بررسی روایی و پایایی خط‌کش انعطاف‌پذیر در اندازه‌گیری کایفوز

فاطمه آزادی‌نیا[1]، مجتبی کامیاب*[2]، حمید بهتاش[2]، محمد صالح گنجویان[2]، مسعود رامین میرزازاده جواهری[3]

چکیده

مقدمه: رادیوگرافی یکی از متداول‌ترین روش‌های اندازه‌گیری کایفوز می‌باشد که از روایی و پایایی بالایی برخوردار است، اما به دلیل قرار گرفتن فرد در معرض اشعه و دربرداشتن هزینه زیاد، برای انجام معاینات دوره‌ای و غربالگری مناسب نمی‌باشد. ابزارهای کلینیکی مختلفی نیز برای این منظور وجود دارند که امکان ارزیابی سریع و ایمن انحناهای ستون فقرات را فراهم می‌کنند. هدف از انجام این مطالعه، بررسی روایی و پایایی خط‌کش انعطاف‌پذیر (Flexicurve) در اندازه‌گیری کایفوز توراسیک بود.

مواد و روش‌ها: در مطالعه حاضر ۱۰۵ فرد مبتلا به هایپرکایفوز در محدوده سنی ۱۰ تا ۸۰ سال شرکت کردند. زاویه Cobb هر یک از شرکت کنندگان توسط پزشک متخصص ستون فقرات اندازه گرفته شد. دو معاینه کننده دیگر که اطلاعی از نتایج زاویه Cobb نداشتند، توسط خط‌کش انعطاف‌پذیر، زاویه کایفوز توراسیک بیماران را اندازه می‌گرفتند.

یافته‌ها: مقایسه زاویه کایفوز اندازه‌گیری شده توسط خط‌کش انعطاف‌پذیر با زاویه Cobb نشان می‌دهد که روایی این ابزار ضعیف می‌باشد. همچنین نتایج این آزمون نشان داد که خط‌کش انعطاف‌پذیر دارای پایایی درون فردی قابل قبولی در اندازه‌گیری کایفوز در هر دو محدوده سنی زیر ۳۰ سال و بالای ۵۰ سال می‌باشد و با وجود آن که پایایی بین فردی این ابزار در محدوده سنی زیر ۳۰ سال ضعیف است، اما در محدوده سنی بالای ۵۰ سال از پایایی بین فردی قابل قبولی برخوردار می‌باشد.

نتیجه‌گیری: خط‌کش انعطاف‌پذیر از روایی ضعیفی در اندازه‌گیری کایفوز توراسیک برخوردار می باشد. بنابراین با وجود آن که این روش بسیار ساده، ایمن، غیر تهاجمی و مقرون به صرفه است، اما به دلیل آن که از پایایی و روایی بالایی برخوردار نیست، استفاده از آن در معاینات دوره‌ای و مطالعات غربالگری توصیه نمی‌گردد.

کلید واژه‌ها: کایفوز، اندازه‌گیری، روایی، پایایی

نوع مقاله: پژوهشی

تاریخ دریافت: ۹۱/۲/۷

تاریخ پذیرش: ۹۱/۸/۷

این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی به شماره ۹۴۴، تحت حمایت دانشگاه علوم پزشکی تهران می‌باشد.

* استادیار، گروه ارتوز و پروتز، دانشکده علوم توان‌بخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

Email: m-kamyab@tums.ac.ir

۱- دانشجوی دکتری، گروه ارتوز و پروتز، دانشکده علوم توان‌بخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

۲- دانشیار، گروه ارتوپدی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

۳- استادیار، گروه ارتوپدی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، کاشان، ایران

مقدمه

هایپرکایفوز توراسیک که به معنای افزایش انحنای توراسیک در صفحه ساژیتال است، یکی از شایع‌ترین انحرافات وضعیتی می‌باشد (۱) و ممکن است به دلایل مختلف هم در کودکان و هم در بزرگسالان دیده شود (۲). یکی از انواع بدشکلی‌های کایفوتیک، کایفوز شوئرمن است که میزان شیوع آن از ۰/۰۴ تا ۱۰ درصد در سنین ۱۰ تا ۱۴ سالگی گزارش شده است (۳). هایپرکایفوز وضعیتی نیز یکی دیگر از انواع این بدشکلی است که شیوع آن در سنین دبیرستان در ایران ۱۳/۲ درصد و در اروپا ۱۵/۳ درصد گزارش شده است (۵، ۴). همچنین هایپرکایفوز یکی از مشکلات شایع دوران سالمندی است؛ به طوری که شیوع آن در سالمندان بین ۲۰ تا ۴۰ درصد می‌باشد (۸-۶).

