

بررسی اعتبار و تکرارپذیری اندازه گیری کیفوز پشتی ستون فقرات توسط خط کش انعطاف پذیر در افراد مبتلا به هیپر کیفوز وضعیتی

خلاصه:

مقدمه: افزایش کیفوز ستون فقرات بدلائل وضعیتی یکی از مشکلاتی است که برای ارزیابی و درمان آن نیاز به اندازه گیری دقیق مقدار زاویه کیفوز وجود دارد. خط کش انعطاف پذیر از ابزارهایی است که می تواند به طریق غیرتهاجمی مقدار کیفوز را اندازه بگیرد ولی تاکنون هیچ مطالعه ای اعتبار و تکرارپذیری اندازه گیری آن را در هیپر کیفوز وضعیتی بررسی نکرده است. هدف این مطالعه بررسی اعتبار و تکرارپذیری اندازه گیری کیفوز پشتی در افراد مبتلا به هیپر کیفوز وضعیتی می باشد.

مواد و روش تحقیق: مقدار کیفوز پشتی در ۲۵ فرد مبتلا به هیپر کیفوز وضعیتی و ۱۵ فرد سالم ۲ بار بوسیله خط کش انعطاف پذیر توسط یک آزمونگر اندازه گیری شد. همچنین مقدار کیفوز پشتی بر روی عکس رادیوگرافی دوبار توسط آزمونگر و یک بار توسط پزشک متخصص در افراد کیفوتیک اندازه گیری شد و تکرارپذیری اندازه گیری ها در دو گروه و همچنین اعتبار اندازه گیری خط کش انعطاف پذیر در مقایسه با عکس رادیولوژی در افراد بیمار بررسی گردید.

یافته ها: تکرارپذیری Intratester اندازه گیری کیفوز توسط خط کش در هر دو گروه سالم و بیمار عالی گزارش گردید. همچنین اندازه گیری مقدار کیفوز بر روی کلیشه رادیوگرافی نیز تکرارپذیری Intertester و Intratester عالی داشت. بررسی اعتبار اندازه گیری کیفوز با خط کش برای اندازه گیری زاویه Cobb بر روی قوس حاصل از خط کش ICC بسیار خوب داشت ولی برای اندکس کیفوز که روش قدیمیتری است دارای مقادیر ضعیف بود.

نتیجه گیری: بنابراین این خط کش انعطاف پذیر می تواند بعنوان وسیله ای معتبر و تکرارپذیر برای اندازه گیری غیرتهاجمی قوس کیفوز در افراد سالم و بیماران مبتلا به هیپر کیفوز وضعیتی پیشنهاد گردد.

واژگان کلیدی: هیپر کیفوز وضعیتی / خط کش انعطاف پذیر / تکرارپذیری / اعتبار.

*مینو خلخالی

کارشناس ارشد فیزیوتراپی

دکتر محمد پرنیان پور

دانشیار دانشگاه صنعتی شریف

دکتر حسین کریمی

دانشیار دانشگاه علوم پزشکی ایران

دکتر بهرام مبینی

استادیار دانشگاه علوم پزشکی ایران

دکتر انوشیروان کاظم نژاد

دانشیار دانشگاه تربیت مدرس

*Email: minoo_kh@yahoo.com

مقدمه:

افزایش کیفوز ستون فقرات پشتی به دلایل مختلف نظیر ناهنجاریهای مادرزادی، بیماریهای عصبی-عضلانی، بیماری شوئرمین و علل وضعیتی مشاهده می شود (۶). هیپرکیفوز وضعیتی یکی از شایعترین دفورمیتتهای ستون فقرات است (۷) که شیوع آن تا ۱۵٪ در مقالات غربی (۸) و ۱۳٪ در کشور ما در سنین دبیرستان گزارش شده است (۱). افزایش فعالیت فیزیکی، انجام تمرینات اکستانسوری و کنترل مداوم مقدار کیفوز توسط متخصصین ارتوپدی جزء درمانهای پیشنهادی برای این مشکل می باشد (۹ و ۱۰) و در صورت تداوم و پیشرونده بودن برای کنترل آن باید از بريس استفاده نمود (۱۱). بنابراین ارزیابی و اندازه گیری مداوم میزان کیفوز پشتی برای کنترل سیر بیماری و یا ارزیابی نتایج درمان اهمیت زیادی دارد.

