

بررسی تکرارپذیری معاینات بالینی و شاخص‌های رادیوگرافی در ارزیابی ناپایداری قطعه‌ای فقرات کمری

*دکتر محمد تقی پوردرزی^۱، دکتر اسماعیل ابراهیمی^۲، دکتر مهیار صلواتی^۳، دکتر بهرام مبینی^۴، دکتر هاجر ذکاوت^۵، محمد علی سنجرى^۶

چکیده

هدف: تعیین تکرارپذیری اندازه‌گیریهای یک آزمونگر برای معاینات بالینی و شاخص‌های رادیوگرافی که جهت تشخیص بیماران دچار ناپایداری قطعه‌ای فقرات کمری استفاده می‌شوند هدف این مطالعه می‌باشد.

روش بررسی: در این مطالعه توصیفی و متدلوزیک، ۱۵ بیمار مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی در محدوده سنی ۲۲-۴۳ سال با انتخاب غیر احتمالی و ساده شرکت داشتند. معاینات بالینی شامل سنجش شدت درد، دامنه حرکتی فلکسیون و اکستنسیون به روش شوبر، الگوهای حرکتی نابجا، آزمون تحمل فلکسوری و اکستنسوری به روش ایتو (Ito) و فلکسور جانبی با آزمون Sid Support، آزمون‌های بلند کردن مستقیم پا (SLR) دو طرفه و Sit-Up، آزمون Prone Instability و شاخص Oswestry بودند. متغیرهای رادیوگرافی شامل متغیرهای کمیت حرکت (جابجایی و چرخش مهره‌ها در سطح ساجیتال) به دوروش دو پوئیس و پنجابی و متغیرهای کیفیت حرکت (فاکتور ناپایداری، مرکز چرخش و طول سنترئوئید) بودند. از روش Putto برای اخذ رادیوگرافی فلکسیون - اکستنسیون استفاده شد. پنج کلیشه در وضعیت‌های نوترال، فلکسیون و اکستنسیون کامل و دامنه میانی فلکسیون و اکستنسیون از بیماران اخذ شد. برای تکرارپذیری متغیرهای کمی از ضریب همبستگی آی.سی.سی و در متغیرهای اسمی از آماره کاپا استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج حاکی از تکرارپذیری بالا در شدت درد ($ICC=0/89$)، دامنه حرکتی فلکسیون ($ICC=0/93$) و اکستنسیون ($ICC=0/74$)، آزمون Sid support ($ICC=0/85-0/86$)، تحمل اکستنسوری ($ICC=0/86$) و فلکسوری ($ICC=0/82$) و شاخص Oswestry ($ICC=0/97$) است. ارزش کاپا برای الگوهای حرکتی نابجا ($K=0/66$)، SLR دو طرفه و Sit-Up ($K=0/65$) و آزمون Prone Instability ($K=0/66$)، نشان‌دهنده میزان توافق خوب می‌باشد. مختصات مرکز چرخش روی محور X ($ICC=0/99$) و Y ($ICC=0/96$)، چرخش به روش دو پوئیس ($ICC=0/83$) و پنجابی ($ICC=0/88$) دارای تکرارپذیری بسیار بالا و طول سنترئوئید با ۳ کلیشه ($ICC=0/60$) و ۵ کلیشه ($ICC=0/64$)، فاکتور ناپایداری با ۳ کلیشه ($ICC=0/61$) و ۵ کلیشه ($ICC=0/72$)، جابجایی به روش دو پوئیس ($ICC=0/69$) و پنجابی ($ICC=0/76$) از تکرارپذیری متوسط به بالا برخوردارند. نتیجه‌گیری: آزمون‌های بالینی شامل شدت درد، دامنه حرکتی فلکسیون و اکستنسیون، آزمون Sid support، تحمل اکستنسوری و فلکسوری و شاخص Oswestry از تکرارپذیری بالا تا بسیار بالا برخوردارند. الگوهای حرکتی نابجا، SLR دو طرفه و Sit-Up و آزمون Prone Instability از میزان توافق خوب برخوردارند. شاخص‌های رادیوگرافی دارای تکرارپذیری متوسط تا بسیار بالا هستند.

کلید واژه‌ها: ناپایداری قطعه‌ای فقرات کمری / تکرارپذیری / آزمون‌های بالینی / رادیوگرافی / کمردرد

- ۱- دکترای فیزیوتراپی، استادیار دانشگاه علوم پزشکی بابل
- ۲- دکترای فیزیوتراپی، استاد دانشگاه علوم پزشکی ایران
- ۳- دکترای فیزیوتراپی، دانشیار دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی
- ۴- متخصص ارتوپدی، استادیار دانشگاه علوم پزشکی ایران
- ۵- متخصص رادیولوژی، استادیار دانشگاه علوم پزشکی ایران
- ۶- کارشناس ارشد بیومکانیک، عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۸۵/۸/۲۵

تاریخ پذیرش مقاله: ۸۵/۱۰/۲۸

* آدرس نویسنده مسئول:

بابل، خیابان گنج افروز، دانشگاه علوم پزشکی بابل، گروه فیزیوتراپی
تلفن: ۰۱۱۱-۲۲۲۹۵۹۱-۵

