

اندازه گیری مقادیر طبیعی زاویه های چرخشی اندام پایینی پیرامون محور طولی در گروه های سنی زیر هیجده سال

چکیده

دکتر محمد جعفر امامی*
 دکتر افشین ضیائی**
 دکتر کامران مظفریان***
 * دانشیار گروه ارتوپدی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، متخصص ارتوپدی، بیمارستان شهید محمدی، بندرعباس
 *** استادیار گروه ارتوپدی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز

نویسنده مسوول:

دکتر محمد جعفر امامی
 شیراز، بیمارستان شهید چمران، دفتر گروه ارتوپدی
 تلفن/فاکس: ۰۷۱۱-۶۲۴۶۰۹۳

مقدمه: اختلالات چرخشی اندام پایینی از علل شایع مراجعه های ارتوپدی است. دانستن مقادیر طبیعی زاویه های چرخشی برای جدا کردن افراد طبیعی از افراد نیازمند به بررسی بیشتر و درمان، الزامی است. در این پژوهش، مقادیر طبیعی این زاویه ها، با بهره گیری از روش های بالینی اندازه گیری شد. **روش کار:** در یک بررسی مقطعی، ۷۵۶ نفر بدون هر گونه پیشینه ی مشکلات اسکلتی- ماهیچه ای، با بهره گیری از روش نمونه گیری خوشه ای در مدرسه ها و مراکز بهداشتی- درمانی شهر شیراز برگزیده شده و به ۱۸ گروه سنی زیر یک تا هیجده سال با شمار و نسبت جنسی یکسان در هر گروه، بخش شدند. سپس، پنج زاویه ی چرخشی استاندارد، که هر یک، نشان دهنده ی میزان چرخش یک بخش اندام پایینی است، در هر دو اندام پایینی افراد هر گروه اندازه گیری شد و دامنه ی طبیعی، برپایه ی تعریف انجمن ارتوپدی کودکان امریکا، مشخص گردید.

یافته ها: زاویه ی میان محور طولی ران و پا از 12 ± 30 - درجه، به هنگام تولد، به 12 ± 10 درجه در پایان ۱۸ سالگی رسید. محور عرضی مچ پا، از 8 ± 21 - درجه، به هنگام تولد، به 17 ± 9 درجه در ۱۸ سالگی رسید. زاویه ی میان پا و خط پیشروی، از 13 ± 11 درجه، در یک سالگی، به $5/0 \pm 5/0$ درجه، در ۱۸ سالگی رسید. چرخش بیرونی مفصل ران، از 8 ± 80 به هنگام تولد، به 13 ± 44 درجه، در ۱۸ سالگی رسید. همچنین، چرخش درونی مفصل ران، تنها زاویه ای بود، که در برخی گروه های سنی، اختلاف معنی دار در میان دو جنس داشت ($p < 0/05$). در دختران، از 24 ± 30 درجه، به هنگام تولد، به 17 ± 35 درجه، در ۱۸ سالگی رسید و در پسران، از 21 ± 26 درجه، به هنگام تولد، به 14 ± 32 درجه، در ۱۸ سالگی رسید. **نتیجه:** یافته های این بررسی اختلافی چشمگیر را در میان اندازه های طبیعی زاویه های چرخشی اندام پایینی با پژوهش های همانند در دیگر کشورها،

نشان داد، که این مسأله، می تواند ناشی از اثر عوامل ارثی - محیطی و شیوه ی زندگی بر روی این زاویه ها باشد.

کلید واژه ها: اندام پایینی، اختلالات چرخشی، زاویه های چرخشی

مقدمه

استفاده از دستشویی، می تواند بر روی این زاویه ها اثر گذارد [۴،۵،۸،۹]، لزوم اندازه گیری مقادیر طبیعی زاویه های چرخشی اندام پایینی، در افراد هر منطقه آشکار می شود.