ارزیابی کیفوز معمولاً توسط رادیوگرافی طرفی ستون فقرات انجام می شود که نیازمند قرار گرفتن مکرر در معرض اشعه X می باشد (۱۲). رادیولوژی مکرر گران است و خطر بالقوه برای سلامتی انسان دارد (۱۳). بنابراین محققین سعی کرده اند این محدودیت را با کاربرد تکنیکهای غیرتهاجمی رفع نمایند (۱۲). کیفومتر در برابر^۲ و خط کش انعطاف پذیر آدو ابزاری هستند که معمولاً برای اندازه گیری غیر تهاجمی کیفوز بکار می روند (۱۹). در این میان خط کش انعطاف پذیر وسیله ای است که مشکل ایمنی نداشته ارزان است و براحتی در دسترس قرار دارد و کاربرد آن نیز راحت می باشد (۱۳). محققین بسیاری از این وسیله برای ارزیابی مقدار زاویه لوردوز کمر (۲، ۳، ۴، ۵، ۱۵، ۱۶، ۲۸، ۲۷، ۲۶، ۲۴، ۲۵، ۲۳، ۲۲، ۲۱، ۲۰، ۱۹، ۱۸، ۱۷)، میزان تحرک ستون فقرات (۳۳، ۳۲، ۳۱، ۳۰، ۲۹) و همچنین برای ارزیابی میزان کیفوز پشتی ستون فقرات استفاده کرده اند (۳۶، ۳۵، ۳۴، ۲۴). برای تامین اطلاعات معنی دار و دقیق که بتوان بر مبنای آن ارزیابی و درمان را انتخاب کرد اندازه گیری می بایست تکرار پذیر و معتبر باشد (۱۳) و تعیین تکرار پذیری ابزار اجازه ثبت ابجکتیو کیفوز ستون فقرات را با هدف اندازه گیری مداوم بهبود یا تشدید بیماری در اثر تداخلات درمانی به ما می دهد (۱۴). بجز مطالعه ای که تکرار پذیری اندازه گیری کیفوز پشتی توسط خط کش انعطاف پذیر را در افراد استئوپروتیک کیفوتیک مورد بررسی قرار داده است (۱۴) تا کنون هیچ مطالعه ای تکرار پذیری این روش را در افراد مبتلا به هیپرکیفوز وضعیتی مورد بررسی قرار نداده است و همینطور اعتبار اندازه گیری کیفوز پشتی توسط خط کش انعطاف پذیر تا کنون در هیچ مطالعه ای بررسی نشده است. هدف این مطالعه بررسی تکرار پذیری و اعتبار اندازه گیری کیفوز پشتی با خط کش انعطاف پذیر در افراد مبتلا به هیپرکیفوز وضعیتی است.

مواد و روش تحقیق:

نمونه های مورد بررسی در این مطالعه شامل ۲۵ بیمار مبتلا به هیپرکیفوز وضعیتی (۲۰ زن و ۵ مرد) با میانگین سنی ۳۷±۶/۸ و محدوده سنی ۱۱ تا ۲۵ سال

و ۱۵ فرد سالم (۱۰ زن و ۵ مرد) با میانگین سنی ۴۷±۱۷ و محدوده سنی ۱۰ تا ۲۵ سال بودند که مشخصات کلی نمونه ها در جدول ۱ آمده است.

نمونه های سالم افرادی بودند که سابقه کمر درد در یکسال اخیر، دفورمیتی پشت و هیچ نوع بیماری عصبی-عضلانی-اسکلتی شناخته شده ای نداشتند. بیماران دارای هیپرکیفوز وضعیتی توسط پزشک فوق تخصص ستون فقرات از بین بیماران مراجعه کننده به بیمارستان شفا یحیانیان تهران پس از رد انواع دیگر کیفوز نظیر انواع مادرزادی، شوئرمین و عصبی-عضلانی برای بررسی ارجاع گردیدند.

در هر دو گروه ابتدا مقدار زاویه کیفوز پشتی ستون فقرات توسط خط کش انعطاف پذیر به طول ۴۰ سانتیمتر در بین برجستگیهای استخوانی زائده شوکی T2 و T12 توسط آزمونگری که تجربه کافی در کاربرد خط کش انعطاف پذیر داشت اندازه گیری شد. ابتدا زوائد شوکی مهره های T2 و T12 در حالت flexion ستون فقرات مشخص می شد. به این ترتیب که در قسمت میانی خط واصل فرورفتگیهای ونوس در ناحیه تحتانی پشت زائده شوکی مهره S2 تعیین محل شد و سپس با شمارش زوائد شوکی به سمت بالا زائده شوکی مهره T12 مشخص شد. برای اطمینان از دقت اندازه گیری، از زائده شوکی مهره T7 در حد زاویه تحتانی اسکاپولا مجدداً به سمت پایین شمارش شده صحت محل زائده شوکی T12 بررسی می شد. زائده شوکی T2 نیز پس از یافتن زائده شوکی C7 در قاعده گردن با شمارش به سمت پایین مشخص می گردید. برای جلوگیری از خطای ناشی از حرکت پوست، در حین اینکه آزمونگر دست خود را روی برجستگی نگه داشته بود فرد به حالت ایستاده در می آمد و سپس در حالت ایستاده نقطه مورد نظر علامتگذاری شد. سپس افراد مورد بررسی در حالت ایستاده با فاصله ۱۵ سانتیمتر بین دو پا و با پاهای برهنه می ایستادند. دستها در حالت ۹۰ درجه عمود بر تنه برای مشابهت با شرایط انجام رادیوگرافی ستون فقرات پشتی در جلو قرار می گرفتند و از فرد خواسته می شد در حالیکه وزن خود را بطور یکنواخت روی دو پا توزیع کرده یک نقطه روی دیوار روی و رانگاه می کند در وضعیت راحت قرار گیرد و ۳ دقیقه صبر شد تا به وضعیت عادی خود برسد. سپس ابزار مخصوص استایلایزر بر روی جناغ سینه قرار می گرفت تا مانع نوسان در صفحه سائیتال در حین اندازه گیری شود. خط کش انعطاف پذیر بین T2 و T12 روی زوائد شوکی مهره ها قرار داده شد و شکل قوس پشتی را بخود می گرفت. سپس بر روی کاغذ قرار گرفته شکل قوس کشیده شد. اندازه گیری با فاصله ۳ دقیقه مجدداً به همان ترتیب قبل توسط همان آزمونگر تکرار شد (شکل ۱).