با توجه به آن که، تشخیص به موقع کایفوز، تصمیم‌گیری در خصوص روش درمانی انحنای کایفوتیک و تلاش در جهت جلوگیری از پیشرفت انحنای کایفوتیک، به اندازه‌گیری دقیق انحنای ستون فقرات وابسته می‌باشد (۳)، بنابراین ارایه روشی ساده، معتبر، ارزان و ایمن جهت ارزیابی شدت انحنای کایفوز در گروه‌های سنی مختلف که به سرعت قابل انجام نیز باشد، دارای اهمیت فراوانی خواهد بود. به منظور اندازه‌گیری کایفوز، روش‌های مختلفی وجود دارد که هر کدام مزایا و معایبی دارند. یکی از متداول‌ترین روش‌های اندازه‌گیری کایفوز، روش رادیوگرافی می‌باشد (۱۱-۹) که به عنوان بهترین معیار قابل استناد (Gold standard) نیز شناخته شده است (۱۲). اگر چه این روش، از روایی (Validity) و پایایی (Reliability) بالایی برخوردار است، اما به دلیل قرار گرفتن فرد در معرض اشعه، به عنوان روش تهاجمی شناخته شده و از سویی هزینه زیادی را در بردارد، به همین دلیل برای انجام معاینات دوره‌ای و غربالگری مناسب نیست (۱۳). علاوه بر روش رادیوگرافی، ابزارهای کلینیکی مختلفی هم چون اسپاینال موس (Spinal mouse)، اینکلینومتر دیجیتال، خط‌کش انعطاف‌پذیر و دبرانر کایفومتر به منظور اندازه‌گیری کایفوز وجود دارند که امکان ارزیابی سریع و ایمن انحناهای ستون فقرات را فراهم می‌کنند (۱۴). در این مطالعه از بین ابزارهای کلینیکی موجود، خط‌کش انعطاف‌پذیر به عنوان مقرون به صرفه‌ترین روش اندازه‌گیری انحنا، انتخاب شد. در برخی از مطالعات قبلی روایی و پایایی این ابزار بررسی شده است. Hart و Rose و Lovell و همکاران، پایایی خط‌کش انعطاف‌پذیر را در اندازه‌گیری لوردوز لومبار بررسی کردند (۱۶, ۱۵). Hinman، پایایی این ابزار را در اندازه‌گیری ایندکس کایفوز و لوردوز لومبار در افراد سالم دارای وضعیت نرمال مورد ارزیابی قرار داد (۱۷). همچنین در مطالعاتی که توسط Teixeira و Carvalho و Greendale و همکاران صورت گرفت، روایی خط‌کش انعطاف‌پذیر در اندازه‌گیری کایفوز توراسیک ضعیف گزارش شد (۱۹, ۱۸).

در مطالعات اندکی، روایی و پایایی این ابزار در اندازه‌گیری کایفوز توراسیک در افراد مبتلا به هایپرکایفوز بررسی شده است و با توجه به نیاز به معاینات دوره‌ای این بیماران و ارزیابی‌های مکرر رادیوگرافی و خطر قرارگیری در معرض اشعه X، اهمیت جایگزین کردن ابزاری به نسبت دقیق، غیر تهاجمی و مقرون به صرفه در مطالعات غربالگری و معاینات دوره‌ای بیشتر آشکار می‌شود.

مواد و روش‌ها

شرکت کنندگان: در این مطالعه از روش نمونه‌گیری غیر احتمالی ساده استفاده شد. به منظور محاسبه حجم نمونه در مطالعات مربوط به روایی و پایایی، از جدول ارایه شده توسط Walter استفاده می‌شود. با قرار دادن مقادیر α = ۰/۵، β = ۰/۲، تعداد دفعات ارزیابی (n = ۳)، حداقل سطح پایایی قابل قبول P_0 = ۰/۷ و بالاترین سطح پایایی قابل قبول P_1 = ۰/۹ در این جدول، حجم نمونه ۱۳ نفر تخمین زده شد (۲۰). در مرحله ارزیابی با توجه به آن که در مدت زمان اختصاص داده شده برای انجام مطالعه حاضر، تعداد بسیاری از افراد مبتلا به هایپرکایفوز به مطب پزشک مشاور طرح مراجعه کردند، امکان ارزیابی تعداد بیشتری فراهم شد. در این مطالعه ۱۰۵ فرد مبتلا به هایپرکایفوز در محدوده سنی ۱۰ تا ۸۰ سال

www.mui.ac.ir

مورد ارزیابی قرار گرفتند. ۸۱ نفر از شرکت کنندگان در محدوده سنی ۱۰ تا ۳۰ سال، ۲۱ نفر از آنان در محدوده سنی ۵۰ تا ۸۰ سال و تنها سه نفر از شرکت کنندگان در محدوده سنی ۳۰ تا ۵۰ سال قرار داشتند (جدول ۱). از جمله معیارهای ورود به مطالعه شامل: توانایی ایستادن به طور مستقل و بدون کمک بود و معیارهای خروج از مطالعه عبارت از: داشتن اسکولیوز، سابقه عمل جراحی ستون فقرات، سابقه شکستگی فشاری مهره‌ها در حداقل ۸ هفته گذشته، ابتلا به هر گونه بیماری متابولیک استخوان به غیر از استئوپروز و ابتلا به بیماری‌های ستون فقرات، اختلالات دیسک، عفونت و ... بود.

