

# بررسی تکرارپذیری اندازه‌گیری دامنه حرکتی ناحیه کمر با استفاده از تست دو بار اصلاح‌شده شوبر در افراد سالم

نرجس نبوی<sup>۱</sup>، \*محمدعلی محسنی‌بندپی<sup>۲</sup>، زهرا مصلی‌نژاد<sup>۲</sup>، مهدی رهگذر<sup>۲</sup>

## چکیده

**هدف:** اندازه‌گیری درست دامنه حرکتی ناحیه کمر هم در ارزیابی بیماران و هم در سنجش اثر درمان‌های مختلف توانبخشی از ارزش بالایی برخوردار است. هدف مطالعه فوق بررسی تکرارپذیری تست دو بار اصلاح‌شده شوبر (Modified-Modified Schober's Technique) در اندازه‌گیری دامنه حرکتی ناحیه کمر توسط آزمون‌گر واحد می‌باشد. **روش بررسی:** در یک مطالعه متدولوژیک، دامنه حرکتی ناحیه کمر (خم‌شدن به جلو و عقب) ۳۸ فرد سالم (۱۲ مرد و ۲۶ زن) بدون سابقه کمردرد، توسط تست دو بار اصلاح‌شده شوبر در سه نوبت اندازه‌گیری شد. دو اندازه‌گیری در یک روز به فاصله یک ساعت برای بررسی تکرارپذیری درون - روز (Within-Day) و نوبت آخر با فاصله یک هفته برای ارزیابی تکرارپذیری بین - روزها (Between-Days) صورت گرفت. **یافته‌ها:** اندازه‌گیری حرکت خم‌شدن به جلو و عقب درون روز تکرارپذیری بالایی را نشان می‌دهد (ICC=۰٫۸۵) برای اندازه‌گیری خم‌شدن به جلو و ICC=۰٫۷۳ برای اندازه‌گیری خم‌شدن به عقب). نتایج همچنین ضریب همبستگی قابل قبولی را برای تکرارپذیری اندازه‌گیری حرکت خم‌شدن به جلو و عقب بین روزها را نشان داده است (ICC=۰٫۸۳) برای اندازه‌گیری خم‌شدن به جلو و ICC=۰٫۶۸ برای اندازه‌گیری خم‌شدن به عقب). **نتیجه‌گیری:** نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهد که تست دو بار اصلاح‌شده شوبر از تکرارپذیری بالایی در اندازه‌گیری دامنه حرکتی ناحیه کمر برخوردار بوده و می‌تواند به عنوان یک ابزار قابل اعتماد در ارزیابی بیماران و همچنین در بررسی اثر مداخلات مختلف درمانی به کار گرفته شود. **کلید واژه‌ها:** کمردرد، دامنه حرکتی ناحیه کمر، تکرارپذیری، تست دو بار اصلاح‌شده شوبر

- ۱- کارشناس ارشد فیزیوتراپی، گروه فیزیوتراپی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی
- ۲- دکتری تخصصی فیزیوتراپی، دانشیار دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی
- ۳- دانشجوی دکتری فیزیوتراپی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی
- ۴- دکتری آمار حیاتی، دانشیار دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی

دریافت مقاله: ۸۸/۱/۲۲

پذیرش مقاله: ۸۹/۱۰/۱۳

\* آدرس نویسنده مسئول:

تهران، اوین، خیابان کودکان، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، گروه فیزیوتراپی

\* تلفن: ۰۲۱-۲۲۱۸۰۰۳۹

\* رایانامه:

Mohseni\_Bandpei@yahoo.com



## مقدمه

کمردرد یکی از شایع‌ترین اختلالات عضلانی اسکلتی است که شیوع آن حدود ۸۰-۶۰ درصد گزارش شده است (۴-۱). کمردرد به عنوان دومین عامل مراجعه به پزشک و مراکز درمانی جهت درمان در کشورهای صنعتی و غیر صنعتی شناخته شده است، که این خود می‌تواند دلیل صرف هزینه‌های مادی مستقیم و غیرمستقیم زیادی هم برای برنامه‌ریزان در عرصه بهداشت و درمان، سازمان‌های بیمه‌گر و هم برای شخص بیمار باشد. از طرفی ورود درد به فاز مزمن بیماری صرف‌نظر از هزینه، موجب کاهش کارآمدی و در مواردی ناتوانی و معلولیت از کار می‌شود (۵).

اگر چه هنوز توافق کلی بر علت اصلی کمردرد وجود ندارد اما فاکتورهای متعددی از جمله درگیری اعصاب، مفاصل، رباط‌ها، دیسک‌های بین مهره‌ای و گرفتگی عضلات تا عوامل ناشناخته به عنوان علل احتمالی ایجاد کمردرد ذکر شده است (۶). نظر به شیوع بالای کمردرد در جوامع مختلف و لزوم تدوین برنامه صحیح درمانی برای بیماران مبتلا به کمردرد، سنجش میزان ناتوانی و نقص عملکردی از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد. در این راستا یکی از شاخص‌های مهم اندازه‌گیری دقیق دامنه حرکتی کمر می‌باشد. همچنین کاربرد این اندازه‌گیری به عنوان روشی مناسب برای ارزیابی میزان اثر بخشی مداخلات مختلف درمانی توصیه شده است (۷، ۸). محققین روش‌های متعددی برای اندازه‌گیری دامنه حرکتی کمر بیان کرده‌اند. اگرچه ممکن است این روش‌ها بیانگر میزان واقعی حرکت بین مهره‌ای نباشند، اما به عنوان شاخصی برای اندازه‌گیری دامنه حرکتی کمر محسوب می‌شوند.