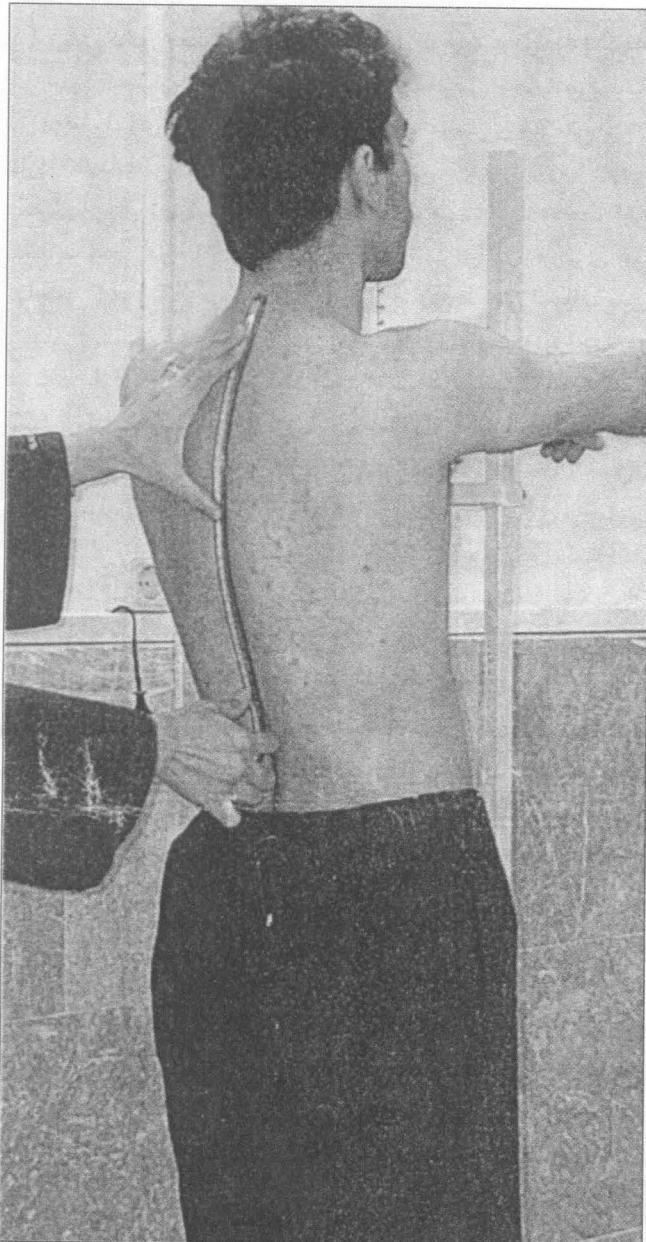
در افراد کیفوتیک همچنین زاویه کیفوز بر روی کلیشه رادیوگرافی که در وضعیت استاندارد ایستاده با بازوهای عمود بر تنه گرفته شده بود یکبار توسط پزشک فوق تخصص ستون فقرات و دو بار توسط آزمونگر با فاصله ۳ دقیقه و بدون اطلاع از اندازه گیری پزشک اندازه گیری شد و ثبت گردید.

بر روی قوسهای ثبت شده توسط خط کش انعطاف پذیر ابتدا طول و عرض قوس محاسبه گردید سپس اندکس کیفوز با تقسیم عرض قوس به طول آن محاسبه شد.

