avenue, Polerooni Street, Tehran, Iran

e-mail: baharimehdi@yahoo.com

مقدمه

واروس زانو یکی از بدشکلی‌های شایع در ارتوپدی است که شاید بتواند زمینه‌ای برای ابتلا به استئوآرتریت^۱ کمپارتمان داخلی زانو باشد^(۱،۲،۳). استئوآرتریت زانو بیماری ناتوان کننده و پیش‌رونده‌ای است که همچنان به عنوان یکی از چالش‌های مهم جراحان ارتوپدی مطرح است و در مراحل پیشرفته به درمان‌های جراحی نیاز دارد^(۴،۵).

استئوتومی بالای تیبیا یک روش جراحی اصلاح واروس زانو است که در آن با اصلاح راستای ابتدای تیبیا، راستای اندام اصلاح می‌گردد^(۶،۷) و در برخی مطالعات تاثیر آن در کاهش بار وارد بر کمپارتمان داخلی زانو تایید شده است^(۸).

اگر چه مطالعات فراوانی نشان داده‌اند که استئوتومی بالای تیبیا نتایج مطلوبی دارد، اما به هر حال این روش درمانی نیز با محدودیت‌های خاصی همراه است. برای مثال مطالعاتی وجود دارند که نشان می‌دهند استئوتومی بالای تیبیا نمی‌تواند از پیشرفت تغییرات دژنراتیو رادیولوژیکی جلوگیری کند و این تغییرات ممکن است پس از مدتی شروع شوند^(۹).

یکی از عوارض نسبتاً شایع به دنبال اصلاح واروس زانو در استئوتومی بالای تیبیا، «اوریب شدن» خط مفصلی (JLO)^۲ است. خط مفصلی اوریب با افزایش نیروهای برشی در سطوح مفصلی همراه است^(۱۰،۱۱،۱۲). در این حالت بار ناشی از نیروی وزن در زانو به صورت غیریکنواخت توزیع می‌شود که با پیشرفت فرایند استئوآرتریت همراه است. برخی محققین برای جلوگیری از ایجاد «اوریب بودن» خط مفصلی، انجام استئوتومی در دو سطح انتهای فمور و ابتدای تیبیا را پیشنهاد نموده‌اند^(۱۰-۱۴) که به نظر می‌رسد در برخی موارد می‌تواند راهگشا و مطلوب باشد.

اگرچه بسیاری از جراحان برای تصمیم‌گیری در مورد روش انجام استئوتومی به اندازه‌گیری زاویه داخلی بین سطح مفصلی انتهای فمور و محور مکانیکی فمور و زاویه داخلی بین محور مکانیکی تیبیا و خط مماس بر سطح مفصلی آن می‌پردازند، اما در مورد مبنای انتخاب بیماران نیازمند استئوتومی در دو سطح

توافق نظر وجود ندارد. از سوی دیگر در حال حاضر اطلاعات مبتنی بر انجام مطالعات بومی در مورد مورفولوژی اندام تحتانی در جامعه ایرانی در دست نیست.

با توجه به عوارض و مشکلات احتمالی ناشی از واروس زانو و بروز کجی خط مفصلی به دنبال استئوتومی بالای تیبیا و نیز خلا اطلاعاتی موجود در این زمینه در جامعه ایرانی، در این مطالعه راستای انتهای فمور و ابتدای تیبیا در افراد دچار واروس اولیه زانو و افراد نرمال در جامعه ایرانی بررسی و با یکدیگر مقایسه شدند و مواردی که احتمالاً از استئوتومی در بالا و پایین مفصل بهره خواهند برد، تعیین گردیدند.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه مورد-شاهدی بیماران دچار واروس زانو اولیه که هنوز دچار استئوآرتریت نشده و در سال ۱۳۹۰ به درمانگاه بیمارستان اختر مراجعه نموده بودند، پس از امضای رضایت‌نامه کتبی و آگاهانه و احراز شرایط تحقیق وارد مطالعه شدند. معیار وجود واروس زانو در این مطالعه، عبور محور مکانیکی اندام از سمت داخل مرکز زانو (با فاصله بیش از ۲۰ میلی‌متر از مرکز زانو) بود. شرایط خروج از مطالعه عبارت بودند از: آرتروز التهابی، آرتروز بعد از ضربه، سابقه جراحی یا شکستگی در اندام تحتانی، بیماری‌های نورروواسکولار و هرگونه بدشکلی دیگر در اندام تحتانی.