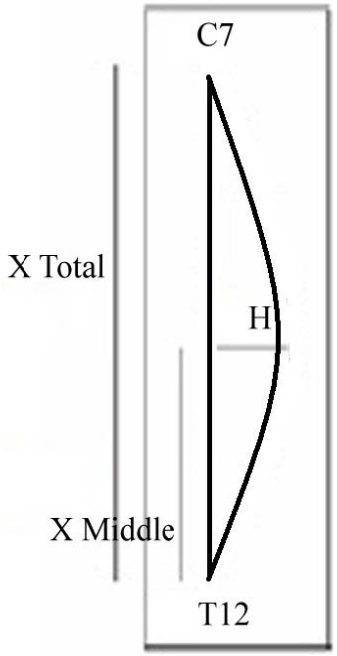
جدول ۱. اطلاعات دموگرافیک شرکت کنندگان

شرکت کنندگان	سن (سال)	قد (سانتی‌متر)	وزن (کیلوگرم)
۳۰-۱۰ سال	۱۴/۶ ± ۴/۱۱	۱۵۷ ± ۱۳/۵	۵۰/۷ ± ۱۵/۳
۸۰-۵۰ سال	۶۵/۷۶ ± ۴/۶	۱۵۶/۸ ± ۵/۷	۶۶/۴ ± ۸/۹۳

ابزار اندازه‌گیری: در این مطالعه، به منظور ارزیابی زاویه کایفوز از خط‌کش انعطاف‌پذیراستفاده شد (شکل ۱).

شکل ۱. خط‌کش انعطاف‌پذیر

اندازه‌گیری با خط‌کش انعطاف‌پذیر: Flexicurve یک قطعه انعطاف‌پذیر از جنس سرب با روکش پلاستیکی است که به طور تقریبی ۶۰ سانتی‌متر طول داشته و قابل فرم‌دهی می‌باشد. به منظور اندازه‌گیری کایفوز توراسیک، نوک خط‌کش انعطاف‌پذیر روی زایده خاری هفتمین مهره گردنی (C_7) قرار داده می‌شود. خط‌کش مطابق با ستون فقرات بیمار فرم داده می‌شود و محل زایده خاری C_7 و دوازدهمین مهره توراسیک (T_{12}) روی خط‌کش مشخص می‌گردد. سپس خط‌کش فرم داده شده و روی کاغذ میلی‌متری قرار داده می‌شود و انحنای خط‌کش از C_7 تا T_{12} روی کاغذ رسم می‌گردد. خط مستقیمی از C_7 تا T_{12} رسم می‌گردد، سپس بیشترین فاصله بین انحنا تا خط راست متصل کننده C_7 به T_{12} به عنوان ارتفاع (H) تعیین می‌شود. فاصله نقطه H تا T_{12} به عنوان X middle (طول میانی) و طول خط مستقیم متصل کننده C_7 و T_{12} به عنوان X total (طول کلی) محاسبه شده (شکل ۲) و در فرمول مربوط در



شکل ۲. انحنای کایفوتیک رسم شده بر کاغذ میلی‌متری و نحوه به دست آوردن مقادیر H و X Middle و X Total

www.mui.ac.ir

$= \frac{180}{\pi} * (ATA$

نرم‌افزار Excel وارد می‌گردد تا مقدار زاویه بر حسب درجه محاسبه شود (۱۸).

اندازه‌گیری زاویه Cobb: بر روی عکس رادیوگرافی نمای لترال ستون فقرات، خطوطی مماس بر سطح فوقانی چهارمین مهره توراسیک (T_4) و سطح تحتانی دوازدهمین مهره توراسیک (T_{12}) رسم می‌شود. سپس بر هر یک از این دو خط، خط عمودی رسم شده و زاویه تشکیل شده در محل تقاطع خطوط عمود با استفاده از نقاله اندازه‌گیری می‌شود. این زاویه، Cobb نام دارد.

روش: مطالعه حاضر، از نوع مطالعات توصیفی بود که در تابستان سال ۱۳۸۹ در مطب پزشک فوق تخصص ستون فقرات (واقع در ساختمان پزشکان مهداد شهر تهران) که مشاور طرح نیز بودند، انجام شد. از بین افرادی که به دلیل وضعیت خمیده خود به مطب پزشک متخصص ستون فقرات مراجعه می‌کردند، افرادی که مطابق با معیارهای ورود به مطالعه بودند، پس از امضای فرم رضایت‌نامه، وارد مطالعه می‌شدند. به منظور رعایت اصول اخلاقی و جلوگیری از قرار گرفتن مکرر افراد در معرض اشعه، مطالعه حاضر بر روی افرادی انجام شد که به دلیل وضعیت هایپرکایفوز خود به پزشک متخصص ستون فقرات مراجعه می‌کردند و دارای عکس رادیوگرافی از ستون فقرات خود بودند.