جدول ۱: مشخصات کلی نمونه‌های دو گروه

	کیفوتیک n = ۲۵	سالم n = ۱۵
سن	۱۶/۸ ± ۳/۵	۱۷ ± ۴/۷
قد	۱۶۱/۲ ± ۹	۱۵۰/۷ ± ۲۸/۵
وزن	۵۱ ± ۱۴/۶	۵۱/۸ ± ۱۵/۱

شکل ۱: نحوه اندازه‌گیری میزان کیفوز ستون فقرات پشتی به کمک خط کش انعطاف پذیر



θ_p و K از روی قوس حاصله از اندازه‌گیری توسط خط کش انعطاف پذیر طی دو بار اندازه‌گیری محاسبه شد و همینطور زاویه کیفوز به روش

همچنین با توجه به روش پیشنهادی لاندن و همکارانش (۱۴) که زاویه Cobb را بر روی قوس رسم شده توسط خط کش انعطاف پذیر اندازه‌گیری کرده بودند سعی کردیم این زاویه را محاسبه نماییم. آنها با خارج کردن مماس بر انحنا در نقاط ابتدا و انتهایی آن و رسم عمود بر آنها زاویه تلاقی آن دو را زاویه انحنا یا کیفوز معادل با Cobb تعریف کردند. از آنجا که رسم مماس بر انحنا از یک نقطه روش دقیقی از نظر ریاضی نیست از روش دیگری که ساده‌تر نیز هست استفاده کردیم به این ترتیب که راس قله کیفوز مشخص شد و از این نقطه به دو انتهای قوس دو خط رسم شد و زاویه بین این دو خط با نقله اندازه‌گیری شد و بعنوان زاویه θ نامگذاری شد. محاسبه نشان داد که این زاویه برابر است با $2[\arctg(\frac{y}{h/l})]$ ، بنابراین مقادیر عددی این زاویه دو برابر شد و معادل زاویه Cobb فرض گردید. این زاویه θ_p نامگذاری شد.

زاویه θ_p نیز با استفاده از فرمول پیشنهادی توسط شون که در مقاله هارت و رز (۲۶) آمده است محاسبه شد. مقدار عددی زاویه روبرو به انحنا را معادل $4[\arctg(\frac{y}{h/l})]$ می‌دانند و چون مقدار این زاویه یا زاویه آلفا با زاویه θ_p که بعنوان زاویه Cobb بر روی کلیشه رادیوگرافی اندازه‌گیری می‌شود برابر است بنابراین از طریق این فرمول نیز مقدار زاویه Cobb یا θ_p محاسبه گردید (شکل ۴). به این ترتیب برای هر قوس حاصله از اندازه‌گیری توسط خط کش انعطاف پذیر دو زاویه θ_p ، θ_p و همچنین K محاسبه شد. سپس میزان همراهی این سه روش اندازه‌گیری زاویه کیفوز یعنی دو روش اندازه‌گیری زاویه کیفوز (θ_p ، θ_p) بر روی قوس حاصله از خط کش انعطاف پذیر و اندکس K و همینطور تکرارپذیری Intratester این روشها در گروه کیفوتیک و سالم با تست ICC مورد بررسی قرار گرفت. همچنین اعتبار اندازه‌گیری کیفوز پشتی با هر یک از سه روش θ_p و θ_p و K در مقایسه با X-Ray در گروه کیفوتیک و همینطور تکرارپذیری Intratester و Intertester اندازه‌گیری کیفوز بر روی کلیشه رادیوگرافی با تست ICC بررسی گردید. چون مطالعات جدید نشان داده که برای بررسی تکرارپذیری ICC نتایج مطمئنتری از نظر آماری می‌دهد (۸) از این روش بجای تست پیرسون استفاده شد.

یافته‌ها:

اطلاعات بدست آمده توسط نرم افزار Spss مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت و نتایج زیر بدست آمد:

در افراد سالم و کیفوتیک میانگین کیفوز پشتی و تکرارپذیری آن به هر یک از سه روش طی دو بار اندازه‌گیری روی قوس اندازه‌گیری شده توسط خط کش انعطاف پذیر در جدول ۲ آمده است. تکرارپذیری اندازه‌گیری کیفوز طی ۲ بار اندازه‌گیری با مقیاس θ_p $ICC = 0/88$ و با مقیاس θ_p $ICC = 0/95$ و با اندکس کیفوز K $ICC = 0/95$ بود. برای بررسی‌های بعدی بدلیل دارا بودن ICC بالا بین دو بار اندازه‌گیری، از میانگین ۲ بار اندازه‌گیری استفاده شد (۲۳). در مقایسه همبستگی این روشها با یکدیگر نتایج زیر بدست آمد: بین اندکس کیفوز و θ_p $ICC = 0/59$ و بین اندکس کیفوز و θ_p $ICC = 0/98$ و بین θ_p و θ_p $ICC = 0/160$ و بین θ_p و θ_p $ICC = 0/98$ و وجود داشت در نمونه‌های کیفوتیک میانگین کیفوز پشتی با هر یک از ۳ مقیاس θ_p ،

