

# بررسی تأثیر کفش‌های غلتکی و تمرینات اکستانسوری مکنزی بر میزان درد، ناتوانی و

## پوسچر کمر در افراد مبتلا به کمردرد تحت حاد

عاطفه رحیمی<sup>۱</sup>، سعید فرقانی<sup>\*</sup>، فاطمه پل<sup>۲</sup>

### مقاله پژوهشی

#### چکیده

**مقدمه:** کمردرد یکی از شایع‌ترین اختلالات اسکلتی-عضلانی می‌باشد. اگرچه اغلب تمرین درمانی توصیه می‌شود اما نیازمند زمان، تجهیزات و در خطر رعایت نکردن تمرینات از طرف بیمار است. کفش‌های غلتکی با تغییراتی در پوسچر میچ پا، زانو، ران و کمر می‌توانند به‌عنوان بخشی از درمان استفاده شوند. بنابراین هدف از این مطالعه بررسی تأثیر کفش‌های غلتکی و تمرینات اکستانسوری مکنزی بر میزان درد، ناتوانی و پوسچر کمر در افراد مبتلا به کمردرد تحت حاد می‌باشد.

**مواد و روش‌ها:** در مطالعه شبه‌تجربی حاضر، با روش نمونه‌گیری در دسترس (convenience) ۲۰ فرد (۱۰ مرد و ۱۰ زن) با میانگین سن  $45 \pm 10/32$  مبتلا به کمردرد تحت حاد که با انجام حرکات تکراری اکستانسیون در حالت ایستاده و دمر (پرون) درد آن‌ها کاهش می‌یافت، پس از امضا کردن فرم رضایت‌نامه آگاهانه در دو گروه تمرینات اکستانسوری مکنزی ( $n = 10$ ) و گروه تمرینات اکستانسوری مکنزی و کفش غلتکی ( $n = 10$ ) قرار گرفتند. قبل و بعد از ۴ هفته مداخلات درمانی، شدت درد (معیار دیداری درد)، ناتوانی (پرسش‌نامه Oswestry) و پوسچر کمر (دستگاه Qualisys Track Manager مجهز به ۷ دوربین Hz ۱۰۰ نسخه ۲، ۱۰، ساخته و طراحی شده توسط کارخانه Qualisys کشور سوئد) اندازه‌گیری شد.

**یافته‌ها:** میزان کاهش درد در گروه تمرینات اکستانسوری و کفش به‌طور معنادار و به میزان  $58/9\%$  بیشتر از گروه تمرینات اکستانسوری بود ( $P = 0/04$ ). کاهش میزان ناتوانی، در مقایسه بین دو گروه از نظر آماری معنادار نبود ( $P < 0/05$ ). شعاع قوس کمر در هر دو گروه تغییر نکرد ( $P < 0/05$ ) و هم‌چنین اختلاف معنادار در شعاع قوس کمر بین دو گروه وجود نداشت ( $P < 0/05$ ).

**نتیجه‌گیری:** نتایج نشان می‌دهد کفش‌های غلتکی می‌توانند به‌عنوان بخشی از برنامه درمانی افراد مبتلا به کمردرد تحت حاد باشد.

**کلید واژه‌ها:** کمردرد، تمرینات مکنزی، کفش غلتکی، پوسچر

**ارجاع:** رحیمی عاطفه، فرقانی سعید، پل فاطمه. بررسی تأثیر کفش‌های غلتکی و تمرینات اکستانسوری مکنزی بر میزان درد،

ناتوانی و پوسچر کمر در افراد مبتلا به کمردرد تحت حاد. پژوهش در علوم توانبخشی ۱۳۹۳؛ ۱۰ (۶): ۷۲۱-۷۳۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۰/۲۰

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۵/۲۰

این پژوهش مربوط به پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد با شماره ۳۹۲۵۸۲ می‌باشد که توسط معاونت پژوهشی و فناوری دانشکده‌ی علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان مورد تأیید و حمایت قرار گرفته است.

\* دانشیار، دکترای ارتوپدی فنی، مرکز تحقیقات اسکلتی-عضلانی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران (نویسنده مسؤل).

