# بررسی تکرارپذیری اندازه‌گیری قوس، دامنه خم شدن به جلو و خم شدن به عقب ناحیه کمر با استفاده از دستگاه Dual Inclinometer در افراد سالم و افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی

سمیرا گرمابی[۱]، *محمدعلی محسنی‌بندپی[۲]، ایرج عبداللهی[۳]، سیدشهاب‌الدین طباطبایی[۴]

## چکیده

**هدف:** اندازه‌گیری درست قوس ناحیه کمر و دامنه‌های حرکتی هم در ارزیابی بیماران و هم در سنجش اثر درمان‌های مختلف توانبخشی از ارزش بالائی برخوردار است. هرچند روش‌های مختلفی جهت اندازه‌گیری قوس کمر وجود دارد اما برخی از آن‌ها پرهزینه بوده و برخی دیگر اعتبار چندانی ندارند. هدف مطالعه فوق بررسی تکرارپذیری دستگاه Dual Inclinometer در اندازه‌گیری قوس ناحیه کمر و دامنه حرکتی خم شدن به جلو و عقب توسط آزمون‌گر واحد می‌باشد.

**روش بررسی:** در یک مطالعه متدولوژیک، قوس و دامنه حرکتی ناحیه کمر ۳۰ زن (۱۲ زن مبتلا به کمردرد و ۱۸ زن سالم) توسط دستگاه Dual Inclinometer در سه نوبت اندازه‌گیری شد. دو اندازه‌گیری در یک روز به فاصله یک ساعت برای بررسی تکرارپذیری درون ـ روز (Within-Day) و نوبت آخر با فاصله یک روز برای ارزیابی تکرارپذیری بین ـ روزها (Between-Days) صورت گرفت.

**یافته‌ها:** اندازه‌گیری‌های قوس کمر، حرکت خم شدن به جلو و عقب درون روز برای افراد سالم و کمردردی تکرارپذیری بالائی را نشان می‌دهد (مقدار ضریب همبستگی درون روز برای قوس کمر، خم شدن به جلو و عقب به ترتیب ٪۹۸، ٪۷۷ و ٪۶۹ برای افراد سالم و ٪۹۴، ٪۹۵ و ٪۶۹ برای افراد مبتلا به کمردرد بوده است). اندازه‌گیری‌های بین روز نیز برای هر دو گروه تکرارپذیری بالایی را نشان می‌دهد (مقدار ضریب همبستگی بین روز برای قوس کمر، خم شدن به جلو و عقب به ترتیب ٪۹۶، ٪۷۰ و ٪۶۷ برای افراد سالم و ٪۹۱، ٪۷۱ و ٪۶۶ برای افراد مبتلا به کمردرد بوده است).

**نتیجه‌گیری:** نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهد که دستگاه Dual Inclinometer از تکرارپذیری بالایی در اندازه‌گیری قوس و 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. مطالعات آتی جهت حمایت نتایج این مطالعه با انتخاب نمونه‌های بیشتر توصیه می‌گردد.

**کلیدواژه‌ها:** اندازه‌گیری قوس کمر، پایایی، دامنه حرکتی، کمردرد

۱ـ دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیوتراپی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران
۲ـ دکترای تخصصی فیزیوتراپی، استاد دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران
۳ـ دکترای تخصصی فیزیوتراپی، استادیار دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران
۴ـ متخصص مغز و اعصاب، استادیار دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران

دریافت مقاله: ۹۰/۱۰/۰۴
پذیرش مقاله: ۹۰/۱۲/۲۶

*** آدرس نویسنده مسئول:**
تهران، اوین، بلوار دانشجو، خیابان کودکیار، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، گروه فیزیوتراپی

*** تلفن:** ۲۲۱۸۰۰۳۹
*** رایانامه:**
Mohseni_Bandpei@yahoo.com

## مقدمه

کمردرد یکی از شـایع‌ترین مشکلات بهداشتی درمانی وابسته به شغل می‌باشد که جوامع صنعتی و غیرصنعتی را تحت تأثیر قرار می‌دهد به طوری که ۵۰ تا ۸۰ درصد افراد در طول زندگی خود آن را تجربـه می‌کنند (۱) در ایران نیز شـیوع بالایـی از ابتلا به کمردرد در جمعیت پرسـتاران، جراحان و زنـان باردار گزارش شده اسـت (۴-۲). که این خود می‌تواند دلیل صرف هزینه‌های مادی مستقیم و غیرمستقیم زیادی هم برای برنامه‌ریزان در عرصه بهداشـت و درمان، سازمان‌های بیمه‌گر و هم برای شخص بیمار باشد. از طرفی ورود درد به فاز مزمن بیماری صرف‌نظر از هزینه، موجـب کاهش کارآمدی و در مواردی ناتوانی و معلولیت از کار می‌شود (۵).

با توجه به گسـتردگی مطالعات انجام شـده در تشـخیص علت کمردرد هنوز علت دقیق آن به درسـتی مشـخص نشـده است. پیشـنهادات بسـیاری در رابطه با علت اصلی بیماری ارائه شده اسـت که از آن جمله می‌توان به ضایعات سـتون فقرات کمری، درگیـری مفاصـل بین مهره‌ای، درگیری دیسـک بیـن مهره‌ای، لیگامان‌ها و اعصاب، عدم توازن و ضعف عضلانی و بیماری‌های سیستمیک اشاره کرد (۶).

نظر به شـیوع بالای کمردرد در جوامع مختلـف و لزوم تدوین برنامـه صحیـح درمانی برای بیماران مبتلا بـه کمر درد، ارزیابی فیزیکی، سـنجش میـزان ناتوانی و نقص عملکـردی از اهمیت بالائی برخوردار می‌باشـد. ارزیابی فیزیکی افراد مبتلا به کمردرد شـامل بخش‌های مختلفی است که بخش اصلی آن بررسی دامنه حرکتی است (۷). کاربرد این اندازه‌گیری به عنوان روشی مناسب برای تسـهیل ارزیابی عملکرد سـتون فقرات، ارزیابی میزان اثر بخشـی مداخلات مختلف درمانی، تعیین محدودیت‌های شغلی، ظرفیت‌ها و توانایی‌های عملکردی و اختلالات دایمی می‌باشـد (۹-۸). محققیـن روش‌هـای متعـددی برای اندازه‌گیـری دامنه حرکتی کمر بیان کرده‌اند. ا گرچه ممکن است این روش‌ها بیانگر میزان واقعی حرکت بین مهره‌ای نباشـند، اما به عنوان شـاخصی بـرای اندازه‌گیری قوس و وضعیت تقریبـی قرارگیری مهره‌های کمر نسبت به هم محسوب می‌شوند.

