

## محدوده طبیعی زاویه تیبیوفمورال در کودکان دبستانی قم

دکتر مهزاد جاوید ، دکتر فاطمه هادوی

« دانشگاه علوم پزشکی قم »

### Normal Limits of Tibiofemoral Angle in Primary School Childre in Iran

Mahzad Javid, MD; and Fatemeh Hadavi, MD  
Qom University of Medical Sciences

#### خلاصه

سابقه و هدف : با توجه به اهمیت تغییرات راستای اندام تحتانی در طول رشد و رابطه آن با سن جهت تشخیص نوع طبیعی از انحرافات اندام تحتانی و عدم اطلاع از محدوده طبیعی آن در کشور، این تحقیق روی کودکان دبستانی قم در سال ۱۳۷۸ انجام گرفت.

مواد و روشها: تحقیق با طراحی Cross-sectional روی تعداد ۲۲۶۳ نفر کودک شامل ۱۳۷۸ دختر و ۸۸۵ پسر انجام گرفت. زاویه تیبیوفمورال و فاصله اینترمالئولار و اینترکندیلار در حالت ایستاده و اکستانسیون کامل زانوها و مفصل هیپ اندازه گیری و محدوده طبیعی برای کل کودکان و به تفکیک جنس تعیین و میزان همبستگی آنها و نقش جنس و قد و وزن با میزان آنها تعیین گردید.

یافته ها : تمام کودکان زاویه والگوس داشتند. میزان زاویه تیبیوفمورال کودکان  $5/5 \pm 1/2$  و محدوده طبیعی آن  $3/1$  تا  $8/3$  درجه بود. در دختران  $5/7 \pm 1/33$  و در پسران  $5/2 \pm 1/05$  بوده و اختلاف آنها به لحاظ آماری معنی دار بود ( $p < 0/001$ ). فاصله اینترمالئولار و اینترکندیلار برابر  $0/66 \pm 1/48$  - و محدوده طبیعی آن بین  $3/9$  تا  $2/6$  سانتی متر بود. میزان ضریب همبستگی بین زاویه تیبیوفمورال و فاصله اینترمالئولار و اینترکندیلار در حدود  $0/8$  بود.

نتیجه گیری و توصیه ها : محدوده طبیعی زاویه تیبیوفمورال کودکان ایرانی در حد کودکان اروپایی و امریکای شمالی بوده و با محدوده طبیعی کودکان چینی متفاوت است.

#### Abstract

**Background:** The alignment of lower limbs change with growth. Accurate knowledge of such a change in any particular geography is necessary to differentiate the pathologic conditions from normal variations. This was the reason for undertaking a study on limb alignment in school children of Qom.

**Method:** A cross-sectional study on 2263 children-1378 girls and 885 boys was stated in 1999. The inter malleolar (IM) and inter condylar (IC) distances and Tibiofibular angle (TF) were measured with children standing straight with knees in full extension.

**Results:** A valgus alignment was observed in all. The TF was  $5.5 \pm 1.2$  ranging from 3.1 to 8.3. This value was  $5.7 \pm 1.3$  in girls and  $5.2 \pm 1.05$  in boys. The IM-IC distance varied from -3.9 - 2.6 centimeters.

There was a direct relation between T.F. angle with IM or IC distances. The body mass index (BMI) also had a meaningful relation with T.F. angle. A correlation between BMI and height was observed only in boys.

**Conclusions:** The Tibiofemoral alignment of school children of Qom is similar to that Europe and North America, but different from Chinese children. In order to verify in that the school children of Qom represent a good sample of Iranian children further studies in other part of the country is recommended.