* E-mail: taghipourm@yahoo.com



مقدمه

کمردرد یکی از شایع‌ترین مشکلات عضلانی - اسکلتی است که جوامع بشری امروزه با آن دست به گریبان بوده و هزینه بهداشتی زیادی را بر جوامع تحمیل می‌نماید (۱). طبق مدل پزشکی رایج جهت تشخیص بیماران کمردردی باید مکانیسم پاتولوژیک دخیل در آن بخوبی شناخته شود که در اکثر موارد متخصصین و محققان در تشخیص نقائص ساختاری و اختصاصی از موفقیت اندکی برخوردارند (۲). در نتیجه، چه برای تشخیص و چه برای درمان، اکثر بیماران کمردردی در یک گروه بزرگ به نام کمردرد غیراختصاصی جای می‌گیرند. حال آنکه پژوهشگران زیادی بر این باورند که جمعیت بیماران کمردرد غیراختصاصی یک گروه بزرگ همگن نبوده و باید آنها را به زیرگروهانی تقسیم‌بندی نمود که دارای مشخصات، اختلالات و نقایص عملکردی مشابهی باشند (۳، ۴). چنین تقسیم‌بندی می‌تواند به تشخیص و درمان کمک نموده و روند کلی تصمیم‌گیری بالینی را در درمان این بیماران داخل هر گروه بهبود بخشد (۵). پژوهشگران زیادی ناپایداری قطعه‌ای فقرات کمردردی را یکی از مکانیسم‌های پاتومکانیکی دخیل در بروز کمردرد دانسته (۶-۹، ۲) که ادعا می‌شود علت حدود ۳۰-۲۰٪ کمردردهای مزمن باشد (۱۰). بعلاوه محققان زیادی بر این عقیده‌اند که بیماران دچار ناپایداری قطعه‌ای فقرات کمردردی ممکن است به برنامه توانبخشی خاصی پاسخ درمانی مناسبی دهند و از اینرو تشخیص دقیق این بیماران می‌تواند به بهبودی نتیجه درمان کمک نماید (۲).

تعاریف متعددی از ناپایداری سگمنتال کمردرد پیشنهاد شده (۱۴-۱۰) که آخرین تعریف از جانب پنجابی ارائه شده است. پنجابی دامنه حرکتی فقرات را به دو بخش ناحیه خنثی^۱ و ناحیه الاستیک تقسیم‌بندی می‌کند که ناحیه خنثی بخش منعطف دامنه حرکتی است و در این دامنه مقاومت حداقلی از جانب ساختارهای غیر فعال وجود دارد. در ناحیه الاستیک که نزدیک به انتهای دامنه حرکتی است، مقاومت قابل توجهی نسبت به حرکت از جانب ساختارهای غیر فعال وجود دارد. بدین ترتیب ناپایداری فقرات کمردردی بعنوان کاهش قابل توجه در ظرفیت سیستم ثبات دهنده فقرات جهت حفظ ناحیه خنثی بین‌مهره‌ای داخل محدوده‌های فیزیولوژیک تعریف می‌شود، بگونه‌ای که هیچگونه نقص عملکرد عصبی، تغییر شکل وسیع و درد ناتوان‌کننده‌ای وجود ندارد (۱۴، ۱۳).

گرچه امروزه ناپایداری فقرات کمردردی را بعنوان یک زیرگروه مهم از بیماران کمردردی می‌شناسند، اما هنوز تشخیص آن بعنوان چالش مطرح بوده و ابزارهای تشخیصی بالینی تکرارپذیر و معتبری برای آن بعنوان یک استاندارد طلایی تعریف نشده است (۲). جهت تشخیص ناپایداری فقرات کمردردی برخی مؤلفان بر یافته‌های بالینی همچون

تاریخچه‌ای از کمردرد تکراری و مزمن که با ناتوانی عملکردی همراه است، الگوهای حرکتی نابجا^۲ و آزمونهای اختصاصی همانند Prone Instability تأکید دارند (۱۹-۱۵، ۱۰، ۷، ۶، ۲) و برخی دیگر از شاخصهای کینماتیکی رادیوگرافی فلکسیون - اکستنسین از جمله میزان جابجایی و میزان چرخش مهره‌ها (۳۶-۲۰) فاکتور بی ثباتی (۳۸، ۳۷) و مرکز لحظه‌ای چرخش و طول مسیر آن (۴۴-۳۹) استفاده می‌کنند. اطلاعات کمی راجع به تکرارپذیری هر کدام از موارد یاد شده در تشخیص ناپایداری فقرات کمردردی وجود دارد. از آنجا که در روند تشخیص، بررسی تکرارپذیری جهت تعیین اعتبار آزمون، خصوصاً زمانی که از آزمون برای تعیین استراتژی درمانی بیماران استفاده می‌شود، بسیار مهم می‌باشد (۲)، هدف از مطالعه حاضر بررسی تکرارپذیری آزمون‌های تشخیصی بالینی و شاخص‌های رادیوگرافی است که غالباً برای ارزیابی بیماران مشکوک به ناپایداری فقرات کمردردی از آنها استفاده می‌شود.

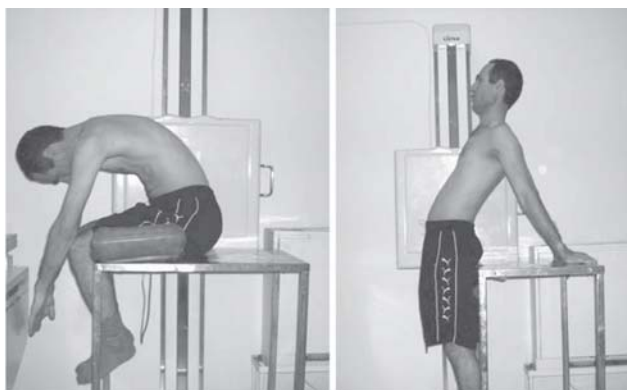
روش بررسی

در این مطالعه توصیفی و متدولوژیک، ۱۵ بیمار مرد مبتلا به کمردرد غیراختصاصی مزمن مراجعه‌کننده به درمانگاه ارتوپدی و بخش فیزیوتراپی بیمارستان شفا یحیاییان تهران شرکت داشتند که دامنه سنی آنها بین ۲۲ تا ۴۳ سال بوده است. نمونه‌گیری به روش غیر احتمالی^۳ از نوع نمونه‌گیری ساده^۴ صورت گرفت. از بین بیماران پس از مشاوره متخصص ارتوپدی، معاینات بالینی و اعلام رضایت کتبی، بیماران کمردردی که حداقل به مدت ۳ ماه بصورت متناوب یا دائم از کمردرد رنج می‌بردند (۴۴) یا اینکه حداقل یکسال از اولین حمله کمردرد آنها گذشته و در این مدت حداقل دو بار حمله کمردرد کمابیش ناتوان‌کننده‌ای را تجربه کرده بودند (۴۵) وارد مطالعه شدند. بعلاوه بیماران با مشکلات شکستگی مهره‌ای و اندام تحتانی، فتق دیسک بین‌مهره‌ای حاد کمردردی، کمردرد حاد ناشی از ضربه، بدخیمی‌ها، آرتريت روماتوئید و دیگر بیماریهای سیستمیک و متابولیک همانند بیماران دیابتی بهمراه نوروپاتی، ناهنجاری‌های ساختاری آناتومیک، عفونت‌ها، سرگیجه وضعیتی، بیماریهای نورولوژیک، دفورمیتی‌های ساختاری، ضایعات ژنتیکی فقرات، سابقه جراحی ستون فقرات، کمربند لگنی و مفصل ران، زنان باردار، اسپوندیلولیزیس، اسپوندیلولیزتزیس، مشکلات روانشناختی، بیماران معتاد به الکل و مواد مخدر و استئوپروز بهمراه شکستگی فشاری (۴۶، ۳۵، ۳۲، ۲) وارد روند مطالعه نمی‌شدند.

