

اندازه‌گیری کایفوز پشته در دانش آموزان

ابراهیم در تاج

دانشجوی دکتری آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی

دبیر تربیت‌بدنی آموزش و پرورش ناحیه ۴ قم

الهام دهقانی فیروز آبادی

کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی و آموزگار درس

تربیت‌بدنی آموزش و پرورش ناحیه ۴ قم

و در تمامی طول گردن و تنه امتداد دارد. ستون فقرات شامل ۳۳ مهره است و اندازه مهره‌ها از ناحیه گردنی تا ناحیه کمری افزایش و از ناحیه خاجی تا دنبالچه کاهش پیدا می‌کند.

انحنای ستون فقرات

هنگامی که ستون فقرات را از پشت مشاهده می‌کنیم، همه نواحی با هم به صورت یک خط عمود دیده می‌شوند.

ستون فقرات که تنه را به دو قسمت متقارن تقسیم می‌کند، از نمای طرفی چهار انحنای دارد که دو تای آن‌ها اولیه و دو تای آن‌ها ثانویه است. قوس‌های سینه‌ای و خاجی را که در قسمت قدامی مقعر هستند، «قوس‌های اولیه» یا «کایفوتیک» و قوس‌های گردنی و کمری را «قوس‌های ثانویه» یا «لوردوتیک» گویند.

ارتباط خط ثقل و قوس‌های ستون فقرات

خط ثقل قوس‌های ستون فقرات را قطع می‌کند و باعث تعادل این ستون در قسمت قدامی و خلفی می‌شود.

مقدمه

ابتلا به انحرافات و ناهنجاری‌های ستون فقرات در دوران کودکی و نوجوانی می‌تواند منشأ ساختاری و یا عملکردی داشته باشد. از آنجا که این انحرافات در دوران کودکی و به‌ویژه تحصیل خود را نشان می‌دهند، تشخیص آن‌ها در مدرسه بسیار مهم است و می‌تواند به روند درمان سریع‌تر فرد کمک نماید. برای شناسایی و اندازه‌گیری ناهنجاری‌های ستون فقرات روش‌های مختلفی وجود دارد. با توجه به نوع ناهنجاری، اهداف اندازه‌گیری، تجهیزات

در دسترس و ویژگی‌های جامعه مورد اندازه‌گیری می‌توان یک تست را انتخاب کرد و به کمک آن به اندازه‌گیری ناهنجاری پرداخت. یکی از این ناهنجاری‌های نسبتاً شایع، کایفوز پشته است که در این نوشته به توضیح آن و شیوه‌های اندازه‌گیری‌اش می‌پردازیم.

کلیدواژه‌ها: ناهنجاری، ستون فقرات

کایفوز و هایپیر کایفوزیس

عبارت است از تحدب بیش از حد ستون فقرات پشتی در مقایسه با انحنای طبیعی است که در این ناحیه از پشت وجود دارد. وجیس و همکاران در سال ۲۰۰۰، هایپیر کایفوزیس را افزایش کایفوز به میزان ۲ انحراف استاندارد بیشتر از میانگین کایفوز جامعه تعریف کرده‌اند. معیار دلماس برای تشخیص اهمیت قوس‌ها، از تقسیم طول کشیده شده ستون فقرات بر طول واقعی آن به دست می‌آید. اگر قوس افزایش یابد، این معیار از ۹۴ کمتر و اگر قوس کاهش یابد از ۹۶ بیشتر می‌شود.

ویژگی‌های ستون فقرات

ستون فقرات از قاعده جمجمه شروع می‌شود

اهمیت و فواید وضعیت بدنی استاندارد

انتقال وزن به‌طور مناسب صورت می‌گیرد.

کار عضلانی کاهش می‌یابد.

فعالیت‌ها راحت‌تر و بهتر انجام می‌شود.

خستگی دیرتر ظاهر می‌شود.

