

طراحی شاخصی نوین برای ثبت تغییرات قوس کمری

سید محمدجعفر حائری^۱، محسن رازقی^۲، شهره تقی زاده^۳، داریوش دیده‌دار^۴

چکیده

زمینه و هدف: از آنجاکه ناحیه کمری در ستون مهره‌ها از نظر کلینیکی از اهمیت بسیاری برخوردار بوده و تغییرات در قوس و بافت‌های نرم اطراف آن نیز یکی از عوامل مهم دردهای کمری است، لذا وجود یک شاخص مناسب دارای روایی و پایایی برای ثبت این تغییرات، قبل از هرگونه مداخله درمانی اهمیت زیادی دارد. این پژوهش به منظور طراحی و معرفی شاخص بالینی با روایی و پایایی مناسب برای استفاده درمان‌گران انجام گرفت.

روش بررسی: این مطالعه به روش توصیفی - همبستگی روی ۳۶ نفر (۲۸ زن (۷۷/۷٪) و ۸ مرد (۲۲/۳٪)) در محدوده سنی ۱۶-۸۴ سال و با میانگین سنی $42 \pm 14/9$ سال انجام شد. با استفاده از خط کش منعطف، قوس کمری - خاجی از روی بدن به دست آمد و مقایسه به وسیله رایانه و دستی محاسبه گردید که زاویه معرفی شده به عنوان روش جدید با زاویه خاجی اندازه‌گیری شده در تصویر رادیوگرافی همان فرد مقایسه گردید. سپس داده‌ها با استفاده از آزمون همبستگی پیرسون تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها: ضریب همبستگی (r) بین روش کامپیوتری با روش رادیوگرافی و دستی به ترتیب برابر ۰/۹۹ و ۰/۶۸، بین روش دستی و رادیوگرافی برابر ۰/۷۰ به دست آمد، که در همه موارد معنی‌دار بود ($p < 0/001$). همبستگی میان درمانگر، درون درمانگر در محاسبه دستی، بالا و معنی‌دار بود.

نتیجه‌گیری: روش پیشنهادی در مطالعه حاضر می‌تواند با کاستن از زمان، هزینه و خطرات ناشی از قرار گرفتن در معرض اشعه X؛ شاخص مناسب و دقیق برای ثبت تغییرات قوس کمری باشد.

کلید واژه‌ها: ناحیه کمری خاجی؛ لوردوز؛ رادیوگرافی؛ خط کش منعطف.

لطفاً به این مقاله به صورت زیر استناد نمایید:

Haeri SMJ, Razeghi M, Taghizadeh Sh, Didehdar D. Designing a new method for measuring lumbar lordosis. Qom Univ Med Sci J 2015;9(9):35-41. [Full Text in Persian]

^۱دانشجوی دکتری آناتومی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.

^۲دانشیار فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران.

^۳کارشناس ارشد فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران.

^۴کارشناس ارشد فیزیوتراپی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی زابل، زابل، ایران.

*نویسنده مسئول مکاتبات:

سید محمدجعفر حائری، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران؛

آدرس پست الکترونیکی:

haeri1982@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۳/۷/۱۴

تاریخ پذیرش: ۹۳/۱۲/۲

مقدمه

کوچکترین تغییرات در ساختار پیچیده و دقیق ستون مهره‌ها می‌تواند اثرات زیادی بر توزیع نیروهای فشارنده، حرکت و تغذیه دیسک‌های بین مهره‌ای و طناب نخاعی، داشته باشد. این تغییرات می‌تواند باعث اختلال عملکردی و درد در بخش‌های مختلف ستون مهره‌ای شود، به طوری که تقریباً هر فرد متولد در اروپا و آمریکای شمالی در طول زندگی خود، شانس بالایی برای مبتلا شدن به کمردرد دارد. چنانچه مطالعات نشان می‌دهد یکی از مهم‌ترین عوامل ناتوانی و از کارافتادگی، همچنین پنجمین علت مراجعه به پزشک در بین تمام بیماری‌ها، کمردرد است (۱-۳). در میان اختلالات، تغییرات ساختاری و پاتولوژیک ستون مهره‌ها و انحنای آن، به خصوص قوس کمری همواره به عنوان یک عامل و یا یک معلول در آسیب‌های ستون مهره‌ها، به ویژه در ناحیه پایینی آن از اهمیت خاصی برخوردار است. تاکنون تحقیقات بسیاری برای بررسی ارتباط بین زوایای انحنای ستون مهره‌ای و کمردرد انجام شده است (۴، ۵). لذا وجود یک شاخص مناسب برای ثبت تغییرات قوس کمری برای درمانگران، به خصوص فیزیوتراپیست‌ها اهمیت زیادی داشته و دارد.