Email: saeed\_forghany@yahoo.co.uk

۱. دانشجوی کارشناس ارشد فیزیوتراپی، گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۲. دانشجوی کارشناس ارشد ارتوپدی فنی، گروه ارتوپدی فنی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

## مقدمه

کمردرد یکی از شایع‌ترین اختلالات اسکلتی-عضلانی است که اکثر افراد حداقل یک‌بار در زندگی آن را تجربه کرده‌اند (۱-۴). به طوری که شیوع ماهانه کمردرد ۳۵-۳۷٪ گزارش شده است (۳).

سالانه میلیون‌ها دلار جهت درمان کمردرد مزمین هزینه می‌شود، بنابراین درمان مناسب و به موقع آن ضروری می‌باشد (۱-۲). تا کنون مداخلات متفاوتی برای درمان کمردرد پیشنهاد شده است، از جمله تمرین درمانی، کشش ستون فقرات، موبیلیزیشن، دیاترمی، اولتراسوند، انواع ارتزهای ستون فقرات و کفش (۲).

بر اساس سیستم تقسیم‌بندی درمان محور ارایه شده توسط Delito و همکارانش، درمان گروهی از بیماران مبتلا به کمردرد، تمرین درمانی می‌باشد که این تمرینات با توجه به Directional preference بیماران در جهات فلکشن، اکستنشن یا فلکشن جانبی تجویز می‌شوند (۵). به این صورت که بر اساس اصول ارزیابی مکنزی، چنانچه حرکات تکراری در یک جهت خاص باعث مرکزی شدن درد شود، بیمار در گروه تمرین درمانی قرار می‌گیرد و لازم است تمرینات مناسب در همان جهت برای بیمار تجویز شود (۶-۷). این تقسیم‌بندی توسط Julie و همکارانش، ویرایش و به‌روزرسانی شد (۶).

در مطالعه Long و همکارانش، ۵/۵۳٪ از ۳۱۲ فرد شرکت‌کننده در این تحقیق که مبتلا به کمردرد حاد، تحت حاد و مزمین بودند با حرکات تکراری در جهت اکستنشن، مرکزی شدن درد را گزارش دادند (۸). بنابراین تمرینات اکستانسوری در درمان این گروه از افراد اهمیت دارد (۶-۸-۱۰). از دیدگاه Machado تمرینات اکستانسوری مکنزی باعث کاهش درد و ناتوانی فوری در کمردرد حاد و تحت حاد می‌شود (۱۱). همچنین Schenk و Browder به‌طور جداگانه در مطالعات خود، اهمیت تمرینات اکستانسوری را در درمان کمردرد تحت حاد نشان دادند (۹، ۱۰).

اگرچه تمرین درمانی مهم‌ترین مداخله برای کمردرد معرفی می‌شود اما نیازمند زمان و نیروی انسانی است. بنابراین استفاده از روش‌های درمانی جدید که به زمان و تمرکز کمتری نیاز دارند تا بتوانند طی فعالیت‌های روزانه منجر به اثراتی مشابه تمرین درمانی گردند توصیه شده است. یک راه حل مناسب اصلاح کردن کفش می‌باشد. از جمله این اصلاحات، غلتکی کردن کف کفش است (۱۲).

کفش‌های غلتکی با داشتن غلتک در جهت قدامی-خلفی منجر به جابه‌جایی نقطه تماس کفش با زمین می‌گردند، به‌گونه‌ای که محل تماس نسبت به کفش‌های معمولی کمی جلوتر قرار می‌گیرد. به‌طور مثال، در هنگام راه رفتن در لحظه Initial contact تماس کفش با زمین از پاشنه پا به بخش میانی پا انتقال می‌یابد. همین امر منجر به جابه‌جایی محل عبور نیروی عکس‌العمل زمین نسبت به مفاصل، تغییر گشتاورهای وارد به مفاصل، فعالیت عضلات و در نتیجه حرکات قسمت‌های مختلف بدن می‌گردد (۱۳). شرکت‌های سازنده‌ی این کفش‌ها ادعاهای فراوانی درباره سوخت و ساز بدن، بهبود پوسچر تنه، بهبود دردهای ناحیه کمر، زانو و مچ پا (۱۴).