صدمات مفصلی و رباطی تا حد زیادی کاهش می‌یابد و دردهای مفاصل، از جمله ستون مهره‌ها، کم می‌شود.

دامنه طبیعی و غیرطبیعی کایفوز پستی

براساس گزارش جامعه پژوهشی اسکولیوز، دامنه طبیعی کایفوز از مهره اول پستی (T1) تا مهره دوازدهم پستی (T12) و میزان زاویه آن از ۲۰ تا ۴۵ درجه است. در صورتی که میزان گردی ستون فقرات پستی از ۴۵ درجه بیشتر شود، هایپر کایفوز نامیده می‌شود.

تفاوت میزان کایفوز در دو جنس

به‌طور معمول، کایفوز در دختران بیشتر از پسران است. این زاویه با افزایش سن و طول عمر در هر دو گروه زنان و مردان افزایش می‌یابد. اما میزان این افزایش در رابطه با سن در زنان بیشتر از مردان است و به نظر می‌رسد که این تفاوت بعد از ۴۰ سالگی مشخص‌تر می‌شود.

تقسیم‌بندی کایفوز از دیدگاه حرکات اصلاحی

کایفوز برگشت‌پذیر، متحرک یا غیر ساختمانی

کایفوز برگشت‌ناپذیر، ثابت یا ساختمانی

عوارض کایفوز

تأثیرات این عارضه از ابعاد جسمی و فیزیولوژیک به‌طور مختصر به شرح زیر است.

در این ناهنجاری سر و گردن جلو می‌آید و قوس گردنی افزایش می‌یابد. شانه‌ها از سمت جلو به هم نزدیک‌تر

می‌شوند و به‌طرف جلو می‌آیند.

پشت به حالت برجسته در می‌آید و به عقب می‌رود و تحذب آن زیاد می‌شود.

جناغ سینه فرو می‌رود و محدودیت فضای قفسه سینه ایجاد می‌شود. عضلات قدامی

سینه کوتاه و عضلات خلفی کشیده می‌شوند. خستگی عمومی و عضلانی به دلیل

فعالیت بیشتر عضلات و ضرورتاً افزایش مصرف انرژی و احتمالاً کاهش کارایی

تغییر شکل مفاصل، کوتاهی و کشیدگی لیگامان‌ها و فشارهای غیرطبیعی بر

دیسک‌ها و به‌طور کلی عوامل استاتیک نگاه‌دارنده قامت

مشکلات روانی - اجتماعی که به‌دلیل عدم تناسب اندام و تیپ بدنی، پیش

می‌آید و باعث عوارضی نیز می‌شود.

بازدهی نامطلوب در انجام وظایف اجتماعی و انجام امور روزانه

عوارض عصبی یا نورولوژیک در این بیماران به علت فشار روی ریشه‌های

عصبی و نخاع ممکن است ایجاد شود. دردهای ناحیه پستی مخصوصاً در رأس

تحذب که به‌علت کشش پستی ایجاد می‌شود.

ملاحظات کلی در ارتباط با انتخاب تست جهت اندازه‌گیری ناهنجاری‌های بدن:

راحتی اجرای اندازه‌گیری

راحتی نرمال کردن و قیاس داده‌ها

جنبه‌های اقتصادی و توانایی آزمودنی‌ها در فهم روش انجام کار و درک نتایج آزمون

روایی و پایانی نتایج تست، آزمون و وسایل اندازه‌گیری.

جزئیات مراحل اندازه‌گیری برای افزایش روایی و پایایی در نتایج آزمون:

دستورالعمل پیش از اندازه‌گیری

شرایط فیزیکی محیط و فضای انجام اندازه‌گیری

ترتیب انجام اندازه‌گیری‌ها در صورت اجرای بیش از یک اندازه‌گیری.