از رایج‌ترین روش‌های موجود، استفاده از متر نواری (۹-۱۲)، انحراف سنج (۱۶) (Inclinometer-۱۳)، استفاده از تحلیل‌گر حرکات ستون فقرات (۱۸) (Spinal Motion Analyzer-۱۷)، اندازه‌گیری فاصله انگشت تا زمین (۲۱-۱۹)، گونیامتر (۲۳-۲۲) و رادیوگرافی (۱۰، ۱۲) می‌باشند. هر یک از این روش‌ها مزایا و معایب خاص خود را دارند که از جمله می‌توان به هزینه زیاد، قرار گرفتن در معرض اشعه، نیازمندی به ابزارهای خاص و آموزش برای استفاده از آن ابزار، راحت نبودن بیمار و عدم تکرارپذیری مناسب اشاره نمود. برای مثال طبق گزارش آکادمی جراحان آمریکا ضریب تغییر استفاده از گونیامتر رایج بیش از ۵۳٪ بوده است (۲۴). چاپ چهارم گزارش انجمن طب آمریکا در مورد تکرارپذیری انحراف سنج که به طور وسیعی برای افراد سالم و مبتلا به کمردرد استفاده شده است، حاکی از وجود نتایج متفاوت است (۲۷-۲۵، ۱۳). بسیاری از تحقیقات برای اندازه‌گیری میزان خم شدن به جلو (Flexion) و عقب (Extension) از متر نواری استفاده کرده‌اند که در ذیل به توضیح بیشتر این روش

پرداخته می‌شود (۹، ۱۰، ۲۸).

اولین بار Schober در سال ۱۹۳۷ استفاده از متر نواری را برای اندازه‌گیری دامنه حرکتی کمر در حرکت خم شدن به جلو مطرح کرد (۹). در این روش که به Schober Test معروف است نقطه وسط دو فرورفتگی پایین کمر به عنوان اولین نقطه و ۱۰ سانتی‌متر بالاتر از آن به عنوان دومین نقطه بر روی پوست بیمار علامت زده شده و افزایش فاصله بعد از خم شدن بیمار به جلو و کاهش فاصله پس از خم شدن بیمار به عقب به عنوان میزان انعطاف کمر در خم شدن به جلو و عقب ثبت می‌شد (شکل ۱-ا).

در سال ۱۹۷۱، Moll and Wright (۲۸) به نقد این روش پرداختند و با تعیین نقطه سوم، یعنی ۵ سانتی‌متر پایین‌تر از محل نقطه اول در تقاطع استخوان کمری - خاجی (۱۰) این روش را اصلاح نموده که به تست اصلاح شده شوبر یا Modified-Schober's Technique معروف است. با این تغییر، ضمن اندازه‌گیری حرکت خم شدن به جلو، مقدار خم شدن به عقب در ناحیه کمر را با اندازه‌گیری میزان نزدیک شدن پوست به یکدیگر پیشنهاد کردند (شکل ۱-ب). تعدادی از محققین تکرارپذیری و قابلیت اعتماد بالایی را برای اندازه‌گیری‌های انجام شده توسط تست اصلاح شده شوبر گزارش کرده‌اند (۳۰-۲۸، ۲۲، ۱۰). اما به دلیل اینکه تست شوبر و تست اصلاح شده آن، به ترتیب خم شدن به عقب ستون فقرات و قسمت تحتانی سینه‌ای و فوقانی کمری را در بر نمی‌گیرند، کامل نبوده و تحقیقات بیشتر در این زمینه توصیه شده است.

تست اصلاح شده شوبر بعدها توسط Adrichem and van der korst (۳۱) و بعد از آن توسط Williams et al (۲۵) تغییر یافت و به نام تست دو بار اصلاح شده شوبر یا Modified-Modified Schober's Test معروف شد. در این تغییر وسط خطی که دو خار خار صره خلفی فوقانی ایلوم را به هم متصل می‌کرد، به عنوان اولین نقطه و ۱۵ سانتی‌متر بالاتر از آن به عنوان دومین نقطه تعیین شد (شکل ۱-ج). با استفاده از این شاخص‌های آناتومیکی به نظر می‌رسد که کلیه مهره‌های ناحیه کمری تحت پوشش قرار گرفته و حرکات ناحیه کمر قابل اندازه‌گیری باشد.

مطالعه حاضر به منظور تعیین میزان تکرارپذیری تست دو بار اصلاح شده شوبر (Modified-Modified Schober's Test)، در افراد سالم طراحی گردید. یکی از امتیازات این روش ارزیابی و سهولت کاربرد آن بر بالین بیمار می‌باشد. این مطالعه قسمتی از یک مطالعه کارآزمایی بالینی است که به منظور بررسی میزان تأثیر تمرینات ثابتی بر کاهش درد، میزان ناتوانی عملکردی، ضخامت عضلات و دامنه حرکتی کمر طراحی شده است و در آن از تست