روش انجام کار بدین صورت بود که ابتدا برای بیمارانی که با شکایت از بدشکلی زانو مراجعه نمودند، پرتونگاری رخ بلند اندام تحتانی انجام شد. در هنگام پرتونگاری بیمار طوری می‌ایستاد که هر دو پا کاملاً به یکدیگر چسبیده و کشکک‌ها رو به جلو بود تا میزان چرخش بیماران یکسان باشد. در این مطالعه گروه شاهد شامل افراد نرمال بود که به دلیل مشکلات دیگر مانند مشکلات اندام فوقانی یا ستون فقرات مراجعه نموده و یا همراه بیماران بودند که پس از توضیح در مورد اهداف طرح و انجام پرتونگاری، تمایل داشتند در طرح شرکت نمایند.

پس از تهیه عکس‌ها، زوایای مورد نظر به شرح زیر و با استفاده از نرم‌افزار مخصوص دستگاه پرتونگاری اندازه‌گیری شد:

1. Osteoarthritis (OA)
2. Joint line obliquity

ایجاد «اوریب بودن خط مفصل» بیشتر از ۵ درجه توضیح داده بودند^(۱۲)، چنین فرض شد که وجود «کجی» بیش از ۳ درجه در انتهای فمور یا ابتدای تیبیا نیاز به اصلاح جراحی دارد. داده‌های جمع‌آوری شده با آزمون غیرپارامتری کای دو (χ^2) و آزمون پارامتری t برای گروه‌های مستقل تحلیل شدند. سطح معناداری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در مجموع ۱۵۰ مورد بررسی شدند. هفتاد و پنج نفر دچار واروس زانو بودند (گروه مطالعه) و ۷۵ نفر راستای طبیعی اندام تحتانی داشتند (گروه شاهد). در گروه مطالعه، ۳۴ مرد (۴۵/۳٪) و ۴۱ زن (۵۴/۷٪) و در گروه شاهد، ۳۹ مرد (۵۲٪) و ۳۶ زن (۴۸٪) بودند ($p \geq 0/05$). میانگین سنی بیماران گروه مطالعه $28/6 \pm 11/4$ سال و گروه شاهد $29/5 \pm 9/2$ سال بود و بین دو گروه اختلاف آماری معنی‌دار وجود نداشت ($p \geq 0/05$).

1. McIntosh
2. Medial distal femoral mechanical angle
3. Medial proximal tibial mechanical angle
4. Joint diversion angle
5. Saragaglia

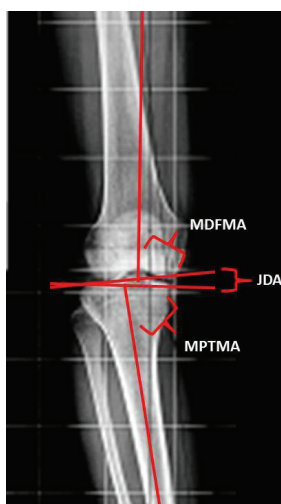
شدت واروس زانو: در این مطالعه برای تعیین شدت واروس زانو از مطالعه «مک‌ایتاش»^۱ و همکاران استفاده شد که در آن مفصل زانو به ۸ قسمت تقسیم می‌شود. اگر محور مکانیکی اندام در فاصله ۲۰ میلی‌متر از مرکز زانو باشد، زانو طبیعی است (گروه شاهد) (شکل ۱، نواحی ۱- و ۱+). در واروس خفیف، متوسط و شدید به ترتیب محور مکانیکی در فواصل ۲۰-۴۰ میلی‌متر، ۴۰-۸۰ میلی‌متر و بیشتر از ۸۰ میلی‌متر از مفصل زانو قرار خواهد داشت (شکل ۱، به ترتیب نواحی ۲-، ۳-، ۴-)^(۱۵).