تاکنون مطالعات مختلفی به بررسی ادعاهای مطرح شده در خصوص این کفش‌ها پرداخته‌اند و در اکثر مطالعات تغییرات کینماتیکی در اندام تحتانی مورد مطالعه قرار گرفته‌اند (۱۳، ۱۵-۱۸). Nigg و همکارانش تأثیر کفش (MBT-Masai Barefoot Technology) با پاشنه‌ی مدور را بررسی کردند و افزایش دورسی فلکشن در ابتدای فاز استانس را گزارش نمودند (۱۵). سپس این تأثیرات توسط Romkes و همکارانش تأیید شد (۱۶). همچنین در مطالعات بعدی توسط Taniguchi و Forghany کاهش پلنتار فلکشن پس از تماس پاشنه‌ی پا با زمین گزارش شد و اعلام نمودند مچ پا بلافاصله پس از تماس پا با زمین در حالت دورسی فلکشن قرار می‌گیرد (۱۳، ۱۷، ۱۹). علت این تغییرات انحنای کف کفش است که باعث می‌شود مرکز

مطالعه‌ی حاضر بررسی تأثیر یک نوع کشش غلتکی موجود در بازار ایران بر درد، ناتوانی و لوردوز کمر در افراد مبتلا به کمردرد تحت حاد می‌باشد.

### مواد و روش‌ها

این پژوهش از نوع شبه‌تجربی با روش پیش‌آزمون و پس‌آزمون می‌باشد که در اردیبهشت ۹۲ در دانشکده‌ی علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان جهت بررسی تأثیر کشش‌های غلتکی بر درد، ناتوانی و لوردوز کمر در افراد مبتلا به کمردرد تحت حاد شروع و در مهر ۹۲ به پایان رسید. مطالعه در برخی کلینیک‌های سرپایی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان و ۳ مطب متخصص ارتوپدی اعلام شد و بیماران که تمایل به شرکت در مطالعه داشتند، پس از امضا کردن فرم رضایت‌نامه آگاهانه با اهداف و نحوه انجام آزمایش‌ها، آشنا شدند.

معیارهای ورود به مطالعه شامل مواردی بودند که در ادامه ذکر می‌شوند:

سن بین ۱۸ تا ۴۵ سال، کمردرد و درد راجع به اندام تحتانی که با حرکات تکراری در جهت اکستنشن مرکزی می‌شود (افراد شرکت‌کننده در مطالعه ده مرتبه حرکت اکستنشن در حالت ایستاده و ده مرتبه حرکت اکستنشن در حالت دمر (پرون) انجام دادند. ملاک قضاوت، مرکزی شدن درد در یکی از این ۲ پوزیشن بود. تکرارپذیری این روش ارزیابی در مطالعه Fritz و همکارانش، بالا گزارش شده است (۲۴). هم‌چنین ۷ روز تا ۷ هفته از بروز علائم گذشته باشد (۲۵) و در معیار دپداری درد حداقل عدد ۳ را گزارش نمایند.

معیارهای خروج از مطالعه شامل مواردی بودند که در ادامه ذکر می‌شوند:

سابقه جراحی در تنه در ۶ ماه اخیر، موارد پاتولوژیک مثل تومور در تنه و اندام تحتانی، شکستگی مهره‌ها و دنده‌ها و اندام تحتانی، عفونت در تنه و اندام تحتانی، بارداری، بیماری‌های سیستمیک مثل دیابت، روماتوئید آرتریت و سابقه استفاده از کشش‌های غلتکی در شش ماه گذشته بود.

فشار جلوتر از محل معمول خود هنگام برخورد پاشنه پا با زمین قرار بگیرد و نیروی عکس‌العمل زمین در ابتدای فاز استانس، به قدام مرکز مفصل مچ پا وارد شود (۱۳). Wue, Taniguchi, Romkers کاهش دورسی فلکشن در مفاصل مچ پا و جلوی پا را در میانه فاز استانس گزارش کردند (۱۶-۱۸). هم‌چنین به علت انحنای موجود در قدام و وسط کف کشش، مرکز ثقل بدن به راحتی حین راه رفتن به جلو منتقل می‌شود (۱۳-۱۵). تأثیر این کشش‌ها در زانو شامل افزایش فلکشن حین استانس و کاهش اکستنشن نرمال در میانه استانس می‌باشد (۱۶-۱۷). هم‌چنین کاهش دامنه حرکت مفصل هیپ در صفحه ساجیتال که شامل کاهش فلکشن از ابتدای تماس پا با زمین تا میانه فاز استانس است گزارش می‌شود (۱۶-۱۷، ۲۰).