مواد و روش

این بررسی به روش مقطعی و با نمونه گیری خوشه ای انجام شد در گام نخست، با توجه به نواحی چهارگانه ی آموزش و پرورش و نیز مراکز بهداشت شهر شیراز، از هر ناحیه، دو مدرسه دخترانه و پسرانه از هر یک از سه مقطع تحصیلی و یک مرکز بهداشتی - درمانی برگزیده و به طور تصادفی و با احتمال متناسب با شمار دانش آموزان مربوط و نیز کودکانی که برای مراقبت های بهداشتی به مراکز یاد شده آورده شده بودند، برگزیده شدند.

این مطالعه در بر دارنده ی ۱۵۱۲ اندام پایینی متعلق به ۷۵۶ نفر از افراد کمتر از ۱۸ سال، که هیچگونه پیشینه و یا شکایتی از مشکلات استخوانی - ماهیچه ای نداشتند و قد و وزن آن ها در بالای منحنی سه درصد بود، در هیجده گروه سنی (کمتر از یک سال تا هیجده سال) انجام شد. ۷۵۶ دانش آموز در این مطالعه مورد بررسی قرار گرفت که این شمار، در میان ۱۸ گروه سنی، به طور برابر بخش گردید به این ترتیب که، هر گروه

اختلالات چرخشی اندام پایینی از علل شایع مراجعه ی افراد، به ویژه کودکان، به درمانگاه های ارتوپدی است [۱-۳]، که در این میان، می توان از شکایت هایی، مانند انحراف پا به سمت درون و یا بیرون نام برد [۱،۲]. مشکلات چرخشی اندام پایینی، می تواند ناشی از مقادیر گوناگون توانایی چرخش مفصل لگن به سمت درون یا بیرون و یا چرخش طبیعی یا غیر طبیعی استخوان های ساق پا پیرامون محور طولی باشد [۳-۵]. چرخش پیرامون محور طولی به طور طبیعی در اندام پایینی افراد وجود دارد و تنها هنگامی که از دامنه ی طبیعی بیرون رود، ممکن است به درمان نیاز پیدا کند [۶،۲،۱].

نخستین گام در بررسی فردی، که از چنین مشکلاتی شاکی است، تعیین مقادیر این زاویه ها به وسیله معاینه ی بالینی و مقایسه ی آن با مقادیر طبیعی است [۵،۲،۱]. در این راستا، بررسی هایی زیاد در کشورهای دیگر، برای تعیین مقادیر طبیعی زاویه های چرخشی اندام پایینی انجام شده است [۲،۷]، اما با توجه به این که، عوامل ارثی، نژادی و نیز عوامل محیطی، مانند شیوه ی نشستن و خوابیدن و عاداتی ویژه، چون نماز خواندن، شیوه ی نشستن بر روی زمین، چهار زانو نشستن،

منفی، نشان دهنده ی چرخش به درون هستند
[۱۱،۱۰،۷،۲].

ت و ث: چرخش مفصل ران به سمت درون و بیرون: فرد مورد معاینه، به شکم خوابیده و در حالی که، ران به تخت چسبیده، زانو ۹۰ درجه خم می شود. سپس، مفصل ران، به وسیله ی وزن خود اندام، به سمت بیرون چرخانده شد (بدون فشار دست معاینه کننده). زاویه ای که در این حالت ساق پا با خط عمود به سطح پیدا می کند، میزان چرخش درون لگن است. همین عمل با چرخش لگن به سمت بیرون انجام شده و چرخش بیرون لگن محاسبه می گردد [۱۰،۷،۲].

در این بررسی، دامنه ی طبیعی هر زاویه، برپایه ی تعریف انجمن ارتوپدی کودکان امریکا مشخص گردید. به گونه ای که، مقادیر میان دو انحراف معیار بالا و پایین میانگین، به عنوان دامنه ی طبیعی در نظر گرفته شد. در این بررسی، برای مقادیر میانگین ها از آزمون آماری تی بهره جویی گردید.