روش‌های اندازه‌گیری کایفوز

روش‌های مختلفی برای اندازه‌گیری کایفوز

ستون فقرات شامل ۳۳ مهره است و اندازه مهره‌ها از ناحیه گردنی تا ناحیه کمری افزایش و از ناحیه خاجی تا دنبالچه کاهش پیدا می‌کند

وجود دارد. در اینجا سعی شده است که به معتبرترین آن‌ها با استناد به مقالات نوشته شده در این زمینه پرداخته شود و در نهایت، در مورد اینکه کدام وسیله ما را به نتایج بهتری می‌رساند و در عین حال بی‌خطر، آسان و کاربردی است، نتیجه‌گیری به عمل آید.

روش‌های اندازه‌گیری کایفوز

روش‌های مستقیم و ملاک (تهاجمی) مانند:

- ✓ روش کوب
- روش‌های غیرمستقیم و غیرتهاجمی (روش‌های تماسی) مانند:
- ✓ کایفومتر
- ✓ خط‌کش منعطف
- ✓ اینکلاینومتر
- ✓ اسپاینال موس

معایب و مزایای روش‌های تهاجمی

روش تهاجمی، به دلیل اینکه نتایج آن تحت تأثیر بافت نرم در میان نمونه‌ها قرار نمی‌گیرد، دارای دقت و صحت بالاست ولی از این نظر که باعث مضراتی در بدن می‌شود، با محدودیت‌های اخلاق پزشکی و تحقیقاتی مواجه است.

معایب روش‌های غیرتهاجمی

نمی‌توان تعیین کرد هنگام اندازه‌گیری عملاً چه اتفاقی در سطح ساختارهای بافتی افراد رخ می‌دهد.

این ابزارها تغییرات قوس‌های ستون فقرات را با توجه به آنچه از روی پوست منعکس می‌شود، ارزیابی می‌کنند و به طور دقیق نمایانگر راستای واقعی اسکلت نمی‌باشند.

قوس‌های سطحی ممکن است به خاطر بافت‌های زیر جلدی و بی‌نظمی زوایید خاری، به شکل دیگری تعبیر شوند. تکرارپذیری آن‌ها تا اندازه زیادی به توانایی آزمونگر در تعیین نشانه‌های استخوانی و مهارت در لمس پوست بستگی دارد.

کایفومتر چیست؟

کایفومتر وسیله‌ای است که برای اندازه‌گیری میزان زاویه کایفوز ستون

مهره‌های طراحی شده و اولین و معروف‌ترین روش غیر رادیولوژی برای اندازه‌گیری کایفوز است. عدد به دست آمده نشان‌دهنده زاویه بین دو پایه این وسیله است که روی ستون فقرات قرار می‌گیرد. زاویه کایفوز پشتی با قرارگیری پایه‌ها بر روی زوائد شوکی مهره‌های اول و دوم پشتی (T_1 و T_2) و مهره‌های یازدهم و دوازدهم پشتی (T_{11} و T_{12}) به دست می‌آید. این وسیله با دقت بالا و قابلیت تکرار، توانایی اندازه‌گیری کایفوز را دارد. اولین بار این وسیله به منظور استفاده‌های کلینیکی ابداع شد. اگر بخواهیم اعتبار این وسیله را با اشعه ایکس بسنجیم، زوائد خاری مهره‌های T_4 و T_3 و T_{12} و T_{11} را مشخص و نشانه‌گذاری می‌کنیم؛ به دلیل اینکه در رادیولوژی به واسطه وجود خار کتف مهره‌های T_2 و T_1 قابل مشاهده نیستند. در هنگام اندازه‌گیری توسط کایفومتر آزمودنی بدون پوشش بر روی ستون فقرات، با پای برهنه و با تقسیم وزن بر روی هر دو پا، به صورت صاف می‌ایستد.

مزایای استفاده از کایفومتر

ضریب هم‌بستگی درون گروهی مناسب ($r=0/93$) برای اندازه‌گیری کایفوز (اهلن و همکاران) و با یافته‌های کوروسیس و همکاران همخوانی دارد. آن‌ها عینیت درونی و بیرونی ($r=0/84$) خوبی را برای اندازه‌گیری کایفوز گزارش کرده‌اند.