برای ثبت تغییرات وضعیتی ستون مهره‌ها، روش‌های کلینیکی و پاراکلینیکی گوناگونی وجود دارد که مهم‌ترین روش استاندارد، استفاده از تصاویر رادیوگرافی می‌باشد. اما استفاده از روش‌های رادیوگرافی به عنوان استاندارد برای تعیین تغییرات قوس کمری می‌تواند برای بیماران هزینه‌بر، وقت‌گیر و مهم‌تر از آن به علت پرتوهای X تابانده شده به بیمار، خطرناک نیز باشد (۶). از طرف دیگر، درستی روش‌های کلینیکی پیشنهاد شده در مقایسه با روش‌های پاراکلینیکی، به خصوص روش‌های رادیوگرافی، عموماً پایین بوده است (۷). به طور مثال رایج‌ترین روش کلینیکی برای اندازه‌گیری قوس کمری استفاده از فرمول:

$$\theta = 4 \times [\arctan (2H/L)]$$

می‌باشد که در آن تصویر قوس کمری به کمک یک خط‌کش منعطف از ناحیه L1 تا S1 برداشته شده و با رسم و اندازه‌گیری فاصله L1 تا S1 و نیز خط عمود بر وسط آن (خط H) و استفاده از فرمول بالا محاسبه می‌گردد (۸). از طرفی، از آنجایی که عمیق‌ترین قسمت گودی قوس کمر همیشه منطبق بر خطی که

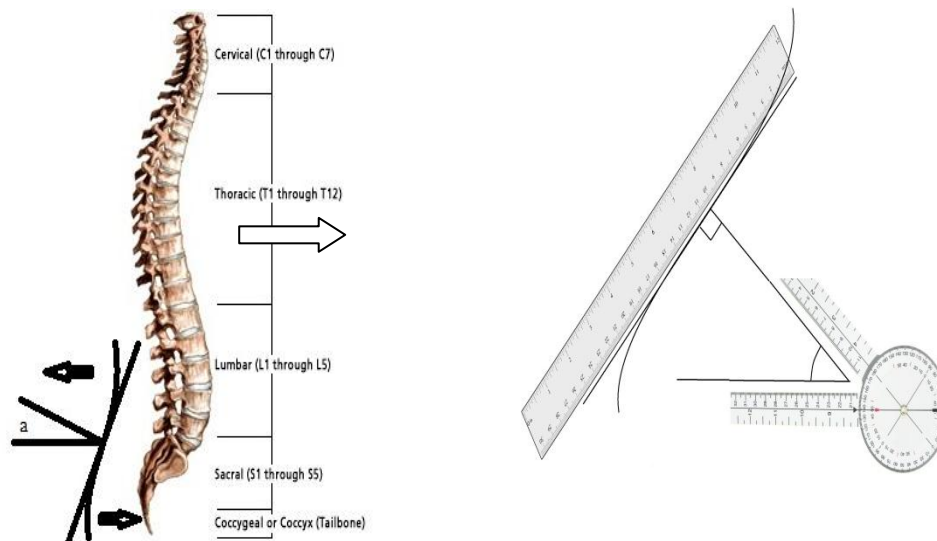
عمود بر وسط خط L می‌باشد نیست، لذا این روش نمی‌تواند معیار مناسبی برای اندازه‌گیری قوس کمری باشد (۹). این پژوهش با هدف طراحی و معرفی شاخص بالینی مناسب، ساده، ارزان و بدون خطر پرتوهای رادیوگرافی که محاسبه آن نیز در مقایسه روش‌های کلینیکی موجود آسان باشد، انجام شد.