**Key words:** Genu Valgum, Genu Varum, Knee angle, Tibiofemoral angle

#### مقدمه

هنگام تولد زاویه تیبیوفمورال به صورت واروس می باشد که به تدریج بهبود یافته و در سن ۱ تا ۱/۵ سالگی اندازه آن به صفر درجه می رسد و سپس در ۲ تا ۳ سالگی به سمت والگوس می رود که بیشترین میزان والگوس در سنین ۳ تا ۴ سالگی است و در ۶-۷ سالگی اندازه آن همانند بزرگسالان می شود<sup>(۳،۴)</sup>.

ژنواروم و ژنوالگوم از یافته های شایع در دوره رشد

زاویه بین محور طولی تیبیا و محور فمور را زاویه تیبیوفمورال گویند. در طول دوران رشد و با افزایش سن، زاویه تیبیوفمورال و راستای اندامهای تحتانی تغییراتی پیدا می کنند که سالها موضوع تحقیق و بررسی های زیادی بوده است که به اعتقاد گروهی از محققان اولین بار توسط Bohn در سال ۱۹۳۳ مطرح گردید<sup>(۱)</sup>. در

### یافته‌ها

تحقیق روی تعداد ۲۲۶۳ کودک شامل ۱۳۷۸ دختر و ۸۸۵ پسر انجام گرفت. میزان زاویه تیبیوفمورال در کودکان  $5/5 \pm 1/2$  درجه و حداقل ۳ و حداکثر ۱۲ و محدوده طبیعی آن ۳/۱ تا ۸/۳ درجه بود. با توجه به این میزان زاویه در نمونه‌های مورد بررسی، میزان واقعی آن با احتمال ۹۵ درصد در فاصله ۵/۲ تا ۵/۸ برآورد می‌شود.

میزان زاویه به تفکیک گروه‌های سنی و جنس در جدول ۱ نشان می‌دهد که در دختران  $1/3 \pm 5/7$  و در پسران  $1/05 \pm 5/2$  بود که در دختران به میزان نیم درجه بیشتر از پسران بوده است. آزمون  $t$ -test نشان داد که این افزایش زاویه در دختران حدود ۹/۶ درصد بیشتر از پسران بوده و این تفاوت به لحاظ آماری معنی دار است. این اختلاف در تمام گروه‌های سنی دختران و پسران وجود داشته و محدوده طبیعی دختران در تمام گروه‌های سنی بیشتر از پسران بود.

فاصله اینترمالثولار و اینترکندیلا (IM-IC) کودکان برابر  $1/48 \pm 0/66$  - سانتی متر و از حداقل ۷- تا ۴ و محدوده طبیعی آن  $3/99$  - تا  $2/6$  بدست آمد. با توجه به این فاصله در نمونه‌ها، میزان واقعی آن  $0/31$  - تا  $1/01$  - برآورد می‌شود. این فاصله در دختران بیشتر از پسران بود و آزمون  $t$ -test نشان داد که این اختلاف به لحاظ آماری معنی دار است ( $p < 0/001$ ). در تمام گروه‌های سنی اختلاف وجود داشته و در محدوده طبیعی، حد پایین در دختران همیشه بیشتر از پسران و برعکس، حد بالای محدوده پسران همیشه بیشتر از دختران بود و به تعبیر دیگر، فاصله IM-IC در دختران و پسران از یک توزیع نرمال برخوردار نیست.

میزان همبستگی بین زاویه تیبیوفمورال و فاصله اینترمالثولار برابر  $0/79$  و در دختران  $0/82$  و در پسران  $0/75$  بود ( $p < 0/001$ ) و در دخترها با افزایش قد و وزن و BMI، زاویه تیبیوفمورال و فاصله اینترمالثولار نیز بیشتر می‌شد. در پسرها هم این ارتباط را با وزن و BMI داشتیم ولی افزایش قد نقشی در میزان والگوس نداشت.