از رایج‌ترین روش‌های موجود، اسـتفاده از متر نواری (۱۳-۱۰)، مشـاهده، خط کش منعطف، انحراف سـنج (Inclinometer) (۱۷-۱۴)، اسـتفاده از تحلیـل گـر حـرکات سـتون فقـرات[1] (۱۹-۱۸)، اندازه‌گیری فاصله انگشت تا زمین(۲۲-۲۰)، گونیامتر (۲۴-۲۳) و رادیوگرافی(۱۱) می‌باشـند. هر یک از این روش‌ها مزایا و معایب خاص خود را دارا می‌باشـند از جمله می‌توان به هزینه زیاد، قرار گرفتن در معرض اشـعه، نیازمندی به ابزارهای خـاص بـرای روش رادیوگرافی و آموزش برای اسـتفاده از آن ابزار برای تحلیل گر حرکات سـتون فقرات، راحت نبودن بیمار و عدم تکرارپذیری مناسـب برای گونیامتر اشاره نمود به طوری که طبـق گزارش آکادمی جراحان آمریکا ضریب تغییر اسـتفاده از گونیامتر رایج بیش از ۵۳٪ بوده اسـت (۲۵). روش مناسـب جهت اندازه‌گیری میزان خم شـدن به جلو[2] و عقب[3] اسـتفاده از دسـتگاه Inclinometer می‌باشد که مورد تایید انجمن پزشکی آمریکا می‌باشد (۲۶). این روش حرکات مختص ناحیه لومبار را بدون دخالت حرکات نواحی دیگر سـتون فقرات و مفصل هیپ اندازه‌گیری می‌کند (۱۴). روش کار این دسـتگاه به این صورت اسـت که زاویه بین خط مماس با نقطـه مدنظر با خط عمود بر زمین را نشـان می‌دهد و اندازه‌های به دسـت آمده با یافته‌های رادیوگرافی همخوانی دارند (۲۸-۲۷).

با توجه به اهمیت اندازه‌گیری دامنه حرکتی ناحیه کمر در ارزیابی بیمـاران و ناتوانی ناشـی از کمردرد و نیز در سـنجش میزان اثر متدهـای مختلف درمانـی و با توجه به عدم وجـود توافق کلی بـر معتبرترین و قابل اعتمادترین روش اندازه‌گیری، مطالعه فوق طراحی شـد تا تکرارپذیری اندازه‌گیری قـوس و دامنه حرکتی ناحیه کمر با اسـتفاده از دستگاه Dual Inclinometer توسط آزمون‌گـر واحد را مورد بررسـی قرار دهد. این مطالعه بخشـی از مطالعه گسـترده دیگر با هدف بررسـی تغییرات اندازه عضله ثباتـی کمر در وضعیت‌های مختلف سـتون فقـرات ناحیه کمر می‌باشـد که در آن از دسـتگاه Dual Inclinometer جهت اتخاذ وضعیت‌های مورد نظر استفاده قرار می‌گیرد.

## روش بررسی

در این مطالعه ۳۰ زن (۱۲ زن مبتلا به کمردرد و ۱۸ زن سـالم) در دامنه سنی ۳۸-۱۹ سال شرکت کردند. برخورداری از سلامت عمومی و رضایت به شرکت در مطالعه، عدم ابتلا به بیماری‌های التهابی، نداشـتن سـابقه شکسـتگی سـتون فقـرات و جراحی سـتون فقرات و عدم ابتلا به سرطان از شـرایط ورود به مطالعه برای گروه سـالم می‌باشد. داشـتن درد در بین حاشیه دنده‌ای و چین‌های تحتانی گلوتئال که از شـروع آن حداقل سه ماه گذشته باشـد که علت خاصی برای آن مشخص نشـده باشد از شرایط ورود بـه گروه کمـردرد مزمن غیراختصاصی اسـت. ابزار مورد اسـتفاده در این مطالعـه Dual Inclinometer بود که از آن

1- Spinal Motion Analyzer 2- Flexion 3- Extension

برای اندازه‌گیری قوس کمر و دامنه حرکت ناحیه کمر در صفحه ساژیتال استفاده گردید.

برای انجام این تحقیق، کلیه افراد شرکت کننده اطلاعات کافی در مورد هدف از انجام تست و روش اجرای آن دریافت نموده‌اند. سپس از افراد داوطلب، اطلاعات زمینه‌ای جهت تکمیل پرسشنامه سوال می‌شد. اندازه‌گیری قوس و دامنه حرکتی، سه نوبت در دو روز انجام شد. تست اول و دوم در روز اول با فاصله زمانی یک ساعت (برای تست درون روز[1]) و تست سوم یک روز بعد (برای تست بین روز[2]) توسط یک آزمون‌گر انجام گردید. به منظور حذف عوامل تأثیرگذار در نتیجه تست، در تمام مدت اندازه‌گیری از یک دستگاه واحد و ماژیک مخصوص استفاده شد و اندازه‌گیری سوم در همان زمان انجام تست اولیه صورت گرفت. جهت رعایت فاصله یکسان، حد فاصل دو پاشنه به اندازه ۱۵ سانتیمتر تعیین گردید (۲۳) و از افراد خواسته شد تا بدون کفش بر روی صفحه‌ای که در آن جای پا تعیین شده بود بایستند، بطوریکه دست‌ها در کنار بدن قرار گرفته و فرد به جلو نگاه کند. آزمون‌گر با قرار گرفتن در پشت داوطلب به وسیله ماژیک مخصوص وسط خطی که دو خار خاصره خلفی فوقانی را به هم وصل می‌کند نشانه گذاری می‌کرد، سپس از طریق یافتن دنده ۱۲ و مهره متصل به آن دومین علامت گذاری انجام می‌شد. سپس بخش اندازه‌گیری کننده دستگاه بر روی علامت اول که همان مهره S۲ می‌باشد قرار گرفت و بخش مرجع دستگاه بر روی مهره T۱۲ قرارگرفت و عدد نشان داده شده همان قوس ناحیه کمر بود. سپس از فرد خواسته می‌شد بدون خم کردن زانوها به جلو خم شود. آزمون‌گر ضمن ثابت نگهداشتن ناحیه لگن به محض وارد عمل شدن ناحیه لگن از داوطلب می‌خواست که حرکت را ادامه ندهد، مجدداً دستگاه بر روی علامت‌ها قرار می‌گرفت و با مشخص شدن عدد، ثبت صورت می‌گرفت. به دنبال آن از داوطلب خواسته می‌شد به حالت اولیه برگردد و بعد از ثابت شدن از حالت اول به طرف عقب خم شود، در این مرحله نیز تاکید می‌شد که زانوهای فرد خم نشده و از مفصل هیپ تیلت قدامی اتفاق نیفتد.در این وضعیت نیز ثبت انجام می‌شد.