زاویه داخلی بین سطح مفصلی انتهای فمور و محور مکانیکی فمور (MDFMA)^۲: در این مورد اگر میزان انحراف از ۹۳ درجه در جهت مثبت باشد والگوس و اگر منفی باشد واروس خواهد بود (شکل ۲).

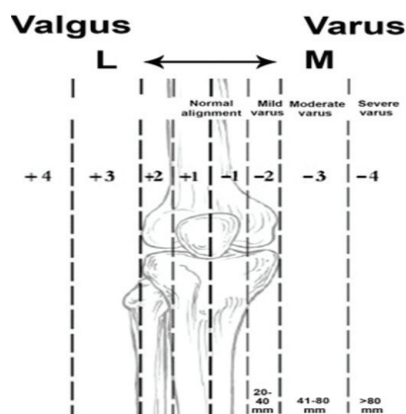
«زاویه داخلی بین محور مکانیکی تیبیا (MPTMA)^۳ و خط مماس بر سطح مفصلی آن»: میزان انحراف از ۸۷ درجه در جهت منفی به عنوان واروس در نظر گرفته می‌شود (شکل ۲).

«زاویه انحراف مفصل» (JDA)^۴: زاویه بین خط مماس بر سطح مفصلی تیبیا و خط مماس بر سطح مفصلی فمور است.

در نهایت براساس اندازه‌گیری‌های انجام شده، تعداد افرادی که برای اصلاح بدشکلی زانو به استئوتومی ابتدای تیبیا و انتهای فمور نیاز داشتند، تعیین شد. در مطالعه حاضر براساس بررسی «ساراگالیا»^۵ و همکاران که در مورد ضرورت جلوگیری از



شکل ۲. روش اندازه‌گیری MPTMA، JDA و MDFMA



شکل ۱. نحوه تعیین شدت واروس براساس مطالعه «مک‌ایتاش» و همکاران^(۱۵).

بحث

مهم‌ترین یافته مطالعه حاضر این بود که درصد قابل توجهی از بیماران دچار واروس زانو، علاوه بر انجام استئوتومی بالای تیبیا، برای اصلاح راستای اندام، به استئوتومی انتهای استخوان فمور نیز نیاز دارند. به علاوه مشاهده شد که بین افراد دچار واروس اولیه زانو و افراد نرمال، از نظر راستای اندام تحتانی، تفاوت‌های اساسی در مقادیر زوایای اطراف مفصل زانو وجود دارد و همین مساله می‌تواند یکی از علل مهم ایجاد کجی خط مفصلی در واروس زانو باشد.

واروس اولیه زانو، یکی از شایع‌ترین بدشکلی‌های عضلانی-اسکلتی است. از آنجا که این بدشکلی در افراد جوان و فعال دیده می‌شود، می‌تواند با گذشت زمان مشکلات متعددی برای آنان ایجاد نماید. نشان داده شده است که واروس زانو احتمال ایجاد و پیشرفت استئوآرتروز زانو را افزایش می‌دهد (با دژنراسیون غضروف مفصلی و در پی آن تغییرات استئوآرتروز در کمپارتمان داخلی مفصل زانو)^(۱,۲,۳). «شارما»^۱ و همکاران بیان نمودند که وجود راستای واروس با افزایش خطر ایجاد استئوآرتروز کمپارتمان داخلی زانو همراه است^(۱).

با توجه به تبعات زیان‌بار اقتصادی و بهداشتی ناشی از واروس زانو، اصلاح موفقیت‌آمیز راستای اندام شاید بتواند در جلوگیری از پیشرفت تغییرات استئوآرتروزی مفید باشد.

«پاپاکریستو»^۲ و همکاران نشان دادند که در افراد سنین بالای ۶۰ سال که قبلاً به دلیل شروع استئوآرتروز زانو تحت استئوتومی بالای تیبیا قرار گرفته بودند، میزان بقای ۱۰، ۱۵ و ۱۷ ساله به ترتیب برابر ۸۰٪، ۶۶٪ و ۵۲٪ بود. آنان بیان نمودند

1. Sharma
2. Papachristou

بر اساس روش ارائه شده از سوی «مک‌ایتناش» و همکاران^(۵)، واروس زانو در ۶۴٪ بیماران خفیف، ۲۰٪ متوسط و در ۱۰٪ شدید بود. نتایج مقایسه میانگین‌های سه متغیر زاویه‌ای بین دو گروه در جدول ۱ ارائه شده است و نشان می‌دهد در هر سه مورد اختلاف آماری بین دو گروه معنی‌دار بود به‌طوریکه مقدار MDFMA و MPTMA در گروه واروس زانو کمتر، و مقدار JDA در گروه واروس زانو بیشتر از گروه نرمال بود (جدول ۱).