بر روی عکس رادیوگرافی نمای لترال ستون فقرات، زاویه Cobb توسط پزشک متخصص اندازه گرفته می‌شد. سپس به منظور اندازه‌گیری کایفوز توسط ابزار کلینیکی مذکور، شرکت کنندگان توسط دو آزمونگر که هیچ اطلاعی از زاویه اندازه‌گیری شده بر روی عکس رادیوگرافی توسط پزشک متخصص نداشتند، مورد ارزیابی قرار می‌گرفتند. این دو آزمونگر قبل از شروع مطالعه در مورد نحوه پیدا کردن زواید خاری مهره‌ها و روش اندازه‌گیری زاویه با خط‌کش انعطاف‌پذیر، به طور کامل آموزش دیده بودند و قبل از شروع این مطالعه، به منظور کسب مهارت بیشتر در نحوه انجام ارزیابی‌ها، ۷ نفر را مورد ارزیابی قرار داده بودند. به منظور رعایت ملاحظات اخلاقی و راحتی بیمار، از بیمار خواسته می‌شد که لباس مخصوصی را بپوشد، قسمت خلفی این لباس در ناحیه ستون فقرات باز بود و امکان لمس مهره‌ها را فراهم می‌کرد. پس از تعیین محل زایده خاری C_7 و T_{12} بر روی ستون فقرات، از بیمار خواسته می‌شد به گونه‌ای بر روی هر دو پای خود بایستد که بر هر دو پا به طور مساوی تحمل وزن صورت گیرد. از سویی دستان بیمار در دو طرف بدن آویزان و در حالت راحت و طبیعی خود باشد. بعد از اتمام اندازه‌گیری‌ها توسط معاینه کننده اول، اندازه‌گیری‌ها توسط معاینه کننده دوم که هیچ اطلاعی از نتایج ارزیابی‌های انجام شده توسط معاینه کننده اول نداشت، تکرار می‌شد. بین اندازه‌گیری‌های انجام شده توسط دو معاینه کننده حدود ۵ دقیقه وقفه صورت می‌گرفت تا هیچ اثری از مارکرهای استفاده شده توسط معاینه کننده قبلی بر روی ستون فقرات فرد باقی نمانده باشد. هر

www.mui.ac.ir

کدام از معاینه کننده‌ها، به منظور به حداقل رساندن خطای اندازه‌گیری، اندازه‌گیری با خط‌کش انعطاف‌پذیر را سه مرتبه به صورت بی‌وقفه تکرار و هر بار انحنا را به کاغذ میلی‌متری منتقل می‌کردند، سپس خط‌کش را صاف کرده و دوباره بر روی ستون فقرات بیمار فرم می‌دادند. به هنگام تحلیل نتایج از میانگین سه مرتبه استفاده می‌شد. به منظور بررسی Intra-rater reliability خط‌کش انعطاف‌پذیر، پس از اتمام اندازه‌گیری‌ها توسط معاینه کننده دوم، بیماران بار دیگر به معاینه کننده اول مراجعه می‌کردند و اندازه‌گیری‌ها تکرار می‌شد. مطالعه حاضر با مجوز کمیته اخلاق دانشکده توان‌بخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران (کد ۲۲۰) انجام شد.

تحلیل آماری: به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۴ استفاده شد و جهت مقایسه پایایی درون فردی (Intra-rater reliability) و پایایی بین فردی (Inter-rater reliability) و همچنین به منظور بررسی روایی خط‌کش انعطاف‌پذیر و مقایسه آن‌ها با بهترین معیار قابل استناد (Cobb angle) از آزمون ضریب همبستگی درونی (Intraclass correlation coefficient) استفاده شد.

یافته‌ها

در مطالعه حاضر، ۸۱ نفر (۲۶ مرد و ۵۵ زن) در محدوده سنی ۱۰ تا ۸۰ سال و ۲۱ نفر (۳ مرد و ۱۸ زن) در محدوده سنی ۵۰ تا ۸۰ سال شرکت کردند.

نتایج آزمون روایی معیار (Criterion validity) نشان داد که خط‌کش انعطاف‌پذیر در مقایسه با عکس رادیوگرافی از روایی ضعیفی در اندازه‌گیری کایفوز توراسیک در هر دو محدوده سنی زیر ۳۰ سال و بالای ۵۰ سال برخوردار می‌باشد (۰/۵۰ و ۰/۵۱ = ICC). نتایج این آزمون‌ها در جدول ۲ خلاصه شده است.

جدول ۲. روایی خط‌کش انعطاف‌پذیر در مقایسه با عکس رادیوگرافی

گروه سنی	*ICC	Sig
۱۰ تا ۳۰ سال	۰/۵۱	< ۰/۰۰۱
۵۰ تا ۸۰ سال	۰/۵۰	۰/۰۰۸

*ICC: Intraclass correlation coefficient

آزمون ضریب همبستگی درونی به منظور مقایسه دو مرحله اندازه‌گیری انجام شده توسط معاینه کننده اول انجام شد. نتایج این آزمون نشان داد که خط‌کش انعطاف‌پذیر دارای پایایی درون فردی قابل قبولی در اندازه‌گیری کایفوز در هر دو محدوده سنی زیر۳۰ سال و بالای ۵۰ سال می‌باشد (۰/۸۶ و ۰/۸۷ = ICC). نتایج این آزمون در جدول ۳ خلاصه شده است.

جدول ۳. پایایی درون فردی خط‌کش انعطاف‌پذیر

گروه سنی	*ICC	Sig
۱۰ تا ۳۰ سال	۰/۸۷	< ۰/۰۰۱
۵۰ تا ۸۰ سال	۰/۸۶	< ۰/۰۰۱

*ICC: Intraclass correlation coefficient

به منظور بررسی پایایی بین فردی بین اندازه‌گیری‌های انجام شده توسط دو معاینه کننده، ضریب همبستگی درونی مورد استفاده قرار گرفت و مشاهده شد که پایایی بین فردی این ابزار در محدوده سنی زیر ۳۰ سال ضعیف است، اما در محدوده سنی بالای ۵۰ سال از پایایی بین فردی قابل قبولی برخوردار می‌باشد (۰/۸۵و ۰/۶۸ = ICC). نتایج این آزمون در جدول ۴ خلاصه شده است.

