CORE
Metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
Provided by shahrekord university of medical scinces

مجله دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد/ دوره ۱۹، شماره ۱/ فروردین و اردیبهشت ۱۳۹۶/ ۱۴۷-۱۳۷

مقاله پژوهشی

اعتبار و تکرارپذیری دستگاه اسپاینال موس در اندازه گیری کایفوز سینه ای و لوردوز کمری

الهه فدایی*، فواد صیدی، رضا رجبی
گروه بهداشت و طب ورزش، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: ۹۴/۹/۲۷ تاریخ پذیرش: ۹۵/۳/۱۲

چکیده:

زمینه و هدف: تحقیق حاضر برای بررسی میزان اعتبار این دستگاه در اندازه گیری زوایای کایفوز سینه ای و لوردوز کمری در مقایسه با عکس رادیوگرافی و همچنین تکرارپذیری درون و بین آزمونگر آن بود.

روش بررسی: برای بررسی میزان اعتبار دستگاه اسپاینال موس در اندازه گیری زوایای کایفوز سینه ای و لوردوز کمری، تعداد ۲۰ نفر از افراد مراجعه کننده به یکی از مراکز تصویربرداری پزشکی شهر تهران که قرار بود بر اساس تجویز پزشک متخصص عکس رادیوگرافی کامل ستون فقرات از نمای نیمرخ تهیه کنند انتخاب شدند. معیارهای ورود و خروج آن ها بررسی شد و اندازه گیری ها با دو روش در یک روز و بدون فاصله انجام گردید، در نهایت زاویه ها در عکس رادیوگرافی به روش کوب و در اسپاینال موس با توجه به نتایج ثبت شده بر روی نمایشگر، با روش آماری همبستگی پیرسون مقایسه شدند. همچنین برای بررسی تکرارپذیری درون آزمونگر ۳۰ نفر از دانشجویان پسر دانشگاه تهران به صورت تصادفی وارد تحقیق شدند تا در سه نوبت در سه روز متوالی اندازه گیری ها تکرار شود، همچنین برای تکرارپذیری بین آزمونگر ۱۵ نفر از دانشجویان پسر دانشگاه تهران در دو نوبت با فاصله زمانی یک دقیقه توسط دو آزمونگر اندازه گیری شدند. در نهایت نتایج با روش همبستگی درونی بررسی قرار گرفت.

یافته ها: دستگاه اسپاینال موس از اعتبارپذیری مطلوبی در مقایسه با رادیوگرافی در اندازه گیری زاویه کایفوز سینه ای (P=۰/۰۰۱، r=۰/۸۱) و لوردوز کمری (P=۰/۰۰۱، r=۰/۸۶) برخوردار است. همچنین تکرارپذیری درون و بین آزمونگر دستگاه اسپاینال موس نیز در اندازه گیری زوایای کایفوز سینه ای به ترتیب (ICC=۰/۹۲، ICC=۰/۷۹) و لوردوز کمری (ICC=۰/۸۹، ICC=۰/۸۷) مطلوب بود.

نتیجه گیری: استفاده از دستگاه اسپاینال موس به عنوان یک وسیله غیرتهاجمی ایمن و جایگزینی مناسب برای عکس رادیوگرافی در اندازه گیری زوایای کایفوز سینه ای و لوردوز کمری توصیه می شود.

واژه های کلیدی: اسپاینال موس، اعتبار، تکرارپذیری، عکس رادیوگرافی، قوس های ستون فقرات.

مقدمه:

ستون فقرات محور اصلی بدن شناخته شده و ساختار پیچیده ای است که نیازهای متضاد بدن یعنی حرکت و ثبات همزمان را برای تنه و اندام ها فراهم کرده و از طناب نخاعی محافظت می کند و از لحاظ موضع بالاترین شیوع ابتلا به ناهنجاری ها را دارد که می تواند باعث بروز اختلال در عملکرد بدن شود (۱). نویسندگان متعددی بر این باورند که این ناهنجاری ها یک عامل موثر در بروز سندرم‌های مختلف درد اسکلتی- عضلانی بوده و می تواند سبب شروع ناراحتی های ثانویه ای در افراد شده و منجر به اختلال عملکرد تنفسی، دامنه حرکتی، قدرت و استقامت عضلانی و در نهایت کاهش کارایی سیستم عصبی- عضلانی و افزایش خستگی زودرس در ناحیه ستون فقرات شود (۴-۲). در این میان، کایفوز سینه ای و لوردوز کمری افزایش یافته از جمله شایع ترین ناهنجاری های

*نویسنده مسئول: تهران- دانشگاه تهران- گروه بهداشت و طب ورزش- تلفن: ۰۹۱۳۳۳۳۶۶۱۸، E-mail: elahe_fadaee@ut.ac.ir

ستون فقرات می باشند و از این رو است که نیاز به اندازه گیری زوایای قوس های مذکور در حیطه حرکات اصلاحی از رایج ترین بخش های ارزیابی پوسچر است.

در حال حاضر روش استاندارد طلایی برای ارزیابی قوس های ستون فقرات در صفحه ساجیتال عکس برداری رادیوگرافی است (۶،۵)؛ اما با توجه به خطرات بالقوه و هزینه های بالا این روش به ویژه در اندازه گیری های مکرر و تشخیص های ابتدایی ناهنجاری های ستون مهره ها مناسب نمی باشد (۸،۷). از این رو محققان همواره به دنبال جایگزین کردن شیوه های غیرتهاجمی همچون استفاده از دستگاه اسپاینال موس (Spinal Mouse) در ارزیابی زاویه قوس های ستون فقرات هستند (۹). اسپاینال موس وسیله ای برای اندازه گیری شکل و تحرک ستون فقرات در صفحه ساجیتال و فرونتال می باشد که انحناهای ستون فقرات را بدون استفاده از اشعه ی مضر و به کمک امواج رادیویی وکامپیوتر میزان قوس های ستون فقرات را اندازه گیری می کند (۱۰).