روش بررسی

در این مطالعه جامعه پژوهش را ۳۶ نفر {۲۸ زن (۷۷/۷٪) و ۸ مرد (۲۲/۳٪)} در محدوده سنی ۱۶-۸۴ سال و با میانگین سنی ۴۲±۱۴/۹ سال که به علت کمردرد مزمن به درمانگاه رادیولوژی بیمارستان نمازی شیراز ارجاع داده شده بودند، تشکیل می‌داد. بیماران دارای سابقه آسیب‌های ناشی از ضربه و جراحی ستون فقرات، همچنین بیمارانی که دارای علائم نورولوژیک بودند از مطالعه خارج شدند. پیش از انجام اندازه‌گیری، روش کار برای بیمار توضیح داده شد و با رضایت بیمار بعد از قرار گرفتن بیمار در وضعیت مناسب (خوابیده روی دست، دستها زیر سر و پاها با زانوی خم به طوری که ران‌ها در شکم جمع شده باشد) و پیش از تاباندن پرتو، یک عدد کاغذ به منظور درج منحنی قوس کمری، به موازات تختی که بیمار بر روی آن قرار گرفته بود و نیز موازی با فیلم رادیوگرافی، گذاشته شد تا خط مبنا برای محاسبه زاویه موردنظر و زاویه خاجی در عکس رادیوگرافی یکسان باشد. سپس با قراردادن خط‌کش منعطف بر روی قوس کمری - خاجی در خط وسط، انحنای قوس کمری - خاجی ثبت و به کاغذ منتقل شد. با ظاهر شدن عکس، زاویه خاجی (زاویه سطح فوقانی S1 با محور افق) با کمک گونیامتر از روی عکس رادیوگرافی اندازه‌گیری شد. در مرحله بعد، از منحنی به دست آمده توسط خط‌کش منعطف با کمک برنامه نرم‌افزاری (طراحی شده جهت محاسبه دقیق زاویه مورد نظر) و نیز با روش دستی (که با کمک گونیامتر توسط تراپیست انجام شد)، زاویه‌ای که خط عمود بر خط مماس بر نقطه عطف منحنی (نقطه‌ای که در آن تقعر قوس کمری به تحدب قوس خاجی تبدیل می‌شود) با خط افق می‌سازد، به عنوان روش جدید پیشنهادی اندازه‌گیری قوس کمر محاسبه گردید (شکل). این نقطه محل تغییر انحنای قوس کمری - خاجی (از تقعر در ناحیه کمری به تحدب در ناحیه خاجی) بوده و از

اندازه گیری قوس کمری باشد.

آنجا که هر گونه تغییر در شکل منحنی باعث تغییر در زاویه خط عمود بر آن نقطه می شود می تواند شاخص مناسبی برای



شکل: معرفی روش پیشنهادی برای اندازه گیری قوس کمری و چگونگی محاسبه دستی زاویه معرفی شده در روش جدید با رسم خط مماس بر نقطه عطف قوس کمری - خاجی و سپس خط عمود بر آن و اندازه گیری زاویه مورد نظر با گونیامتر. a، نشان دهنده زاویه خط عمود بر خط مماس بر نقطه عطف قوس کمری - خاجی با خط افق می باشد.

میانگین این زاویه در مردان $29/63 \pm 5/04$ و در زنان $32/04 \pm 7/62$ به دست آمد. زاویه قوس کمری با استفاده از روش جدید، با اسکن تصاویر به دست آمده از انتقال شکل خط کش منعطف به کاغذ، سپس آنالیز تصاویر به وسیله نرم افزار طراحی شده اندازه گیری و میانگین به دست آمده با روش جدید در کل افراد، $28/33 \pm 8/55$ درجه برآورد شد که این زاویه در مردان $23/7 \pm 5/5$ و در زنان $29/6 \pm 8/8$ درجه بود.

ضریب همبستگی (r) بین روش کامپیوتری با روش رادیوگرافی (نمودار) و دستی به ترتیب برابر $0/99$ و $0/68$ و بین روش دستی و رادیوگرافی برابر $0/70$ به دست آمد که در همه موارد معنی دار بود ($p < 0/001$). ضریب همبستگی بین درمانگر اول و دوم در اندازه گیری انجام شده در تمام موارد معنی دار بود (جدول شماره ۲).

اندازه گیری زاویه به روش دستی توسط دو آزمونگر (درمانگر اول دو بار و درمانگر دوم یک بار) با استفاده از خط کش و گونیامتر محاسبه و ثبت گردید. سپس پایایی میان درمانگر و درون درمانگر در محاسبه زاویه به روش دستی انجام شد. از آزمون همبستگی پیرسون (Pearson Correlation Test)، به منظور بررسی همبستگی بین دو گروه و میزان همبستگی آنها استفاده شد.

یافته ها

پس از به دست آوردن زاویه خاجی از تصاویر رادیوگرافی تمامی بیماران (۳۶ نفر: ۲۸ زن و ۸ مرد)، میانگین زاویه خاجی اندازه گیری شد که میانگین این زاویه در عکس های رادیوگرافی کل نمونه ها، $31/5 \pm 7/137$ درجه بود (جدول شماره ۱).