همچنین برای بررسی قابلیت اطمینان معاینه کننده در یک دوره ی دو هفته ای، سی نفر از افراد مورد معاینه، که به طور اتفاقی از گروه های سنی و از هر دو جنس برگزیده شده بودند، سه بار معاینه شدند و ضریب همبستگی این مقادیر محاسبه گردید.

یافته ها

چرخش درونی مفصل ران، تنها

در بر گیرنده ی ۴۲ نفر (۲۱ دختر و ۲۱ پسر) بود. در این بررسی، اندام پایینی این افراد، به وسیله ی یکی از پژوهشگران، معاینه شد و میانگین مقادیر اندازه گیری شده در دو اندام پایینی، در محاسبات منظور شدند. زاویه های چرخشی اندازه گیری شده، عبارت بود از:

الف: زاویه ی میان محور طولی ران و پا: بیمار به شکم خوابیده و ران در تماس با تخت قرار می گیرد و زانو، ۹۰ درجه خم می شود. زاویه ی میان محور طولی پا و محور طولی ران، به وسیله گونیامتر اندازه گیری شد [۱۰،۷،۲].

ب: زاویه ی محور عرضی مچ پا: بیمار به شکم خوابیده و ران در تماس با تخت قرار می گیرد و زانو، ۹۰ درجه خم می شود و کانون قوزک درونی و بیرونی، به وسیله ی یک خط مستقیم، به هم وصل می شوند. زاویه ای که این خط با خط عمود بر محور طولی پا می سازد، اندازه گیری شد [۱۰،۷،۲].

پ: زاویه ی میان پا و خط پیشروی: این اندازه گیری، در سن زیر یک سال امکان پذیر نیست. بنابراین، از سن یک سالگی به بعد، این زاویه اندازه گیری شد. در آغاز، کف پای فرد به پودر گچ آغشته شده، از او خواسته می شود تا در طول یک خط صاف گام بردارد. سپس، میانگین زاویه ی شش اثر پا (سه گام برای هر اندام)، به وسیله ی گونیامتر اندازه گیری شده و میانگین آن برای فرد در نظر گرفته می شود. مقادیر مثبت، نشان دهنده ی چرخش پا به سمت بیرون و مقادیر

7±7 درجه رسید. از آن پس، تغییرات آن تا پایان 18 سالگی، چشمگیر نبود (جدول 1).

ت: چرخش بیرونی مفصل لگن: این زاویه، در گروه سنی زیر یک سال، در بالاترین اندازه ی خود بود (8±80 درجه) و با افزایش سن، از میزان آن کاسته شد. به گونه ای که، در سن 11 سالگی، به 13±41 درجه رسید و از آن پس، تا پایان 18 سالگی، تغییرات زیادی نداشت (جدول 1).

ث: چرخش درونی مفصل لگن: مقایسه ی ارقام اندازه گیری شده در دو جنس نشان دهنده ی اختلاف معنی دار در میان دو جنس در برخی گروه های سنی بود. بنابراین، تنها در باره ی این زاویه، محاسبات در دو جنس به صورت جداگانه انجام شد. در دختران زیر یک سال، میانگین این زاویه در پایین ترین اندازه ی خود بود (24±30 درجه) و با افزایش سن، بر اندازه ی آن افزوده شد. بیشترین میانگین در 10 سالگی دیده شد (21±48 درجه) و از آن پس، از مقدار آن کاسته شد. به گونه ای که، در 18 سالگی، به 17±35 درجه رسید (جدول 1). در پسران، پایین ترین میانگین چرخش درونی مفصل لگن در سن زیر یک سال بود (21±26 درجه) و از آن پس، سیر صعودی پیدا کرد (جدول 1). همچنین، بررسی ضریب همبستگی، نشان دهنده ی دقت پذیرفتنی اندازه گیری بالینی زاویه ی چرخشی اندام پایینی بود. به گونه ای که، در باره ی هیچ یک از زاویه ها، ضریب همبستگی در میان معاینه های پی در پی، کمتر از 0/8 نبود.