جدول ۱. مقایسه MPTMA، MDFMA و JDA بین دو گروه نرمال

و واروس زانو			
گروه	نرمال (n=۷۵)	واروس زانو (n=۷۵)	p-value
MPTMA (درجه)	۸۷/۶ ± ۱/۲ (۸۵-۹۰)	۸۰/۴ ± ۲/۶ (۷۶-۸۴)	<۰/۰۰۰۱
MDFMA (درجه)	۹۱/۶ ± ۱/۱ (۹۰-۹۵)	۸۹/۹ ± ۵/۱ (۷۳-۹۵)	۰/۰۲۸
JDA (درجه)	۱/۶ ± ۱/۱ (۰-۴/۱)	۳/۴ ± ۲ (۰/۲-۹/۷)	<۰/۰۰۰۱

خط مفصلی انتهای فمور در بیشتر افراد هر دو گروه مطالعه به سمت واروس بود (کمتر از ۹۳ درجه). این در حالی بود که جهت خط مفصلی ابتدای تیبیا در افراد گروه مطالعه به سمت واروس (کمتر از ۸۷ درجه) اما در گروه شاهد تعداد زیادی در جهت والگوس (بیشتر از ۸۷ درجه) یا طبیعی (۸۷ درجه) بود (جدول ۲).

در این مطالعه تعداد بیماران دچار واروس زانو با کجی بیش از ۳ درجه در انتهای فمور و ابتدای تیبیا ۲۵/۳٪ بود.

جدول ۲. مقایسه جهت‌گیری خط مفصلی پایین فمور و بالای تیبیا در دو گروه

جهت‌گیری خط مفصلی	بالای تیبیا			پایین فمور		
	طبیعی (۸۷°)	واروس (کمتر از ۸۷°)	والگوس (بیش از ۸۷°)	طبیعی (۹۳°)	واروس (کمتر از ۹۳°)	والگوس (بیش از ۹۳°)
گروه واروس زانو (تعداد)	۰	۷۵	۰	۱۹	۵۶	۰
گروه نرمال (تعداد)	۲۶	۱۰	۳۹	۵	۶۳	۷

والگوس همراه است و عنوان نمود که افزایش شیب به سمت داخل و جابه‌جایی داخلی پلاتو در اثر استئوتومی در سمت داخلی ابتدای تیبیا در اصلاح والگوس زانو، علت مشاهده چنین یافته‌ای است^(۲۰). «کاونتری»^۵ نیز در دو مطالعه خود گزارش کرد که «اوریب بودن» بیش از حد پس از استئوتومی سمت داخلی ابتدای تیبیا برای اصلاح والگوس، باعث ایجاد نیروهای برشی از سوی فمور بر روی تیبیا می‌شود و پیشنهاد کرد که «اوریب بودن» کمتر از ۱۰ درجه قابل قبول می‌باشد. او همچنین بیان کرد که تصمیم‌گیری نهایی برای تعیین نوع استئوتومی باید بر اساس آنگولاسیون پیش از جراحی و نیز «اوریب بودن» سطح مفصلی باشد^(۲۱،۲۲).