تاکنون در تحقیقات داخلی اندکی از دستگاه اسپاینال موس برای ارزیابی ستون فقرات استفاده شده است (۱۱،۱۰)؛ این در حالی است که این دستگاه در غالب دانشگاه های کشور وجود دارد. بنابراین به نظر می رسد به دلیل عدم وجود مستندات علمی کافی درخصوص مناسب بودن این دستگاه در ارزیابی کایفوز سینه ای و لوردوز کمری، اطمینان در استفاده از این دستگاه با مشکل مواجه شده است. در همین راستا، Seichert و همکاران از جمله اولین محققانی بودند که به بررسی میزان اعتبار (Validity) و تکرارپذیری (Reliability) دستگاه اسپاینال موس در اندازه گیری دامنه حرکتی ناحیه کمری در سه وضعیت، صاف، خمیده (Flexion) و باز شده (Extension)، بر روی ۲۹ نمونه زن و مرد (۱۲ زن و ۱۷ مرد) ۱۸ تا ۵۶ سال پرداختند (۱۲). نتایج به طور کلی نشان داد که همبستگی خوبی (r=۰/۹۶) بین اندازه گیری های حاصل از دستگاه اسپاینال موس با عکس رادیوگرافی وجود دارد. همچنین تکرارپذیری برای وضعیت فلکشن به اکستنشن برابر با ICC=۰/۹۵ و از ایستاده به فلکشن برابر با ICC=۰/۹۸ گزارش گردید (۱۲). البته باید توجه داشت که در این تحقیق، اندازه گیری ها در دامنه حرکتی صورت گرفت. از این رو، با توجه به تفاوت های اساسی در وضعیت ایستا و پویا، به نظر می رسد که نتایج این تحقیق را نمی توان با اطمینان به وضعیت ایستاده نرمال نیز تعمیم داد.

مشابه چنین موردی را می توان در تحقیق Guermazi و همکاران، مشاهده کرد (۱۳). به نحوی که در این تحقیق محققان به بررسی میزان اعتبار (در ۲۰ فرد مبتلا به کمردرد) و تکرارپذیری (در ۴۵ فرد سالم) دستگاه اسپاینال موس در ارزیابی دامنه حرکتی کلی و جزئی ستون فقرات در حرکت فلکشن کمر پرداختند. در این تحقیق میزان همبستگی بین نتایج حاصل از دستگاه اسپاینال موس و عکس رادیوگرافی برابر با ۰/۸۶، ۰/۷، ۰/۱۹، ۰/۵۴، ۰/۶۹، ۰/۶۴ و ۰/۵۵ به ترتیب برای سگمنت های L_1-L_2، L_2-L_3، L_3-L_4، L_4-L_5، L_5-S_1، L_1-L_5 و L_1-S_1 گزارش شد و همچنین میزان تکرارپذیری بین آزمونگر (Inter-tester reliability) دستگاه اسپاینال موس به ترتیب برابر با ۰/۸۳، ۰/۹۵، ۰/۶۳، ۰/۹۷، ۰/۹۶، ۰/۸۹ و ۰/۸۴ و تکرارپذیری درون آزمونگر (Intera-tester reliability) آن برابر با ۰/۸۵، ۰/۸۳، ۰/۶۰، ۰/۷۹، ۰/۸۱، ۰/۷۱ و ۰/۷۵ در سگمنت های فوق گزارش گردید. در نتیجه بر اساس این یافته ها، محققان دستگاه اسپاینال موس را وسیله ای دارای ویژگی های قابل قبول برای ارزیابی ستون فقرات در حرکت فلکشن کمر (به غیر از سگمنت L_5-S_1) معرفی کردند. بنابراین مشاهده می شود که در این جا نیز ارزیابی در دامنه حرکتی صورت گرفته است. اما دو تحقیق انجام شده توسط لفرینک و کلیس شامل بررسی تکرارپذیری دستگاه اسپاینال موس در وضعیت طبیعی یا همان ایستا در صفحه ساجیتال هم می باشد. Post و Leferink، به اندازه گیری دامنه حرکتی ناحیه کمری در سه وضعیت، صاف، خمیده و باز شده، بر روی ۱۱۱ نمونه زن و مرد (۳۶ زن و ۷۵ مرد) ۶۰-۲۱ سال پرداختند، آن ها اندازه گیری ها را سه مرتبه در یک روز انجام داده اند و در نهایت پایایی بین آزمونگر (Inter-tester reliability)

را برای وضعیت خم شده، باز شده و صاف را برای آزمونگر اول به ترتیب ۰/۹۰، ۰/۸۵ و ۰/۹۰ و برای آزمونگر دوم به ترتیب ۰/۹۲، ۰/۸۸ و ۰/۸۹ اعلام کردند (۱۴). در همین تحقیق تکرارپذیری درون آزمونگر (Intera-tester reliability) برای وضعیت خم شده، باز شده و صاف به ترتیب ۰/۹۵، ۰/۹۲ و ۰/۹۵ بیان شد. همچنین Kellis و همکاران، چنین تحقیقی را برای تکرارپذیری بین آزمونگر و درون آزمونگر روش اسپاینال موس، البته هم برای دامنه حرکتی کمری و هم دامنه حرکتی ناحیه پشتی روی ۸۱ کودک سالم با دامنه سنی ۱/۷±۱۰/۶ توسط سه ارزیاب در دو نوبت جداگانه انجام دادند (۱۵). پایایی بین آزمونگر در روز اول و دوم در حالت صاف برای ناحیه کمری و پشتی به ترتیب ۰/۸۷، ۰/۸۹، ۰/۹۴ و ۰/۸۸، در حالت خم شده به ترتیب ۰/۸۷، ۰/۸۳، ۰/۸۸ و ۰/۸۵، در حالت باز شده به ترتیب ۰/۶۶، ۰/۶۸، ۰/۸۴ و ۰/۷۵ اعلام شد. در همین تحقیق تکرارپذیری درون آزمونگر در ناحیه کمری و پشتی در سه حالت صاف، خم شده و باز شده برای ارزیاب اول به ترتیب برابر ۰/۹۳، ۰/۸۷، ۰/۶۹، ۰/۸۱، ۰/۸۰ و ۰/۷۴، برای ارزیاب دوم به ترتیب ۰/۹۲، ۰/۹۲، ۰/۶۱، ۰/۸۷، ۰/۷۴ و ۰/۸۲، برای ارزیاب سوم به ترتیب ۰/۸۴، ۰/۸۸، ۰/۷۴، ۰/۸۶، ۰/۸۴ و ۰/۷۲ اعلام گردید.