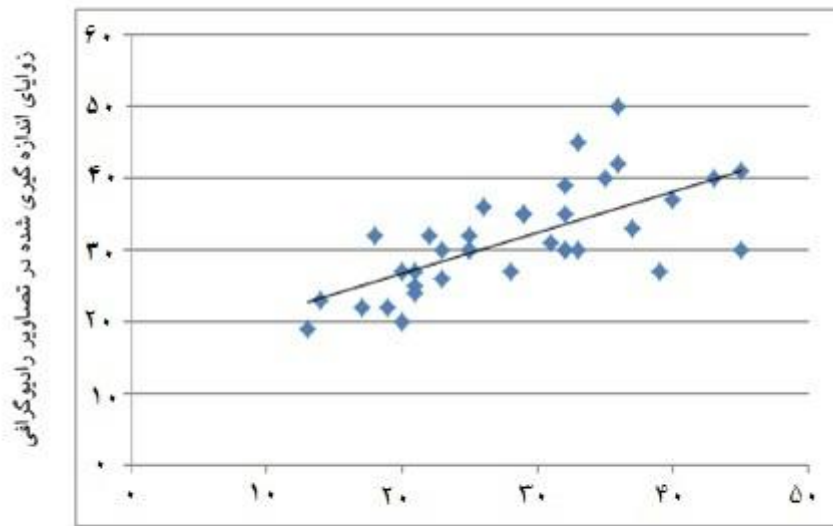
جدول شماره ۱: آمار توصیفی زوایای به دست آمده به روش های مختلف

متغیر	تعداد	میانگین \pm انحراف معیار
زاویه اندازه گیری شده با روش جدید (روش کامپیوتری)	۳۶	$28/33 \pm 8/6$
زاویه اندازه گیری شده با روش جدید (روش دستی)	۳۶	$28/5 \pm 8/9$
زاویه اندازه گیری شده در تصویر رادیوگرافی	۳۶	$31/5 \pm 7/1$

جدول شماره ۲: ضریب همبستگی در اندازه‌گیری‌های انجام‌شده به روش دستی، به‌منظور بررسی پایایی درون درمانگر و میان درمانگر (۲)

متغیر	درمانگر اول - مرتبه اول	درمانگر اول - مرتبه دوم	درمانگر دوم
درمانگر اول - مرتبه اول	-	۰/۹۷*	۰/۹۹*
درمانگر اول - مرتبه دوم	۰/۹۷*	-	۰/۹۷*
درمانگر دوم	۰/۹۹*	۰/۹۷*	-

($p < 0.001$)



زوایای اندازه‌گیری شده با روش جدید (روش محاسبه با کامپیوتر)

نمودار: نمودار همبستگی بین زاویه اندازه‌گیری شده توسط روش جدید با روش رادیوگرافی

بحث

از آنجایی که آزمون پایایی درون درمانگر و میان درمانگر محاسبه زاویه مورد نظر به روش دستی در مقایسه با محاسبه با روش رایانه‌ای نشان داد همبستگی بسیار بالایی بین این دو روش محاسبه وجود دارد {پایایی درون درمانگر: $r=0.956$, $p < 0.001$ ، پایایی میان درمانگر: $r=0.982$, $p < 0.001$ }، لذا می‌توان به‌سادگی در کلینیک و در هر تعداد مرتبه بدون نیاز به نرم‌افزار رایانه‌ای این اندازه‌گیری را تکرار کرد. از مزایای این روش در مقایسه با دیگر روش‌های کلینیکی، محاسبه بسیار آسان زاویه فقط به کمک یک گونیامتر و در زمان کوتاه است. از آنجایی که در مطالعات انجام‌شده پیرامون پایایی با استفاده از خط‌کش منعطف، نتایج در بخش آزمون میان درمانگر ضعیف می‌باشد (۱۰) بنابراین، می‌توان با ابزار دیگری بجز خط‌کش منعطف نیز این زاویه را محاسبه کرد؛ چراکه کافی است تصویر قوس کمری - خاجی را به دست آورد تا بتوان زاویه خط عمود بر نقطه عطف منحنی را محاسبه کرد.