«کوک»^۶ و همکاران مشاهده نمودند در ۱۱/۵٪ افراد دچار وروس ناشی از استئوآرتروز کمپارتمان داخلی زانو، انتهای فمور در والگوس بیش از حد و تیبیا در وروس قرار داشت که این وضعیت سبب ایجاد کجی در خط مفصلی به سمت داخل و پایین شده بود. آنان پیشنهاد کردند در موارد مشاهده این نوع بدشکلی، می‌توان از جراحی‌های اصلاحی خاصی مانند استئوتومی در دو سطح برای بازگرداندن راستای خط مفصلی به سمت راستای افقی طبیعی استفاده نمود^(۲۳). «رودان»^۷ و «سیموردا»^۸ نیز دریافته‌اند که اگر مقدار زاویه شفت و خط ترانس کوندیلار انتهای فمور کمتر از ۹ درجه باشد (والگوس سطح مفصلی انتهای فمور به میزان کمتر از ۹ درجه)، میزان تصحیح ناکافی بدشکلی وروس یا به عبارت دیگر شکست استئوتومی بالای تیبیا افزایش می‌یابد و نتیجه گرفتند که مقدار شیب سطح مفصلی انتهای فمور بر مقدار اصلاح بدشکلی تاثیر می‌گذارد و قبل از جراحی باید آن را مد نظر قرار داد^(۲۴). در یک مطالعه دیگر، «تروچی»^۹ و همکاران مشاهده نمودند که پس از انجام استئوتومی بالای تیبیا، مقدار زاویه بین پلاتوی تیبیا و خط افق به میزان قابل توجهی افزایش یافت. آنان دریافته‌اند که پلاتوی تیبیا قبل از جراحی به میزان $5/2 \pm 4/3$ درجه به سمت خارج متمایل بود و این مقدار پس از جراحی به $9 \pm 4/1$ درجه رسید^(۲۵).

که علت خوب بودن نتایج کوتاه و میان مدت پس از استئوتومی بالای تیبیا، و علت ضعیف بودن نتایج طولانی مدت آن این بود که استئوتومی بالای تیبیا با اصلاح راستای اندام، توزیع بار را به سمت وضعیت طبیعی پیش می‌برد اما هیچ‌گاه نمی‌تواند آن را به وضعیت طبیعی برساند^(۹). در یک مطالعه انجام شده در ایران، «شاهچراغی» و همکاران نتایج بلند مدت استئوتومی بالای تیبیا در بیماران دچار استئوآرتروز کمپارتمان داخلی زانو را بررسی نمودند و دریافته‌اند که پس از گذشت ۷/۶ سال، حدود ۲۹٪ بیماران نیاز به تعویض مفصل زانو داشتند^(۱۶). بدین ترتیب شاید رسیدن به راستای طبیعی برای به تاخیر انداختن تغییرات استئوآرتروزی ضروری به نظر رسد. با توجه به لزوم دستیابی به نتایج مطلوب، قبل از انجام هر گونه اقدام درمانی، بررسی دقیق و کامل بیماران دچار وروس زانو اهمیت زیادی دارد.

انجام استئوتومی همزمان در انتهای فمور و ابتدای تیبیا برای درمان وروس زانو، از نظر تکنیکی بسیار دشوار است و دانسته‌های ما در مورد آن بسیار محدود می‌باشد^(۱۰-۱۲). اولین بار این روش درمان در سال ۱۹۶۹ توسط «بنیامین»^۱ برای درمان درد ناشی از استئوآرتروز و آرتروز روماتوئید زانو معرفی شد و مورد استفاده قرار گرفت^(۱۷). در هر حال وی هیچ اشاره‌ای به علل بیومکانیکی انجام این جراحی، راستای ران، زانو و مچ پا یا کج بودن خط مفصلی نکرد.

اگرچه قبلاً ارتباط «اوریب بودن» خط مفصلی با بدشکلی‌های آگزیمال تعیین شده است اما تاثیر «اوریب بودن» خط مفصلی بر نتایج بالینی جراحی شناخته نشده است^(۱۸). «شوجی»^۲ و «اینسال»^۳ عنوان کردند که وجود شیب بیش از حد به سمت داخل بر نتایج نهایی استئوتومی ابتدای تیبیا که برای اصلاح بدشکلی والگوس انجام می‌شود، تاثیر نامطلوب دارد^(۱۹). «هاردینگ»^۴ در مطالعه خود مشاهده کرد که استئوتومی در ابتدای تیبیا در اصلاح بدشکلی وروس با نتایج بهتری نسبت به