1- Neutral zone
2- Aberrant Movement Patterns
3- Non Probability Sampling
4- Sample of Convenience



نتیجه برای هر دو روش دو پوئیس^۵ و پنجابی^۶ قابل دسترس می باشد. برای محاسبه شاخص های کیفیت حرکت، با انتخاب کلیشه های مربوطه شاخص های کیفیت حرکت استخراج می شوند. تصویر ۱- روش اخذ رادیوگرافی



تصویر ۲- محیط نرم افزار CARA



برای بررسی تکرارپذیری متغیرهای بالینی، معاینه بالینی بیماران در دو جلسه به فاصله ۲ روز توسط معاینه کننده انجام شد و جهت بررسی تکرارپذیری اندازه گیری شاخص های کینماتیکی رادیوگرافی، این اندازه گیری ها در دو جلسه به فاصله یک هفته ای انجام شد. برای تجزیه و تحلیل آماری از نرم افزار آماری اس.پی.اس.اس. نسخه ۱۱/۵ استفاده شد. از آزمون آماری^۷ ICC برای بیان تکرارپذیری نسبی متغیرهای کمی و از آزمون خطای معیار اندازه گیری^۸ جهت بررسی تکرارپذیری مطلق استفاده شد (۴۹، ۴۷، ۵۰). هر چه مقدار خطای معیار اندازه گیری کمتر باشد، نشان دهنده این است که متغیر از تکرارپذیری بیشتری برخوردار است (۴۹، ۴۷، ۵۱). برای ارزیابی

قبل از شروع، روند مطالعه به تأیید کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی ایران رسید. در روند مطالعه هر نمونه ابتدا فرم موافقت آگاهانه را پر کرده و سپس فرم اطلاعات زمینه ای پر می شد. پس از این مراحل، معاینه بالینی و در نهایت رادیوگرافی از بیماران بعمل می آمد. معاینه بالینی بیماران شامل اندازه گیری دامنه حرکتی فقرات کمری به روش شوبر اصلاح شده^(۴۷)، اندازه گیری شدت درد با معیار دیداری درد^(۴۸)، ارزیابی الگوهای حرکتی نابجا در فقرات کمری طی حرکت فعال شامل قوس دردناک طی فلکسیون، قوس دردناک طی برگشت از فلکسیون، Instability Catch؛ نشانه گاور^(۱۵، ۱۰، ۷، ۶، ۲)، آزمونهای تحمل عضلات فلکسور و اکستانسور تنه با روش ایتو (Ito)^(۴۸) و عضلات فلکسور جانبی با آزمون Sid Support، آزمونهای بلند کردن مستقیم پا (SLR) دوطرفه و Sit-Up^(۱۸) و آزمون Prone Instability^(۱۷، ۲) بوده است.

برای رادیوگرافی از دستگاه LISTEM ساخت کشور کره جنوبی استفاده شد. فاصله تیوب اشعه تا فیلم برای همه بیماران یکسان و به میزان ۱۰۰ سانتی متر بوده است. اخذ رادیوگرافی در این مطالعه به روش Knutsson^(۲۱) با اصلاحاتی که پوتو و همکاران^(۲۲) در آن داده اند، انجام شد. به گونه ای که جهت محاسبه متغیرها، پنج کلیشه رادیوگرافی در وضعیت نوترال، اکستانسیون کامل و دامنه میانی اکستانسیون در وضعیت ایستاده، فلکسیون کامل و دامنه میانی فلکسیون در وضعیت نشسته از بیمار اخذ شد (تصویر ۱). این کلیشه ها توسط دستگاه اسکنر کانن مدل Canoscan Lide 60 اسکن و سپس اسکن ها وارد محیط نرم افزار CARA (طراحی شده توسط شرکت پایارستاک کوشا و همکاری مرکز تحقیقات توانبخشی و آزمایشگاه بیومکانیک دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران) شده و در نهایت شاخص های مورد نظر از آن استخراج شد (تصویر ۲). شاخص های کینماتیکی مورد ارزیابی در رادیوگرافی شامل شاخص های کمیت حرکت از جمله میزان جابجایی و چرخش مهره ها در سطح ساجیتال (۳۶-۲۰) و شاخص های کیفیت حرکت از جمله مرکز لحظه ای چرخش و طول آن طی حرکت از اکستانسیون به فلکسیون به نام سنتر وئید^(۴۴-۳۹) و فاکتور ناپایداری (۳۷، ۳۸) بوده اند. در کارکرد با نرم افزار، اسکن کلیشه مربوطه وارد محیط نرم افزار شده، اندازه سطحی از یک مهره روی نگاتسکوب و مونیتور به میلی متر اندازه گیری و در محل مربوطه وارد می شود تا اندازه ای که نرم افزار می دهد واقعی باشد. در مرحله بعدی چهار گوشه مهره های مورد نظر انتخاب و این نقاط به هم وصل شده و یک چهار ضلعی از مهره ها می دهد که به نام VBD آن کلیشه شناخته می شود و می توان آنرا ذخیره نمود. برای محاسبه شاخص های کمیت حرکت، با باز کردن هر VBD