۱۱۵ کودک (۵/۱ درصد) از درد جلوی زانو شکایت داشتند ولی هیچ‌گونه سابقه‌ای از ضربه نداشته و یافته بالینی نیز به دست نیامد. این درد در دخترها بیشتر از پسرها بود ( $p < 0/05$ ). زاویه تیبیوفمورال و فاصله اینترمالثولار نیز در این عده از افراد بیشتر بود. میانگین  $7/3$  درجه برای زاویه تیبیوفمورال و اینترمالثولار ۲ سانتی متر در کودکانی که دچار درد زانو بودند در مقایسه با

کودکان است و هدف اصلی یک ارتوپد، افتراق نوع طبیعی و تشدید شده آن از نوع بیماری آن می‌باشد. بنابراین داشتن اطلاعات کافی از تغییرات راستای اندام تحتانی در نواحی مختلف جهان ضروری است.

با توجه به این که عوامل محیطی و جغرافیایی می‌توانند در تغییرات زاویه تیبیوفمورال در طول رشد موثر باشند، نیاز به داشتن زوایای طبیعی اندام‌های تحتانی در کشورمان و مقایسه آن با نقاط دیگر جهان احساس می‌شود، لذا به منظور تعیین محدوده طبیعی تیبیوفمورال، این تحقیق روی کودکان دبستانی شهر قم در سال ۱۳۷۸ انجام گرفت.

### مواد و روش‌ها

تحقیق با طراحی Cross-sectional انجام گرفت. تعداد ۲۲۶۳ کودک مدارس ابتدایی شامل ۱۳۷۸ دختر و ۸۸۵ پسر بین سنین ۶ تا ۱۲ سال، از ۴۹ دبستان قم تحت بررسی و معاینه قرار گرفتند. زاویه تیبیوفمورال، فواصل اینترمالثولار و اینترکندیلا، همچنین قد و وزن تمام بچه‌ها توسط یک نفر اندازه‌گیری گردید. کودکان در حالت ایستاده و اکستانسیون کامل زانوها و مفصل هیپ، به طوری که دو قوزک داخلی مچ پا و یا دو کندیل داخلی زانو مماس با یکدیگر باشند، بررسی شدند. فاصله اینترمالثولار با علامت منفی (والگوس) و اینترکندیلا با علامت مثبت (واروس) مشخص گردید. تمام کودکانی که زوایای بالای تیبیوفمورال داشتند، بیشتر از ۷ درجه در پسرها و ۹ درجه در دخترها، مجدداً توسط معاینه‌کننده ارشد مقاله (م. ج) بررسی شدند.

تاریخچه کامل همراه با معاینه دقیق، جستجو جهت هر گونه سابقه‌ای از ضربه، عفونت، نرمی استخوان (ریکتز) و یا سایر بیماری‌های متابولیک یا فامیلی صورت گرفت. همچنین عکس پرتونگاری در حالت ایستاده از هر دو اندام تحتانی و اندازه‌گیری زاویه تیبیوفمورال در عکس و نیز اندازه‌گیری میزان کلسیم، فسفر و آلکالین فسفاتاز انجام گردید. در عکس پرتونگاری به خصوص علائم ریکتز مورد بررسی قرار گرفت. خصوصیات سن، جنس، قد، وزن و زوایا و عوامل مرتبط با این زوایا در یک فرم اطلاعاتی ثبت گردید.

داده‌های فرم اطلاعاتی طبقه‌بندی، استخراج و با آمار توصیفی ارائه گردید. میزان زاویه طبیعی در نمونه‌ها به تفکیک سن و جنس تعیین و میزان واقعی (Confidence interval) آن با اطمینان ۹۵ درصد در جامعه برآورد گردید.