Ripani و همکاران به مقایسه اندازه گیری زاویه ی اسکولیوز با دستگاه اسپاینال موس و عکس رادیوگرافی در وضعیت ایستا در ۳۰ فرد (۱۴مرد، ۱۶ زن) پرداختند (۱۶). در طی نتایج این تحقیق همبستگی بین این دو روش ضعیف گزارش شد (r=۰/۳۸) که آن ها دستگاه اسپاینال موس را دستگاهی نامناسب برای ارزیابی در صفحه ی فرونتال گزارش کردند که البته قابل تعمیم به صفحه ساجیتال نمی باشد. در تحقیقی دیگر، Chekryzhev و همکاران یک گروه ۴۳ نفری (۱۰ پسر و ۳۴ دختر) با دامنه سنی ۹-۱۶ سال که دارای ناهنجاری کایفوز افزایش یافته سینه ای بودند و باید به مدت سه ماه از بریس استفاده می کردند را به عنوان نمونه انتخاب نمودند و میزان اعتبار روش اسپاینال موس را در مقایسه با عکس رادیوگرافی در وضعیت ایستا مورد بررسی قرار دادند (۱۷). اندازه گیری ها سه مرتبه قبل از بریس به وسیله اسپاینال موس و یک مرتبه به وسیله عکس رادیوگرافی انجام گرفت و میانگین آن ها به عنوان نتیجه نهایی ثبت شد. همچنین این روند اندازه گیری بعد از گذشت سه ماه نیز تکرار شد و همبستگی بین نتایج را مورد بررسی قرار دادند که میزان اعتبارپذیری دستگاه اسپاینال موس در مقایسه با عکس رادیوگرافی در صفحه ساجیتال به طور ایستا بسیار بالا (۰/۹۸) اعلام شد؛ هر چند در تحقیق یوسفی و همکاران این همبستگی مطلوب گزارش نشد (۱۸). در این تحقیق، میزان اعتبار اندازه گیری قوس های کایفوز سینه ای و لوردوز کمری با سه روش غیرتهاجمی خط کش منعطف، عکس برداری دیجیتال و اسپاینال موس در مقایسه با عکس رادیوگرافی در ۲۰ دانشجوی دانشگاه بیرجند سنجیده شد و میزان اعتبار این روش ها برای کایفوز سینه ای به ترتیب برابر با ۰/۸۶، ۰/۸۷ و ۰/۷۶ و برای لوردوز کمری به ترتیب ۰/۸۳، ۰/۸۱ و ۰/۷۳ گزارش گردید و آن ها این دستگاه را روش مطلوبی در مقایسه با عکس رادیوگرافی گزارش نکردند.

بنابراین به طور کلی با مروری بر ادبیات پیشینه تحقیق مشاهده می شود که از یک طرف، اطلاعاتی بسیار ناچیز درخصوص میزان تکرارپذیری روش اسپاینال موس در اندازه گیری زاویه کایفوز سینه ای و لوردوز کمری در وضعیت ایستاده طبیعی وجود دارد و همچنین اطلاعات در ارتباط با میزان اعتبار این دستگاه همچنان مورد تردید می باشد و از طرف دیگر، در همان تعداد تحقیقات معدودی هم که درخصوص تکرارپذیری و اعتبار دستگاه اسپینال موس وجود دارد یا ارزیابی افراد در دامنه حرکتی صورت گرفته که قابل تعمیم به اندازه گیری زوایا در وضعیت ایستاده نیست یا اندازه گیری در صفحه فرونتال انجام شده است و یا نتایج در وضعیت ایستا دارای تناقضاتی می باشد. در نتیجه، علی رغم وجود دستگاه اسپاینال موس در اکثر دانشگاه ها همچنان این سوال مطرح است که آیا این وسیله از اعتبار و تکرارپذیری مطلوبی در اندازه گیری زوایای کیفوز سینه ای و لوردوز کمری برخوردار است یا خیر؟

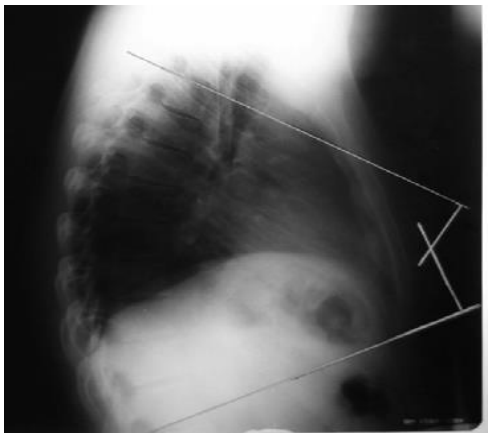
روش بررسی:

تحقیق حاضر از نوع توصیفی- رابطه ای و از لحاظ استفاده به صورت کاربردی است. جامعه آماری تحقیق برای بررسی اعتبار دستگاه اسپاینال موس در اندازه گیری زوایای کایفوز سینه ای و لوردوز کمری در مقایسه با عکس رادیوگرافی، شامل افراد ۴۵-۲۰ ساله مراجعه کننده به یکی از مراکز تصویربرداری پزشکی شهر تهران بود. این افراد با توجه به نظر پزشک متخصص نیاز بود تا عکس رادیوگرافی کامل ستون فقرات از نمای نیمرخ تهیه نمایند. از این میان، آزمونگر بر اساس معیارهای ورود و خروج از تحقیق، تعداد ۲۰ فرد (۹ مرد و ۱۱ زن) واجد شرایط را به عنوان آزمودنی با میانگین سنی ۱۱/۵۲±۳۶/۱ سال، قد ۹/۷۰±۱۷۶/۳۵ سانتی متر و وزن ۱۳/۱۰±۷۱/۱۵ کیلوگرم انتخاب نمود که قابل ذکر است. با توجه به این که روش کار آزمایشگاهی می باشد و همچنین پیدا کردن افرادی که هم عکس رادیوگرافی کلی لازم داشته باشند و هم معیارهای ما را دارا باشند کم بود و این که در روش کار ما از عکس رادیوگرافی استفاده شده بود، این تعداد نمونه قابل توجیه می باشد. همچنین تعداد ۳۰ نفر از دانشجویان مرد دانشگاه تهران با میانگین سنی ۱/۹۴±۲۳/۱۳ سال، قد ۷/۱۳±۱۸۱/۳۷ سانتی متر و وزن ۸/۱۱±۷۴/۷۷ کیلوگرم به عنوان آزمودنی برای بررسی تکرارپذیری درون آزمونگر و تعداد ۱۵ نفر از دانشجویان مرد دانشگاه تهران با میانگین سنی ۲/۰۶±۲۳/۶۵ سال، قد ۷/۲۷±۱۸۱/۳۵ سانتی متر و وزن ۸/۶۸±۷۶/۰۵ کیلوگرم به عنوان آزمودنی برای بررسی تکرارپذیری بین آزمونگر دستگاه اسپاینال موس انتخاب شدند. معیارهای ورود افراد شامل دامنه سنی بین ۴۵-۲۰ سال، نیاز به عکس رادیوگرافی کلی از ستون فقرات بر اساس تشخیص پزشک، وجود ناهنجاری قابل تشخیص و تمایل داوطلبانه برای شرکت در تحقیق بود. همچنین سابقه ی شکستگی جراحی و یا بیماری های مفصلی در ستون فقرات، کمربند شانه ای و لگن، اختلالات نورولوژیک، شاخص توده بدنی کمتر از ۱۸ و یا بزرگ تر از ۲۵، وجود گرفتگی عضلانی و درد حین آزمون، عدم توانایی ایستادن به مدت حداقل ۱۵ دقیقه و همچنین مصرف داروهایی که بر هوشیاری و تعادل افراد تأثیر بگذارد، از معیارهای خروج از تحقیق بود (۲،۱۹).

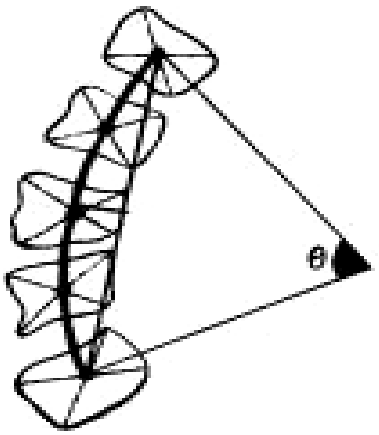
برای انجام تحقیق با یک مرکز تصویربرداری تشخیصی در شهر تهران هماهنگی های لازم صورت گرفت و تمامی وسایل انجام تحقیق اعم از ترازو، قدسنج، اسپاینال موس، ثابت کننده ستون فقرات و غیره به محل کلینیک جهت انجام تحقیق منتقل شد. ابتدا از افرادی که تمایل داوطلبانه برای شرکت در تحقیق را داشتند، صحبت شد. آن گاه افراد به ایستگاه شماره یک که محل اندازه گیری و دریافت اطلاعاتی از قبیل سن، وزن، قد، سابقه درمانی و بیماری ها و محاسبه شاخص توده بدنی بود، راهنمایی می شدند تا با این اطلاعات معیارهای ورود و خروج آن ها بررسی شود. بعد از امضا فرم رضایت نامه توسط داوطلبین، از آن ها خواسته شد تا به اتاقی که عکس رادیوگرافی گرفته می شد، بردند و ناحیه ستون فقرات خود را برهنه کنند.

برای اندازه گیری زوایای کایفوز سینه ای و لوردوز کمری به روش عکس رادیوگرافی کامل ستون فقرات از نمای نیمرخ، از افراد خواسته می شد، به حالت راحت و طبیعی با پای برهنه بر روی مقوایی که محل قرار گرفته پا در آن مشخص شده بود، قرار گیرند. به منظور این که تمامی اجسام مهره ها از ناحیه جانبی در عکس رادیوگرافی مشخص باشد، از افراد خواسته شد تا بازوها را در جلوی بدن در حالت فلکشن ۹۰ درجه نگه دارند (۱۸). در این حالت عکس رادیوگرافی توسط دستگاه گرفته شد. شایان ذکر است، زاویه کایفوز سینه ای از روی فایل تصویر و با همکاری پزشک به روش کوب (Cobb) اندازه گیری شد. زاویه ی اصلاح شده ی کوب، متداول ترین روشی است که برای اندازه گیری زوایای قوس های ساجیتال ثبت شده از طریق عکس رادیوگرافی به کار می رود (۲۳-۲۰). برای این منظور، ابتدا خطوطی موازی با صفحه فوقانی

بالاترین مهره ی قوس و صفحه انتهایی پایین ترین مهره ی قوس رسم شد. سپس، خطوطی عمود بر هر کدام از خط ها رسم و زاویه حاده تقاطع آن ها به وسیله نقاله تعیین شد. این زاویه، به عنوان زاویه ی کایفوز حاصل از عکس رادیوگرافی در نظر گرفته شد (۲۰) (تصویر شماره ۱).



الف



ب

تصویر شماره ۱: نحوه اندازه گیری زاویه کایفوز سینه ای (الف) و لوردوز کمری (ب) از روی تصویر به دست آمده از عکس رادیوگرافی