جدول ۴. پایایی بین فردی خط‌کش انعطاف‌پذیر

گروه سنی	*ICC	Sig
۱۰ تا ۳۰ سال	۰/۶۸	< ۰/۰۰۱
۵۰ تا ۸۰ سال	۰/۸۵	< ۰/۰۰۱

* ICC: Intraclass correlation coefficient

بحث

مطالعه حاضر به منظور بررسی روایی خط‌کش انعطاف‌پذیر در مقایسه با عکس رادیوگرافی و همچنین مقایسه پایایی درون فردی و بین فردی این ابزار در اندازه‌گیری کایفوز توراسیک افراد مبتلا به هایپرکایفوز ستون فقرات در محدوده سنی ۱۰ تا ۸۰ سال انجام شد. تنها ۲/۸ درصد از شرکت کنندگان در محدوده سنی ۳۰ تا ۵۰ سال قرار داشتند، بنابراین نتایج ارزیابی‌ها در دو محدوده سنی ۱۰ تا ۳۰ سال و ۵۰ تا ۸۰ سال

www.mui.ac.ir

مورد بحث قرار می‌گیرند و به دلیل کافی نبودن تعداد شرکت کنندگان در محدوده سنی ۳۰ تا ۵۰ سال، نتایج ارزیابی‌ها در این محدوده سنی گزارش نخواهد شد.

روایی خط‌کش انعطاف‌پذیر در مقایسه با عکس رادیوگرافی

مقایسه اندازه‌های به دست آمده از خط‌کش انعطاف‌پذیر و عکس رادیوگرافی در مطالعه حاضر نشان داد که روایی این روش در اندازه‌گیری کایفوز توراسیک ضعیف می‌باشد. در مطالعه‌ای که Bryan و همکاران به منظور بررسی روایی خط‌کش انعطاف‌پذیر در اندازه‌گیری لوردوز لومبار روی ۴۵ فرد بزرگسال انجام دادند (۲۱) نیز روایی این وسیله، ضعیف (ضریب همبستگی Pearson = ۰/۳۰) گزارش شد. اگر چه در مطالعه حاضر، روایی این وسیله در اندازه‌گیری کایفوز توراسیک بررسی شد، ضریب همبستگی درونی این ابزار در دو محدوده سنی ۱۰ تا ۳۰ سال و ۳۰ تا ۵۰ سال به ترتیب ۰/۵۱ و ۰/۵۰ گزارش شد که نشان دهنده روایی ضعیف این ابزار در مقایسه با بهترین معیار قابل استناد می‌باشد. نتایج مطالعه‌ای که Greendale و همکاران بر روی ۱۱۳ فرد سالمند که زاویه کایفوز آن‌ها ۴۰ درجه یا بیشتر بود، انجام دادند نیز نشان داد که این ابزار از روایی ضعیفی در اندازه‌گیری کایفوز توراسیک برخوردار می‌باشد، ضرب همبستگی Pearson در آن مطالعه ۰/۶۸ گزارش شد (۱۹).

در مطالعه‌ای که Texiera و همکاران به منظور بررسی روایی خط‌کش انعطاف‌پذیر در اندازه‌گیری کایفوز توراسیک ۵۶ فرد سالم در محدوده سنی ۴۰ تا ۸۶ سال انجام دادند، روایی این ابزار در مقایسه با عکس رادیوگرافی، ضعیف گزارش شد (ضریب همبستگی درونی برای معاینه کننده اول = ۰/۵۲ و برای معاینه کننده دوم = ۰/۵۸) (۱۸). این نتایج مشابه با نتایج به دست آمده از مطالعه حاضر بود. هر چند Texiera و Carvalho در مطالعه خود، میانگین ۲ ارزیابی انجام شده توسط معاینه کننده دوم را با عکس رادیوگرافی مقایسه کردند و این بار ضریب همبستگی درونی را ۰/۹۰ گزارش کردند و چنین نتیجه‌گیری کردند که روایی Flexicurve در اندازه‌گیری کایفوز توراسیک در مقایسه با عکس رادیوگرافی بالا می‌باشد. در مطالعه Texiera و Carvalho مقایسه میانگین زوایای اندازه‌گیری شده در طی دو مرحله ارزیابی با بهترین معیار قابل استناد، جای بحث دارد؛ چرا که به طور معمول در ارزیابی توسط ابزارهای کلینیکی به منظور به حداقل رساندن خطای اندازه‌گیری، هر اندازه‌گیری ۳ مرتبه (بدون تغییر موقعیت بیمار و به صورت پشت سر هم و بی‌وقفه) تکرار می‌شود و آن گاه میانگین این ۳ مرتبه ثبت می‌شود، اما Texiera و Carvalho، آزمون t را در مورد اندازه‌گیری‌های انجام شده توسط معاینه کننده دوم انجام ندادند؛ در صورتی که داده‌ها در ۲ مرحله ارزیابی انجام شده تفاوت قابل ملاحظه‌ای با هم داشته باشند، مقایسه میانگین دو مرحله اندازه‌گیری با بهترین معیار قابل استناد صحیح نخواهد بود.