برای ارزیابی میزان تکرارپذیری آزمون‌گر در اندازه‌گیری قوس و دامنه حرکتی در ناحیه کمر، 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 وسوم برای ارزیابی تکرارپذیری بین روز برای هر دو گروه سالم و مبتلا به کمردرد انجام شد. بدین منظور از تست آماری Intraclass Correlation Coefficient=ICC، Bland and Altman و همچنین SEM با توان آزمون ۹۵٪ و سطح معناداری P<۰/۰۵ استفاده شد.

مقادیر پیشنهاد شده توسط Richman و همکاران (۲۹) برای بررسی کیفیت ضریب همبستگی استفاده گردید. آن‌ها ضریب همبستگی بین ۱۰۰-۸۰ را نشان دهنده تکرارپذیری بالا، ضریب همبستگی بین ۸۰-۶۰ را نشان دهنده تکرارپذیری متوسط و ضریب همبستگی کمتر از ۵۹ را نشان دهنده تکرارپذیری پایین پیشنهاد کردند. همان‌طوری‌که Bland and Altman پیشنهاد کردند ضریب همبستگی بالا به معنای توافق دو گروه از داده‌ها نیست و ضریب همبستگی قدرت رابطه دو گروه از داده‌ها را نشان می‌دهد. بهمین خاطر توافق بین داده‌ها در اندازه‌گیری‌های مختلف توسط متد Bland and Altman مورد بررسی قرار گرفت. آن‌ها حدود اطمینان ۹۵٪ اختلاف بین دو اندازه‌گیری را مورد نظر قرار داده‌اند (۳۰).

## یافته‌ها

میزان بالای ICC برای اندازه‌گیری قوس و دامنه حرکتی در ناحیه کمر در یک روز نشان می‌دهد که دستگاه Dual Inclinometer از تکرارپذیری بالایی برای اندازه‌گیری درون روز برخوردار است. همچنین میزان بالای ICC برای مقادیر بدست آمده به فاصله یک روز نشان می‌دهد که دستگاه Dual Inclinometer از تکرارپذیری خوبی برای اندازه‌گیری بین روز نیز برخوردار است.

جدول شماره ۱ میانگین، انحراف معیار و دامنه متغیرهای دموگرافیک از جمله سن، قد، وزن، شاخص توده بدنی و دامنه‌های اندازه‌گیری شده برای بار اول را در دو گروه به طور مجزا نشان می‌دهد. مقادیر آلفای کرونباخ همراه با ضریب همبستگی و مقادیر خطای اندازه‌گیری برای تکرارپذیری درون و بین روز قوس کمر، دامنه خم شدن به جلو و خم شدن به عقب ناحیه کمر در افراد سالم و مبتلا به کمردرد در جدول شماره ۲ نشان داده شده است.

ارتباط بین اندازه‌گیری‌های انجام شده برای قوس کمر، میزان خم شدن به جلو و عقب طی دو نوبت درون روز (اندازه‌گیری اول و دوم) و بین روز (اندازه‌گیری اول و سوم) در افراد سالم و مبتلا به کمر درد در شکل‌های ۱ تا ۴ نشان داده شده است.

نمودارهای ۵ و ۶ مثال‌هایی از توافق بین اندازه‌گیری‌های انجام شده برای قوس کمر در افراد سالم و مبتلا به کمردرد می‌باشند.

1- Within-Day Reliability
2- Between-Days Reliability

میانگیـــن اختلاف دو اندازه‌گیری به عـــلاوه و منهای دو انحراف معیار به عنوان محدوده توافق دو اندازه‌گیری تعریف شده است. اختـــلاف بین دو اندازه‌گیری باید صفر یا نزدیک به آن باشـــد به گونه‌ای که هیـــچ اختلاف معناداری بین دو اندازه‌گیری نباشـــد. برای مثال نمودار ۵ اختلاف بین دو اندازه‌گیری اول و دوم قوس کمر را نشـــان می‌دهد. میانگیـــن اختلاف برابر با ۰/۰۵۵ با حدود اطمینان ۳/۳۵- تا ۳/۴۵+ می‌باشـــد که دلالت بر توافق بالای دو اندازه‌گیری دارد.

جدول ۱- میانگین، انحراف معیار و دامنه سن، قد و وزن، شاخص توده بدنی و اندازه‌گیری‌های انجام شده برای قوس کمر و حرکات مختلف ستون فقرات در افراد سالم و مبتلا به کمردرد

| متغیر | گروه | میانگین | انحراف معیار | حداقل | حداکثر | دامنه |
|---|---|---|---|---|---|---|
| سن | سالم | ۲۴/۸۳ | ۵/۵۷ | ۱۹ | ۳۸ | ۱۹ |
| | کمردرد | ۲۵/۱۱ | ۳/۳۷ | ۲۱ | ۳۶ | ۱۵ |
| قد | سالم | ۱۶۳/۸۶ | ۷/۵۵ | ۱۵۲ | ۱۷۷ | ۲۵ |
| | کمردرد | ۱۵۸/۶۷ | ۴/۷ | ۱۵۰ | ۱۶۸ | ۱۸ |
| وزن | سالم | ۵۹/۷۵ | ۱۳/۱۸ | ۴۱ | ۹۰ | ۴۹ |
| | کمردرد | ۵۳/۸۹ | ۵/۴ | ۴۶ | ۶۷ | ۲۱ |
| شاخص توده بدنی | سالم | ۲۲/۰۴ | ۳/۱۹ | ۱۷/۷۵ | ۲۸/۷۳ | ۱۰/۹۸ |
| | کمردرد | ۲۱/۵۱ | ۲/۹۹ | ۱۷/۲۱ | ۲۸/۸۹ | ۱۱/۶۸ |
| قوس کمر | سالم | -۳۳/۱۷ | ۳/۱۹ | -۴۵ | -۲۰ | ۲۵ |
| | کمردرد | -۳۲/۲۸ | ۸/۶۳ | -۵۰ | -۱۵ | ۳۵ |
| دامنه خم شدن به جلو | سالم | ۴۱/۷۵ | ۷/۵۹ | ۲۹ | ۵۶ | ۲۷ |
| | کمردرد | ۳۹/۵ | ۶/۶۹ | ۳۲ | ۵۴ | ۲۲ |
| دامنه خم شدن به عقب | سالم | -۱۳/۲۶ | ۵/۵۱ | -۳ | -۲۳ | ۲۰ |
| | کمردرد | -۱۱/۶۱ | ۴/۵۹ | -۴ | -۲۰ | ۱۶ |