در مطالعات انجام‌شده پیرامون بررسی روایی و پایایی شاخص‌های اندازه‌گیری انحناهای ستون مهره‌ها، هیچ‌کدام مزیت بیشتری نسبت به یکدیگر نداشتند، به‌طوری‌که همبستگی بیشتر آنان با روش رادیوگرافی به‌عنوان استاندارد عموماً پایین (با ضریب همبستگی بین -0.13 و 0.76) گزارش گردید (۶). در این تحقیق نشان داده شد روش جدید که در آن زاویه خط عمود بر نقطه عطف منحنی کمری - خاجی با محور افق اندازه‌گیری شده، با روش رادیوگرافی به‌عنوان روش استاندارد دارای همبستگی معنی‌دار و نیز همبستگی خوب در مقایسه با دیگر روش‌های کلینیکی ارجح می‌باشد ($r=0.684$, $p < 0.001$). در شاخص نوین با کوچکترین تغییر در انحناهای S شکل قوس کمری - خاجی، زاویه خط عمود بر نقطه عطف منحنی با محور افق تغییر کرده و شیب روش معرفی شده و متداول Youdas (۷) که ممکن است بیشترین گودی منطبق بر خط عمود بروسط خط محاذی L1-L5 نباشد دارای خطا نیست (۸).

می‌باشد، ارتباط معنی‌داری مشاهده گردید که با توجه به میزان همبستگی، شاخص نوین پیشنهادی با روش رادیوگرافی دارای روایی خوبی نسبت به دیگر روش‌های کلینیکی بوده است. همچنین در آزمون پایایی درون درمانگر و میان درمانگر محاسبه دستی زاویه معرفی شده، همبستگی بالایی میان داده‌ها مشاهده گردید. در این روش می‌توان با هر ابزاری؛ حتی بجز خط‌کش منعطف، تصویر قوس کمری - خاجی را به دست آورده و به راحتی و تنها با استفاده از یک گونیامتر زاویه مورد نظر را اندازه گرفت. بنابراین، می‌توان از روش معرفی شده که بسیار ساده و ارزان است، با توجه به روایی خوب آن در کلینیک، به منظور جلوگیری از هزینه‌ها و خطرات ناشی از اشعه در روش رادیوگرافی، به خصوص در مورد بیمارانی که به تناوب اندازه‌گیری در مورد آنها نیاز است به جای دیگر روش‌های کلینیکی استفاده کرد.

نتیجه‌گیری

در این تحقیق نشان داده شد روش پیشنهادی می‌تواند با کاستن از زمان، هزینه و خطرات ناشی از قرار گرفتن در معرض اشعه X، به‌عنوان شاخصی مناسب، دقیق و آسان برای ثبت تغییرات قوس کمری، به خصوص در مواردی که اندازه‌گیری متناوب در طول درمان مورد نیاز باشد، مورد استفاده درمانگران قرار گیرد.

اما استفاده از خط‌کش منعطف، دارای پایایی درون درمانگر بالایی بوده و اگر استفاده از آن توسط یک ترایست در مورد یک بیمار، چندین بار تکرار گردد، نتایج قابل‌اعتماد بیشتر خواهد بود (۹). گرچه به‌نظر می‌رسد جهت بررسی علت عدم همبستگی بالای این شاخص با روش رادیوگرافی، انجام مطالعات بیشتری لازم است (به‌طور مثال روش‌های کلینیکی برای اندازه‌گیری قوس سینه‌ای با وجود داشتن حرکات کم در صفحه ساژیتال)، اما در مقایسه با روش رادیوگرافی، دارای همبستگی پایین‌تری می‌باشد (۱۱). از جمله اینکه زاویه معرفی شده در این شاخص نوین را می‌توان با به‌دست آوردن تصویر قوس کمری با ابزاری مناسب‌تر (بجز خط‌کش منعطف) محاسبه و با تصاویر رادیوگرافی مقایسه و همبستگی آن را بررسی کرد. از طرفی، هنوز تحقیق جامعی به‌منظور بررسی علت عدم همبستگی بالای روش‌های کلینیکی معرفی شده با روش رادیوگرافی انجام نشده و بیشتر مطالعات در این زمینه توصیفی بوده‌اند. همچنین به‌نظر می‌رسد وجود دامنه سنی زیاد افراد شرکت‌کننده در این تحقیق در کاهش میزان همبستگی میان دو روش نقش داشته است که پیشنهاد می‌گردد در افراد با محدوده سنی کمتر و البته سالم، همین آزمایش انجام شود، چنانچه اثر افزایش سن بر قوس کمری و ساختار استخوانی مهره‌ها در مطالعات اخیر مشاهده شده است (۱۲). در مطالعه حاضر، بین شاخص طراحی شده نوین و روش استاندارد که رادیوگرافی