پایایی درون فردی و پایایی بین فردی خط‌کش انعطاف‌پذیر

نتایج به دست آمده در مطالعه حاضر نشان داد که خط‌کش انعطاف‌پذیر از پایایی درون فردی قابل قبولی در اندازه‌گیری کایفوز توراسیک در هر دو محدوده سنی ۱۰ تا ۳۰ سال و ۵۰ تا ۸۰ سال برخوردار می‌باشد؛ در حالی که پایایی بین فردی آن در محدوده سنی ۵۰ تا ۸۰ سال قابل قبول بود، اما پایایی بین فردی این وسیله در محدوده سنی ۱۰ تا ۳۰ سال، ضعیف بود. نتایج مطالعه‌ای که Lovell و همکاران به منظور بررسی پایایی خط‌کش انعطاف‌پذیر در اندازه‌گیری لوردوز لومبار انجام دادند (۱۶)، نشان داد که پایایی درون فردی خط‌کش انعطاف‌پذیر در افراد بدون کمردرد، توسط آزمونگر اول قابل قبول (ICC = ۰/۸۴) و توسط آزمونگر دوم، متوسط می‌باشد (ICC = ۰/۷۳). این مقدار در افراد مبتلا به کمردرد، توسط معاینه کننده اول، بسیار بالا(ICC = ۰/۹۴) و توسط معاینه کننده دوم، قابل قبول (ICC = ۰/۸۳) بود.

Lovell و همکاران، علت بالاتر بودن مقادیر ICC در افراد مبتلا به کمردرد را این گونه توجیه کردند که این افراد موقعیت غیر قابل انعطاف‌پذیرتری در مقایسه با افراد سالم دارند. در نتیجه در اندازه‌گیری‌های مکرر، تغییر کمتری در موقعیت آنان ایجاد می‌شود. در مطالعه‌ای که Hart و Rose،

www.mui.ac.ir

به منظور بررسی پایایی Flexicurve در اندازه‌گیری لوردوز لومبار بر روی ۲۳ فرد نرمال انجام دادند (۱۵)، پایایی درون فردی در حد بالایی (ICC = ۰/۹۷) گزارش شد؛ در حالی که در مطالعه حاضر مقدار ICC کمتر از مطالعه Hart و Rose، اما در حد قابل قبول (۰/۸۷ و ۰/۸۶ به ترتیب در دو محدوده سنی ۱۰ تا ۳۰ سال و ۵۰ تا ۸۰ سال) به دست آمد. ممکن است که علت تفاوت نتایج دو مطالعه مربوط به شرکت کنندگان باشد. در مطالعه‌ای که Hart و Rose انجام دادند، تمام افراد شرکت کننده سالم و دارای وضعیت طبیعی بودند؛ در حالی که شرکت کنندگان در مطالعه حاضر، افراد مبتلا به هایپرکایفوز ستون فقرات بودند و ممکن است که افراد هایپرکایفوتیک به دلیل ضعف عضلات اکستانسور ستون فقرات، نسبت به افراد دارای وضعیت طبیعی، قادر به حفظ وضعیت یکسانی در حین اندازه‌گیری‌های مکرر نباشند. هر چند به منظور کاهش اثر این مسأله، در مطالعه حاضر قبل از آغاز اندازه‌گیری، از افراد خواسته شد که به طور کامل در وضعیت راحت و طبیعی بایستند، اما با این وجود ممکن است که بیماران در حین اندازه‌گیری‌های مکرر، وضعیت یکسانی را حفظ نکرده باشند و این امر منجر به بروز تفاوت‌هایی در اندازه‌گیری‌های مکرر توسط یک معاینه کننده و در نتیجه پایایی درون فردی کمتری شود.

مطالعه حاضر به دلیل ارزیابی افراد مبتلا به هایپرکایفوز ستون فقرات در مقایسه با مطالعات قبلی که اغلب بر روی افراد سالم با وضعیت طبیعی انجام شده‌اند، از ارزش و اهمیت بیشتری برخوردار می‌باشد؛ چرا که هدف از انجام چنین مطالعاتی، یافتن روش‌هایی ساده و غیر تهاجمی است که در معاینات دوره‌ای افراد مبتلا به ناهنجاری‌های ستون فقرات جایگزین روش رادیوگرافی شود. نتایج مطالعه‌ای که Hinman، به منظور بررسی پایایی درون فردی خط‌کش انعطاف‌پذیر در اندازه‌گیری کایفوز توراسیک و لوردوز لومبار، بر روی ۵۱ فرد سالم در محدوده سنی ۲۱ تا ۸۸ سال انجام داد (۱۷)، نشان داد که ایندکس کایفوز، در مقایسه با ایندکس لومبار از پایایی بیشتری برخوردار می‌باشد. Hinman این امر را به مشکل انطباق خط‌کش انعطاف‌پذیر با انحنای کوچک‌تر و مقعر ستون فقرات لومبار نسبت داد.