جدول ۲: تکرار پذیری اندازه گیری مقدار کیفوز توسط خطکش انعطاف پذیر و رادیولوژی در افراد سالم و کیفونیک

θ1	سالم (n=۱۵)		کیفونیک (n=۲۵)		
	ازمون اول	ازمون دوم	ICC	ازمون اول	ازمون دوم
	۳۱/۲±۶/۸	درجه ۳۰/۴±۷/۵	۰/۸۸	۴۶/۷±۱۰/۴	۴۷/۶±۱۰/۲
θ2	۲۹/۲±۷	درجه ۲۹±۷/۷	۰/۹۵	۴۵/۷±۱۰	۴۶/۸±۱۰/۲
IK	۶/۳±۱/۵	درجه ۶/۳±۱/۷	/۹۵	۱۰±۲/۳	۱۰/۳±۲/۳
Cobb رادیوگرافی				۵۴/۷±۱۱/۲	۵۵/۴±۱۱/۴

جدول ۳: اعتبار اندازه گیری کیفوز توسط خط کش انعطاف پذیر در مقایسه با رادیوگرافی در افراد کیفونیک با Intraclass Correlation Coefficient

اندازه گیری آزمونگر	اندازه گیری پزشک
۰/۸۸**	۰/۸۹**
۰/۸۹**	۰/۸۹**
۰/۴۹	۰/۴۵

۵۵ معنی دار با p<۰۰۰۱

بحث و نتیجه گیری:

در این مطالعه تکرار پذیری Intratester اندازه گیری کیفوز پشتی ستون فقرات در افراد سالم با خط کش انعطاف پذیر در اندازه گیری زاویه θ_1 حدود ۰/۸۸، زاویه θ_2 حدود ۰/۹۵ و برای اندکس کیفوز IK حدود ۰/۹۵ بود که هر سه دارای تکرار پذیری عالی بودند. میلن لندر (۳۷) این مقدار را برای اندکس کیفوز ۰/۷۸ گزارش کردند در حالیکه در مطالعه یاناگاوا و همکارانش (۳۵) تکرار پذیری Intratester برای اندکس کیفوز ۰/۹۳ محاسبه شد که مشابه نتایج ماست. همچنین لاندن و همکارانش (۱۴) این مقدار را برای اندازه گیری کیفوز به روش Cobb بر روی قوس حاصل از خط کش انعطاف پذیر در زنان استئوپروستیک غیر کیفونیک برای آزمونگر اول ۰/۶۵، دوم ۰/۹۰ و سوم ۰/۹۳ بدست آوردند که نتایج مطالعه حاضر را تایید می کند. مطالعات قبلی انجام شده توسط این ابزار برای اندازه گیری لوردوز کمتری در افراد سالم نیز همگی تکرار پذیری بالایی برای آن گزارش نموده اند (۰/۹۷ هارت رز، لاول و همکارانش ۰/۸۴، یوداس و همکارانش ۰/۸۷ و موسوی و همکارانش ۰/۸۷) (۲، ۱۳، ۲۶، ۳۰)

در افراد کیفونیک تکرار پذیری Intratester در مطالعه حاضر با زاویه θ_1 حدود ۰/۹۷، با زاویه θ_2 حدود ۰/۹۸ و با اندکس کیفوز حدود ۰/۹۸ بود که تکرار پذیری عالی در اندازه گیری زاویه کیفوز پشتی توسط خط کش انعطاف پذیر را نشان می دهد. در مطالعات گذشته تنها لاندن و همکارانش (۱۴) تکرار پذیری Intratester اندازه گیری کیفوز با خط کش انعطاف پذیر را در افراد کیفونیک استئوپروستیک بررسی کرده اند که برای آزمونگر اول ۰/۷۵، دوم ۰/۸۳ و سوم ۰/۹۴ بوده است. بنابراین در افراد کیفونیک وضعیتی، همانند افراد سالم خط کش انعطاف پذیر وسیله ای تکرار پذیر برای اندازه گیری مقدار قوس پشتی ستون فقرات می باشد.

در این مطالعه بدلیل وجود تنها یک آزمونگر بررسی تکرار پذیری Intertester اندازه گیری کیفوز با خط کش انعطاف پذیر امکان پذیر نشد. البته در مطالعه London و همکارانش (۱۴) گرچه تکرار پذیری Intertester در افراد کیفونیک بررسی شده ولی نتایج خالص آن را در مقاله گزارش نکرده اند بلکه با آنالیز واریانس دو طرفه از Collapsed Data در جداول خود استفاده نموده اند. علاوه بر این Hinman و همکارانش (۲۷) این مقدار را برای اندکس کیفوز در بین ۳ آزمونگر بالای ۰/۹۰ گزارش کرده اند.