سن	جنس	تعداد نمونه های مورد بررسی	زاویه تیبیوفمورال	
			میزان	دامنه تغییرات (حداقل و حداکثر)
۶	دختر	۹۳	$5/4 \pm 1/0.5$	۴-۸
	پسر	۶۹	$5/2 \pm 0/95$	۴-۸
۷	دختر	۲۴۱	$5/3 \pm 1/2$	۳-۱۰
	پسر	۱۵۷	$5/2 \pm 1/1$	۴-۱۰
۸	دختر	۲۵۲	$5/7 \pm 1/25$	۴-۱۰
	پسر	۱۷۴	$5/2 \pm 1/15$	۳-۱۰
۹	دختر	۲۹۲	$5/6 \pm 1/3$	۴-۱۰
	پسر	۲۰۰	$5/2 \pm 1/0.5$	۴-۱۲
۱۰	دختر	۲۹۳	$5/9 \pm 1/4$	۴-۱۰
	پسر	۱۴۷	$5/1 \pm 1$	۴-۹
۱۱	دختر	۱۸۰	$5/9 \pm 1/4$	۳-۱۰
	پسر	۱۰۰	$5/4 \pm 1/25$	۳-۱۰
۱۲	دختر	۲۰	$5/8 \pm 1/1$	۴-۸
	پسر	۲۳	$5/0 \pm 1/0.5$	۴-۸
جمع	دختر	۱۳۷۸	$5/7 \pm 1/3$	۳-۱۰
	پسر	۸۸۵	$5/2 \pm 1/0.5$	۳-۱۲

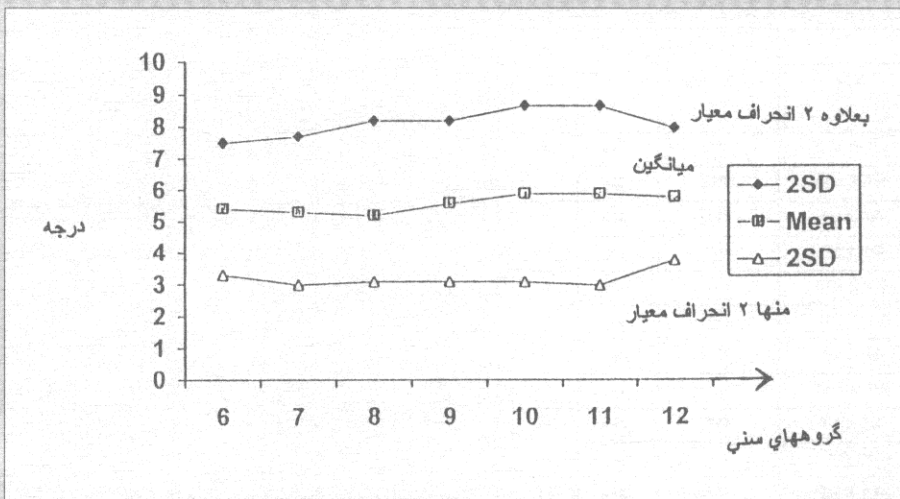
جدول ۱. زاویه تیبیوفمورال در کودکان مدارس ابتدایی به تفکیک سن و جنس (قم سال ۱۳۷۸)

سن	جنس	تعداد نمونه های مورد بررسی	فاصله IM-IC	
			میزان	دامنه تغییرات (حداقل و حداکثر)
۶	دختر	۹۳	$-0/9 \pm 1/25$	۲ و -۴
	پسر	۶۹	$-0/5 \pm 1/2$	۲ و -۳
۷	دختر	۲۴۱	$-0/7 \pm 1/4$	۲ و -۶
	پسر	۱۵۷	$-0/4 \pm 1/3$	۲ و -۳
۸	دختر	۲۵۲	$-1/1 \pm 1/25$	۲ و -۷
	پسر	۱۷۴	$-0/4 \pm 1/35$	۲ و -۴
۹	دختر	۲۹۲	$-0/9 \pm 1/25$	۲/۵ و -۵
	پسر	۲۰۰	$-0/3 \pm 1/5$	۲ و -۷
۱۰	دختر	۲۹۳	$-1 \pm 1/6$	۲/۵ و -۶
	پسر	۱۴۷	$0 \pm 1/55$	۳ و -۷
۱۱	دختر	۱۸۰	$-0/9 \pm 1/75$	۳/۵ و -۷
	پسر	۱۰۰	$-0/4 \pm 1/65$	۴ و -۵
۱۲	دختر	۲۰	$-0/9 \pm 1/2$	۲/۵ و -۳
	پسر	۲۳	$0/2 \pm 1/6$	۴ و -۳
جمع	دختر	۱۳۷۸	$-0/9 \pm 1/5$	۴ و -۷
	پسر	۸۸۵	$-0/3 \pm 1/45$	۳/۵ و -۷