جدول ۲- مقادیر آلفای کرونباخ، ضریب همبستگی و خطای معیار اندازه‌گیری برای تکرارپذیری درون و بین روز قوس کمر و حالت‌های خم شدن به جلو و عقب در افراد سالم و مبتلا به کمردرد

| متغیر | گروه | آلفای کرونباخ | | ضریب همبستگی | | خطای معیار اندازه‌گیری | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | درون روز | بین روز | درون روز | بین روز | درون روز | بین روز |
| قوس کمر | سالم | ۰/۹۹ | ۰/۹۸ | ۰/۹۸ | ۰/۹۶ | ۱/۴۴ | ۲/۸۳ |
| | کمردرد | ۰/۹۷ | ۰/۹۵ | ۰/۹۴ | ۰/۹۱ | ۲/۶۷ | ۴/۶۷ |
| دامنه خم شدن به جلو | سالم | ۰/۸۷ | ۰/۶۶ | ۰/۷۸ | ۰/۷۰ | ۹/۴۲ | ۱۸/۸۳ |
| | کمردرد | ۰/۹۴ | ۰/۸۲ | ۰/۹۶ | ۰/۷۱ | ۷/۴۹ | ۲۰/۷۵ |
| دامنه خم شدن به عقب | سالم | ۰/۸۱ | ۰/۶۴ | ۰/۶۹ | ۰/۶۷ | ۶/۴۹ | ۱۱/۳۴ |
| | کمردرد | ۰/۸۲ | ۰/۷۹ | ۰/۷۰ | ۰/۶۶ | ۸/۳۷ | ۸/۹۵ |

## بحث

تکرارپذیری تکنیک جدید اندازه‌گیـــری لوردوز و دامنه حرکتی ســـتون فقرات کمری قبل از استفاده وســـیع در کلینیک‌ها باید به اثبات برسد. تکرارپذیری یک آزمون‌گر هدف این مطالعه بوده و همچنین جهت بررســـی بهتر روش جدید اندازه‌گیری، داده‌های کمی بدست آمده با مطالعات مشابه پیشین مقایسه شدند. بهترین روش جهت نشان دادن میزان اعتبار متدهای اندازه‌گیری خارجی در این مطالعه، مقایســـه نتایـــج این روش‌ها بـــا اندازه‌گیری‌های رادیوگرافی اســـت. هرچند مطالعات کمی به مقایســـه روش‌های جدید اندازه‌گیری با رادیوگرافی پرداخته‌اند اما نتایج بدست آمده متغیر هســـتند(۳۱، ۲۸). بهمین خاطر مقایسه یافته‌های مطالعات پیشین با نتایج بدست آمده فعلی فراتر از هدف این مقاله می‌باشد. هدف این مطالعه بررسی میزان تکرارپذیری درون روز و بین روز دستگاه Dual Inclinometer توسط آزمون‌گر واحد می‌باشد که نتایج بدست آمده در این بخش مورد بحث قرار می‌گیرند.

حرکت خم شـــدن به جلو: تعدادی از مطالعات پیشین به بررسی

تکرارپذیری اندازه‌گیری خم شـدن به جلو ناحیه کمر با استفاده از Inclinometer توسـط یک آزمون‌گر پرداخته‌اند که سطوح متفاوتی از تکرارپذیری، از سـطح متوسط (۳۳ و۳۲) تا خوب را شامل می‌شود (۳۵ و۳۴). Keeley و همکاران مطالعه‌ای با هدف بررسی تکرارپذیری یک و چند آزمونی برای تکنیک اندازه‌گیری حرکات ناحیه کمر در صفحه سـاژیتال انجام دادند. نتایج نشـان داد کـه این روش تکرارپذیری بالایی دارد (ICC=۰/۹۰). میزان نرمال حرکات در صفحه ساژیتال در زنان و مردان نیز محاسبه شد. همچنین مطالعه‌ای آزمایشی بر روی افراد سالم و مبتلا به کمردرد جهت بررسـی میزان تورشن ناحیه کمر انجام دادند(۳۵). مطالعه حاضـر دارای تکرارپذیری ٪۷۷ درون روز و ٪۷۰ بین روز برای افراد سـالم و ٪۹۵ درون روز و ٪۷۰ بین روز برای افراد مبتلا به کمردرد می‌باشد که با نتایج مطالعات قبلی همخوانی دارد. میزان دامنه خم شدن به جلو در این مطالعه ۴۲/۵ درجه برای افراد سالم و۴۳ درجـه برای افراد مبتلا به کمردرد بوده که با نتایج مطالعات قبلی که بین ۴۲ تا ۶۵ درجه اسـت مغایرتی ندارد (۳۶-۳۵، ۳۲، ۲۵). هرچند در این مطالعه درمان‌گر از حرکت پلویک جلوگیری کرده و قبل از شروع ریتم لگنی حرکت را متوقف می‌کند اما برای جلوگیری از خطای انسـانی و محدودکردن تأثیر انعطاف پذیری عضله همسترینگ بر روی دامنه خم شدن به جلو توصیه می‌شود از ابزاری به عنوان ثابت کننده لگن استفاده گردد.

**حرکـت خم شـدن به عقـب:** مطالعـه حاضر میـزان ٪۶۹ از تکرارپذیـری درون روز و ٪۶۷ از تکرارپذیری بین روز را برای افراد سـالم نشـان می‌دهد و ٪۶۹ و ٪۶۶ به ترتیب تکرارپذیری درون روز و بیـن روزی بـرای افراد مبتلا به کمردرد می‌باشـد. مطالعات قبلی سطوح مختلفی از تکرارپذیری Inclinometer (از سـطح متوسـط تا خوب) در حرکت خم شـدن به عقب را نشـان داده‌انـد (۳۷). در دو مطالعـه نیز تکرارپذیـری ضعیفی توسـط Dilland (۳۲) و Merritt (۳۳) و همـکاران نشـان داده شده اسـت. Merritt و همکارانش سه روش اندازه‌گیری فاصله نوک انگشـت تا زمین، تسـت تغییر یافته شوبر و مول و روش inclinometer را مقایسـه کرده و میـزان تکرارپذیری یک و چند آزمون‌گر را محاسـبه کردنـد. در ۳ روز مختلف ۲۵ فرد سـالم توسـط یک و چند آزمون‌گر مـورد اندازه‌گیری قرار گرفتند. میزان تکرارپذیری آزمون‌گر واحد برای اکستنشن توسط Inclinometer ۴/۶۵٪ بـود که این مقدار همراه با اندازه‌گیری فاصله نوک انگشت تا زمین ضعیف گزارش شده است.