مه‌های سینه‌ای تا چین گلوئال در دسترس باشد. آزمون‌گر با قرار گرفتن در پشت داوطلب به وسیله ماژیک مخصوص وسط خطی که دو خار خاصه خلفی فوقانی را به هم وصل می‌کند نشانه‌گذاری می‌کند، سپس ۱۵ سانتی‌متر بالاتر از آن را علامت زده و بعد از ارائه توضیحات تکمیلی به داوطلب، از فرد خواسته می‌شود بدون خم کردن زانوها به جلو خم شود. آزمون‌گر ضمن ثابت نگه‌داشتن ناحیه لگن به محض وارد عمل شدن ناحیه لگن از داوطلب می‌خواسته که حرکت را ادامه ندهد و توسط متر نواری افزایش فاصله را اندازه‌گیری و سپس ثبت می‌نمود. به دنبال آن از داوطلب خواسته می‌شود به حالت اولیه برگردد و بعد از احساس ثبات در حالت اول به طرف عقب خم شود، در این مرحله نیز تاکید می‌شود که زانوهای فرد خم نشود، سپس آزمون‌گر فاصله ایجاد شده بین دو نقطه اول و دوم را اندازه گرفته و ثبت می‌کند. ذکر این نکته لازم است که در هر مرحله از اجرای تست علامت‌های زده شده بر روی بدن افراد پاک می‌شود و نحوه قرارگیری افراد بر روی محل تعیین شده پانچ کنترل گردیده و اندازه‌گیری نقاط مجدداً انجام می‌شود.

### روش‌های آماری

برای ارزیابی میزان تکرارپذیری آزمون‌گر در اندازه‌گیری حرکت خم شدن به جلو و عقب، اطلاعات بدست آمده وارد SPSS شده و همبستگی درون گروهی برای تست اول و دوم به منظور ارزیابی تکرارپذیری درون روز و بین تست اول و سوم برای ارزیابی تکرارپذیری بین روز انجام شد. بدین منظور از تست آماری  $Intraclass\ Correlation\ Coefficient=ICC$  با توان آزمون ۹۵٪ و سطح معناداری ۰۰۰۵ استفاده شد.

### یافته‌ها

میانگین، انحراف معیار و دامنه اندازه‌های بدست آمده در سه بار اندازه‌گیری در جدول شماره ۲ آورده شده است. میزان بالای ICC برای دامنه حرکتی خم شدن به جلو (۰،۸۵) و عقب (۰،۷۳) اندازه‌گیری شده در یک روز نشان می‌دهد که تست دو بار اصلاح شده شوبر از تکرارپذیری بالایی برای اندازه‌گیری درون روز برخوردار است. همچنین میزان بالای ICC برای دامنه حرکتی خم شدن به جلو (۰،۸۳) و عقب (۰،۶۸) اندازه‌گیری شده به فاصله یک هفته نشان می‌دهد که تست دو بار اصلاح شده شوبر از تکرارپذیری خوبی برای اندازه‌گیری بین روز نیز برخوردار است. ارتباط میان اندازه‌گیری‌های انجام شده برای میزان حرکت خم شدن کمر به جلو طی دو نوبت درون روز (تست اول و دوم)،

دو بار اصلاح شده شوبر به عنوان یکی از روش‌های ارزیابی اثر بخشی مداخله درمانی استفاده خواهد شد.

با توجه به اهمیت اندازه‌گیری دامنه حرکتی ناحیه کمر در ارزیابی بیماران و ناتوانی ناشی از کمردرد و نیز در سنجش میزان اثر متدهای مختلف درمانی و با توجه به عدم وجود توافق کلی بر معتبرترین و قابل اعتمادترین روش اندازه‌گیری، مطالعه فوق طراحی شد تا تکرارپذیری اندازه‌گیری دامنه حرکتی ناحیه کمر با استفاده از تست دو بار اصلاح شده شوبر توسط آزمون‌گر واحد را مورد بررسی قرار دهد.

### روش بررسی

#### افراد و ابزار:

در این مطالعه ۳۸ فرد سالم (۱۲ مرد و ۲۶ زن) بدون سابقه کمر درد و در دامنه سنی ۴۶-۲۰ سال شرکت کردند. برخورداری از سلامت عمومی، و رضایت به شرکت در مطالعه از شرایط ورود به مطالعه بوده است. دامنه حرکتی خم شدن به جلو (Flexion) و خم شدن به عقب (Extension) توسط متر نواری غیر قابل کشش اندازه‌گیری می‌شود. از معیارهای خروج از مطالعه می‌توان به عدم ابتلا به کمردرد، عدم ابتلا به بیماری‌های التهابی، عدم وجود سابقه شکستگی ستون فقرات، عدم وجود سابقه جراحی ستون فقرات، عدم ابتلا به سرطان اشاره نمود. جدول شماره ۱ میانگین، انحراف معیار و دامنه سن، قد و وزن افراد را نشان می‌دهد.

#### روند اجرای تست

برای انجام این تحقیق، کلیه افراد شرکت کننده اطلاعات کتبی در مورد هدف از انجام تست و روش اجرای آن دریافت نموده‌اند. سپس از افراد داوطلب درخواست می‌شد تا در صورت تمایل فرم رضایت‌نامه را امضا کرده و پرسشنامه حاوی اطلاعات زمینه‌ای را تکمیل نمایند. تست دو بار اصلاح شده شوبر، سه نوبت در دو روز انجام شد. تست اول و دوم در روز اول با فاصله زمانی نیم ساعت (برای تست درون روز= Within-Day Reliability) و تست سوم در هفته بعد (برای تست بین روز= Between-Days Reliability) توسط یک آزمون‌گر انجام گردید.