5. Coventry
6. Cooke
7. Rudan
8. Simurda
9. Terauchi

1. Benjamin
2. Shoji
3. Insall
4. Harding

راستای تیبیا است. «ساراگالیا» و همکاران بیان کردند که اگر فمور در واروس یا در 90° باشد، باید استئوتومی انتهای فمور انجام شود تا MDFMA حدود 93° درجه ($93^\circ \pm 2^\circ$) و سپس جراحی با انجام استئوتومی تیبیا برای رساندن زاویه سه مفصل لگن، زانو، مچ پا راستای ران، زانو و مچ پا به $182^\circ \pm 2^\circ$ تکمیل شود. همچنین آنها بیان نمودند که اگر تیبیا در واروس نباشد (MPTMA بیشتر از 88°)، به‌ویژه اگر فمور در واروس یا در 90° باشد، بیمار باید تحت استئوتومی فمور قرار گیرد و یا اینکه در صورت بروز کجی خط مفصلی بیش از 5° درجه، از انجام استئوتومی خودداری گردد^(۱۴).

در مطالعه حاضر نحوه جهت‌گیری خط مفصلی نیز بررسی شد و مشاهده گردید که در بیشتر افراد هر دو گروه، خط مفصلی انتهای فمور در جهت واروس (کمتر از 93°) است؛ در حالی که خط مفصلی ابتدای تیبیا در دو گروه کاملاً متفاوت بود. خط مفصلی ابتدای تیبیا در گروه واروس زانو در تمام بیماران به سمت واروس (کمتر از 87°) بود و به نظر می‌رسد که علت ایجاد بدشکلی حداقل در بیشتر افراد نیز همین است که هر دو سطح مفصلی به سمت واروس قرار گرفته‌اند و در واقع یکدیگر را تشدید می‌کنند. از سوی دیگر در گروه نرمال، اگرچه انتهای فمور در بیشتر افراد به سمت واروس (کمتر از 93°) قرار گرفته است، اما نحوه جهت‌گیری سطح مفصلی ابتدای تیبیا از تشدید بدشکلی جلوگیری می‌نماید و به نوعی باید گفت که آن را خنثی می‌کند. در بسیاری از افراد گروه نرمال، سطح مفصلی ابتدای تیبیا طبیعی بود یا در جهت والگوس (بیشتر از 87°) قرار داشت که از تشدید بدشکلی دیستال فمور جلوگیری کرد.

مطالعه حاضر مانند تمام مطالعات دیگر محدودیت‌هایی داشت. یکی از مهمترین‌های محدودیت‌ها این بود که نمونه‌گیری فقط در یک بیمارستان ارجاعی انجام شد و تعمیم یافته‌ها به تمام افراد جامعه ایرانی ممکن نمی‌باشد. نکته دیگر اینکه در پرتونگاری بلند اندام تحتانی در نمای رخ، امکان بررسی و تعیین بدشکلی چرخشی که می‌تواند در اندازه‌گیری‌ها تاثیرگذار باشد، وجود نداشت.

استئوتومی بالای تیبیا در مواردی که قبل از جراحی، خط مفصلی به سمت داخل متمایل و به ایجاد تغییرات کوچکی (گوه کوچکی) نیاز باشد، بسیار مطلوب است. در هر حال، انجام یک استئوتومی در ابتدای تیبیا برای ایجاد راستای والگوس در اندام در بدشکلی‌های متوسط تا شدید به‌ویژه زمانی که با شیب خط مفصلی به سمت خارج^۱ همراه باشد می‌تواند به طور قابل توجهی کجی خط مفصلی به سمت خارج و در نتیجه نیروهای برشی در سطح مفصلی را افزایش دهد^(۱۱). به همین دلیل به نظر می‌رسد حفظ شیب مناسب و مطلوب خط مفصلی به مراتب مشکل‌تر از به دست آوردن راستای مناسب اندام است. به‌علاوه، تغییرات بزرگی که با استفاده از گوه‌های استخوانی تنها در بخش کوچکی از ابتدای استخوان تیبیا برای اصلاح این بدشکلی‌ها ایجاد می‌گردد، می‌تواند باعث ایجاد overhanging غیر قابل قبول پلاتوی تیبیا گردد که تثبیت محل استئوتومی و bone stock ابتدای تیبیا - که احتمالاً برای انجام تعویض کامل مفصل زانو در آینده نیاز خواهد بود - را به مخاطره می‌اندازد^(۳۶).