Dillard وهمکارانش برای اندازه‌گیری میزان خم شدن به جلو، عقب و خم شدن جانبی ابزارهای Isotechnologies B-۲۰۰ را با گونیامتر دوگانه مقایسـه کـرده و همچنین تکرارپذیری هر روش را نیز به طور جداگانه بررسـی کردند. در کل ارتباط کمی بین این تسـت‌ها با فاصله یک هفته بدسـت آمـد اما r value روش گونیامتر برای خم شدن به جلو ۰/۸ بوده و از لحاظ آماری معنی‌دار بود در صورتی که برای خم شـدن به عقب CV=۷/۵۰ می‌باشـد. میانگین دامنه خم شـدن به عقب ۱۳ درجه برای افراد سـالم و ۱۲ درجه بـرای افراد مبتلا به کمردرد بدسـت آمده در این مطالعه، مشابه مطالعات پیشین بوده به طوری که میزان دامنه اکستنشن ۲۹-۱۲ درجه می‌باشد (۳۷ و ۳۲ و ۲۵). دلایل مختلفی جهت توضیح سختی اندازه‌گیری اکستنشن وجود دارد برای مثال بدلیل نبود تعادل، حفظ این وضعیت برای فرد مشـکل می‌باشد. همچنین با خم شـدن به عقب پوسـت در محـل توراکولومبار تاخورده و باعث جابجاشـدن محل قرارگیری دسـتگاه می‌شود (۳۲). بـرای راحتی اندازه‌گیری و کمک به تعادل، می‌توان از فرد خواسـت که دست‌ها را از پشت برروی ستیغ ایلیاک قرار دهد و یا درمانگر لگن را کاملاً ثابت کرده و یا بعد از اینکه فرد به انتهای دامنه اکستنشن رسید در حین اندازه‌گیری دامنه، درمان‌گر توسط بازوی خود به تعادل وی کمک کند.

**قوس ناحیه کمر:** اندازه‌گیری قوس کمر توسـط آزمون‌گر واحد در افراد سـالم ٪۹۸ از تکرارپذیری درون روز و ٪۹۶ بین روز و در افراد مبتلا به کمردرد تکرارپذیری درون روز ٪۹۴ و بین روز ٪۹۰ می‌باشد. که نتایج بدست آمده مطابق با نتایج مطالعه Mellin و همکارانش می‌باشد (٪CV=۷/۷، Pearson's r=۹۴٪) (۳۷). Mellin و همکارانش بر روی ۲۵ فرد سـالم که شامل ۹ مرد و ۱۶ زن بود تکرارپذیری دسـتگاه Inclinometer توسط یک و چند آزمون‌گر را بررسـی کردند. ٪۷/۷ برای اندازه‌گیری لوردوز توسـط آزمون‌گر واحد تکرارپذیری ٪۹۴ نشان داده شد.این فرد با اسـتفاده از Inclinometer میـزان قوس کمر را در گروهی که شـامل مردان و زنان بود حدود ۲۳ درجه بدست آوردند. در مطالعه پیش رو میانگین قوس کمر در زنان ۳۲/۶۳ بدسـت آمد. علت بالا بودن میانگین در این مطالعه نسبت به مطالعه Mellin را می‌توان اندازه‌گیری قوس، تنها در گروه زنان بیان کرد.

## نتیجه‌گیری

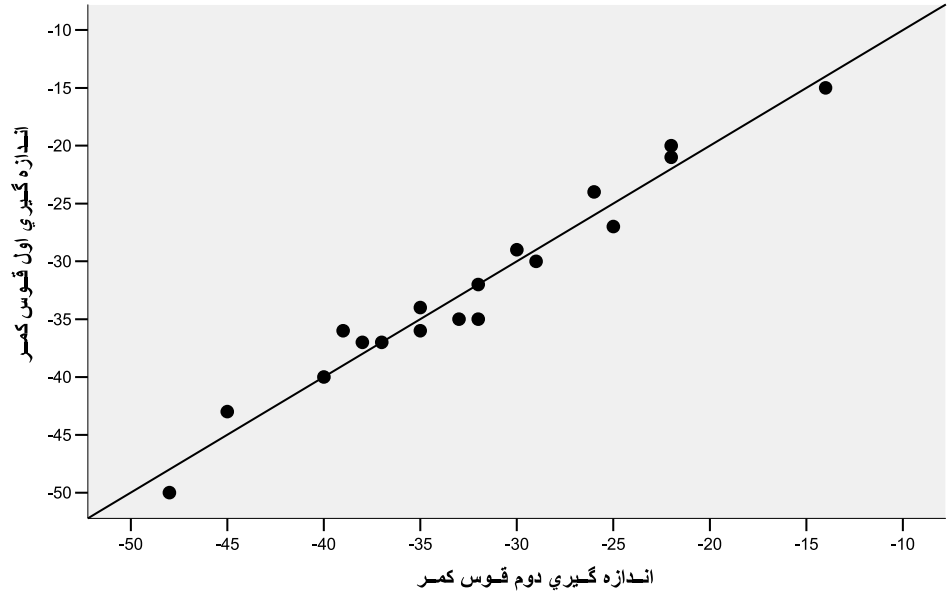
بر اسـاس نتایج بدسـت آمـده از مطالعه فوق، دسـتگاه Dual Inclinometer بـرای اندازه‌گیری قـوس و دامنه‌های حرکتی در صفحه سـاژیتال ناحیه کمـر از تکرارپذیری خوبی برخوردار می‌باشـد. سـادگی، سـرعت، راحت بودن انجام آن برای بیمار، غیـر تهاجمـی بـودن و تکرارپذیـری بـالای دسـتگاه Dual

Inclinometer بیانگر این اســت که می‌تواند به عنوان ابزاری مناســب جهت اندازه‌گیری حرکات و قوس کمر بر بالین بیماران جهــت ارزیابی وضعیت و ســنجش اثر مداخــلات درمانی بکار برده شود.

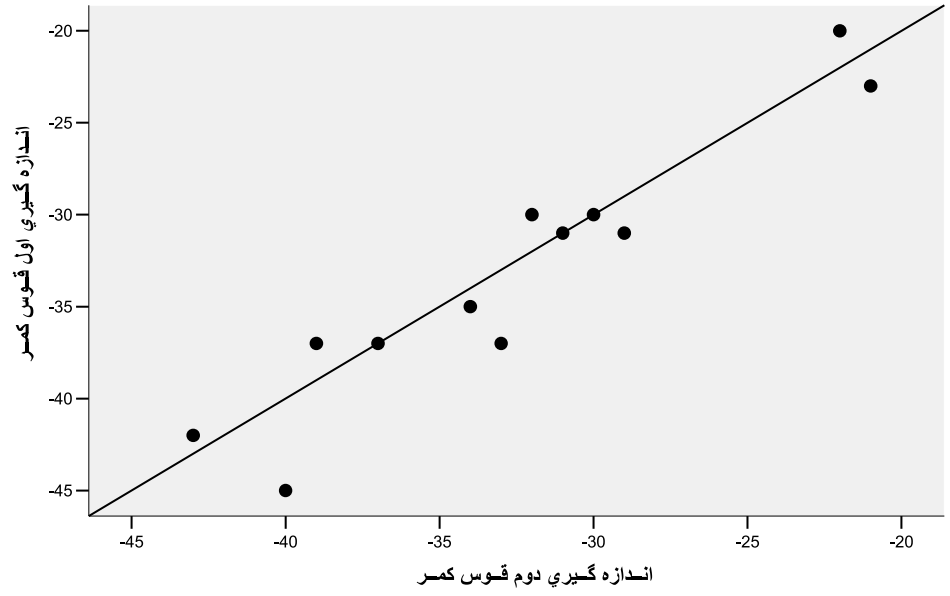
محدودیت‌های موجود در ایــن مطالعه عدم وجود گروه مردان، کم بودن تعداد نمونه‌ها و محدود بودن دامنه سنی شرکت‌کنندگان می‌باشــد. توصیه می‌شــود در مطالعات بعدی این محدودیت‌ها برطرف شــده و همچنین اندازه‌گیری توسط چند آزمون‌گر انجام شود تا بتوان با قاطعیت بیشتری در مورد نتایج قضاوت کرد.