به منظور حذف عوامل تأثیرگذار در نتیجه تست، در تمام مدت انجام تست از متر نواری غیر قابل کشش و ماژیک مخصوص استفاده شد. جهت رعایت فاصله یکسان، حد فاصل دو پاشنه به اندازه ۱۵ سانتی‌متر تعیین گردید (۲۵) و از افراد خواسته شد تا بدون کفش بر روی صفحه‌ای که در آن جای پا تعیین شده بود بایستند، به طوری که دست‌ها در کنار بدن قرار گرفته و فرد به جلو نگاه کند و ناحیه پشت آنها، حد فاصل قسمت میانی



جدول ۱- مشخصات افراد شرکت کننده در مطالعه

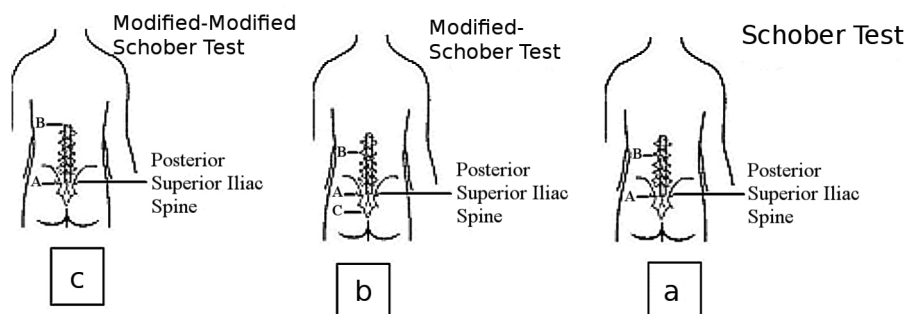
متغیر	میانگین	انحراف معیار	دامنه
سن (سال)	۲۹,۱۵	۹,۵۹	۱۹-۵۳
قد (سانتیمتر)	۱۶۵,۲۹	۷,۵۸	۱۵۲-۱۸۰
وزن (کیلوگرم)	۷۷,۵۳	۳۴,۱۳	۴۶-۹۸

جدول ۲- میانگین، انحراف معیار و دامنه اندازه‌گیری حرکت خم شدن به جلو و عقب در سه نوبت اندازه‌گیری

حرکت	اندازه‌گیری	میانگین	انحراف معیار	دامنه
خم شدن به جلو	نوبت اول	۴,۷۷	۱,۱۷	۲-۷,۵
	نوبت دوم	۴,۹۳	۱,۱۵	۳-۸,۵
	نوبت سوم	۴,۷۸	۱,۰۵	۳-۷
خم شدن به عقب	نوبت اول	۱,۳۶	۰,۷۷	۰,۱-۳
	نوبت دوم	۱,۴۷	۰,۸۷	۰-۳
	نوبت سوم	۱,۴۲	۰,۷۹	۰-۳,۵

جدول ۳- ضرایب ICC مربوط به حرکات خم شدن به جلو و عقب

تکرار پذیری درون روز	خم شدن به جلو	۰,۸۵
	خم شدن به عقب	۰,۷۳
تکرار پذیری بین روز	خم شدن به جلو	۰,۸۳
	خم شدن به عقب	۰,۶۸

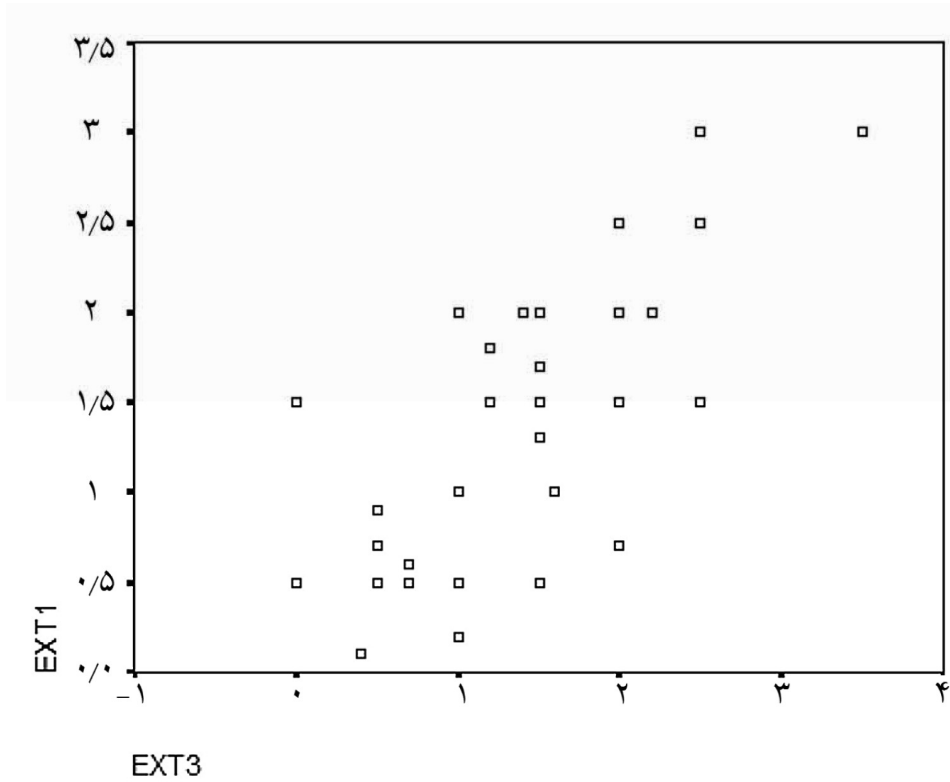


شکل ۱- از راست به چپ: a- تست شوبر، b- تست اصلاح شده شوبر، c- تست دو بار اصلاح شده شوبر