1-Modified Schober
2-Visual Analog Scale
3-Gower Sign
4-Centroid
5-Dupuis
6-Panjabi
7-Interclass Correlation Coefficient
8-Standard Error of Measurement (SEM)



نتایج حاصله معتبر نبودند، به گونه‌ای که گاور ساین قابل محاسبه نبود. به همین لحاظ جهت غلبه بر این مشکل، هر چهار متغیر در یک گروه بزرگتر به نام الگوهای حرکتی نابجا جای گرفته و بعنوان یک متغیر مورد آزمون آماری قرار گرفت که مقدار کاپا برای آن ۰/۶۶ شده است. نتایج حاصله در جدول شماره ۳ به نمایش در آمده است. همچنین در مورد آزمونهای SLR دو طرفه و Sit-Up نیز به همان دلیل، به روش فوق هر دو باهم مورد آزمون قرار گرفت که ارزش کاپا برابر ۰/۶۵ شده است. بعلاوه، ارزش کاپا برای آزمون Prone Instability برابر با ۰/۶۶ بدست آمده است (جدول ۳).

متغیر	مقدار کاپا (میزان توافق)
الگوی حرکتی نابجا	۰/۶۶
آزمون Pron Instability	۰/۶۶
SLR & Sit-Up	۰/۶۵

در خصوص متغیرهای کینماتیکی رادیوگرافی، بدلیل تعدد متغیرها و محاسبه هر یک از آنها برای پنج سطح قطعات فقرات کمری که میزان داده‌ها را بسیار زیاد می نمود و از طرف دیگر بخاطر یکسان بودن روش محاسبه هر متغیر برای همه سطوح، داده‌های مربوط به پنج سطح هر متغیر با هم در یک گروه و بعنوان یک متغیر در نظر گرفته شده که نتایج در جدول شماره ۴ ارائه شده است. البته لازم به توضیح است که قبل از اینکار، در مورد هر متغیر برای همه سطوح ضریب همبستگی محاسبه و مشاهده شد که این ضرایب قرابت زیادی با هم دارند و این دلیل دیگری بود تا داده‌های پنج سطح مربوط به هر متغیر در یک گروه جای گیرد، طوریکه در نهایت تعداد متغیرها به ده مورد تقلیل پیدا کرد.

متغیر	انحراف معیار	ضریب همبستگی	خطای معیار اندازه‌گیری
محور X مرکز لحظه‌ای چرخش	۴۲/۵۹	۰/۹۹	۴/۲۶
محور Y مرکز لحظه‌ای چرخش	۳۸/۳۶	۰/۹۶	۷/۶۷
طول ستروئید سه کلیشه‌ای	۸۲/۰۳	۰/۶۰	۵۱/۸۸
طول ستروئید پنج کلیشه‌ای	۳۶۳/۲۱	۰/۶۴	۲۱۷/۹۲
فاکتور ناپایداری سه کلیشه‌ای	۱۲/۵۸	۰/۶۱	۷/۸۵
فاکتور ناپایداری پنج کلیشه‌ای	۲۳/۹۱	۰/۷۲	۱۲/۶۵
جابجایی به روش دوپونیس	۱/۱۳	۰/۶۹	۰/۶۳
چرخش به روش دوپونیس	۴/۸۷	۰/۸۳	۲/۰۰
جابجایی به روش پنججایی	۱/۳۷	۰/۷۶	۰/۶۷
چرخش به روش پنججایی	۴/۴۴	۰/۸۸	۱/۵۳

تکرارپذیری متغیرهای کیفی مربوط به آزمونهای بالینی که پاسخ آنها اسمی - بصورت مثبت و منفی - است از آزمون آماری کاپا استفاده شد. کاپا (Kappa) ضریب تکرارپذیری است که برای اطلاعات اسمی طراحی شده است و بیانگر توافق بین دو یا چند اندازه‌گیری بوده، بنابراین آماره مناسبی برای بررسی تکرارپذیری است (۵۲، ۴۹، ۲). تمام محاسبات بالا با فاصله اطمینان ۹۵٪ انجام شده است.

یافته‌ها

در این مطالعه ۱۵ بیمار مبتلا به کمر درد غیر اختصاصی شرکت داشتند که مشخصات عمومی آنها در جدول شماره ۱ آورده شده است. نتایج آزمون ضریب همبستگی حاکی از اینست که متغیرهای کمی حاصل از معاینه بالینی شامل درد، دامنه حرکتی فلکسیون و اکستنسیون، آزمون Side support، تحمل اکستنسوری و فلکسوری و شاخص Oswestry، اغلب از ICC بالایی برخوردارند. نتایج به همراه مقادیر خطای معیار اندازه‌گیری جهت بررسی تکرارپذیری مطلق در جدول شماره ۲ ارائه شده است.

مشخصه	میانگین	انحراف معیار	دامنه
سن (سال)	۳۱/۴۰	۷/۲۰	۲۲-۴۳
وزن (کیلوگرم)	۷۰/۵۳	۱۳/۲۷	۵۲-۹۲
قد (سانتی متر)	۱۷۲/۲۷	۸/۱۵	۱۵۷-۱۸۶

متغیر	انحراف معیار	ضریب همبستگی	خطای معیار اندازه‌گیری
درد	۱۰/۷۶	۰/۸۹	۳/۵۶
دامنه حرکتی فلکسیون	۱/۲۸	۰/۹۳	۰/۳۳
دامنه حرکتی اکستنسیون	۰/۴۴	۰/۷۴	۰/۲۲
Side support سمت راست	۲۲/۹۲	۰/۸۶	۸/۵۷
Side support سمت چپ	۲۱/۸۲	۰/۸۵	۸/۴۵
تحمل اکستنسوری	۴۸/۳۰	۰/۸۶	۱۸/۰۷
تحمل فلکسوری	۲۴/۶۴	۰/۸۲	۱۰/۴۵
شاخص Oswestry	۹/۷۲	۰/۹۷	۱/۶۸

در خصوص متغیرهای کیفی، بدلیل کم بودن میزان وقوع آزمونها از جمله قوس دردناک طی فلکسیون، قوس دردناک طی برگشت از فلکسیون، Instability Catch و گاور ساین، استفاده از آماره کاپا با مشکل مواجه می‌شد، به نحوی که برخی خانه‌های مربوط به آن صفر می‌شدند و از این رو