## تقدیر و تشکر

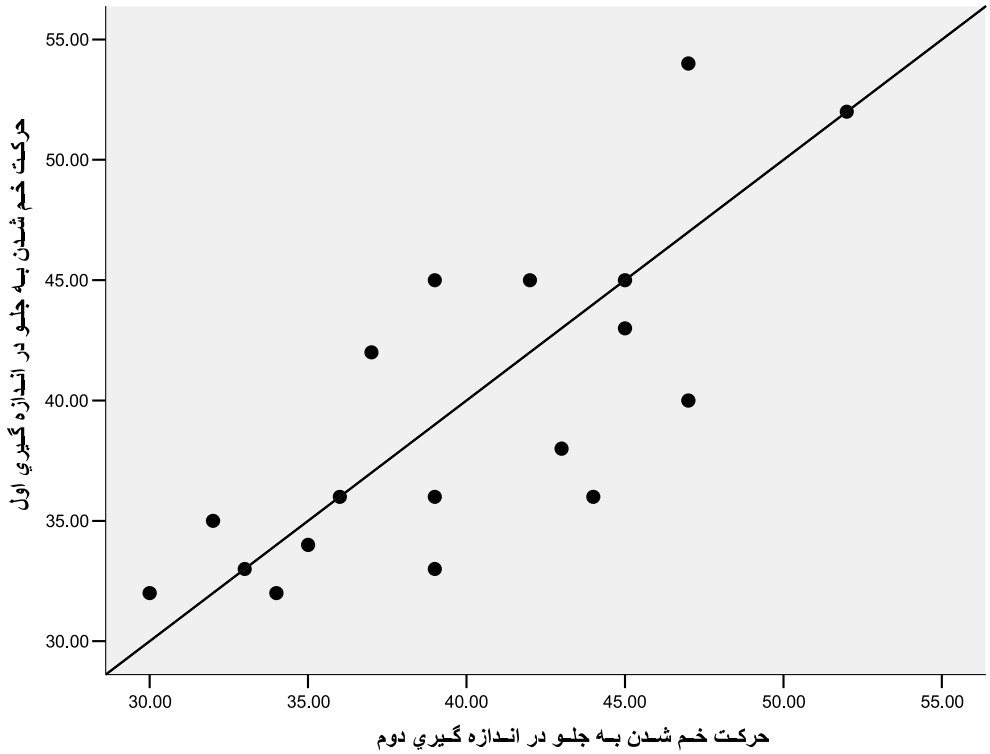
از کلیه افراد شــرکت کننده در این مطالعه و کسانی که همکاری لازم را جهت انجام این مطالعه داشتند قدردانی می‌گردد.