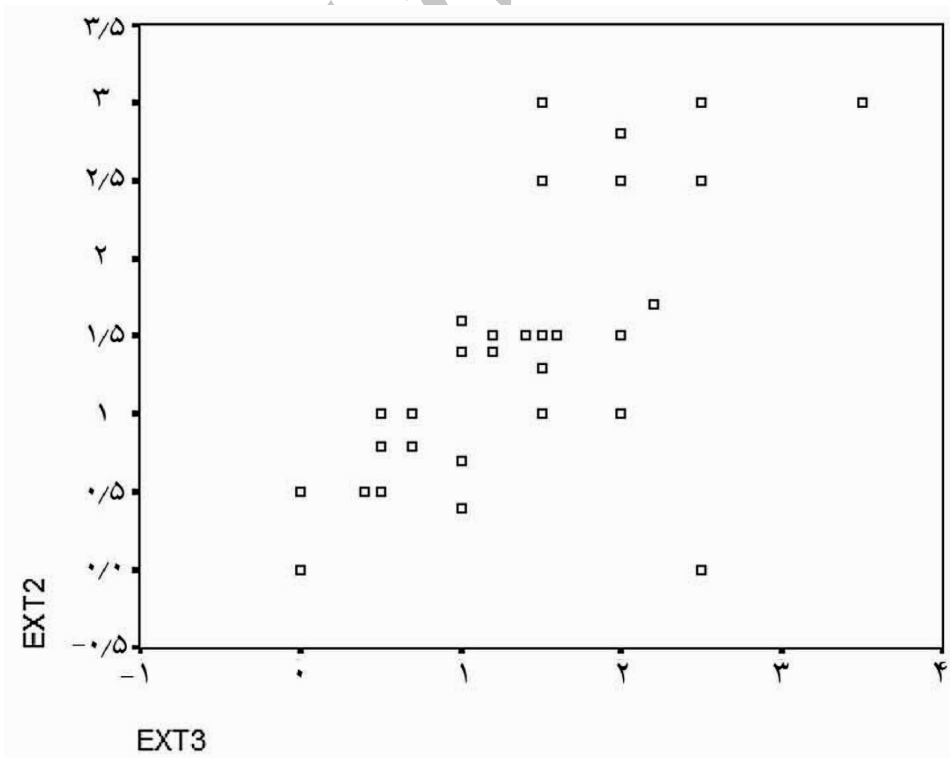
### بحث

اندازه‌گیری حرکت خم شدن به جلو و عقب، هم در ارزیابی عملکرد ستون فقرات و هم در بررسی اثر مداخلات درمانی حائز اهمیت می‌باشد (۳۳ و ۱۳). در برنامه‌های مختلف توانبخشی، تکرارپذیری روش‌های ارزیابی از اهمیت بالایی برخوردار است. نتایج این

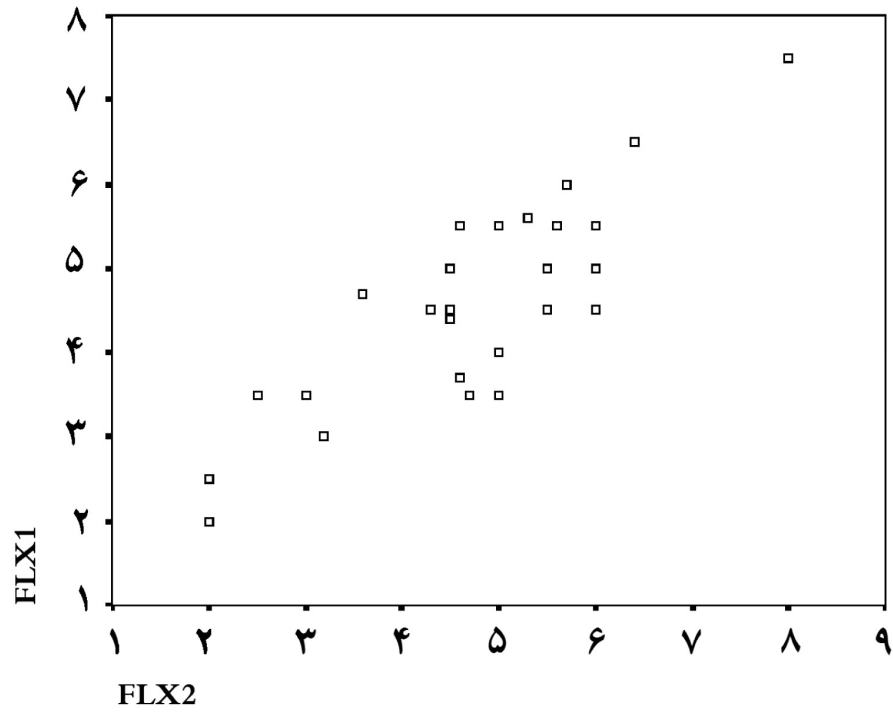
بین روز (اول و سوم) و حرکت خم شدن کمر به سمت عقب درون روز (تست اول و دوم) و بین روز (تست اول و سوم) در شکل‌های ۱ تا ۴ نشان داده شده است. جدول ۳ مقدار ICC هر سه اندازه‌گیری را در دو حالت خم شدن به جلو و عقب برای هر دو تکرارپذیری نشان می‌دهد.