بحث

تکرارپذیری نسبی بدان معناست که نمره هر اندازه‌گیری داخل یک گروه وضعیت خود را در اندازه‌گیریهای مکرر داخل همان گروه حفظ نماید (۴۹). برای بیان درجه تکرارپذیری از تعریف مونرو در تفسیر ضریب همبستگی به شرح زیر استفاده شد:

ضریب همبستگی صفر تا ۰/۲۵ بعنوان ارتباط اندک، ۰/۲۶ تا ۰/۴۹ بعنوان ارتباط ضعیف، ۰/۵۰ تا ۰/۶۹ بعنوان ارتباط متوسط، ۰/۷۰ تا ۰/۸۹ بعنوان ارتباط بالا و ۰/۹۰ تا ۱/۰۰ بعنوان ارتباط بسیار بالا (۴۷).

بر این اساس از متغیرهای مربوط به معاینه بالینی، دامنه حرکتی فلکسیون و شاخص Oswestery از تکرارپذیری بسیار بالا و متغیرهای دیگر از جمله شدت درد، دامنه حرکتی اکستانسیون، آزمون Sid Support و تحمل اکستانسوری و تحمل فلکسوری از تکرارپذیری بالایی برخوردارند. نتایج مطالعات قبلی نیز نشان می‌دهد که روش شوبر اصلاح شده از تکرارپذیری بالا و بسیار بالا در اندازه‌گیریهای مکرر یک آزمونگر و بین دو آزمونگر برخوردار است (۵۴، ۵۳). همانطور که نتایج نشان می‌دهد، تکرارپذیری دامنه حرکتی اکستانسیون نسبت به فلکسیون کمتر می‌باشد که بدلیل اینست که دامنه حرکتی اکستانسیون نسبت به فلکسیون کمتر بوده و اغلب افراد در حرکت اکستانسیون از حرکات جبرانی لگن و ران استفاده می‌کنند که می‌تواند منبع خطا در اندازه‌گیریهای مکرر باشد (۵۵).

نتایج مطالعه صلواتی و همکاران نیز مؤید تکرارپذیری بالا برای تحمل اکستانسوری (ICC = ۰/۸۵) و فلکسوری (ICC = ۰/۷۷) و تکرارپذیری بسیار بالا برای شاخص Oswestery (ICC = ۰/۹۸) است (۵۶). اما مطالعه مریلند و همکاران بیانگر تکرارپذیری متوسط (ICC = ۰/۵۱ - ۰/۵۹) می‌باشد. به نظر این مؤلفان بالا بودن واریانس این آزمونها می‌تواند ناشی از عدم ثبات قابلیت اجرایی فرد و معاینه کننده و خطاهای تصادفی باشد (۴۸). البته به نظر می‌رسد که در مورد آزمونهای بالینی همچون تحمل فلکسوری و اکستانسوری و آزمون Sid Support، عمده منبع خطا از عدم ثبات قابلیت اجرایی فرد آزمون شونده باشد و تغییر شرایط بیمار چه از نظر فیزیکی و چه از نظر روانی خصوصاً تغییر شدت درد در دو جلسه اندازه‌گیری می‌تواند نمره آزمون را بسیار تغییر دهد. بر همین اساس بر خلاف اغلب مطالعات قبلی که دو جلسه ارزیابی به فاصله یک هفته انجام می‌شد و طی این زمان ممکن بود تغییرات زیادی در شرایط بیمار ایجاد شود، در این مطالعه این فاصله زمانی به ۲ روز کاهش یافت تا لااقل تغییرات زیادی در شرایط فیزیکی ایجاد نشود.

برای دیگر آزمونهای بالینی که پاسخ آنها بصورت اسمی بود از آماره کاپا استفاده شد که از پیشنهاد لاندیس و کخ برای ارزش‌گذاری نمره حاصله

به شرح زیر استفاده شد (۴۹، ۲):

کمتر از صفر بعنوان ناچیز^۱، بین صفر تا ۰/۲۰ بعنوان اندک^۲، بین ۰/۲۱ تا ۰/۴۰ بعنوان ضعیف^۳، بین ۰/۴۱ تا ۰/۶۰ بعنوان متوسط^۴، بین ۰/۶۱ تا ۰/۸۰ بعنوان خوب^۵ و بین ۰/۸۱ تا ۱/۰۰ بعنوان عالی. همانطور که قبلاً عنوان شد چهار مشاهده مربوط به الگوهای حرکتی نابجا بدلیل شیوع کم وقوع آنها در یک گروه جای داده شد. ارزش کاپا برای قوس حرکت طی فلکسیون ۰/۷۶، برای قوس حرکت طی برگشت از فلکسیون برابر ۰/۵۹، برای Instability Catch معادل ۰/۵۸ و برای گاورساین بدلیل اینکه در هر دو جلسه ارزیابی در هیچ یک از بیمارار مشاهده نشد، قابل محاسبه نبود. بر همین اساس و با توجه به اینکه حداقل تغییر در پاسخ آزمون (بصورت مثبت و منفی) منجر به تغییر زیادی در درصد شانس توافق بین ارزیابی‌ها و ارزش کاپا خواهد شد، هر چهار مشاهده در گروه الگوهای حرکتی نابجا جای گرفت که ارزش حاصله برابر ۰/۶۶ شده است. این عمل باعث غلبه بر مشکلات ناشی از شیوع اندک برخی یافته‌ها خواهد شد. به عقیده همیکس و همکاران (۲۰۰۳) این عمل را می‌توان شیوه‌ای قابل قبول دانست، چراکه هرگونه تغییر در دامنه حرکتی تنه می‌تواند بیانگر عدم توانایی فرد در کنترل مناسب دامنه حرکتی فقرات کمری باشد (۲). از منظر بالینی نیز مشاهده هر کدام از این حرکات نابجا ممکن است منجر به اتخاذ تصمیم مشابهی برای جای دادن بیمار در زیرگروه ناپایداری قطعه‌ای فقرات کمری و در نظر گرفتن برنامه تمرینات استوارسازی و تثبیت^۶ برای وی شود. بعلاوه، در حال حاضر هیچ مدرکی دال بر آن وجود ندارد تا بیانگر ارجحیت هر کدام از این مشاهدات بر دیگری در تشخیص باشد، اما اگر چنین شواهدی بدست آید، در آن صورت تجزیه و تحلیل جداگانه هر کدام لازم می‌نماید.