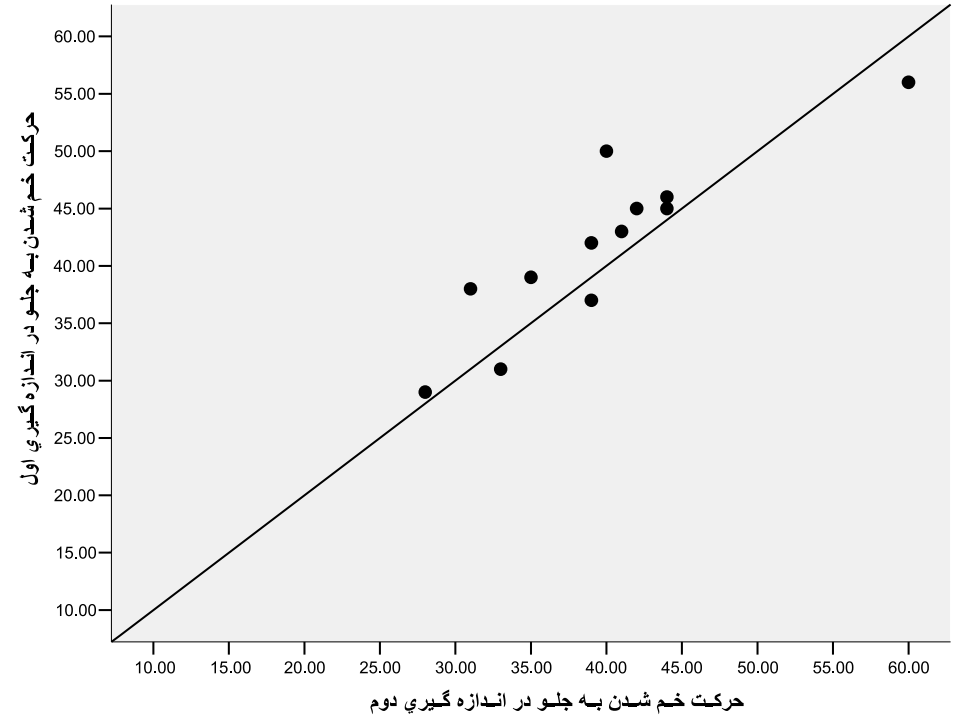

نمودار ۱- همبستگی بین اندازه‌گیری اول و دوم قوس ناحیه کمر در افراد سالم



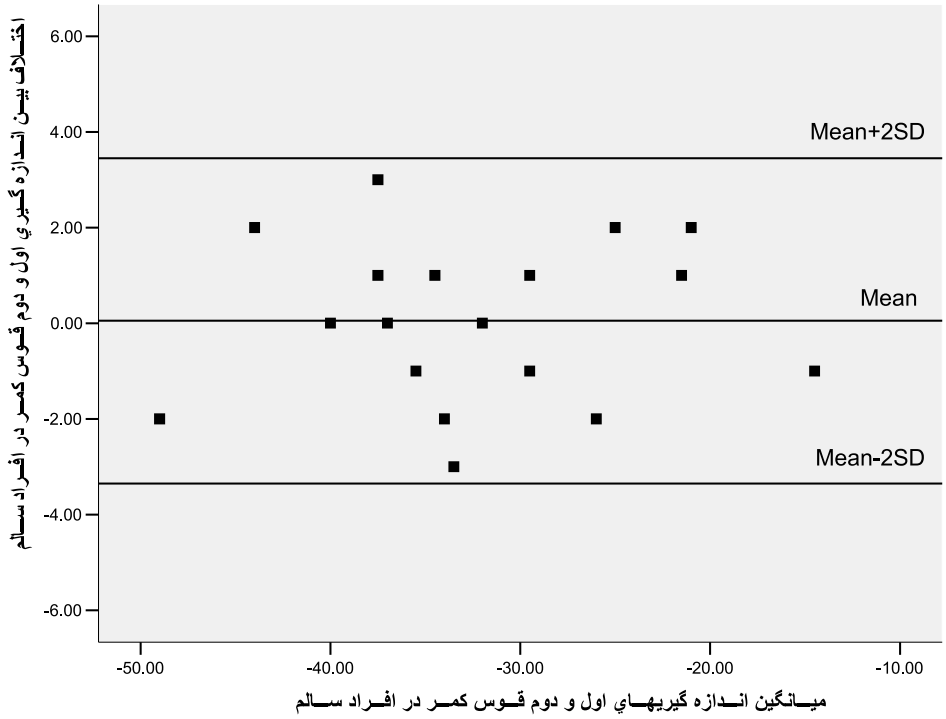

نمودار ۲- همبستگی بین اندازه‌گیری اول و دوم قوس ناحیه کمر در افراد مبتلا به کمردرد



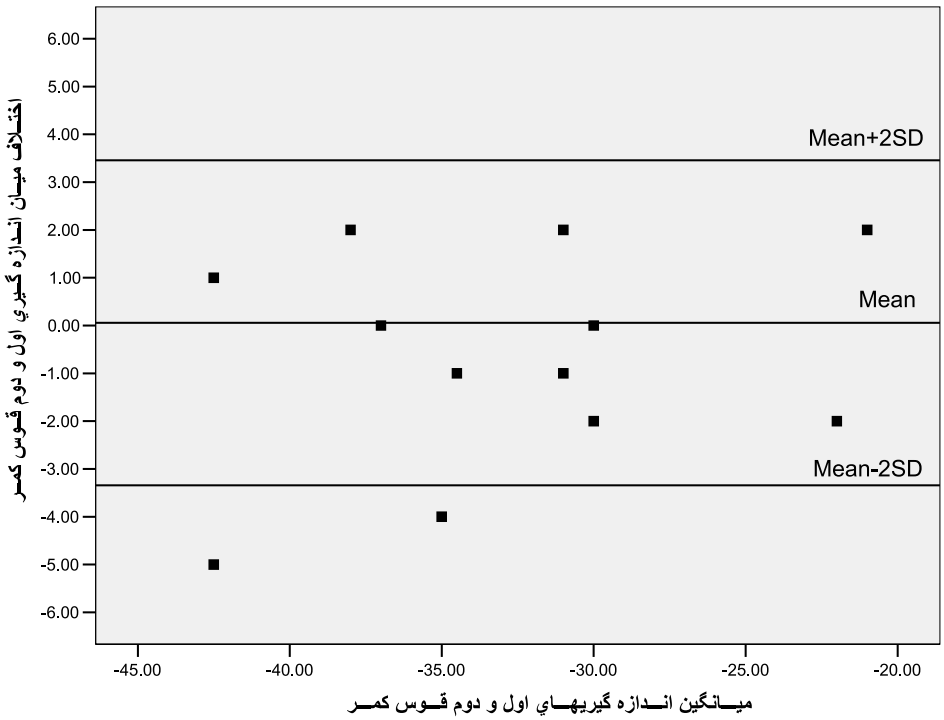

نمودار ۳- همبستگی بین اندازه‌گیری اول و دوم حرکت خم‌شدن به جلو در افراد سالم




نمودار ۴- همبستگی بین اندازه‌گیری اول و دوم حرکت خم‌شدن به جلو در افراد مبتلا به کمردرد




نمودار ۵- اختلاف و میانگین اندازه‌گیری اول و دوم قوس کمر در افراد سالم




نمودار ۶ - اختلاف و میانگین اندازه‌گیری اول و دوم قوس کمر در افراد مبتلا به کمردرد

## منابع


1-Nachemson A, Vingdrd E. Assessment of patients with neck and back pain: A best-evidence synthesis. Neck and back pain: The scientific evidence of causes, diagnosis and treatment. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2000, pp:189-236.

2-Mohseni-Bandpei MA, Fakhri M, Bagheri-Nesami M, Ahmad-Shirvani M, Khalilian AR, Shayesteh-Azar M. Occupational back pain in Iranian nurses: an epidemiological study. Br J Nurs. 2006; 15(17): 914-917.

3-Mohseni-Bandpei MA, Ahmad-Shirvani M, Golbabaei N, Behtash H, Shahinfar Z, Fernández-de-las-Peñas C. Prevalence and Risk Factors Associated with Low Back Pain in Iranian Surgeons. J Manipulative Physiol Ther. 2011; 34(6): 362-70.

4-Mohseni-Bandpei MA, Fakhri M, Ahmad-Shirvani M, Bagheri-Nessami M, Khalilian AR, Shayesteh-Azar M, Mohseni-Bandpei H. Low back pain in 1,100 Iranian pregnant women: prevalence and risk factors. Spine J. 2009; 9(10): 795-801.

5-Maetzel A, Li L. The economicburden of lowback pain: areview of studiespublished between 1996 and 2001. Best Pract Res Clin Rheumatol. 2002; 16(1): 23-30.

6-Staal JB, Hlobil H, Twisk JW, Smid T, Köke AJ, van Mechelen W. Graded activity for low back pain in occupational health care: a randomized, controlled trial. Ann Intern Med. 2004; 140(2): 77-84.

7-Fritz JM, Piva SR. Physical impairment index: reliability, validity, and responsiveness in patients with acute low back pain. Spine. 2003; 28(11): 1189-94.

8-Ensink FB, Saur PM, Frese K, Seeger D, Hildebrandt J. Lumbar range of motion: influence of time of day and individual factors on measurements. Spine. 1996; 21(11): 1339-43.

9-Neblett R, Mayer TG, Gatchel RJ, Keeley J, Proctor T, Anagnostis C. Quantifying the lumbar flexion-relaxation phenomenon: theory, normative data, and clinical applications. Spine. 2003; 28(13): 1435-46.

10-Schober P. The lumbar vertebral column and backache. Muenchener Medizinische Wochenschrifl. 1937;8-84:336.

11-Macrae IF, Wright V. Measurement of back movement. Ann Rheum Dis. 1969; 28(6): 584–589.