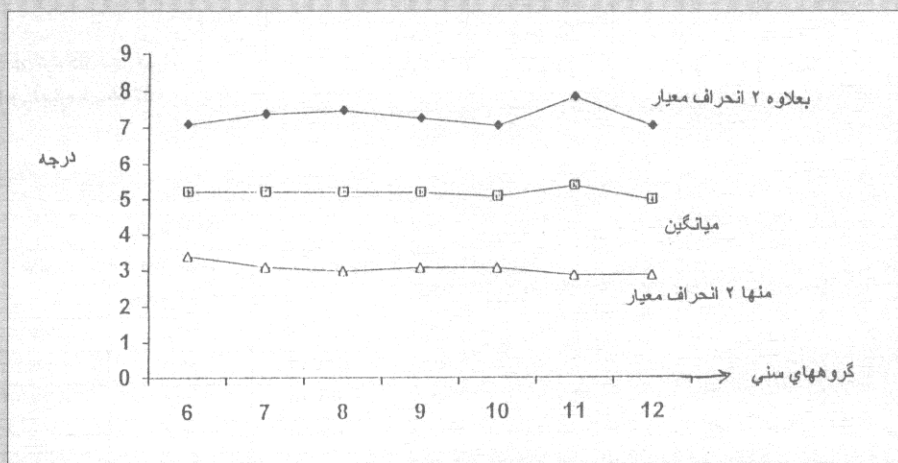
جدول ۲. فاصله IM-IC در کودکان مدارس ابتدایی به تفکیک سن و جنس (قم سال ۱۳۷۸)

بودن زاویه والگوس در اندام تحتانی جهت معاینه مجدد فراخوانده شدند و تعداد ۵۹ نفر از آنان مراجعه نمودند که در هیچ یک از آنان یافته پاتولوژیک و غیرطبیعی از لحاظ پرتونگاری و آزمایشات به دست نیامد.

میانگین زاویه ۵/۴ درجه و اینترمالثولار ۰/۶ سانتی متر در کودکانی که هیچ گونه دردی نداشتند تفاوت معنی داری نشان داد ( $p < 0/05$ ). این گروه از کودکان قد بلندتری نیز داشتند. ۱۲۰ نفر از کل بچه‌هایی که معاینه شده بودند، به علت بیشتر



نمودار ۱. توزیع ۱۳۷۸ دختر مدارس ابتدایی بر حسب زاویه تیبیوفمورال و به تفکیک گروه‌های سنی (قم سال ۱۳۷۸)



نمودار ۲. توزیع ۸۸۵ پسر مدارس ابتدایی بر حسب زاویه تیبیوفمورال و به تفکیک گروه‌های سنی (قم سال ۱۳۷۸)

Cahuzae زاویه تیبیوفمورال ۵/۵ درجه را در سنین ۱۰-۱۲ سالگی به دست آورد<sup>(۱)</sup>. مشابه همین مطالعه در چین توسط Cheng انجام گردید که نتایج آن ۱ درجه والگوس با محدوده ۸ درجه در سنین ۱۲-۵ سالگی بود<sup>(۷)</sup>. به این ترتیب یافته‌ها، مشابه اکثر مطالعات دیگر به جز مقاله Cheng بود که تفاوت واضحی را از نظر نژاد مشخص می‌نماید.