در بررسی تکرارپذیری آزمون Prone Instability ارزش کاپا معادل ۰/۶۶ بدست آمده که بیانگر تکرارپذیری خوب می‌باشد. در مطالعه همیکس تکرارپذیری بین چند آزمونگر این آزمون تقریباً عالی (K = ۰/۸۷) بدست آمده است (۲). هر چند شاید مقایسه تکرارپذیری بدست آمده برای یک آزمونگر با تکرارپذیری بین دو یا چند آزمونگر صحیح نباشد، ولی پایین بودن تکرارپذیری این آزمون در این مطالعه را می‌توان به کم بودن تعداد نمونه نسبت داد. این آزمون بر اساس این فرضیه تفسیر می‌شود که اگر طی حرکت غیر فعال مهره، درد وجود داشته باشد و با انقباض فعال عضلات اکستانسور فقرات، درد کاهش یافته یا از بین برود، می‌توان اینگونه ادعا نمود که فعالیت عضلانی باید قادر به تأمین ثبات مؤثر قطعه باشد و به همین دلیل این آزمون می‌تواند بیانگر وجود ناپایداری قطعه‌ای فقرات کمری باشد.

- | | |
|-----------------|-------------------|
| 1 - Poor | 2 - Slight |
| 3 - Fair | 4 - Moderate |
| 5 - Substantial | 6 - Stabilization |



در خصوص آزمونهای SLR دو طرفه و Sit-Up نیز با توجه به کم بودن میزان شیوع آنها در مثبت شدن، از روش فوق استفاده شد که نتایج حاکی از سطح تکرارپذیری خوب ($k = 0/65$) آنهاست.

نتایج نشان می‌دهد که از متغیرهای رادیوگرافی، مختصات مرکز چرخش روی هر دو محور X و Y دارای تکرارپذیری نسبی بسیار بالایی است. متغیرهای چرخش به هر دو روش دو پوئیس و پنججایی از تکرارپذیری نسبی بالایی برخوردارند. بقیه متغیرها شامل طول سنتروئید سه‌کلیشه‌ای، طول سنتروئید پنج‌کلیشه‌ای، فاکتور ناپایداری سه‌کلیشه و پنج‌کلیشه‌ای، جابجایی به روش دو پوئیس و پنججایی از سطح تکرارپذیری متوسطی برخوردارند. در مطالعه ایگوچی و همکاران (۲۰۰۴) که از روش پنججایی استفاده شده، نتایج بیانگر ارتباط بالا تا بسیار بالا برای بررسی تکرارپذیری اندازه‌گیریهای یک آزمونگر و چند آزمونگر می‌باشد. بدین ترتیب که ICC متغیر جابجایی برای اندازه‌گیریهای یک آزمونگر بین ۰/۸۶ تا ۰/۹۱ و اندازه‌گیریهای چند آزمونگر بین ۰/۸۱ تا ۰/۸۸ و برای متغیر چرخش به ترتیب بین ۰/۹۴-۰/۸۹ و ۰/۹۵-۰/۹۲ بوده است (۳۲).

در مطالعه ما ارزش ICC برای جابجایی نسبت به مطالعه ایگوچی کمتر است. از جمله دلایلی که می‌توان برای آن برشمرد، یکی سطح تجربه آزمونگر در تعیین سطوح مهره‌ای می‌باشد چنان که به عقیده مریلند و همکاران، تکرارپذیری ممکن است تحت تأثیر سطح تجربه آزمونگر قرار بگیرد و هرچه میزان تجربه بیشتر باشد تکرارپذیری نیز بالاتر خواهد رفت (۴۸). از دلایل دیگری که می‌توان ذکر نمود، به خصوصیت نرم افزار بکار رفته برمی‌گردد که فقط با یک نقطه بسیار کوچک، گوشه مهره‌ها را تعیین می‌کند و از آنجا که معمولاً هر گوشه‌ای از مهره سطح وسیعتری را در بر می‌گیرد و به اضافه اینکه محاسبه جابجایی بسیار وابسته به تعیین گوشه‌های مهره می‌باشد، بنابراین در اندازه‌گیریهای مکرر ممکن است تعیین آنها با تغییراتی همراه باشد که خود می‌تواند تکرارپذیری را دستخوش تغییر نماید. ولی محاسبه چرخش دارای وابستگی زیادی به تعیین دقیق گوشه‌های مهره نمی‌باشد و از اینرو است که تکرارپذیری آن نیز بالاتر است. در خصوص فاکتور بی‌ثباتی نیز می‌توان همین ادله را اقامه کرد، چراکه برای محاسبه آن باید مجموع جابجایی مهره (به میلی‌متر) را به مجموع چرخش مهره (به رادیان) تقسیم کرد.

همانگونه که نتایج نشان می‌دهد محاسبه مرکز چرخش دارای تکرارپذیری بسیار بالایی است، ولی محاسبه طول سنتروئید چه با سه کلیشه و چه با پنج کلیشه از تکرارپذیری متوسطی برخوردار است. برای محاسبه مرکز چرخش از دو کلیشه وضعیت‌های اکستانسیون کامل و فلکسیون کامل استفاده می‌شود و بدلیل اینکه در این فاصله هر مهره چرخش زیادی را انجام داده و قوس حرکت بزرگی را طی می‌کند،

خطاهای اندازه‌گیری مکرر خود را زیاد نشان نخواهد داد. ولی برای محاسبه طول سنتروئید نیاز به این است تا حرکت کامل فقرات کمری را به دو قوس (برای روش سه‌کلیشه‌ای) و چهار قوس (برای روش پنج‌کلیشه‌ای) تقسیم و با محاسبه مرکز چرخش هر قوس، آنها را به هم وصل کرده تا این طول بدست آید. از آنجا که به عقیده پژوهشگران در هر یک از این قوسهای حرکت هر مهره چرخش اندکی را متحمل می‌شود، میزان تغییرپذیری در اندازه‌گیری‌ها نیز افزایش خواهد یافت و این می‌تواند منجر به کاهش سطح تکرارپذیری شود (۱۶).