برای اندازه گیری لوردوز کمری با عکس رادیوگرافی، از انحنایی که با واصل مراکز مهره های اول تا پنجم کمری (L_1-L_5) به دست آمده استفاده شد. در این روش، پس از آن که عکس رادیوگرافی روی نگاتوسکوپ قرار داده می شود، کاغذ کالک با باغاد ۴۰×۳۰ سانتی متر روی آن گذاشته و با دو گیره محکم می شود تا اندازه گیری روی آن انجام شود. روش اندازه گیری به این صورت است که ابتدا حدود و قطر مهره های اول تا پنجم کمری (L_1-L_5) روی کاغذ رسم و سپس نقاط تلاقی این قطرها که مرکز هر مهره بوده به یکدیگر وصل می گردد. به این ترتیب قوسی شبیه به قوس ایجاد شده در نمایشگر اسپاینال موس به دست می آید که ابتدا و انتهای قوس را به یکدیگر وصل کرده و زاویه ی قوس کمر از روی عکس رادیوگرافی نیمرخ به دست می آید و زاویه ی حاد ایجاد شده به وسیله نقاله اندازه گیری می گردد (۲۵،۱۷،۸). بدین ترتیب با مقایسه ی زوایای به دست آمده از اسپاینال موس و عکس رادیوگرافی، اعتبار اسپاینال موس مشخص گردید. شایان ذکر است، از افراد خواسته شد بلافاصله بعد از گرفتن عکس رادیوگرافی در همان محل باقی بمانند و لباس در نظر گرفته شده (گن) را بپوشند تا آزمونگر با دستگاه اسپاینال موس زوایای کایفوز سینه ای و لوردوز کمری را اندازه گیری کند. سپس، ارزیاب زوائده خاری مهره های هفتم گردنی و اول خاجی را به عنوان لندمارک های ابتدایی و انتهایی علامت گذاری می کرد. آن گاه، با قرار دادن چرخ اسپاینال موس بر روی لندمارک ابتدایی و حرکت به سمت لندمارک انتهایی در راستای زوائد خاری مهره های ستون فقرات، اندازه گیری زوایای قوس های کایفوز سینه ای و لوردوز کمری انجام شد. لازم به ذکر است، با توجه به این که در هنگام گرفتن عکس رادیوگرافی دست ها در وضعیت ۹۰ درجه فلکشن قرار داشتند، در اندازه گیری به وسیله دستگاه اسپاینال موس نیز این وضعیت لحاظ گردید. همچنین، اندازه گیری با دستگاه اسپاینال موس سه بار با فاصله یک دقیقه نسبت به هم تکرار شد و در نهایت میانگین سه زاویه به دست آمده به عنوان زاویه نهایی ثبت شد. البته برای پیشگیری از سوگیری

ناخواسته آزمونگر، ارزیاب در این فواصل زمانی (یک دقیقه) از زوایای به دست آمده هیچ گونه اطلاعاتی در دست نداشت.

برای بررسی میزان تکرارپذیری درون آزمونگر دستگاه اسپاینال موس در اندازه گیری زوایای کایفوز سینه ای و لوردوز کمری، آزمونگر اندازه گیری ها را در سه نوبت، در سه روز متوالی و در یک ساعت یکسان، انجام داد (۸). همچنین برای بررسی میزان تکرارپذیری بین آزمونگر، دو آزمونگر در دو نوبت جداگانه به فاصله ی یک دقیقه میزان قوس های کایفوز سینه ای و لوردوز کمری آزمودنی ها اندازه گیری شد (۱۵).

پس از جمع آوری اطلاعات تحقیق، داده های مربوط به ویژگی های آزمودنی ها از قبیل سن، قد و وزن به علاوه متغیرهای تحقیق در دو بخش آماری توصیفی و استنباطی در نرم افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و با توجه به نرمال بودن توزیع داده ها بر اساس نتایج آزمون K-S (P>۰/۰۵)، از آزمون ضریب همبستگی پیرسون که میزان همبستگی خطی بین دو متغیر تصادفی را می‌سنجد و مقدار این ضریب بین ۱- تا ۱ تغییر می‌کند که ۰ به معنی نبود همبستگی، از ۰ تا ۱ به معنای همبستگی مثبت کامل و منفی ۱ به معنی همبستگی منفی کامل است. برای بررسی اعتبار و از آزمون ضریب همبستگی درونی یا همان (Intraclass Correlation Coefficient= ICC)، برای بررسی تکرارپذیری روش اسپاینال موس استفاده شد که هرچه میزان تکرارپذیری به ۱+ نزدیک تر باشد، به معنای تکرارپذیری بیشتر می باشد. همچنین برای بررسی تفاوت بین اندازه گیری کایفوز سینه ای و لوردوزکمری توسط دو آزمونگر در دو نوبت از روش تی زوجی (Paired sample T-Test) و برای یک آزمونگر در سه نوبت از آزمون آنالیز اندازه گیری تکراری (Repeated Measure) استفاده شد. سطح معنی داری در سراسر تحقیق نیز در سطح ۹۵ درصد با آلفای کوچک تر و یا مساوی با ۰/۰۵ در نظر شد.

یافته ها:

در این بخش برای دسترسی بهتر به اطلاعات از جداول شماره ۱ تا ۳ استفاده شده است.

جدول شماره ۱: اطلاعات توصیفی آزمودنی ها و متغیرهای تحقیق (میانگین ± انحراف معیار)

متغیر	گروه اعتبار (n=۲۰)	گروه تکرارپذیری درون آزمونگر (n=۳۰)	گروه تکرارپذیری بین آزمونگر (n=۱۵)
سن (سال)	۳۶/۱±۱۱/۵۲	۲۳/۱۳±۱/۹۴	۲۲/۶۵±۲/۰۶
قد (سانتی متر)	۱۷۶/۳۵±۹/۷۰	۱۸۱/۳۷±۷/۱۳	۱۸۱/۳۵±۷/۲۷
وزن (کیلوگرم)	۷۱/۱۵±۱۳/۱۰	۷۴/۷۷±۸/۱۱	۷۶/۰۵±۸/۶۸
زاویه کایفوز سینه ای (درجه)	عکس رادیوگرافی ۵۵/۷۰±۷/۵۳	بار اول: ۳۹/۰۰±۵/۵	بار اول: ۴۰/۷۳±۶/۴
	اسپاینال موس ۴۷/۹۰±۸/۱۴	بار دوم: ۴۰/۱۷±۵/۹	بار دوم: ۴۰/۰۶±۶/۳
		بار سوم: ۴۰/۰۳±۶/۱۸	بار اول: ۴۰/۸۶±۷/۶
			بار دوم: ۴۱/۰۶±۵/۶
زاویه لوردوز کمری (درجه)	عکس رادیوگرافی ۳۰/۶۰±۶/۵۳	بار اول: ۲۲/۶۳±۴/۱	بار اول: ۲۴/۶۶±۶/۹
	اسپاینال موس ۲۲/۷۵±۶/۵۴	بار دوم: ۲۳/۳۷±۳/۹	بار دوم: ۲۴/۵۳±۷/۵
		بار سوم: ۲۲/۱۰±۳/۸	بار اول: ۲۱/۶±۵
			بار دوم: ۲۰/۶±۴/۹