زاویه ای بود، که در برخی گروه های سنی، میان دو جنس اختلاف معنی دار وجود داشت (0/05 < p). بنابراین، یافته های اندازه گیری این زاویه، برای هر جنس، جداگانه بررسی گردید. در باره ی دیگر زاویه ها، اختلاف معنی دار در میان دو جنس وجود نداشت (0/05 > p). بنابراین، در باره ی این زاویه ها، یافته های بدست آمده از دو جنس، جدا نگردید.

الف: زاویه ی میان محور طولی ران و پا: کمترین میزان آن، مربوط به سن زیر یک سال بود (30±2- درجه)، که با افزایش سن بر مقدار آن افزوده شد. به گونه ای که، در سن نه سالگی، به حداکثر میزان خود رسید (5/14±5/14 درجه). از آن پس، تا 18 سالگی، تغییری آشکار در این زاویه دیده نشد (جدول 1).

ب: محور عرضی مچ پا: این زاویه، در سن زیر یک سال، کمترین میانگین را داشت (21±8- درجه) و از آن پس، این زاویه سیر صعودی پیدا کرد، به گونه ای که، در 15 سالگی، به حداکثر میزان خود رسید (16±22 درجه). از آن پس، تا پایان 18 سالگی، از مقدار آن کاسته شد و به (9±17 درجه) رسید (جدول 1).

پ: زاویه ی میان محور طولی پا و خط پیشروی: این زاویه در گروه سنی یک سال، بیشترین مقدار را داشت (11±13 درجه) و سپس، با افزایش سن از مقدار آن کاسته شد. بیشترین تغییر این زاویه، در فاصله ی میان یک تا سه سال مشاهده شد، به گونه ای که، در پایان سه سالگی، این زاویه به

بحث

بافت نرم پیرامون مفصل لگن است، به گونه ای که، به علت وضعیت درون لگنی، بافت های نرم به بیرون گرداننده، پس از تولد نیز به حالت انقباضی دچار هستند، که با گذشت زمان، از میان می رود [۲،۱۰].

زاویه ی میان محور طولی ران و پا و محور عرضی مچ پا، نشان دهنده ی وضعیت استخوان های ساق در اندام پایینی هستند، با این تفاوت که، اندازه های منفی این زاویه ها، چرخش به سمت درون و اندازه های مثبت، نشان دهنده ی چرخش به بیرون است [۲،۱۰،۱۳].

زاویه ی میان محور طولی ران و پا تحت تأثیر وضعیت پا (foot) نیز می باشد. به هنگام زندگی درون رحمی، استخوان های ساق به سمت درون چرخش دارند. بنابراین، به هنگام تولد مقادیر این زاویه ها منفی است، که با افزایش و چرخش طبیعی به سمت بیرون، مقادیر این زاویه ها به سمت اعداد مثبت پیش می رود [۲،۱۰،۱۳].

زاویه ی میان محور طولی پا و خط پیشروی، تنها زاویه ای است، که تحت اثر زاویه های چرخشی در همه ی بخش های اندام پایینی است و مقادیر مثبت آن، چرخش پا به سمت بیرون و مقادیر منفی، چرخش به درون را نشان می دهد [۲،۱۰،۱۱].