نتیجه‌گیری

در این مطالعه متغیرهایی مورد ارزیابی قرار گرفتند که به ادعای مؤلفان هر یک اطلاعاتی راجع به وجود یا عدم ناپایداری قطعه‌ای فقرات کمری در خود دارند. نتایج حاکی از تکرارپذیری متوسط تا بسیار بالا برای آنهاست، بدین ترتیب این مطالعه و دیگر مطالعات از این دست، اولین گام در ارزیابی کفایت آنها برای تشخیص این عارضه خواهند بود. زمانی که از یک آزمون برای تشخیص استفاده می‌شود، تعیین تکرارپذیری آن، خصوصاً زمانی که از آزمون برای تعیین استراتژی درمان بیماران استفاده شود، مرحله‌ای مهم از اعتبار بخشی آزمون می‌باشد. با دانستن تکرارپذیری این متغیرهای بالینی و رادیوگرافی، گام بعدی بررسی اعتبار آنها خصوصاً اعتبار ساختاری در تشخیص ناپایداری قطعه‌ای فقرات کمری خواهد بود.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از مسئولین، همکاران و کارمندان بخش‌های فیزیوتراپی و رادیولوژی بیمارستان شفا یحییان بخاطر همکاری صمیمانه شان کمال سپاس و تشکر را داریم.

منابع:

- 1- Richardson C. The time to move forward In Therapeutic Exercise for Lumbopelvic Stabilization. 2nd ed. Edinburgh. Churchill Livingstone. 2004. PP: 3-8
- 2- Hicks GE, Fritz JM, Delitto A. Interrater reliability of clinical examination measures for identification of lumbar segmental instability. Arch Phys Med Rehabil. 2003; 84: 1858-1864.
- 3- Delitto A, Erhard RE, Bowling RW. A treatment based classification approach to low back syndrome: identifying and staging patients for conservative treatment. Phys Ther. 1995; 75:470-89
- 4- McKenzie RA. The lumbar spine: mechanical diagnosis and therapy. Waikanae (New Zealand): Spinal Publications; 1989
- 5- Borkan JM, Koes B, Reis S, Cherkin DC. A report from the second international forum for primary care research on low back pain: reexamination priorities. Spine 1998; 23: 1992-6
- 6- Fritz JM, Erhard RE, Hagen BF. Segmental instability of the lumbar spine. Phys Ther. 1998; 78: 889-896.
- 7- O'Sullivan PB. Lumbar segmental instability: clinical presentation and specific stabilization exercise management. Manual Therapy 2000; 5(1): 2-12
- 8- Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part 2. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. Journal of Spinal Disorders 1992; 5(4): 383-389