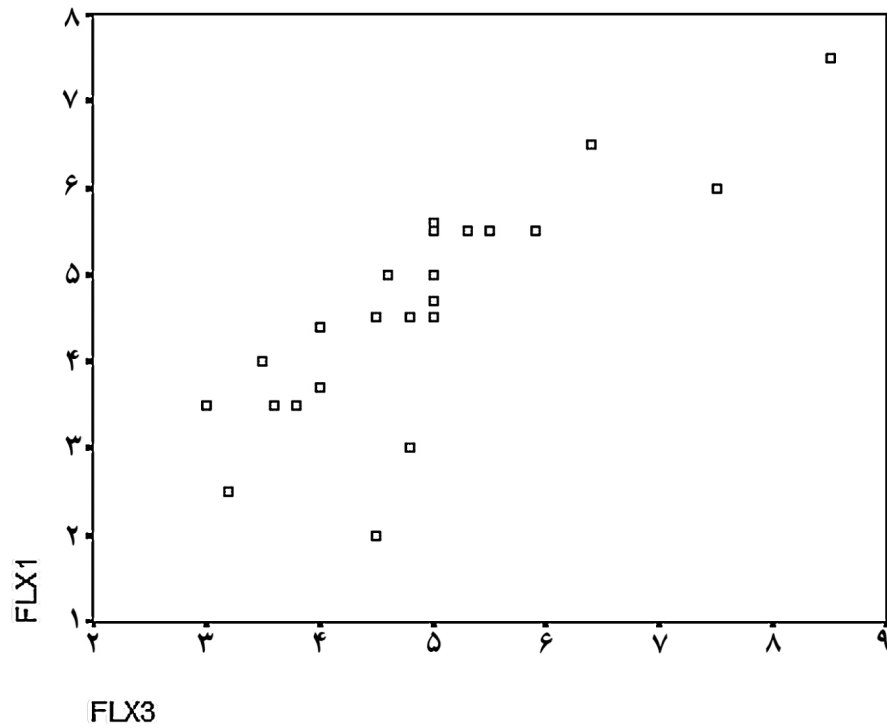
نمودار ۳- (تست اول و دوم) خم شدن به عقب



نمودار ۴- (تست اول و سوم) خم شدن به عقب



نمودار ۱- (تست اول و دوم) خم شدن به جلو



نمودار ۲- (تست اول و سوم) خم شدن به جلو



در افراد بزرگسال با قد متوسط (۳۶) پوشش می‌دهد. مطالعات گذشته درجه کمتری از تکرارپذیری در حالت خم شدن به عقب نسبت به خم شدن به جلو را گزارش کرده بودند (۲۳). به طور مثال Williams et al در مطالعه‌ای که توسط سه آزمون‌گر انجام شد، ضریب همبستگی برای خم شدن به جلو را به ترتیب ۰,۸۹، ۰,۷۹ و ۰,۶۹ و برای خم شدن به عقب به ترتیب ۰,۹۱، ۰,۷۹ و ۰,۶۹ نشان دادند. عوامل زیادی در این گزارش تأثیر دارند که از جمله می‌توان به وجود چین پوستی هنگام خم شدن به عقب، وضعیت خم شده آزمون‌گر در پشت فرد برای ثبت اندازه و نیز وجود دامنه وسیع سنی (۵۳-۲۵ سال) و انتخاب بیماران در مطالعه Williams et al اشاره کرد که از عوامل تأثیرگذار در ارائه نتیجه می‌باشند. در مطالعه (۳۵) Mohseni-Bandpei et al تکرارپذیری حرکت خم شدن به جلو و عقب تقریباً مشابه بود که احتمالاً می‌تواند به دلیل همگونی افراد شرکت کننده در مطالعه بر اساس معیارهای ورود و خروج معین و دامنه سنی محدودتر (۲۸-۱۸ سال) باشد.

در تحقیق حاضر وجود دامنه سنی گسترده افراد شرکت کننده، حضور افراد با شاخص توده بدن بالا در میان شرکت‌کنندگان و همچنین وجود چین پوستی در افراد می‌تواند از دلایل عمده میزان تکرارپذیری کمتر باشد. به هر حال مطالعه در گروه‌های دارای نمونه‌های بزرگتر و همچنین مطالعاتی که اندازه‌گیری در آن توسط چند آزمون‌گر انجام شود تا با قاطعیت بیشتر بتوان از این تکنیک در کار کلینیکی استفاده کرد پیشنهاد می‌گردد.

### نتیجه‌گیری

بر اساس نتیجه بدست آمده از مطالعه فوق، تست دو بار اصلاح شده شوبر برای اندازه‌گیری حرکت خم شدن به جلو و عقب تکرارپذیر می‌باشد. سادگی، سرعت، راحت بودن انجام آن برای بیمار، غیر تهاجمی بودن و تکرارپذیری بالای تست دو بار اصلاح شده شوبر، بیانگر این است که می‌تواند به عنوان ابزاری مناسب جهت اندازه‌گیری حرکات کمر بر بالین بیماران جهت ارزیابی وضعیت و سنجش اثر مداخلات درمانی بکار رود.

### تشکر و قدردانی

از کلیه افراد شرکت کننده در این مطالعه و همچنین دانشگاه علوم پزشکی و توانبخشی به خاطر حمایت مالی مطالعه فوق قدردانی می‌گردد. این مقاله برگرفته از پایان‌نامه دانشجویی می‌باشد.