Cobb بر روی کلیشه رادیوگرافی یکبار توسط پزشک متخصص و همینطور دو بار توسط آزمونگر محاسبه شد که نتایج در جدول ۲ آمده است. تکرار پذیری Intratester اندازه گیری زاویه θ_1 بر روی قوس حاصل از خط کش ۰/۹۷= ICC و تکرار پذیری زاویه θ_2 ۰/۹۸= ICC و اندکس کیفوز ۰/۹۸= ICC بود. بنابراین بدلیل ICC بالا برای محاسبات بعدی از میانگین دو بار اندازه گیری به هر یک از روشهای فوق استفاده شد. بین میانگین دو بار اندازه گیری ۱ و میانگین دو بار اندازه گیری θ_1 ۰/۹۹= ICC و بین میانگین دو بار اندازه گیری θ_2 و میانگین دو بار اندازه گیری IK ۰/۵۹= ICC و بین دو بار اندازه گیری θ_1 و θ_2 ۰/۶۰= ICC همبستگی آماری وجود داشت.

بین اندازه گیری اول و دوم زاویه Cobb توسط آزمونگر بر روی کلیشه رادیوگرافی ۰/۹۹= ICC همبستگی وجود داشت. یعنی Reliability Intratester اندازه گیری زاویه Cobb بر روی کلیشه رادیوگرافی ۰/۹۹ می باشد (جدول ۲). بین میانگین دو بار اندازه گیری آزمونگر اول و اندازه گیری پزشک متخصص بر روی کلیشه رادیوگرافی با ۰/۹۸= coefficient intertester reliability همبستگی وجود داشت یعنی intraclass correlation اندازه گیری زاویه Cobb بر روی عکس رادیولوژی ۰/۹۸ بود.

برای بررسی اعتبار اندازه گیری زاویه کیفوز پشتی در مقایسه با خط کش انعطاف پذیر، ICC اندازه گیری کیفوز به هر یک از سه روش θ_1 و θ_2 و IK در مقایسه با میانگین دو بار اندازه گیری آزمونگر بر روی X-Ray محاسبه شد که اعتبار θ_1 ۰/۸۸، برای θ_2 ۰/۸۹ و برای IK ۰/۴۹ بود. این مقادیر در مقایسه با کیفوز محاسبه شده بر روی X-Ray توسط پزشک متخصص برای θ_1 ۰/۸۹، برای θ_2 ۰/۸۹ و برای IK ۰/۴۵ محاسبه گردید (جدول ۳).

کیفوز پستی را توسط خط کش انعطاف پذیر بررسی نکرده بود. بر مبنای نتایج تحقیق حاضر، خط کش انعطاف پذیر آنچنانکه تاسمون و ایله هم در مقاله لاندن و همکارانش (۱۴) گفته اند علاوه بر ارزانی، راحتی استفاده و غیرتهاجمی بودن، دارای اعتبار و تکرار پذیری مناسب نیز می باشد که می تواند آن را جایگزین مناسبی برای روشهای گرانتر و تهاجمی نظیر رادیولوژی در ارزیابی قوسهای ستون فقرات نماید و در مواردی مثل کیفوز وضعیتی که در سنین رشد و دوران نوجوانی ظاهر میگردد میتواند بعنوان وسیله ای دقیق، تکرار پذیر و سهل الوصول برای ارزیابی میزان انحنا پستی ستون فقرات در کلینیکها و حتی مدارس مورد استفاده قرار گیرد.

منابع:

- ۱- افشاری، فرشته و سالاری، فاطمه. بررسی شیوع تاهنجاریهای ستون فقرات در بین دانش آموزان دوره متوسطه شهر تهران پایان نامه کارشناسی فیزیوتراپی. دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی. ۱۳۷۸.
- ۲- موسوی، سید جواد. بررسی توزیع قوس کمری در افراد سالم و بیمار مبتلا به کمردرد مزمن. پایان نامه دوره کارشناسی ارشد. دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی. ۱۳۷۷.
- ۳- کهریزی، صدیقه. تعریف و تبیین شاخصهای جدید برای اندازه گیری لوردوز کمری و طراحی و ساخت دستگاه خاص اندازه گیری آن. پایان نامه دوره کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس. ۱۳۷۰.
- ۴- معدنچی، پریرسا. بررسی دقت و پایایی اندازه گیری تیلت لگن بادستگاه P.I. پایان نامه دوره کارشناسی فیزیوتراپی. دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشکده پیراپزشکی. ۱۳۷۲.
- ۵- سلطان ابهری، الهه. بررسی تاثیر انقباض عضلات اطراف لگن و تنه بر تیلت لگن و لوردوز کمر. پایان نامه دوره کارشناسی فیزیوتراپی. دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشکده توانبخشی. ۱۳۷۸.