تحقیق ما نشان داد که فاصله اینترمالئولار و اینترکندیلار ۱/۴۸ ± ۰/۶۶ - سانتی‌متر، در پسران ۰/۳ و در دختران ۰/۹ سانتی‌متر بود. فواصل اینترمالئولار و اینترکندیلار نیز در مطالعات مختلف بررسی شده است. Stehali<sup>(۸)</sup> و Heath همچنین Cahuzae فاصله اینترمالئولار ۲ سانتی‌متر را گزارش کردند در حالی که Cheng مقدار آن را صفر سانتی‌متر با محدوده طبیعی ۳ سانتی‌متر گزارش نمود که مشابه یافته‌های ما بود.

## بحث

تحقیق نشان داد که محدوده طبیعی زاویه تیبیوفمورال در کودکان ۱/۲ ± ۵/۵ و در دختران ۱/۳ ± ۵/۷ و در پسران ۱/۰۵ ± ۵/۲ درجه بود.

دانستن تغییرات راستای اندام تحتانی در طول رشد و ارتباط آن با سن جهت تشخیص دادن نوع طبیعی از پاتولوژیک انحرافات اندام تحتانی و تصمیم‌گیری صحیح برای درمان آنها لازم و ضروری است.

در مطالعه‌ای که توسط Vankka, Salenius در فنلاند انجام شد، زاویه تیبیوفمورال ۶-۵ درجه والگوس در سنین ۶ تا ۱۲ سال با انجام عکس‌های پرتونگاری و اندازه‌گیری آنها به دست آمد<sup>(۵)</sup>. Staheli و Engel نیز در گزارش دیگری ۵/۸ درجه والگوس را در سنین ۱۱-۵ سالگی اعلام نمودند<sup>(۶)</sup>. در یک بررسی بالینی،

وزن نیز داشت اما هیچگونه پاتولوژی در این گروه دیده نشد. Tachdjian درد ساق و ران را در طول دوره رشد کودکان یک پدیده طبیعی می‌داند، ولی Vernon اعتقاد دارد که چنین دردی غیرطبیعی و نیازمند درمان است. بنابراین به نظر می‌رسد که این موضوع به بررسی بیشتری نیاز دارد<sup>(۴)</sup>.

به نظر می‌رسد که راستای اندام تحتانی و تغییرات آن در طول رشد کودک، با محدوده جغرافیایی، نژاد، تغذیه و وضعیت آب و هوایی مرتبط است. تصمیم‌گیری جهت چگونگی درمان، از جمله درمان جراحی باید با اطلاع کامل از اندازه طبیعی زاویه تیبیوفمورال در سن مشخص، نژاد خاص و محدوده جغرافیایی آن باشد. اگرچه تفاوت‌ها چندان چشمگیر نیست، اما بهتر است که از مطالعات انجام گرفته در همان ناحیه و همان نژاد برای تشخیص انحرافات پاتولوژیک از انواع فیزیولوژیک آن استفاده نمود.

### نتیجه‌گیری و توصیه‌ها

کودکان ایرانی در سن ۶-۱۲ سالگی دارای زاویه والگوس همانند کودکان اروپایی و آمریکای شمالی هستند اما با کودکان چینی تفاوت دارند. میانگین زاویه تیبیوفمورال، ۵/۵ درجه است که در دخترها با افزایش سن، کمی بیشتر می‌شود. درد نامشخص جلوی زانو اغلب در کودکان با زاویه والگوس بیشتر همراه با وزن و قد بالاتر دیده می‌شود. با پراکندگی جغرافیایی ایران انجام تحقیق مشابه در نقاط دیگر کشور می‌تواند الگوی کاملتری از زوایای طبیعی بچه‌ها در این کشور بدست آورد.

■ دکتر مهزاد جاوید، ارتوپد

■ دکتر فاطمه هادوی، دانشجوی پزشکی

این مقاله در نهمین کنگره ارتوپدی ایران (آبان ۱۳۸۰) معرفی و به عنوان مقاله ارزنده شناخته شد.