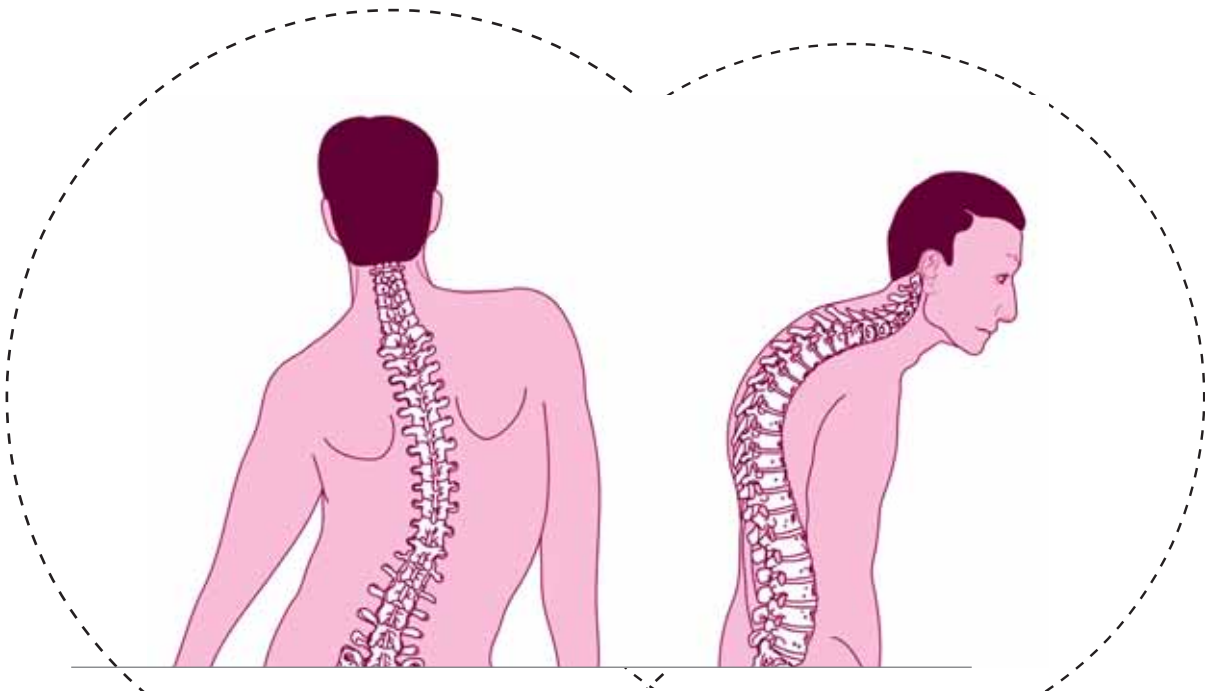
هم‌بستگی خوب میان کایفومتر با گونیامتر ($r=0/92$ و $r=0/99$) و با خط‌کش منعطف ($r=0/93$ و $r=0/71$) در اندازه‌گیری کایفوز (سالیسبوری و پورتر).

معایب استفاده از کایفومتر

حساس بودن به تغییرات ستون فقرات در طول مدت انجام آزمون (لانیدن و بیراشتاین)

کایفومتر دی برونر فلزی است و به علت سنگینی، قرار دادن آن روی زوائد خاری ستون فقرات مشکل است. لذا رجبی و همکاران کایفومتر خود را از جنس پلاستیک خشک ساختند و این مشکل را برطرف کردند.