همین یافته‌ها و مطالبی که به تفصیل ذکر شد سبب گردیده تا محققین به سوی انجام استئوتومی در چند سطح روی بیاورند. اما سوال مهم اینجاست که در چه مواردی باید از این روش جراحی استفاده نمود؟ خوب است بدانیم که اگر بر اساس نظر «کاپانچی»^۲ (۲۷) و سپس «هانگرفورد»^۳ و «کراکو»^۴ (۲۸) محور مکانیکی طبیعی اندام تحتانی را 180° درجه و MDFMA و MPTMA را به ترتیب 93° و 87° درجه در نظر بگیریم، خط مفصلی زانو کاملاً در موازات سطح زمین قرار خواهد گرفت. در هر حال، این شرایط در بیماران دچار استئوآرتریت و واروس زانو محقق نمی‌شود و در این بیماران خط مفصلی نسبت به سطح زمین زاویه دارد.

در مواردی که دیستال فمور در والگوس قرار دارد ($91^\circ > \text{MDFMA}$)، انجام استئوتومی فمور منطقی به‌نظر نمی‌رسد چرا که قرار نیست تغییر در فمور ایجاد شود، بلکه هدف اصلاح

1. Lateral inclination
2. Kapandji
3. Hungerford
4. Krackow

نتیجه گیری

زانو، هم در انتهای فمور و هم در ابتدای تیبیا، واروس بیش از ۳ درجه داشتند. با توجه به این یافته‌ها، ضروری است تا در زمان بررسی افراد دچار واروس اولیه زانو، بررسی‌های کافی از نظر احتمال ایجاد کجی سطح مفصلی پس از جراحی انجام شود تا در مورد روش مناسب انجام استئوتومی (بالای تیبیا، پایین فمور یا هر دو) تصمیم درستی اتخاذ گردد.

انحراف سطح مفصلی انتهای فمور و ابتدای تیبیا از راستای نرمال، یک یافته مهم در بسیاری از بیماران دچار واروس اولیه زانو و همچنین افراد نرمال است. البته میزان این انحراف در افراد دچار واروس اولیه زانو به طور معناداری بیشتر از افراد نرمال بود. در مطالعه حاضر درصد بالایی از افراد دچار واروس