همانند زاویه تیبیوفمورال، فاصله اینترمالئولار نیز در دخترها بیشتر است. در مطالعات Cheng<sup>(۷)</sup> و Cahuzae<sup>(۱)</sup> رابطه معنی‌داری بین زاویه تیبیوفمورال و فواصل اینترمالئولار اینترکندیلا وجود داشت که ما نیز در این مطالعه به آن دست یافتیم. بنابراین می‌توان جهت بررسی زاویه واروس و یا والگوس و همچنین پیگیری آن، از یکی از پارامترهای زاویه تیبیوفمورال یا فواصل اینترمالئولار- اینترکندیلا استفاده نمود.

در این مطالعه، تفاوت جنس در زوایای تیبیوفمورال و فاصله اینترمالئولار مشخص بود. دخترها بدون توجه به سن، میزان زاویه تیبیوفمورال و فاصله اینترمالئولار بیشتری دارند و در اکثر مطالعات انجام شده، هیچ‌گونه تفاوتی بین دخترها و پسرها در سنین ۶-۱۲ سال مشاهده نشده است و در کودکان چینی دخترها فاصله اینترکندیلا (واروس) بیشتری نسبت به پسرها داشتند (p = ۰/۰۱۵). Heath و Staheli تفاوت سنی را در سن ۴ سالگی به صورت والگوس بیشتر در دخترها و Cahuzae نیز کاهش والگوس را در پسرها بعد از سن ۱۴ سالگی گزارش نمودند.

در این بررسی دخترها و پسرها تا سن ۱۱ سالگی والگوس داشتند که پسرها از سن ۱۲ سالگی کاهش واضحی را در والگوس پیدا می‌کردند. Cahuzae این کاهش را بعد از سن ۱۴ سالگی در پسرها گزارش کرد ولی Shopfner و Coin یک کاهش تدریجی را در دوره نوجوانی نشان دادند<sup>(۳)</sup>.

ارتباط بین راستای اندام تحتانی با قد و وزن بسیار کم بررسی گردیده است و Cahuzae در طی بررسی خود، رابطه خاصی را پیدا نکرد. در این بررسی رابطه معنی‌داری بین افزایش میزان والگوس و افزایش وزن و یا BMI در هر دو جنس و همچنین با افزایش قد در دخترها وجود داشته است.

درد در ناحیه جلوی زانو در ۱/۵ درصد کودکان این مطالعه وجود داشت که رابطه مشخصی با افزایش میزان والگوس و قد و

### References

1. Bohm M. Infantile deformities of the knee and hip. *J Bone Joint Surg.* 1993;15:575.
2. Sharrard WJ. Knock knees and bow legs. *Br Med J.* 1976;1(6013):826-827.
3. Shopfner CE, Coin CG. Genu varus and valgus in children. *Radiology.* 1969;92:723-732.
4. Tachdjian MO. Foot and leg. In: Tachdjian MO, editor. *Pediatric Orthopaedics*. 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders Co; 1990.p2820-2833.
5. Salenius P, Vankka E. The development of the tibio femoral

angle in children. *J Bone Joint Surg.* 1975;57A(2):259-261.

6. Engel GM, Stehali LT. The natural history of torsion and other factors influencing gait in childhood: a study of the angle of gait, tibial torsion, knee angle, hip rotation and development of the arch in normal children. *Clin Orthop.* 1974;99:12-17.

7. Cheng JCY, Chan PS, Chiang SC, Hui PW. Angular and rotational profile of the lower limb in 2630 Chinese children. *J Pediatr Orthop.* 1991;11(2):154-161.

8. Health CH, Staheli LT. Normal limits of knee angle in white children: Genu varum and genu valgum. *J Pediatr Orthop.* 1993;13(2):259-262.