نتایج مطالعه‌ای که Lovell و همکاران به منظور بررسی پایایی خط‌کش انعطاف‌پذیر در اندازه‌گیری لوردوز لومبار بر روی ۴۰ فرد مبتلا به کمردرد و ۴۰ فرد بدون کمردرد انجام دادند (۱۶)، نیز نشان داد که پایایی بین فردی این روش ضعیف می‌باشد (ICC = ۰/۴۱ و ICC = ۰/۵۰). در مطالعه حاضر نیز پایایی بین فردی خط‌کش انعطاف‌پذیر، در محدوده سنی ۱۰ تا ۳۰ سال ضعیف بود. تفاوت در اندازه‌گیری‌های انجام شده توسط معاینه کننده‌های مختلف، ممکن است به این علت باشد که بیماران در حین اندازه‌گیری‌های مکرر، موقعیت یکسانی به خود نگرفته بودند و یا دو آزمونگر دستورالعمل‌های یکسانی به منظور راهنمایی بیماران در مورد نحوه ایستادن در حین اندازه‌گیری، به کار نبرده باشند. عامل دیگری که ممکن است پایایی بین فردی را تحت تأثیر قرار بدهد، خطا در لمس و پیدا کردن زواید خاری مهره‌ها می‌باشد. با توجه به این که در مطالعه حاضر، دو آزمونگر از علامت‌گذاری‌های یکسانی استفاده نمی‌کردند، این امر شاید منجر به اختلاف در اندازه‌گیری انحنا و در نتیجه به دست آوردن مقادیر مختلف در اندازه‌گیری یک انحنا، توسط دو آزمونگر شده است. علت دیگر این تفاوت ممکن است که مربوط به اختلاف در روش اندازه‌گیری دو معاینه کننده باشد. قرارگیری دقیق خط‌کش انعطاف‌پذیر بر خط وسط ستون فقرات در مقایسه با فاصله داشتن آن از خط وسط بر مقدار زاویه کایفوز اندازه‌گیری شده تأثیرگذار خواهد بود (۱۸). این امر ممکن است که منجر به کمی خطا در اندازه‌گیری رأس قوس و در نتیجه خطا در اندازه‌گیری H (بیشترین فاصله انحنا از خط مستقیم) شود.

بر اساس فرمول استفاده شده در روش چند جمله‌ای سه درجه‌ای، به ازای هر یک سانتی‌متر تغییر در مقدار H، زاویه انحنا ۱۱/۹۵ درجه تغییر می‌کند که ممکن است توجیه کننده تفاوت بین اندازه‌گیری‌های دو معاینه کننده باشد. کم‌تر بودن Inter-rater reliability مربوط به خط‌کش انعطاف‌پذیر در گروه سنی ۱۰ تا ۳۰ سال، نسبت به گروه سنی ۵۰ تا ۸۰ سال را می‌توان به تأثیر احتمالی سن بر میزان انعطاف‌پذیری ستون

www.mui.ac.ir

فقرات نسبت داد. با توجه به آن که با افزایش سن از میزان انعطاف‌پذیری ستون فقرات کاسته می‌شود (۲۲)، بنابراین ممکن است افرادی که در محدوده سنی ۵۰ تا ۸۰ سال قرار دارند، دارای ستون فقرات غیر قابل انعطاف‌تری در مقایسه با افراد در محدوده سنی ۱۰ تا ۳۰ سال باشند و در حین ارزیابی‌ها، وضعیت ستون فقرات خود را کمتر تغییر دهند.

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که اگر چه پایایی درون فردی خط‌کش انعطاف‌پذیر در اندازه‌گیری کایفوز توراسیک و پایایی بین فردی آن در محدوده سنی ۵۰ تا ۸۰ سال در حد قابل قبولی می‌باشد و با وجود آن که این روش بسیار ساده، ایمن و غیر تهاجمی و مقرون به صرفه است، اما به دلیل آن که از روایی بالایی برخوردار نیست، استفاده از آن در معاینات دوره‌ای و مطالعات غربالگری مناسب نمی‌باشد.

پیشنهادها

پیشنهاد می‌شود، مطالعاتی به منظور بررسی روایی و پایایی ابزارهای کلینیکی دیگر هم چون اسپاینال موس، دبرانر کایفومتر و ... انجام شود تا بتوان روشی به نسبت دقیق، ایمن و غیر تهاجمی جهت اندازه‌گیری انحناهای ستون فقرات را به جای عکس رادیوگرافی مورد استفاده قرار داد.