مطالعه، بیانگر تکرارپذیر بودن اندازه‌گیری حرکت خم شدن به جلو و عقب می‌باشد. Richman et al معیار تکرارپذیری را به این نحو پیشنهاد کردند که اگر  $ICC=0.80-1.00$  باشد نشان دهنده تکرارپذیری بالاست، اگر  $ICC=0.60-0.79$  باشد تکرارپذیری متوسط و اگر  $ICC=0.59$  یا کمتر از آن باشد، تکرارپذیری مورد سؤال است (۳۳). بنابراین در مطالعه حاضر اندازه‌گیری دامنه حرکت خم شدن به جلو و عقب بر اساس تست دو بار اصلاح شده شوبر از تکرارپذیری بالایی برخوردار است. اندازه‌گیری توسط یک آزمون‌گر دو مرتبه در روز تکرارپذیری بالاتری نسبت به اندازه‌گیری توسط همان آزمون‌گر در هفته بعد را نشان می‌دهد، اگر چه تکرارپذیری نوبت سوم نیز بالاست ( $ICC=0.83$ ). تفاوت فاصله میزان تکرارپذیری بین حرکت خم شدن به جلو نسبت به حرکت خم شدن به عقب را می‌توان به دلیل گستره وسیع فاصله سنی (۵۰-۲۰ سال) افراد شرکت کننده در مطالعه (مشابه مطالعه Williams et al) تفسیر کرد. اگرچه درجه تکرارپذیری در هر دو مرحله خم شدن به عقب برای درون روز و بین روز تقریباً یکسان بدست آمده است.

در مطالعه Kinsella et al (۳۴) گزارش شده است که مرز ناحیه پشتی - کمری بعد از مفصل ساکروایلیاک دومین یافته رادیوگرافی مبنی بر درگیر بودن در بیماری اسپوندیلیت انکیلوزان است. لذا، تقاطع ناحیه پشتی - کمری اولین ناحیه‌ای است که سبب کاهش حرکت می‌شود و بنابراین به روشی برای اندازه‌گیری درست میزان تحرک ناحیه کمری نیاز است. در مطالعه (۲۰۰۶) Mohseni-Bandpei et al گزارش شده است که در تست دو بار اصلاح شده شوبر وجود نقطه ۱۵ سانتی‌متر بالاتر از اولین نقطه، امکان اندازه‌گیری قابل اعتمادی را از تحرک ناحیه پشتی - کمری در صفحه ساژیتال فراهم می‌کند (۳۵). دلیل پیشنهادی Williams et al برای تست دو بار اصلاح شده شوبر از هر دو جنبه تئوری و بالینی قابل قبول به نظر می‌رسد (۲۵). قرار گرفتن سومین نقطه در تست اصلاح شده شوبر، بر روی استخوان‌های غیرقابل انعطاف ساکروم و همچنین مشکل بودن تعیین محل دقیق آن به دلیل قرار گرفتن، در بالای شکاف زایشی (Natal cleft) در اغلب افراد از دلایلی بود که Williams et al وجود این نقطه را لازم ندانستند، و در عین حال، خار خاصره خلفی فوقانی (Posterior Superior Iliac Spine) به دلیل قرار گرفتن در محاذات دومین مهره ساکروم به راحتی قابل تعیین می‌باشد و لذا نقطه سوم لازم نیست، به اضافه اینکه دومین نقطه ۱۵ سانتی‌متر بالاتر قرار دارد، تمامی مهره‌های کمری را حتی