12-Viitanen JV, Heikkilä 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(2): 131-7.

13-Tousignant 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(10): 553-9.

14-Burdett RG, Brown KE, Fall MP. Reliability and validity of four instruments for measuring lumbar spine and pelvic positions. Phys Ther. 1986; 66(5): 677-84.

15-Zeppieri JP. Guides to the Evaluation of Permanent Impairment. 5th edition . J Bone Joint Surg. 2001; 83(9): 1456-a-1457.

16-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(1): 32-7.

17-Ng JK, Kippers V, Richardson CA, Parnianpour M. Range of motion and lordosis of the lumbar spine: reliability of measurement and normative values. Spine. 2001; 26(1): 53-60.

18-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(1): 43-6.

19-Troke M, Moore AP, Maillardet FJ, Cheek E. A normative database of lumbar spine ranges of motion. Man Ther. 2005; 10(3): 198-206.

20-Gauvin MG, Riddle DL, Rothstein JM. Reliability of clinical measurements of forward bending using the modified fingertip-to-floor method. Phys Ther. 1990; 70(7): 443-7.

21-Helliwell P, Moll J, Wright V. Measurement of spinal movement and function. In: Jayson MIV, The lumbar spine and back pain. 4th Edition, Edinburgh: Churchill Livingstone; 1992. PP: 173–205

22-Haywood KL, Garratt AM, Jordan K, Dziedzic K, Dawes PT. Spinal mobility in ankylosing spondylitis: reliability, validity and responsiveness. Rheumatology. 2004; 43(6): 750-7.

23-Fitzgerald GK, Wynveen KJ, Rheault W, Rothschild B. Objective assessment with establishment of normal values for lumbar spinal range of motion. Phys Ther. 1983; 63(11): 1776-81.

24-Klein AB, Snyder-Mackler L, Roy SH, DeLuca CJ. Comparison of spinal mobility and isometric trunk extensor forces with electromyographic spectral analysis in identifying low back pain. Phys Ther. 1991; 71(6): 445-54.

25-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(5): 586-95.

26-Cocchiarella L, Andersson G. Guides to the evaluation of permanent impairment: Amer Med Assn; 2000.

27-Saur PM, Ensink FB, Frese K, Seeger D, Hildebrandt J. Lumbar range of motion: reliability and validity of the inclinometer technique in the clinical measurement of trunk flexibility. Spine. 1996; 21(11): 1332-8.

28-Newton M, Waddell G. Reliability and validity of clinical measurement of the lumbar spine in patients with chronic low back pain. Phys Ther. 1991; 77(12): 796-800.

29-Richman J, Mackrides L, Prince B. Research methodology and statistics. Part 3: measurement procedures in research. Physiother Canada. 1980; 32: 253-257.

30-Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. Lancet. 1986; 1(8476): 307-10.

31-Adams MA, Dolan P, Marx C, Hutton WC. An electronic inclinometer technique for measuring lumbar curvature. Clin Biomech. 1986;1(3):130-134.

32-Dillard J, Trafimow J, Andersson GB, Cronin K. Motion of the lumbar spine Reliability of two measurement techniques. Spine . 1991; 16(3): 321-4.

33-Merritt JL, McLean TJ, Erickson RP, Offord KP. Measurement of trunk flexibility in normal subjects: reproducibility of three clinical methods. Mayo Clin Proc. 1986; 61(3): 192-7.

34-Portek I, Pearcy MJ, Reader GP, Mowat AG. Correlation between radiographic and clinical measurement of lumbar spine movement. Br J Rheumatol. 1983; 22(4): 197-205.

35-Keeley J, Mayer TG, Cox R, Gatchel RJ, Smith J, Mooney V. Quantification of lumbar function. Part 5: Reliability of range-of-motion measures in the sagittal plane and an in vivo torso rotation measurement technique.Spine . 1986; 11(1): 31-5.

36-Mayer TG, Tencer AF, Kristoferson S, Mooney V. Use of noninvasive techniques for quantification of spinal range-of-motion in normal subjects and chronic low-back dysfunction patients. Spine . 1984; 9(6): 588-95.

37-Mellin G. Measurement of thoracolumbar posture and mobility with a Myrin inclinometer. Spine . 1986; 11(7): 759-62.

# Reliability of Measuring Lumbar Lordosis, Flexion and Extension Using Dual Inclinometer in Healthy Subjects and Patients with Non-Specific Chronic Low Back Pain

*Garmabi S.(M.Sc.)[1], Mohseni Bandpei M.A.(Ph.D.)[2], Abdollahi I.(Ph.D.)[3], Tabatabaei S.SH.(M.D.)[4]*



Receive date: 4/01/2012
Accept date: 16/03/2012

*1- M.Sc. in Physiotherapy, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran*
*2- Ph.D. of Physiotherapy, Professor of University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran*
*3- Ph.D. of Physiotherapy, Assistant Professor of University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran*
*4- Neurologist, Assistant Professor of University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran*

***Correspondent Author Address:** Physiotherapy Dep., University of Social Welfare & Rehabilitation Sciences, Koodakyar St., Daneshjoo Blv., Evin, Tehran, Iran.
***Tel:** +98 21 22180039
***E-mail:** Mohseni_Bandpei@yahoo.com

## Abstract

**Objective:** Accurate assessment of lumbar range of motion is of great value for both evaluating lumbar functions and monitoring treatment progress. Recent research indicates that there is no general consensus on the most valid and reliable method of measuring spinal range of motion. The purpose of this study was to determine the intra-rater reliability of lumbar flexion and extension measurements (within-day and between-days) using the dual inclinometer technique.

**Materials & Methods:** Lumbar flexion and extension of 22 women (14 healthy and 8 with low back pain), were measured by the same examiner on three occasions. The first two measurements were taken with half an hour apart on the first occasion to assess the within-day reliability and the third measurement was taken one week later to assess the between-days reliability.

**Results:** Within-day lumbar lordosis, flexion and extension measurements using dual inclinometer technique were shown to be very reliable with high Intraclass Correlation Coefficients (ICC) values (ICC were 98%, 77% and 69% for lordosis, flexion and extension measurements, respectively in healthy subjects and 94%, 95% and 69% for lordosis, flexion and extension measurements, respectively in patients group). Between-Days measurements also demonstrated high reliability with the high values of ICC (ICC were 96%, 70% and 67% for lordosis, flexion and extension measurements, in healthy subjects and 91%, 71% and 66% for lordosis, flexion and extension measurements, respectively in patients group).

**Conclusion:** The results indicated that, the dual inclinometer technique appears to be a highly reliable method for measuring lumbar lordosis, flexion and extension and can be used as a reliable tool in the assessment of lumbar range of motion and monitoring therapeutic interventions.

**Keywords:** Range of Motion, Lumbar Lordosis, Low back pain, Reliability