کایفومتر وسیله‌ای است که برای اندازه‌گیری میزان زاویه کایفوز ستون مهره‌های طراحی شده و اولین و معروف‌ترین روش غیر رادیولوژی برای اندازه‌گیری کایفوز است



اندازه‌گیری زاویه کایفوز استفاده می‌کنیم. با توجه به مزایای خط‌کش منعطف، محققان از آن به‌عنوان ابزاری غیرتهاجمی برای ارزیابی کلینیکی و غربالگری در افراد سالم و تشخیص ناهنجاری‌های قوس‌های ستون فقرات بهره برده‌اند. این وسیله، سبک و ارزان قیمت است. اولیویرا و همکاران (۲۰۱۲) برای اندازه‌گیری انحناهای پشتی و کمری به‌وسیله خط‌کش منعطف از زوائد خاری مهره‌های اول و دوازدهم پشتی استفاده کردند. این نقاط اندازه‌گیری با استفاده از روش لمس ستون فقرات و علامت‌گذاری توسط فرد اندازه‌گیری کننده مشخص شدند.

خط‌کش منعطف و شاخص کایفوز

هینمن (۲۰۰۴) با استفاده از خط‌کش منعطف شاخص کایفوز و لوردوز را محاسبه کرد.

تقسیم عمق قوس کایفوز (B) بر طول کایفوز (L) $\times 100 =$ شاخص کایفوز

$$\frac{(100 \times \text{پهنای قوس})}{\text{طول ارتفاع قوس}} = \text{شاخص اندازه‌گیری کایفوز}$$

اعتبار اندازه‌گیری انجام شده توسط سه آزمونگر به‌صورت زیر گزارش شده است. اندازه‌گیری در دو حالت استراحت و پوسچر صاف انجام شد و نشان داد که میزان روایی

تحقیقات انجام شده دربارهٔ اندازه‌گیری کایفوز با کایفومتر

اهلن و همکاران (۱۹۸۹) نشان داده‌اند که اندازه‌گیری با کایفومتر تکرارپذیری خوبی دارد و براهمیت استفاده از دستورالعمل استاندارد در روند اندازه‌گیری تأکید کرده‌اند.

لاندن و همکاران (۱۹۷۶) اشاره کرده‌اند که اندازه‌گیری با کایفومتر کمترین پراکندگی را در روایی درون و بین گروهی در مقایسه با خط‌کش منعطف داشته است. کورواسیس و همکاران (۲۰۰۱) مطرح کرده‌اند که اندازه‌گیری با این وسیله هزینه‌های بالای برنامه‌های غربالگری در مدارس و همچنین قرار دادن نوجوانان در معرض اشعه ایکس را کاهش می‌دهد.

خط‌کش منعطف در اندازه‌گیری کایفوز پشتی

این وسیله که ۵۰ سال پیش برای اولین بار معرفی شد، در اندازه‌های ۳۰، ۴۰ و ۶۰ سانتی‌متری یافت می‌شود و نوع ۴۰ سانتی‌متری آن برای اندازه‌گیری کایفوز کاربرد دارد. خط‌کش منعطف برای کپی سطح قوس‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد و برای اندازه‌گیری کایفوز توسط آن، از زوائد خاری مهره‌های T۱۲ و T۲ پشتی استفاده می‌شود (خلخالی و همکاران ۱۳۸۲). از فرمول $\text{Arctan } \frac{2h}{l} \times 4 =$ زاویه، برای

خط‌کش منعطف در مقایسه با دیگر وسیله‌ها در اندازه‌گیری کایفوز پشتی از روایی بالای درون و برون گروهی برخوردار است و به دلیل بی‌خطر و کم‌هزینه بودن، کاربرد آسان و دستیابی سریع به نتایج، می‌تواند در مراکز تندرستی و سلامت و همچنین پروژه‌های پژوهشی مورد استفاده قرار گیرد

اندازه‌گیری شاخص کایفوز در مقایسه با لوردوز بهتر است. روایی برای شاخص کایفوز در حالت استراحت ۰/۹۴ و در پوسچر صاف ۰/۹۳ و برای لوردوز در همان دو حالت به ترتیب ۰/۶۰ و ۰/۷۳ گزارش شد.