تکرار پذیری Intratester اندازه گیری زاویه Cobb بر روی عکس رادیولوژی در افراد کیفوتیک در مطالعه ما توسط یک آزمونگر ۰/۹۹ بود که مشابه نتایج لاندن و همکارانش (۱۴) می باشد که تکرار پذیری اندازه گیری این زاویه را در افراد استئوپرو تیک کیفوتیک ۰/۹۸ گزارش نموده اند. تکرار پذیری Intertester اندازه گیری زاویه Cobb بر روی عکس رادیولوژی بین دو آزمونگر مختلف ۰/۹۹ در مطالعه ما بدست آمد. در مطالعه هریسون و همکارانش (۳۴) نیز تکرار پذیری این اندازه گیری ۰/۹۴ گزارش گردید. بنابراین اندازه گیری زاویه Cobb بر روی کلیشه رادیوگرافی دارای تکرار پذیری Intertester عالی در افراد کیفوتیک وضعیتی می باشد.

در مطالعه ما اعتبار اندازه گیری زاویه کیفوز پستی افراد کیفوتیک وضعیتی در مقایسه با Gold Standard این اندازه گیری یعنی عکس رادیولوژی برای آزمونگر اول در مقایسه θ_1 با رادیولوژی حدود ۰/۸۸، برای θ_2 حدود ۰/۸۹ و برای اندکس کیفوز حدود ۰/۴۹ بود و در مورد آزمونگر دوم برای θ_1 حدود ۰/۸۹، θ_2 حدود ۰/۸۹ و برای اندکس کیفوز حدود ۰/۴۵ بود. نتایج مان نشان می دهد که اندکس کیفوز ۱۱۰ دارای اعتبار ضعیف برای اندازه گیری کیفوز در افراد کیفوتیک پوسچرال می باشد در حالیکه زوایای θ_1 و θ_2 اندازه گیری شده بر روی قوس حاصله از خط کش انعطاف پذیر دارای اعتبار بسیار خوبی می باشند و برای اندازه گیری کیفوز پستی در این گروه مناسبترند که خلاف ادعای برنهارت و بریدول (۳۸) را ثابت می کند که معتقدند دو انحنا سازیتال فقرات ممکن است یک زاویه Cobb داشته باشند در حالیکه اندکس کیفوز انحنا سازیتال را دقیقتر اندازه گیری می نماید. در حالیکه در مطالعه ما θ_1 و θ_2 که مقیاسی برای محاسبه زاویه Cobb می باشند اعتبار بالاتری نشان دادند. البته بجز مطالعه هارت و رز در ۱۹۸۲ (۲۶)، کهریزی و همکارانش ۱۳۷۰ (۳) و موسوی و همکارانش ۱۳۷۷ (۲) که اعتبار اندازه گیری لوردوز کمری را توسط خط کش انعطاف پذیر در مقایسه با رادیوگرافی بترتیب ۰/۸۷، ۰/۷۶ و ۰/۸۴ گزارش کرده بودند هیچ مطالعه ای پیش از این اعتبار اندازه گیری

6- Herring J.A. Tachdjians' Clinical Pediatric Orthopaedic. 3rd edition. Saunders Company USA, 2002; p 323.

7- Boachie-Adjei O, Lonner B. Spinal Deformity. Pediatric Clinics of North America 1996; 4: 883-97.

8- Hildenbrand M, Nitzschke E. Epidemiology of Kyphosis in School Children. Z Orthop Ihre Grenzgeb 1990; 5: 477-81. Abstract.

9- Carofild N, Fragnier B, Dutoit M. "Round Back" in Children and Adolescents. Row Med Suisse Romande 2000; 10: 815-20. Abstract.

10- Kisner C, Colby LA. Therapeutic Exercise Foundation and Techniques. Fa Davis, Philadelphia, 1995; p440.

11- Lonstein J.E, Bradford D.S, Winter R.B, Ogilive J.W. Moe's Textbook of Scoliosis and other Spinal Deformities. 3rd edition. Saunders, 1995; p354.

12- Leroux A, Zabjek K, Simard G, Badeaux J, Coillard C, Rivard C.H. A Noninvasive Anthropometric Technique for Measuring

Kyphosis and Lordosis. Spine 2000; 25: 1689-94.

13- Lovell F.W, Rothstein J.M, Personius W.J. Reliability of Clinical Measurements of Lumbar Lordosis Taken with a Flexible Rule. Phy Ther 1989; 69: 96-103.

14- Lundon M.A, Li W.Y, Biberstein S. Interrater and Intrarater Reliability in the Measurement of Kyphosis in Postmenopausal Women with Osteoporosis. Spine 1998; 23: 1978-85.

15- Burton A.K. Regional Lumbar Sagittal Mobility: Measurement by Flexicurve. Clinic Biomech 1986; 1: 20-6.