جدول شماره ۲: نتایج آزمون ضریب همبستگی پیرسون برای بررسی اعتبار دستگاه اسپاینال موس در اندازه گیری زاویه کایفوز سینه ای و لوردوز کمری در مقایسه با عکس رادیوگرافی (n=۲۰)

قوس ستون فقرات	مقدار ضریب همبستگی (r)	ارزش P
کایفوز سینه ای	۰/۸۱٤	۰/۰۰۱
لوردوز کمری	۰/۸٦٦	۰/۰۰۱

جدول شماره ۳: نتایج آزمون ICC برای بررسی تکرارپذیری درون و بین آزمونگر روش اسپاینال موس در اندازه گیری زاویه کایفوز سینه ای و لوردوز کمری (n=۱۵) (n=۳۰)

قوس ستون فقرات	ICC	حد بالا	حد پایین	ارزش P
کایفوز سینه ای (درون آزمونگر)	۰/۹۲٦	۰/۹٦۲	۰/۸٦٤	۰/۰۰۱
لوردوز کمری (درون آزمونگر)	۰/۸۹۲	۰/۹٤٥	۰/۸۰۲	۰/۰۰۱
کایفوز سینه ای (بین آزمونگر)	۰/۷۹٦	۰/۹۳۱	۰/۳۹۲	۰/۰۰۳
لوردوز کمری (بین آزمونگر)	۰/۸۷۳	۰/۹٥۷	۰/٦۲۳	۰/۰۰۱

شایان ذکر است نتایج آزمون آنالیز اندازه گیری تکراری تفاوت معنی داری را بین سه نوبت اندازه‌گیری اسپاینال موس توسط یک آزمونگر در کایفوز سینه‌ای (F=۱/۸۰، P=۰/۱۷۳) و لوردوز کمری (F=۲/۸۵، P=۰/۶۶) نشان نداد، همچنین آزمون تی زوجی تفاوت معنی داری را بین دو نوبت اندازه گیری اسپاینال موس در کایفوز سینه ای (T=۰/۵۵۴، P=۰/۵۸۸) و لوردوز کمری (T=-۰/۲۲۱، P=۰/۸۲۸) توسط دو آزمونگر نشان نداد.

بحث:

هدف از انجام تحقیق حاضر بررسی میزان اعتبار دستگاه اسپاینال موس در اندازه گیری زوایای کایفوز سینه ای و لوردوز کمری در مقایسه با عکس رادیوگرافی و همچنین تکرارپذیری آن بود و نتایج آزمون ضریب همبستگی پیرسون نشان داد که این دستگاه از اعتبارپذیری مطلوبی در مقایسه با عکس رادیوگرافی به ترتیب در اندازه گیری زوایای کایفوز سینه ای (P=۰/۰۰۱، r=۰/۸۱) و لوردوز کمری (P=۰/۰۰۱، r=۰/۸۶) برخوردار است (۲۷،۲۶). همچنین نتایج نشان داد که تکرارپذیری درون و بین آزمونگر دستگاه اسپاینال موس نیز در اندازه گیری زوایای کایفوز سینه ای به ترتیب (ICC=۰/۹۲، ICC=۰/۷۹) و لوردوز کمری به ترتیب (ICC=۰/۸۹، ICC=۰/۸۷) مطلوب است. البته همان طور که در جدول شماره۱ قابل مشاهده است، میانگین زوایای کایفوز سینه ای و لوردوز کمری حاصل از اندازه گیری با دستگاه اسپاینال موس تقریباً ۸ درجه کمتر از میانگین زوایای به دست آمده با عکس رادیوگرافی است که این مسئله امری طبیعی است؛ زیرا دستگاه اسپاینال موس میزان قوس ستون فقرات را از روی پوست و زوائد شوکی مهره ها می سنجد، ولی در عکس رادیوگرافی میزان قوس به طور مستقیم و از روی وضعیت واقعی ستون فقرات سنجیده می شود. بنابراین اختلاف در میانگین اندازه گیری ها در این دو روش قابل توجیه است. همچنین شایان ذکر است، نتایج آزمون تحلیل واریانس یک طرفه نشان داد که بین سه بار اندازه گیری کایفوز سینه ای و لوردوز کمری تفاوت معنی داری وجود ندارد.

نتایج تحقیق حاضر درخصوص اعتبار دستگاه اسپاینال موس با نتایج تحقیق Chekryzhev و همکاران

(r=۰/۹۸) همراستا است، اما با نتایج تحقیق یوسفی و همکاران که تنها تحقیق داخلی انجام شده درخصوص اعتبار دستگاه اسپاینال موس در وضعیت ایستا می باشد، هم راستا نمی باشد (۱۸،۱۷). قابل ذکر است که دیگر تحقیقات انجام شده در دامنه حرکتی صورت گرفته اند. البته باید به این نکته اشاره کرد که غالب تحقیقاتی که در دامنه حرکتی انجام شده اند نیز همبستگی اسپاینال موس را با عکس رادیوگرافی قوی اعلام کردند.

در توجیه غیر هم راستا بودن نتایج تحقیق حاضر با تحقیق یوسفی و همکاران درخصوص اعتبار دستگاه اسپاینال موس، به نظر می رسد که اندازه گیری قوس های ستون فقرات آزمودنی ها در هر دو روش اسپاینال موس و عکس رادیوگرافی در یک مکان و با فاصله زمانی کوتاه از یکدیگر از جمله دلایل مهم تأثیرگذار بر نتایج تحقیق حاضر بوده است. در واقع در این تحقیق تلاش شد تا در حد امکان، اندازه گیری به دو روش مذکور با کمترین فاصله زمانی (جهت کاهش احتمال خستگی) و کمترین تغییر در پوسچر افراد صورت گیرد تا تمامی اندازه گیری در حالتی مشابه انجام شود. همچنین به نظر می رسد مقایسه سه روش اندازه گیری مختلف در تحقیق یوسفی و همکاران با تأثیر احتمالی بر میزان خستگی آزمودنی ها بر نتایج حاصل از اعتبارسنجی دستگاه اسپاینال موس اثر سوء گذاشته باشد.