این نتایج نشان می‌دهد که خط‌کش منعطف برای اندازه‌گیری کایفوز پشتی روایی خوبی دارد و این وسیله در بررسی تغییرات وضعیت بدنی در مراکز درمانی و همچنین تشخیص ناهنجاری‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. گریندال و همکاران (۲۰۱۱) روایی و اعتبار اندازه‌گیری کایفوز را در رابطه با زاویه کوب بررسی کردند. روش‌های اندازه‌گیری شامل کایفومتر دی‌برونر، خط‌کش منعطف هم برای اندازه‌گیری زاویه کایفوز و هم‌شاخص کایفوز بود.

اندازه‌گیری کایفوز به روش کوب از طریق مهره‌های T۱۲ - T۴ و T۱۲ - T۵ و T۱۱ و T۵ به دست آمد.

برای اندازه‌گیری کایفوز توسط کایفومتر دی‌برونر، پایه فوقانی آن روی مهره هفتم گردنی و پایه پایینی‌اش روی مهره دوازدهم پشتی قرار می‌گرفت. شاخص کایفوز توسط خط‌کش منعطف به دست می‌آمد، که قسمت فوقانی آن روی مهره هفتم گردنی قرار گرفته بود و در جهت ستون فقرات امتداد داده می‌شد.

روایی درون و برون گروهی به دست آمده توسط کایفومتر، شاخص کایفوز خط‌کش منعطف و زاویه کایفوز خط‌کش منعطف بالا و به ترتیب برابر ۰/۹۸، ۰/۹۶ و ۰/۹۶ گزارش شد. با وجود اینکه رادیوگرافی دارای معایبی از قبیل قرار گرفتن آزمودنی در معرض اشعه، کیفیت کم عکس‌ها جهت تجزیه و تحلیل و نبود تجهیزات آن در مراکز فیزیوتراپی است، این روش برای اندازه‌گیری کایفوز پشتی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در پژوهشی که بریگس و همکاران (۲۰۰۷) انجام دادند، برای اندازه‌گیری کایفوز در افراد با پوکی استخوان، از دو روش کوب و زاویه مرکزی مهره‌ها به دو شکل کلی و

موضعی استفاده کردند. در روش کلی، از مهره اول تا دوازدهم پشتی (T۱ - T۱۲) و در روش موضعی از مهره چهارم تا نهم پشتی (T۴ - T۹) برای اندازه‌گیری کایفوز استفاده شد. زاویه کوب به‌طور عمده چرخش قسمت انتهایی مهره‌ها را در محدوده انتخاب شده انحنا منعکس می‌کند؛ بنابراین، نمی‌تواند تغییرات موضعی در محدوده انحنا را مشخص کند و این انحنای بین مهره‌ای به دست آمده در رابطه با راستای عمودی نیز صحیح نیست.

با بررسی نتایج مشاهده می‌کنیم که بین زوایای به‌دست آمده از هر دو روش کوب و مرکزی به شکل کلی ($r=0/84$) و موضعی ($r=0/83$) رابطه محکمی وجود دارد. همبستگی بین اندازه‌گیری‌ها برای روش کوب متوسط ($r=0/72$) و مرکزی قوی‌تر ($r=0/80$) گزارش شد. زاویه کوب به دلیل تأثیر چرخش انتهایی مهره‌ها در اندازه‌گیری موضعی ۲۰٪ بیشتر بود.