16- Bennet D.L. Comparison of Integrated Electromyographic Activity and Lumbar Curvature during Sitting in the Chairs. Phy Ther 1989; 69: 902-13.

17- Bryan J.M. Investigation of the Flexible Ruler as a Noninvasive Measure of Lumbar Lordosis in Black and White Female Sample Population. JOSPT 1989; 11: 3-7.

18- Youdas J.W, Garrett T.R, Harmsen S, Suman V.J, Carey J.R.

- Lumbar Lordosis and Pelvic Inclination of Asymptomatic Adults. *Phys Ther* 1996; 76:1060-81.
- 19- Levine D, Whittle W. The Effects of Pelvic Movement on Lumbar Lordosis in the Standing Position. *JOSPT* 1996; 24:130-5.
- 20- Schenk K.J, Doran R.L, Stachura J.J. Learning Effects of a Back Education Program. *Spine* 1996; 21: 2183-8.
- 21- Frey J.K, Tecklin J.S. Comparison of Lumbar Curves When Sitting on the Westnofa Balans Multi-Chair, Sitting on a Conventional Chair, and Standing. *Phy Ther* 1986; 66: 1365-9.
- 22- Nourbakhsh M.R, Moussavi S.J, Salavati M. Effects of Lifestyle and Work-related Physical Activity on the Degree of Lumbar Lordosis and Chronic Low Back Pain in a Middle East Population. *J Spinal Disord* 2001; 14: 283-92.
- 23- Link C.S, Nicholson G.G, Shaddeau S.A, Birch R, Gossman M.R. Lumbar Curvature in Standing and Sitting in two Types of Chairs: Relationship of Hamstring and Hip Flexor Muscle Length. *Phys Ther* 1990; 70: 611-8.
- 24- Patrick J.M. Thoracic and Lumbar Spinal Curvature in Nigerian Adults. *Ann Hum Biol* 1976; 3: 383-6.
- 25- Mattox T.F, Luncent V, McIntyre P, Miklos J, Tomezske J. Abnormal Spinal Curvature and its Relationship to Pelvic Organ Prolapses. *Am J Obstet Gynecol* 2000; 183: 1381-4.
- 26- Hart L, Rose J. Reliability of a Noninvasive Method for Measuring the Lumbar Curve. *JOSPT* 1986; 8: 180-4.
- 27- Hinman M.R. Comparison of Thoracic Kyphosis and Postural Stiffness in Younger and Older Women. *The Spine Journal* 2004; 4:413-17.
- 28- Simpson S.R. Evaluation of a Flexible Ruler Technique for Measuring Lumbar Lordosis in the Clinical Assessments of Low Back Pain. *J Soc Occup Med* 1989; 39: 25-9.
- 29- Kimburton A. Regional Lumbar Sagittal Mobility Measurement by Flexicurve. *Clin Biomech* 1986; 1: 20-6.
- 30- Youdas J.W, Suman V.J, Garrett T.R. Reliability of Measurement of Lumbar Spine Sagittal Mobility Obtained with the Flexible Curve. *JOSPT* 1995; 21:13-20.
- 31- Kujala M, Taimela S, Oksanen A, Salminen J. Lumbar Mobility and Low Back Pain during Adolescence. A Longitudinal Three Year Follow-up Study in Athletes and Controls. *American J of Sports Medicine*, 1997; 25: 363-8.
- 32- Raty H.P, Battie M.C, Vidman T, Sarna S. Lumbar Mobility in Former Elite Male Weight-Lifters, Soccer Players, Long-Distance Runners and Shooters. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 1997; 12: 325-30.
- 33- Tillotson K.M, Burton A.K. Noninvasive Measurement of Lumbar Sagittal Mobility. An Assessment of the Flexicurve Technique. *Spine* 1991; 16:29-33.
- 34- Chow R.K, Harrison J.E. Relationship of Kyphosis to Physical Fitness and Bone Mass on Post-menopausal Women. *Am J Phys Med* 1987; 66: 219-27.
- 35- Yanagawa T.L, Maitland M.E, Burgess K, Young L, Hanley D. Assessment of Thoracic Kyphosis Using the Flexicurve for Individuals with Osteoporosis. *Hong Kong Physiother J* 2000; 18:53-7.
- 36- Lindsey C, Rizzo A. Posture and Balance Issues for the Patients with Osteoporosis. *Orthopaedic Physical Therapy Clinics of North America* 1998; 7: 133-74.
- 37- Milne J.S, Lander I.J. Age effects in Kyphosis and Lordosis in Adults. *Ann Hum Biol* 1974; 1:327-37. Abstract.
- 38- Bernhardt M, Bridwell K. Segmental Analysis of the Sagittal Plane Alignment of the Normal Thoracic and Lumbar Spines and Thoraco-lumbar Junction. *Spine* 1988; 14:717-21.