References

1. Poolman RW, Been HD, Ubags LH. Clinical outcome and radiographic results after operative treatment of Scheuermann's disease. Eur Spine J 2002; 11(6): 561-9.
2. Tachdjian MO. Tachdjian's pediatric orthopaedics. 3rd ed. Philadelphia, WB: Saunders; 2002.
3. Hsu JD, Michael JW, Fisk JR, American Academy of Orthopaedic Surgeons. AAOS Atlas of Orthoses and Assistive Devices. 4th ed. Philadelphia, PA: Elsevier Health Sciences; 2008.
4. Afshari F, Salari S. School screening for trunk asymmetries in high school students. [Thesis] Tehran, Iran: Shahid Beheshti University of Medical Sciences; 1999. [In Persian].
5. Nitzschke E, Hildenbrand M. [Epidemiology of kyphosis in school children]. Z Orthop Ihre Grenzgeb 1990; 128(5): 477-81.
6. Kado DM, Huang MH, Karlamangla AS, Barrett-Connor E, Greendale GA. Hyperkyphotic posture predicts mortality in older community-dwelling men and women: a prospective study. J Am Geriatr Soc 2004; 52(10): 1662-7.
7. Takahashi T, Ishida K, Hirose D, Nagano Y, Okumiya K, Nishinaga M, et al. Trunk deformity is associated with a reduction in outdoor activities of daily living and life satisfaction in community-dwelling older people. Osteoporos Int 2005; 16(3): 273-9.
8. Ryan SD, Fried LP. The impact of kyphosis on daily functioning. J Am Geriatr Soc 1997; 45(12): 1479-86.
9. Kado DM, Christianson L, Palermo L, Smith-Bindman R, Cummings SR, Greendale GA. Comparing a supine radiologic versus standing clinical measurement of kyphosis in older women: the Fracture Intervention Trial. Spine (Phila Pa 1976) 2006; 31(4): 463-7.
10. Harrison DE, Cailliet R, Harrison DD, Janik TJ, Holland B. Reliability of centroid, Cobb, and Harrison posterior tangent methods: which to choose for analysis of thoracic kyphosis. Spine (Phila Pa 1976) 2001; 26(11): E227-E234.
11. Lee SW, Hong JT, Son BC, Sung JH, Kim IS, Park CK. Analysis of accuracy of kyphotic angle measurement for vertebral osteoporotic compression fractures. J Clin Neurosci 2007; 14(10): 961-5.
12. Harrison DE, Harrison DD, Cailliet R, Janik TJ, Holland B. Radiographic analysis of lumbar lordosis: centroid, Cobb, TRALL, and Harrison posterior tangent methods. Spine (Phila Pa 1976) 2001; 26(11): E235-E242.
13. Willner S. Spinal pantograph - a non-invasive technique for describing kyphosis and lordosis in the thoraco-lumbar spine. Acta Orthop Scand 1981; 52(5): 525-9.
14. Lundon KM, Li AM, Bibershtein S. Interrater and intrarater reliability in the measurement of kyphosis in postmenopausal women with osteoporosis. Spine (Phila Pa 1976) 1998; 23(18): 1978-85.
15. Hart DL, Rose SJ. Reliability of a noninvasive method for measuring the lumbar curve. J Orthop Sports Phys Ther 1986; 8(4): 180-4.
16. Lovell FW, Rothstein JM, Personius WJ. Reliability of clinical measurements of lumbar lordosis taken with a flexible rule. Phys Ther 1989; 69(2): 96-105.

www.mui.ac.ir

17. Hinman MR. Interrater reliability of flexicurve postural measures among novice users. Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation 2004; 17(1): 33-6.
18. Teixeira FA, Carvalho GA. Reliability and validity of thoracic kyphosis measurements using flexicurve method. Rev bras fisioter 2007; 11(3): 199-204.
19. Greendale GA, Nili NS, Huang MH, Seeger L, Karlamangla AS. The reliability and validity of three non-radiological measures of thoracic kyphosis and their relations to the standing radiological Cobb angle. Osteoporos Int 2011; 22(6): 1897-905.
20. Walter SD, Eliasziw M, Donner A. Sample size and optimal designs for reliability studies. Stat Med 1998; 17(1): 101-10.
21. Bryan JM, Mosner E, Shippee R, Stull MA. Investigation of the flexible ruler as a noninvasive measure of lumbar lordosis in black and white adult female sample populations. J Orthop Sports Phys Ther 1989; 11(1): 3-7.
22. Saur PM, Ensink FB, Frese K, Seeger D, Hildebrandt J. Lumbar range of motion: reliability and validity of the inclinometer technique in the clinical measurement of trunk flexibility. Spine (Phila Pa 1976) 1996; 21(11): 1332-8.

www.mui.ac.ir

The validity and reliability of flexicurve for measuring kyphosis

Fatemeh Azadinia[1], Mojtaba Kamyab, Hamid Behtash[2], Mohammadsaleh Ganjavian[2], Masoudramin Mirzazadeh-Javaheri[3]*

Received date: 26/04/2012
Accept date: 28/10/2012

Abstract

Introduction: Radiography is a common, highly reliable and valid method of measuring spinal kyphosis. However, it may be considered unsuitable for regular use because of radiation exposure and particular cost. Other clinical methods may provide safe and rapid assessment of spinal curvature. The purpose of this study was, therefore, to verify the reliability and validity of the flexicurve to measure thoracic kyphosis.

Materials and Methods: One hundred and five subjects with hyperkyphosis were enrolled in this study (aged 10- 80 years). The Cobb angle was measured on a posterior-anterior x-ray by a spine specialist. Two other examiners, blinded to the results of previous measurement, evaluated thoracic kyphosis using the flexicurve.

Results: Finding showed that the validity of flexicurve was in poor range while compared with established radiologic measurement. There was an acceptable reliability on the intra-rater evaluation with flexicurve measurement method in participants aged < 30 and > 50 years. However, it was poor on inter-rater reliability evaluation in subjects aged < 30 years but an acceptable option in those aged > 50 years.

Conclusion: The flexicurve is barely valid for thoracic kyphosis measurement. So, despite it has been identified as a safe, non-invasive and cost-effective method, but because of its low reliability and validity could not be recommended for regular screening.

Keywords: Kyphosis, Measurement, Reliability, Validity

Type of article: Original article

* Assisstant Professor, Department of Orthotics and Prosthetics, School of Rehabilitation Sciences, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran Email: m-kamyab@tums.ac.ir
1- PhD Student, Department of Orthotic and Prosthetic, School of Rehabilitation Sciences, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
2- Associat Professor, Department of Orthopedic, School of Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
3- Assistant Professor, Department of Orthopedic, School of Medicine, Kashan University of Medical Sciences, Kashan, Iran

www.mui.ac.ir