References

1. Sharma L, Song J, Dunlop D, Felson D, Lewis CE, Segal N, Torner J, Cooke TD, Hietpas J, Lynch J, Nevitt M. Varus and valgus alignment and incident and progressive knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis*. 2010;69(11):1940-5. doi: 10.1136/ard.2010.129742.
2. Brouwer GM, van Tol AW, Bergink AP, Belo JN, Bernsen RM, Reijman M, Pols HA, Bierma-Zeinstra SM. Association between valgus and varus alignment and the development and progression of radiographic osteoarthritis of the knee. *Arthritis Rheum*. 2007;56(4):1204-11.
3. Masri B. Varus alignment was associated with an increased risk of osteoarthritis of the knee. *J Bone Joint Surg Am*. 2007;89(11):2557.
4. Madadi F, Ejazi A, Madadi F, Besheli LD, Rokni R, Abbasian MR, Bigdeli MR. Clinical results of reversed V-shaped high tibial corticotomy with minimally invasive surgery without internal fixation devices. *Orthopedics*. 2010;33(6):388. doi: 10.3928/01477447-20100429-12.
5. Paley D, Maar DC, Herzenberg JE. New concepts in high tibial osteotomy for medial compartment osteoarthritis. *Orthop Clin North Am*. 1994;25(3):483-98.
6. Cebesoy O, Karakurum G, Arpacioğlu O. High tibial osteotomy and external fixator. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2006;14(10):1033-4.
7. Baumgarten KM, Meyers KN, Fealy S, Wright TM, Wickiewicz TL. The coronal plane high tibial osteotomy. Part II: a comparison of axial rotation with the opening wedge high tibial osteotomy. *HSS J*. 2007;3(2):155-8. doi: 10.1007/s11420-007-9046-3.
8. Weidenhielm L, Svensson OK, Broström Lk L. Surgical correction of leg alignment in unilateral knee osteoarthritis reduces the load on the hip and knee joint bilaterally. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 1995;10(4):217-221.
9. Papachristou G, Plessas S, Sourlas J, Levidiotis C, Chronopoulos E, Papachristou C. Deterioration of long-term results following high tibial osteotomy in patients under 60 years of age. *Int Orthop*. 2006;30(5):403-8.
10. Saragaglia D, Blaysat M, Mercier N, Grimaldi M. Results of forty two computer-assisted double level osteotomies for severe genu varum deformity. *Int Orthop*. 2012;36(5):999-1003. doi: 10.1007/s00264-011-1363-y.
11. Babis GC, An KN, Chao EY, Rand JA, Sim FH. Double level osteotomy of the knee: a method to retain joint-line obliquity. Clinical results. *J Bone Joint Surg Am*. 2002;84-A(8):1380-8.
12. Saragaglia D, Nemer C, Colle PE. Computer-assisted double level osteotomy for severe genu varum. *Sports Med Arthrosc*. 2008;16(2):91-6. doi: 10.1097/JSA.0b013e318172b562.
13. Morrey BF. Upper tibial osteotomy for secondary osteoarthritis of the knee. *J Bone Joint Surg Br*. 1989;71(4):554-9.
14. Saragaglia D, Mercier N, Colle PE. Computer-assisted osteotomies for genu varum deformity: which osteotomy for which varus? *Int Orthop*. 2010;34(2):185-90. doi: 10.1007/s00264-009-0757-6.
15. McIntosh AL, Hanson CM, Rathjen KE. Treatment of adolescent tibia vara with hemiepiphysiodesis: risk factors for failure. *J Bone Joint Surg Am*. 2009;91(12):2873-9. doi: 10.2106/JBJS.H.01245.
16. Shahcheraghi GH, Zarae P, Javid M, Mahmoodian B. High Tibial Valgus Osteotomy and Functional Outcome. *Iran J Med Sci*. 2007;32(2):66-73.
17. Benjamin A. Double osteotomy for the painful knee in rheumatoid arthritis and osteoarthritis. *J Bone Joint Surg Br*. 1969;51(4):694-9.
18. Jackson JP, Waugh W. Tibial osteotomy for osteoarthritis of the knee. *J Bone Joint Surg Br*. 1961;43-B:746-51.
19. Shoji H, Insall J. High tibial osteotomy for osteoarthritis of the knee with valgus deformity. *J Bone Joint Surg Am*. 1973;55(5):963-73.
20. Harding ML. A fresh appraisal of tibial osteotomy for osteoarthritis of the knee. *Clin Orthop Relat Res*. 1976;(114):223-234.
21. Coventry MB. Proximal tibial varus osteotomy for osteoarthritis of the lateral compartment of the knee. *J Bone Joint Surg Am*. 1987;69(1):32-8.
22. Coventry MB. Alternatives to total knee arthroplasty. In: Rand JA, editor. Total knee arthroplasty. NY: Raven Press; 1993. p 67-83.
23. Cooke TD, Pichora D, Siu D, Scudamore RA, Bryant JT. Surgical implications of varus deformity of the knee

with obliquity of joint surfaces. *J Bone Joint Surg Br.* 1989; 71(4):560-5.

24. Rudan JF, Simurda MA. High tibial osteotomy. A prospective clinical and roentgenographic review. *Clin Orthop Relat Res.* 1990;(255):251-6.

25. Terauchi M, Shirakura K, Kobuna Y, Fukasawa N. Axial parameters affecting lower limb alignment after high tibial osteotomy. *Clin Orthop Relat Res.* 1995;(317):141-9.

26. Windsor RE, Insall JN, Vince KG. Technical considerations of total knee arthroplasty after proximal tibial osteotomy. *J Bone Joint Surg Am.* 1988;70(4):547-55.

27. Kapandji IA. Physiologie articulaire. Fascicule II quatrième édition: membre inférieur. Maloine SA, Paris; 1974. p 104.

28. Hungerford DS, Krackow KA. Total joint arthroplasty of the knee. *Clin Orthop Relat Res.* 1985;(192):23-33.