علاوه بر داشتن اعتبار که امری ضروری به شمار می رود، داشتن تکرارپذیری نیز اهمیت زیادی دارد. تکرارپذیری از ویژگی های مهم و ضروری هر ابزاری است، زیرا میزان ثبات و تکرار اندازه گیری های به عمل آمده توسط آن ابزار را نشان می دهد و با افزایش تکرارپذیری، خطای اندازه گیری ابزار اندازه گیری نیز کاهش می یابد. در همین راستا، نتایج تحقیق نشان داد که دستگاه اسپاینال موس دارای تکرارپذیری درون آزمونگر مطلوبی در اندازه گیری زوایای کایفوز سینه ای (ICC=۰/۹۲) و لوردوز کمری (ICC=۰/۸۹) می باشد. بنابراین نتایج تحقیق حاضر درخصوص تکرارپذیری دستگاه اسپاینال موس با نتایج تحقیقات محققین هم خوانی دارد (۱۵،۱۴). Post و Leferink میزان تکرارپذیری درونی در کایفوز سینه ای در وضعیت ایستا را برای آزمونگر اول برابر با ICC=۰/۹۰ و برای آزمونگر دوم ICC=۰/۸۹ گزارش کرد. Kellis و همکاران این میزان را در ناحیه کمری و پشتی در حالت ایستا، برای ارزیاب اول به ترتیب ICC=۰/۹۳ و ICC=۰/۸۱ و برای ارزیاب دوم به ترتیب ICC=۰/۹۲ و ICC=۰/۸۷ و برای ارزیاب سوم به ترتیب ICC=۰/۸۴ و ICC=۰/۸۶ اعلام کردند.

در نتیجه با توجه به نتایج تحقیق حاضر و تحقیقات Post و Leferink و Kellis و همکاران به نظر می رسد، زمانی که روش های اندازه گیری و نحوه ی انتخاب نشانه های استخوانی صحیح باشد، اندازه های حاصل از دستگاه اسپاینال موس در اندازه گیری های مکرر قوس های کایفوز سینه ای و لوردوز کمری، نتایج یکسانی خواهند داشت (۱۵،۱۴). شایان ذکر است، بالا بودن تکرارپذیری درون آزمونگر دستگاه اسپاینال موس باعث می شود تا در تحقیقات مکرر و با حجم نمونه ی زیاد که قوس های ستون فقرات افراد باید در زمان های مختلف و به دفعات متعدد اندازه گیری شوند، به توان با اطمینان و تکرارپذیری بالا از آن استفاده کرد. همچنین با توجه به این که دستگاه اسپاینال موس دامنه ی حرکتی کلی و سگمنتال را نیز ثبت می کند و برای اندازه گیری انحنا و دامنه حرکتی ستون فقرات در صفحه فرونتال هم قابل استفاده است، پیشنهاد می شود که در تحقیقات آتی در داخل کشور به بررسی میزان اعتبار و تکرارپذیری این دستگاه در دامنه حرکتی و در صفحه فرونتال نیز پرداخته شود.

نتیجه گیری:

با توجه به اعتبار و تکرارپذیری مطلوب دستگاه اسپاینال موس در اندازه گیری زوایای کایفوز سینه ای و لوردوز کمری در وضعیت ایستاده طبیعی و داشتن خصوصیاتی همچون "سهولت در استفاده، عدم نیاز به

اعمال فشار به ستون فقرات، عدم نیاز به محاسبات اضافی (به علت گزارش اندازه ها به وسیله ی کامپیوتر)، ثبت اندازه ها هم زمان با حرکت موس (بدون نیاز به جابه جایی دستگاه بر روی محل دیگر)"، استفاده از آن در مدارس، کلینیک ها و دیگر مکان ها به جای وسایل تهاجمی و مضر توصیه می شود. همچنین بالا بودن تکرارپذیری درون آزمونگر دستگاه اسپاینال موس باعث می شود تا در تحقیقات مکرر و با حجم نمونه ی زیاد که قوس های ستون فقرات افراد باید در زمان های مختلف و به دفعات متعدد اندازه گیری شوند، به توان با اطمینان و تکرارپذیری بالا از آن استفاده کرد.

تشکر و قدردانی:

از همکاری و مساعدت عزیزانی که به عنوان آزمودنی در این تحقیق شرکت کردند و اساتیدی که اینجانب را در انجام پایان نامه جهت اخذ مدرک کارشناسی ارشد در دانشگاه تهران در تاریخ ۹۴/۱۱/۲۸ یاری نمودند، صمیمانه تشکر و قدردانی می گردد.

منابع:

1. Levangie PK, Norkin CC. Joint structure and function: A comprehensive analysis: FA Davis; 2011.
2. Grimmer-Somers K, Milanese S, Louw Q. Measurement of cervical posture in the sagittal plane. J Manipulative Physiol Ther. 2008; 31(7): 509-17.
3. Silva AG, Punt TD, Johnson MI. Reliability and validity of head posture assessment by observation and a four-category scale. Man Ther. 2010; 15(5): 490-5.
4. Di Bari M, Chiarlone M, Matteuzzi D, Zacchei S, Pozzi C, Bellia V, et al. Thoracic kyphosis and ventilatory dysfunction in unselected older persons: an epidemiological study in Dicomano, Italy. J Am Geriatr Soc. 2004; 52(6): 909-15.
5. Krejci J, Gallo J, Stepanik P, Salinger J. Optimization of the examination posture in spinal curvature assessment. Scoliosis. 2012; 7(1): 10.
6. 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.
7. Doody MM, Lonstein JE, Stovall M, Hacker DG, Luckyanov N, Land CE. Breast cancer mortality after diagnostic radiography: findings from the U.S. Scoliosis Cohort Study. Spine. 2000; 25(16): 2052-63.
8. Seidi F, Rajabi R, Ebrahimi T, Tavanai A, Moussavi S. The Iranian flexible ruler reliability and validity in lumbar lordosis measurements. World J Sport Sci. 2009; 2(2): 95-9.
9. Mannion AF, Knecht K, Balaban G, Dvorak J, Grob D. A new skin-surface device for measuring the curvature and global and segmental ranges of motion of the spine: reliability of measurements and comparison with data reviewed from the literature. Eur Spine J. 2004; 13(2): 122-36.
10. Mannion AF, Knecht K, Balaban G, Dvorak J, Grob D. A new skin-surface device for measuring the curvature and global and segmental ranges of motion of the spine: reliability of measurements and comparison with data reviewed from the literature. Eur Spine J. 2004; 13(2): 122-36.
11. Shavandi N, Shahrjerdi S, Heidarpor R, Sheikh HR. The effect of 7 weeks corrective exercise on thoracic kyphosis in hyper-kyphotic students. 2011.
12. Seichert N, Senn E, Bellikon R. Sagittal shape and mobility of the spine validity and reliability of the new MediMouse/SpinalMouse. Eur Spine J. 2000; 8(4): 180-84.