References:

- Hart LG, Deyo RA, Cherkov DC. Physician office visits for low back pain: Frequency, clinical evaluation, and treatment patterns from a US national survey. *Spine* 1995;20(1):11-9.
- Deyo RA, Mirza SK, Martin BI. Back pain prevalence and visit rates: Estimates from US national surveys, 2002. *Spine* 2006;31(23):2724-7.
- Cassidy JD, Côté P, Carroll LJ, Kristman V. Incidence and course of low back pain episodes in the general population. *Spine* 2005;30(24):2817-23.
- Christie HJ, Kumar S, Warren SA. Postural aberrations in low back pain. *Arch Phys Med Rehabil* 1995;76(3):218-24.
- Sarikaya S, Özdolap Ş, Gümüştas Ş, Koç Ü. Low back pain and lumbar angles in Turkish coal miners. *Am J Ind Med* 2007;50(2):92-6.
- Dixon RL. Alice in radiation protection land. *J Am Coll Radiol* 2004;1(12):988-91.

7. Burdett RG, Brown KE, Fall MP. Reliability and validity of four instruments for measuring lumbar spine and pelvic positions. *Phys Ther* 1986;66(5):677-84.
8. Youdas JW, Suman VJ, Garrett TR. Reliability of measurements of lumbar spine sagittal mobility obtained with the flexible curve. *J Orthop Sports Phys Ther* 1995;21(1):13-20.
9. Rajabi R, Seidi F, Mohamadi F. Which method is accurate when using the flexible ruler to measure the lumbar curvature angle? deep point or mid point of arch. *World Appl Sci J* 2008;4(6):849-52.
10. Lovell FW, Rothstein JM, Personius WJ. Reliability of clinical measurements of lumbar lordosis taken with a flexible rule. *Phys Ther* 1989;69(2):96-102.
11. Souza F, Ferreira F, Narciso F, Makhoul C, Canto R, Barauna M. Evaluation of lumbar concavity using a radiographic method and kypholordometry. *Braz J Phys Ther* 2009;13(2):103-9.
12. Damasceno LHF, Catarin SRG, Campos AD, Defino HLA. Lumbar lordosis: A study of angle values and of vertebral bodies and intervertebral discs role. *Acta Ortop Bras* 2006;14(4):193-8.

Designing a New Method for Measuring Lumbar Lordosis

Seyed Mohammad Jafar Haeri^{1*}, Mohsen Razeghi², Shohreh Taghizadeh³, Darioush Didehdar⁴

¹PhD Student of Anatomical Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

²Associate Professor of Physiology, Faculty of Rehabilitation, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran.

³Master of Sciences in Physiotherapy, Faculty of Rehabilitation, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran.

⁴Master of Sciences in Physiotherapy, Faculty of Medicine, Zabol University of Medical Sciences, Zabol, Iran.

*Corresponding Author:
Seyed Mohammad Jafar Haeri, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Email:
haeri1982@gmail.com

Received: 6 Oct, 2014

Accepted: 21 Feb, 2015

Abstract

Background and Objectives: Given that the lumbar region is an area of great importance in the spinal cord, and any deviation in its curvature and surrounding soft tissues is one of the major causes of back pain; therefore, existence of a valid and reliable index to record these changes is of great importance before any treatment interventions. This study was conducted with the objective of designing and introducing a new clinical method with appropriate validity and reliability for therapists' use.

Methods: This study was performed as a descriptive-correlation study on 36 subjects [28 (77.7%) females and 8 (22.3%) males] aged 16-84 years, with the mean age of 42±14.9 years. The lumbosacral lordosis was measured using a flexible ruler and compared manually and by computer, and the obtained angle was compared manually and by computer. The obtained angle, as a new method, was compared with sacral inclination angle on the X-ray radiography image of the same patient. Then, Data were analyzed with Pearson correlation test.

Results: The correlation coefficient (r) between the computer method and radiography and manual method were obtained 0.99 and 0.68, respectively, and between the manual calculation method and radiography was 0.70, which was significant for all (p=0.001). The correlation between inter-therapist and intra-therapist were high and significant in the manual calculation.

Conclusion: The method suggested in this study can be a valid and accurate method for measuring lumbar lordosis, because of reducing time, cost, and risks of exposure to X-ray.

Keywords: Lumbosacral region; Lordosis; Radiography; Flexible ruler.