- 9- Taylor JR, O'Sullivan P. Lumbar segmental instability: pathology, diagnosis, and conservative treatment In Twomey LT, Taylor JR: Physical Therapy of The Low Back. 3rd ed. New York. Churchill Livingstone. 2000. PP: 201-247
- 10- Kirkaldy-Willis WH, Farfan HF. Instability of the lumbar spine. Clinical Orthopaedics and Related Research 1982; 165: 110-124
- 11- Frymoyer JW, Pope MH. Segmental instability. Seminars in Spine Surgery 1991; 3(2): 109-118
- 12- Bogduk N. Clinical Anatomy of the Lumbar Spine and Sacrum. 3rd ed. New York. Churchill Livingstone. 1997
- 13- Panjabi MM. Clinical spinal instability and low back pain. Journal of Electromyography and Kinesiology 2003; 13: 371-379
- 14- Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part 2. Neutral zone and instability hypothesis. Journal of Spinal Disorders 1992; 5(4): 390-397
- 15- Mirkovic S, Garfin SR. Segmental spinal instability as related to the degenerative disc. Seminars in Spine Surgery 1991; 3(2): 119-123
- 16- Schneider G. Lumbar instability In Boyling JD, Palastanga N. Grieve's Modern Manual Therapy. 2nd ed. Edinburgh. Churchill Livingstone. 1994; PP: 441-451
- 17- Magee DJ. Orthopedic Physical Assessment. 4th ed. Philadelphia. Saunders. 2002; PP: 521-524
- 18- Hicks GE, Fritze JM, Delitto A, McGill SM. Preliminary development of a clinical prediction rule for determining which patients with low back pain will respond to a stabilization exercise program. Arch Phys Med Rehabil. 2005; 86: 1753-62
- 19- Fritze JM, Piva SR, Childs JD. Accuracy of the clinical examination to predict radiographic instability of the lumbar spine. Eur spine J. 2005; 14: 743-50
- 20- Dupuis DR, Yong-Hing K, Cassidy JD, Kirkaldy-Willis WH: Radiologic diagnosis of degenerative lumbar spinal instability. Spine 1985; 10(3): 262-76
- 21- Knutsson F. The instability associated with disc herniation in the lumbar spine. Acta Radiol 1944; 25: 593-609
- 22- Putto E, Tallroth K. Extension-flexion radiographs for motion studies of the lumbar spine. Spine 1990; 15(2): 107-110
- 23- Dvorak J, Panjabi MM, Chang DG, Theiler R, Grob D. Functional radiographic diagnosis of the lumbar spine. Spine 1991; 16(5): 562-571
- 24- Posner I, White AA, Edwards WT, Hayes WC. A biomechanical analysis of the clinical stability of the lumbar and lumbosacral spine. Spine 1982; 7(4): 374-389
- 25- Hayes MA, Howard TC, Gruel CR, Kopta JA. Roentgenographic evaluation of lumbar spine flexion-extension in asymptomatic individuals. Spine 1989; 14(3): 327-331
- 26- Wood KB, Popp CA, Transfeldt EE, Geissele M.A. Radiographic evaluation of instability in spondylolisthesis. Spine 1994; 19(15): 1697-1703
- 27- Pitkanen M, Manninen HI, Lindgren KA, Turunen M, Airaskinen O. Limited usefulness of traction-compression films in the radiographic diagnosis of lumbar spinal instability. Spine 1997; 22(2): 193-197
- 28- Boden S, Wiesel SW. Lumbosacral segmental motion in normal individuals. Spine 1990; 15(6): 571-575
- 29- Dvorak J, Panjabi MM, Novotny JE, Chang DG, Grob D. Clinical validation of functional flexion-extension roentgenograms of the lumbar spine. Spine 1991; 16(8): 942-951
- 30- Pitkanen MT, Manninen HI, Lindgren KAJ, Sihvonen TA. Segmental lumbar spine instability at flexion-extension radiography can be predicted by conventional radiography. Clinical Radiology 2002; 57: 632-639
- 31- Stokes IAF, Frymoyer JW. Segmental motion and instability. Spine 1987; 12(7): 688-691
- 32- Iguchi T, Kanemura A, Kasahara K, Sato K, Kurihara A, et al. Lumbar instability and clinical symptoms which is the more critical factor for symptoms: sagittal translation or segmental angulation? J Spinal Disord Tech. 2004; 17(4): 284-290
- 33- Axelsson P, Johnsson R, Stromquist B. Is there increased intervertebral mobility in isthmus adult spondylolisthesis? Spine 2000; 25(13): 1701-1703
- 34- Soini J, Antti-Poika I, Tallroth K, Kontinen YT, Honkanen V, et al. Disc degeneration and angular movement of the lumbar spine: comparative study using plain and flexion-extension radiography and discography. Journal of Spinal Disorders 1991; 4(2): 183-187
- 35- Frobin W, Brinckmann P, Leivseth G, Biggemann M, Reikeras O: Precision measurement of segmental motion from flexion-extension radiographs of the lumbar spine. Clin Biomech 1996; 11(8): 457-465
- 36- Fujiwara A, Tamai K, An HS, Kurihashi A, Lim TH, et al. The relationship between disc degeneration, facet joint osteoarthritis, and stability of the degenerative lumbar spine. Journal of Spinal Disorders 2000; 13(5): 444-450
- 37- Weiler PJ, King GJ, Gertzbein SD. Analysis of sagittal plane instability of the lumbar spine in vivo. Spine 1990; 15(12): 1300-1306
- 38- Gertzbein SD. Segmental instability of the lumbar spine: in vitro and in vivo studies. Seminars in Spine Surgery 1991; 3(2): 130-135
- 39- Gertzbein SD, Holtby R, Tile M, Kapasouri A, Chan KW, et al. Determination of a locus of instantaneous centers of rotation the lumbar disc by moire fringes. A new technique. Spine 1984; 9(4): 409-413
- 40- Gertzbein SD, Seligman J, Holtby R, Chan KH, Kapasouri A, et al. Centroid patterns and segmental instability in degenerative disc disease. Spine 1985; 10(3): 257-261
- 41- Ogston NG, King GJ, Gertzbein SD, Tile M, Kapasouri A, et al. Centroid patterns in the lumbar spine. Baseline studies in normal subjects. Spine 1986; 11(6): 591-595
- 42- Gertzbein SD, Seligman J, Holtby R, Chan KH, Ogston NG, et al. Centroid characteristics of lumbar spine as a function of segmental instability. Clin Orthop 1986; 208: 48-51
- 43- Percy MJ, Bogduk N. Instantaneous axes of rotation of the lumbar intervertebral joints. Spine 1988; 13(9): 1033-1041
- 44- Yoshioka T, Tsuji H, Hirano N, Sainoh S. Motion characteristic of the normal lumbar spine in young adults: instantaneous axis of rotation and vertebral center motion analyses. J Spinal Disord 1990; 3(2): 103-113
- 45- Newcomer KL, Jacobson TD, Gabriel DA, Larson DR, Brey RH, An K. Muscle activation pattern in subjects with & without low back pain. Arch Phys Med Rehabil 2002; 83: 816-821.
- 46- Leboeuf C, Klougart N, Lauritzen A. How common is low back pain in the nordic population? Spine 1996; 21: 1518-1526
- 47- Mathur S, Eng JJ, MacIntyre DL. Reliability of surface EMG during sustained contractions of the quadriceps. Journal of Electromyography and Kinesiology 2005; 15: 102-110
- 48- Moreland J, Finch E, Stratford P, Balsor B, Gill C. Interrater reliability of six tests of trunk muscle function and endurance. JOSPT, 1997; 26(4): 200-208
- 49- Domhold E. Measurement theory In Rehabilitation Research. 3rd ed. USA. Elsevier Inc. 2005
- 49- Winn JL. Standard error of measurement. Bureau of Exceptional Education and Student Services 1996; pp:1-3. www.tempset.coedu.usf.edu
- 51- Petersen T, Olsen S, Laslett M, et al. Inter-tester reliability of a new diagnostic classification system for patients with non-specific low back pain. Australian Journal of Physiotherapy 2004; 50: 85-94
- 52- Cohen J. A coefficient of agreement for nominal scales. Educational and Psychological Measurement 1960; 20: 37-46.
- 53- Norkin CC, White DJ. Measurement of Joint Motion. 2nd ed. India. Jaypee Brothers Medical Publishers. 1998. PP:203-205
- 54- Petty NJ, Moor AP. Neuromusculoskeletal Examination and Assessment. 1st ed. Edinburgh. Churchill Livingstone. 1998. pp: 12-13
- 55- Norkin CC, White DJ. Measurement of Joint Motion: A Guide to Goniometry. 2nd ed. Jaypee. Jaypee Brothers Medical Publishers. 1998. pp: 206-209
- ۵۶- صلواتی، م. بررسی اختلالات کنترل ثبات پاسچرال در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن و تأثیر تمرینات فعال ثبات دهنده مستون فقرات بر آن. پایان نامه دکترای فیزیوتراپی، دانشکده پزشکی دانشگاه تربیت مدرس، تابستان ۱۳۸۱