در سال های آغازین راه افتادن کودک، به علت آن که هنوز الگوی طبیعی راه رفتن فراگیری نشده و

استخوان های ران و ساق پا، به طور طبیعی پیرامون محور طولی خود چرخش دارند، به گونه ای که، گردن استخوان ران نسبت به تنه ی این استخوان، در سطح قدامی-خلفی، به سمت جلو انحراف دارد. همچنین، به علت چرخش در استخوان های ساق پا پیرامون محور طولی، محور عرضی زانو و مچ پا در سطح عرضی، با یکدیگر موازی نیستند [۱۰-۱۳]. زاویه هایی که در این بررسی اندازه گیری شده اند، برپایه ی بررسی های معتبر همانند در دیگر کشورها بود و هر یک از آنها، نشان دهنده ی چرخش در یک بخش اندام پایینی است [۲،۱۰،۱۳]، به گونه ای که، چرخش مستقیم درونی و بیرونی مفصل ران انحراف گردن استخوان ران نسبت به تنه ی استخوان ران را نشان می دهد. با افزایش انحراف گردن استخوان ران به سمت جلو، چرخش درونی افزایش و چرخش بیرونی کاهش می یابد. به هنگام تولد، انحراف گردن استخوان ران در بالاترین اندازه ی خود است (۴۰ درجه)، که در حدود سن هشت سالگی، به ۱۰ تا ۱۵ درجه، یعنی به اندازه ی بزرگسالان می رسد [۱۰،۱۳]. با وجود بالا بودن انحراف گردن استخوان ران به جلو، چرخش درونی مفصل ران به هنگام تولد، حداقل و چرخش بیرونی حداکثر است. این مسأله، به علت اثر انقباضی

ارقام به دست آمده در این بررسی، که بر روی افراد ایرانی انجام شده است، احتمالاً بیشتر از ارقام به دست آمده از بررسی های همانند در دیگر کشورها، قابل تعمیم و استفاده در کشور ایران است. اما با توجه به این که، کشور ایران دارای گوناگونی جمعیتی بالاست و عادات زندگی نیز در نقاط گوناگون، متفاوت است، برای دستیابی به مقادیری، که به عنوان دامنه ی طبیعی زاویه های چرخشی اندام پایینی در کل کشور قابل استفاده باشد، انجام بررسی های همانند در دیگر نقاط کشور پیشنهاد می گردد.

سپاسگزاری

از مسوولان محترم اداره ی آموزش و پرورش شهر شیراز و مدیران مدرسه هایی که طی این بررسی ما را یاری کردند و نیز از مرکز بهداشت شهرستان شیراز و مسوولان مراکز بهداشتی درمانی قدردانی و سپاسگزاری می شود.

به علت آن که، نسبت چرخش به بیرون مفصل لگن، بسیار بیشتر از چرخش به درون است، این زاویه بیشترین مقدار را دارد و سپس، از چهار تا پنج سالگی، این مقدار به اندازه ی بزرگسالان نزدیک می گردد [۱۳،۱۰].

مقایسه ی یافته های این بررسی با بررسی همانند معتبر، که روش های بالینی یکسانی برای اندازه گیری این زاویه ها را به کار برده اند، نشان دهنده ی وجود برخی اختلافات چشمگیر در میان دامنه ی طبیعی این زاویه ها با دامنه ی طبیعی به دست آمده در دیگر کشورهاست. برای نمونه، می توان از بررسی استاهلی و همکاران در کشور امریکا [۲] و بررسی چنگ [۷] و همکاران در چین نام برد، که به ویژه، ارقام بررسی کنونی با ارقام بررسی انجام شده در کشور چین بسیار متفاوت هستند، که این مسأله، با توجه به اختلافات نژادی، ارثی و عادات گوناگون زندگی، قابل توجیه است.

نتیجه گیری

Normal Rotational Profile of the Lower Extremities in Age Groups Under 18 Years

Background: Lower extremity rotational problems are common in orthopedic clinics. Establishing normal values of rotational angles are mandatory for screening normal subjects from subjects who need more evaluation and treatment. In this study, normal values of five standard rotational angles were measured using clinical methods.