13. Guermazi M, Ghroubi S, Kassis M, Jaziri O, Keskes H, Kessomtini W, et al. Validity and reliability of spinal mouse to assess lumbar flexion. Ann Readapt Med Phys. 2006; 49(4): 172-7.
14. Post RB, Leferink VJ. Spinal mobility: Sagittal range of motion measured with the spinal mouse: A new non-invasive device. Arch Orthop Trauma Surg. 2004; 124(3): 187-92.
15. Kellis E, Adamou G, Tzilios G, Emmanouilidou M. Reliability of spinal range of motion in healthy boys using a skin-surface device. J Manipulative Physiol Ther. 2008; 31(8): 570-6.
16. Ripani M, Di Cesare A, Giombini A, Agnello L, Fagnani F, Pigozzi F. Spinal curvature: comparison of frontal measurements with the spinal mouse and radiographic assessment. J Sports Med Phys Fitness. 2008; 48(4): 488-94.
17. Chekryzhev D, Mezentsev A, Petrenko D, Levytskyi A. Prediction of the kyphosis deformity correction in brace. Scoliosis J. 2009; 6(4): 1-10.
18. Yousefi M, Ilbeigi S, Mehrshad N, Afzalpour ME, Naghibi SE. Comparing the validity of non-invasive methods in measuring thoracic kyphosis and lumbar lordosis. Zahedan J Res Med Sci. 2012; 14(4): 37-42.
19. Van Niekerk SM, Louw Q, Vaughan C, Grimmer-Somers K, Schreve K. Photographic measurement of upper-body sitting posture of high school students: A reliability and validity study. BMC Musculoskelet Disord. 2008; 9: 113-20.
20. Leroux MA, Zabjek K, Simard G, Coillard C, Rivard CH. Estimated kyphosis and lordosis changes at follow-up in patients with idiopathic scoliosis. J Pediatr Orthop. 2002; 22(1): 73-9.
21. Bernhardt M, Bridwell KH. Segmental analysis of the sagittal plane alignment of the normal thoracic and lumbar spines and thoracolumbar junction. Spine. 1989; 14(7): 717-21.
22. Fon GT, Pitt MJ, Thies AC, Jr. Thoracic kyphosis: range in normal subjects. AJR Am J Roentgenol. 1980; 134(5): 979-83.
23. Stagnara P, De Mauroy JC, Dran G, Gonon GP, Costanzo G, Dimnet J, et al. Reciprocal angulation of vertebral bodies in a sagittal plane: Approach to references for the evaluation of kyphosis and lordosis. Spine. 1982; 7(4): 335-42.
24. Voutsinas SA, MacEwen GD. Sagittal profiles of the spine. Clin Orthop Relat Res. 1986; 47(21): 235-42.
25. Azadinia F, Kamyab M, Behtash H, Ganjuyan MS, Mirzade R, Javaheri M. Flexible ruler to measure the validity and reliability of kyphosis. Res Rehabil Sci J. 2012; 8 (4): 1-10.
26. Muijs D. Doing quantitative research in education with SPSS: Sage; 2010.
27. Pallant J. SPSS survival manual. USA: Open universit press, Philadelphia; 2003.

Journal of Shahrekord University of Medical Sciences
(J Shahrekord Univ Med Sci) 2017; 19(1): 137-147.

Original article

The validity and reliability of spinal mouse device in measuring angle values of thoracic kyphosis and lumbar lordosis

Fadaee E*, Seidi F, Rajabi R
Health and Sports Medicine Dept., University of Tehran, Tehran, I.R. Iran.
Received: 18/Dec/2015 Accepted: 1/Jun/2016

Background and aims: Objective of this research was conducted to evaluate the validity of this device to measure the thoracic kyphosis and lumbar lordosis angles, compared with that of radiography and also to evaluate its Intera-tester reliability and Inter-tester reliability.
Methods: To evaluate the validity of spinal mouse device in measuring angle values of thoracic kyphosis and lumbar lordosis, 20 subjects who referred to one of the Imaging Centers of Tehran to get full spine radiography in profile view according to prescription of specialist physician, were selected. Input and output indexes were assessed and measurements were performed by two methods in one day and no spaces. Finally, angles in the X-ray method with Cobb way and in the mouse spinal with results recorded on the screen, were compared with the Pearson correlation coefficient.To assess Intera-tester reliability 30 male students of University of Theran were randomly assigned included into the research so that measurements in three times in three consecutive days, As well as for Inter-tester reliability 15 male students of University of Tehran in two time with an interval of one minute were measured by two examiners. The result were analyzed using Intraclass Correlation Coefficient.
Results: Results of Pearson correlation coefficient test showed that the spinal mouse device has desirable validity in measuring angle values of thoracic kyphosis (r=0.81, P=0.001) and lumbar lordosis (r=0.86, P=0.001) compared with radiography image. Also Intera-tester reliability and Inter-tester reliability of spinal mouse device was desirable for measuring angle values of thoracic kyphosis (ICC=0.92, ICC=0.79) and lumbar lordosis (ICC=0.89, ICC=0.87).
Conclusion: spinal mouse device as a non-invasive safe device and a proper substitute for radiography image for measuring angle values of thoracic kyphosis and lumbar lordosis.

***Keywords*: Spinal mouse, Validity, Reliability, Radiography image, Spine curves.**

Cite this article as: Fadaee E, Seidi F, Rajabi R. The validity and reliability of spinal mouse device in measuring angle values of thoracic kyphosis and lumbar lordosis. J Shahrekord Univ Med Sci. 2017; 19(1): 137-147.

***Corresponding author:**
Health and Sports Medicin Dept., University of Tehran, Tehran, I.R. Iran. Tel: 00989133336618, E-mail: elahe_fadaee@ut.ac.ir