نتیجه‌گیری

با توجه به اینکه کایفومتر اولین و معروف‌ترین روش غیررادپولوسژی برای اندازه‌گیری کایفوز سینه‌ای با استفاده از محاسبه مستقیم مقادیر کایفوز است و روایی و پایانی آن جهت اندازه‌گیری زاویه کایفوز پشتی خوب و بالاست، می‌توان از آن به منظور اندازه‌گیری زاویه کایفوز استفاده کرد، ولی استفاده از نوع فلزی آن به دلیل سنگینی و دشواری قرار دادن آن روی نشانه‌های ستون فقرات تا حدودی سخت است. به همین دلیل، می‌توان از نوع ایرانی آن - که سبک‌تر می‌باشد - استفاده کرد. همچنین با توجه به بررسی‌های انجام شده به نظر می‌رسد که خط‌کش منعطف در مقایسه با دیگر وسیله‌ها در اندازه‌گیری کایفوز پشتی از روایی بالایی درون و برون گروهی برخوردار است و به دلیل بی‌خطر و کم‌هزینه بودن، کاربرد آسان و دستیابی سریع به نتایج، می‌تواند در مراکز تندرستی و سلامت و همچنین پروژه‌های پژوهشی مورد استفاده قرار گیرد.

پی‌نوشت

۱. کایفوز: انحنای غیرطبیعی ستون فقرات در ناحیه پشتی

منابع

۱. رجبی، رضا؛ مینو نژاد، هومن؛ لطیفی، سپیده؛ گودرزی، وحید. (۱۳۸۹). روایی و پایایی کایفومتر ایرانی در اندازه‌گیری کایفوز سینه‌ای. پژوهش در علوم ورزشی شماره ۶. ص ۴۸ - ۳۷.
۲. رجبی، رضا؛ لطیفی، سپیده. (۱۳۸۹). نرم انحنای ستون فقرات پشتی (کایفوز) و کمری (لوردوز) مردان و زنان ایرانی. پژوهش در علوم ورزشی. شماره ۷. ص ۳۰ - ۱۳.
۳. رجبی، رضا؛ صمدی، هادی. (۱۳۹۳). آزمایشگاه حرکات اصلاحی. دانشگاه تهران.
۴. خلخالی زاویه و همکاران. (۱۳۸۲). بررسی اعتبار و تکرارپذیری اندازه‌گیری کایفوز پشتی ستون فقرات توسط خط‌کش انعطاف‌پذیر در افراد مبتلا به هیپرکایفوز وضعیتی. توانبخشی، شماره ۱۴ و ۱۵.
۵. هازادی‌نیا و همکاران. (۱۳۹۱). بررسی‌روایی و پایایی خط‌کش انعطاف‌پذیر در اندازه‌گیری کایفوز. پژوهش در علوم توانبخشی، شماره ۴.
6. Ohlen, G. Spangfort, E. Tingvall, C. (1989). Measurement of spinal sagittal configuration and mobility with Debrunner's kyphometer. Spine (Phila Pa 1976). 14(6): 580-3.
7. Lundon, K.M.Li, A.M. Bibershtein, S. (1998). Interrater and intrarater reliability in the measurement of kyphosis in postmenopausal women with osteoporosis. Spine (phila Pa 1976). 5;23(18): 1978 - 85.
8. Korovessis, P. Petsinis, G. Papazisis, Z. Baikousis, A. (2001) Prediction of thoracic Kyphosis using the Debrunner kyphometer. J Spinal Disorder. 14 (1): 67 - 72.
9. Teixeira, F.A. Carvalho, G.A. (2007). Confiabilidade e validade das medidas da cifose toracica atraves do metodo flexicurva. Rev Bras Fisioter. 11(3): 199 - 204.
10. Oliveira, T.S. Candotti, C.T. Torre, M. Pelinson, P.P.T. Furlanetto, T.S. Kutchak, F.M. Loss, J.F. (2012). Interrater reliability of Flexicurva postural measures among novice users. Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation. Volume 17, Number 1. Pages: 33 - 36.
12. Greendale GA, Nili NS, Huang MH, Seeger L, Karlamangla AS. (2011) The reliability and validity of three non-radiological measures of thoracic Kyphosis and their relations to the standing radiological Cobb angle. Osteoporosis Int. 22(6): 1897 - 905.
13. Briggs AM, Wrigley TV, Tully EA, Adams PE, Greig AM, Bennell KL (2007). Radiographic measures of thoracic kyphosis in osteoporosis: Cobb and Vertebral centroid angles Skeletal Radiol 36: 761 - 767.