Patients and Methods: In a cross-sectional study, 756 subjects with no history of musculoskeletal disorders, were selected from schools and health centers of Shiraz using a cluster random sampling method. These subjects were divided into 18 groups

according to chronological age with equal numbers and equal gender distribution in each group. Five rotational angles in both lower extremities of all subjects in all groups were measured. According to terminology

standard deviation of the mean. **Results:** According to this study, thigh-foot angle changed from -12 ± 30 in infancy to 12 ± 10 at the end of age 18; transmalleolar axis changed from -8 ± 21 in infancy to 17 ± 9 at the end of age 18; foot progression angle changed from 13 ± 11 in year one to 5.5 ± 5.5 at the end of age 18; lateral rotation of the hip changed from 80 ± 8 in infancy to 44 ± 13 at the end of age 18; medial rotation of the hip was the only angle with meaningful statistical difference between males and females. In females, this angle changed from 30 ± 24 at birth to 35 ± 17 at the end of age 18 while the figures for males were 26 ± 21 to 32 ± 14 , respectively. **Conclusion:** Comparing the results of this study with similar studies from other countries, there are some significant differences. This can be due to genetic, environmental and life style factors that can affect rotational profiles. Therefore, it seems that these values are more useful for our population than normal values from other countries. Because of the population diversity in Iran, further studies in other parts of our country can add valuable data.

Keywords: Lower extremity, Rotational problems, Rotational profile

M.J. Emami, M.D. *,
A. Ziaie, M.D. **,
K. Mozaffarian,
M.D. ***,
*Associate Professor of
Orthopedics, Shiraz
University of Medical
Sciences, Shiraz, Iran
**Orthopedic Surgeon,
Mohammadi Hospital,
Bandar Abbas, Iran
*** Assistant Professor
of Orthopedics, Shiraz
University of Medical
Sciences, Shiraz, Iran

Correspondence:
M.J. Emami
Department of
Orthopedic Surgery,
Chamran Hospital,
Shiraz, Iran
Tel/Fax: +98-711-
6246093

منابع

- [1] Karol LA: Rotational deformities in lower extremities. *Curr Opin Pediatr* 1997;77-80.
[2] Staheli LT, Corbet MA: Lower extremity rotational problems in children :Normal values to guide management. *J Bone Joint Surg* 1985;67-A:39-47.
[3] Streker W, Keppler P, Gebhard F, et al.: Length and torsion of the lower limb. *J Bone Joint Surg* 1997;79(6):1019-23.
[4] Staheli LT: Rotational problems in children. *J Bone Joint Surg* 1993;75-A:939-49.
[5] Tachdjian MO: Torsional or rotational deformities of the lower limbs. In: *pediatric orthopaedics*. 2nd ed. Philadelphia, USA: W.B. Saunders Co.1990: 2791.
[6] Fabry G, Cheng LX, Molenaers G: Normal and abnormal torsional development in children. *Clin Orthop* 1994;302:22-6.
[7] Cheng JCY, Chang PS, Chiang SC: Angular and rotational profile of the lower limb in 2630 Chinese children. *J Pediatr Orthop* 1991;11(2):154-61.
[8] Katz K, Krikler P, Wielunsky E, et al.: Effect of neonatal posture on later lower limb rotation and gait in premature infants. *J Pediatr Orthop* 1991;11(4):520-2.

- [9]Staheli LT: Lower extremity positional deformity in infants and children. *J Pediatr Orthop* 1990; 10:559-60.
- [10]Schoenecker PL, Rich MM: The lower extremity. In: *orthopaedics*. 5th ed. St. Louis, USA: Williams & Wikins Co, 2001:1104-509.
- [11]Lose LS, Burgess MJ, Micheli LJ, et al.: A simplified technique for determining foot progression angle in children 4 to 16 years of ago. *J Pediatr Orthop* 1996;16(5):570-4.
- [12]Engel GM, Staheli LT: The natural history of torsion and other factors influencing gait in childhood. *Clin Orthop Rel Res* 1974;99:12-7.
- [13]Herring JA: Disorders of the leg. In: 3rd ed. Philadelphia, USA: W.B. Saunders Co. 2002:839-91.