1. Jin K, Sorock GS, Courtney TK. Prevalence of low back pain in three occupational groups in Shanghai, People's Republic of China. *J Safety Res* 2004;35(1):23-8.
2. Mohseni-Bandpei MA, Fakhri M, Shirvani M, Bagheri-Nesami M, Khalilian AR, Shayesteh-Azar M. "Occupational low back pain in Iranian nurses: An epidemiological study". *Br J Nurs*, 2006; 15(17) : 914-917
3. Mohseni-Bandpei M, Fakhri M, Ahmad-Shirvani M, Bagheri-Nessami M, Khalilian AR, Shayesteh-Azar M, et al. Low back pain in 1100 Iranian pregnant women: prevalence and risk factors. *Spine J* 2009;9:795-801.
4. Mohseni-Bandpei M, Fakhri M, Ahmad-Shirvani M et al. Prevalence and risk factors associated with low back pain in Iranian surgeons. *J Manipulative Physiol Ther*, 2011;34:362-370.
5. Maetzel A. The economic burden of low back pain; A review of studies published between 1996 and 2001. *Clin Rheumatol*. 2002;16:23-30.
6. Airaksinen O, Brox JI, Cedraschi C, Hildebrandt J, Klüber-Moffett J, Kovacs F, Mannion AF, Reis S, Staal JB, Ursin H and Zanoli G. Chapter 4. European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *Eur Spine J*, 2006;15 Suppl 2:S192-300.
7. Waddell G. Evaluation of results in lumbar spine surgery. Clinical outcome measures assessment of severity. *Acta Orthop Scand Suppl* 1993; 64: 134-137.
8. Hoiriis KT, Pflieger B, McDuffie FC, Cotsonis G, Elsangak O, Hinson R, Verzosa GT. A Randomized Clinical Trial Comparing Chiropractic Adjustments to Muscle Relaxants for Subacute Low Back Pain, *J Manipulative Physiol Ther*, 2004; 6: 388-398.
9. Schober P. The lumbar vertebral column and backache. *Muenchener Medizinisch Wochenschrift* 1937; 84: 336-338.
10. Macrae IF, Wright V. Measurement of back movement. *Ann Rheum Dis* 1969; 28: 584-589.
11. Viitanen JV, Heikkila S, Kokko ML, Kautiainen H. Clinical assessment of spinal mobility measurements in ankylosing spondylitis: a compact set for follow-up and trials? *Clin Rheumatol* 2000; 19: 131-137.
12. Tounsignant M, Poulin L, Marchand S, Viau A, Place C. The Modified-Modified Schober Test for range of motion assessment of lumbar flexion in patients with low back pain: a study of criterion validity, intra- and inter-rater reliability and minimum metrically detectable change. *Disabil Rehabil*, 2005; 27: 553-559.
13. Burdett RG, Brown KE, Fall MP. Reliability and validity of four instruments for measuring lumbar spine and pelvic positions. *Phy Ther* 1986; 66: 677-684.
14. American Medical Association. The spine. In: *Guides to the Evaluation of Permanent Impairment*, 4th edition. Chicago, American Medical Association, 1993.
15. Chiarello CM, Savidge R. Interrater reliability of the Cybex EDI-320 and fluid goniometer in normals and patients with low back pain. *Arch Phys Med Rehabil*. 1993; 74: 32-7.
16. Ng JK-F, Kippers V, Richardson CA, Parnianpour M. Range of motion and lordosis of the lumbar spine, reliability of measurement and normative values. *Spine* 2001; 26: 53-60.
17. Troke M, Moore AP. The development of a new form of instrument fixation for the OSI CA 6000 spine motion analyzer. *Man Ther*. 1995; 1: 43-6.
18. Troke M, Moore AP, Maillardet FJ, Hough A, Cheek E. A new, comprehensive normative database of lumbar spine ranges of motion. *Clin Rehabil*. 2001;15: 371-9.
19. Gauvin MG, Riddle DL, Rothstein JM. Reliability of clinical measurements of forward bending using the modified fingertip -to-floor method. *Phy Ther* 1990; 70: 443-447.
20. Helliwell P, Moll J, Wright V. Measurement of spinal movement and function. In: Jayson MIV. *The Lumbar Spine and Back Pain*. 4th ed. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1992.
21. Haywood KL, Garratt AM, Jordan K, Dziedzic K, Dawes PT. Spinal mobility in ankylosing spondylitis: reliability, validity and responsiveness. *Rheumatology*, 2004; 43: 750-757.
22. Fitzgerald GK, Wynveen KJ, Rheault W, Rothschild B. Objective assessment with establishment of normal values for lumbar spinal range of motion. *Phy Ther* 1983; 63: 1776-1781.
23. Klein, A., Snyder-Mackler, L., Roy, S. and De Luca, C. Comparison of spinal mobility and isometric trunk extensor forces with electromyographic spectral analysis in identifying low back pain. *Phy Ther*, 1991; 71: 445-454.
24. Dopf CA, Mandel SS, Geiger DF, Mayer PJ. Analysis of spine motion variability using a computerized goniometer compared to physical examination: A prospective clinical study. *Spine*, 1994; 19: 586-595.
25. Williams R, Binkley J, Bloch R, Goldsmith CH, Minuk T. Reliability of the Modified-Modified Schober and Double Inclinator methods for measuring lumbar flexion and extension. *Phy Ther* 1993; 73: 33-44.
26. Williams R, Binkley J, Bloch R, Goldsmith CH, Minuk T. Validity of the double inclinometer method for measuring lumbar flexion. *Physio Can* 1998; 73: 33-44.
27. Nitschke JE, Nattrass CL, Disler PB, Chou MJ, Ooi KT. Reliability of the American Medical Association Guides' Model for measuring spinal range of motion, Its implication for whole-person impairment rating. *Spine* 1999; 24: 262-268.
28. Moll JM, Wright V. Normal range of spinal mobility. *Ann Rheum Dis* 1971; 30: 381-386.
29. Gill K, Krag MH, Johnson GB, Haugh LD, Pope MH. Repeatability of four clinical methods for assessment of lumbar spinal motion. *Spine* 1988; 13: 50-53.
30. Mahadevi LA. Validity and reliability of the modified Schober's test in measuring lumbar flexion and extension in normal subjects. *Physiother Sing* 1998; 1: 13-17.
31. van Adrichem JAM, van der Korst JK. Assessment of the flexibility of the lumbar spine. A pilot study in children and adolescents. *Scand J Rheumatol* 1973; 2: 87-91.
32. van der Heijde D, Bellamy N, Calin A, Dougadas M, Khan MA, van der Linden S. Preliminary core sets for endpoints in ankylosing spondylitis. *J Rheumatol* 1997; 24: 2225-2229.
33. Richman J, Mackrides L, Prince B. Research methodology and applied statistics, part 3: measurement procedures in research. *Physio Can* 1980; 32: 253-257.
34. Kinsella TD, MacDonald RF, Johnson LG. Ankylosing Spondylitis; a late re-evaluation of 92 cases. *Can Med Assoc J* 1966; 95: 1-9.
35. Mohseni-Bandpei M A, Shayesteh -Azar M, Sajjadi-Sarasvi M. Reliability of measuring lumbar flexion and extension with the Modified-Modified Schober Technique. *Medical Journal of Mazandaran* 2006; 1(1): 9-15
36. Murtagh JE, Kenna CJ. *Back Pain & Spinal Manipulation.*, 2nd ed. Butterworth -Heinemann, Oxford, 1997.