به‌طور کلی هر تغییر ایجاد شده در راستای مفاصل اندام تحتانی باعث ایجاد تغییرات جبرانی در ستون فقرات می‌گردد. بنابراین می‌توان چنین فرض کرد، به‌دنبال پوشیدن کشش‌های غلتکی، افزایش دورسی فلکشن مچ پا، افزایش فلکشن زانو و کاهش اکستنشن مفصل ران، منجر به افزایش اکستنشن کمر می‌شود (۲۱). بنابراین بر اساس یکی از مهم‌ترین ادعاهای سازندگان، این کشش‌ها می‌توانند باعث تغییر پوسچر کل بدن به سمت اکستنشن شده و می‌توانند در درمان کمردرد مؤثر باشند (۲۰).

New کاهش فلکشن تنه را حین راه رفتن با کشش‌های غلتکی پس از تماس پاشنه پا با زمین گزارش کرد (۲۲). سپس Nigg و همکارانش از صندل‌های غلتکی در بازیکنان گلف مبتلا به کمردرد استفاده نمودند. پس از ۶ هفته درد کاهش یافت و بر کیفیت بازی آن‌ها اثر مثبت گذاشت (۱۲). Armand کاهش درد و عدم تغییر میزان ناتوانی را در افراد مبتلا به کمردرد به‌دنبال استفاده از کشش‌های غلتکی گزارش نمود (۲۳).

تاکنون هیچ مطالعه‌ی مستقلاً تغییرات درد، ناتوانی و لوردوز کمر را با استفاده از این کشش‌ها در افراد مبتلا به کمردرد تحت حاد اندازه‌گیری نکرده است. بنابراین هدف از

عمیق در حالت دمر (پرون))، هفته دوم (انجام اکستانسیون غیرفعال تنه با تکیه بر روی آرنج در حالت دمر)، هفته سوم (انجام اکستانسیون غیرفعال تنه با تکیه روی کف دست‌ها در حالت دمر) و هفته چهارم (انجام اکستانسیون غیرفعال تنه در حالت ایستاده).

تمرینات اکستانسوری مکنزی به صورت ۳ نوبت با ۱۰ تکرار در هر نوبت انجام می‌شد و هر تکرار ۲-۳ ثانیه نگه داشته می‌شد. افراد گروه تمرینات اکستانسوری مکنزی و کفش غلتکی علاوه بر انجام تمرینات، روزانه حداقل ۳۰ دقیقه با کفش غلتکی (Perfect Steps، نسخه ۲۰۱۲، ساخت کشور چین) پیاده‌روی می‌کردند (شکل ۱). این کفش دارای کفی غلتکی در صفحه ساجیتال می‌باشد. این کفی دارای سه لایه و لایه میانی به صورت نرم و انعطاف‌پذیر ساخته شده است که قلب کفش نامیده می‌شود. در انتهای لایه میانی نقطه محوری (Pivot axis) قرار دارد که باعث حرکت غلتکی (rolling) می‌شود (۲۰).



شکل ۱. کفش غلتکی

حجم نمونه با استفاده از نرم‌افزار G\*power (نسخه ۱، ۳ ساخت کشور آلمان) محاسبه شد (۲۶) که براساس آن ۲۰ نفر (۱۰ مرد و ۱۰ زن) با میانگین سن  $10/45 \pm 32/15$ ، با روش نمونه‌گیری در دسترس (convenience) پس از امضای فرم رضایت‌نامه‌ی کتبی، مورد ارزیابی و اندازه‌گیری‌های قبل از مداخله از درد، ناتوانی و لوردوز کمر قرار گرفتند. سپس به‌طور تصادفی در ۲ گروه تمرینات اکستانسوری ( $n = 10$ ) و گروه تمرینات اکستانسوری و کفش غلتکی ( $n = 10$ ) قرار گرفتند. اندازه‌گیری لوردوز کمر در گروه تمرینات اکستانسوری مکنزی و کفش غلتکی در دو وضعیت با کفش و بدون کفش و در گروه تمرینات اکستانسوری مکنزی در یک وضعیت بدون کفش انجام پذیرفت.

بلافاصله پس از آن، درمان شروع شد. تمام بیماران یک کپی از تمرین‌هایی که باید انجام می‌دادند را با ذکر جزئیات و تعداد و مدت زمان لازم دریافت کردند و از آن‌ها خواسته شد تمرین مورد نظر را در خانه و در روزهایی که فیزیوتراپیست خود را ویزیت نمی‌کنند انجام دهند. تمرینات اکستانسوری مکنزی بدین ترتیب انجام می‌شد که در هفته اول (تنفس

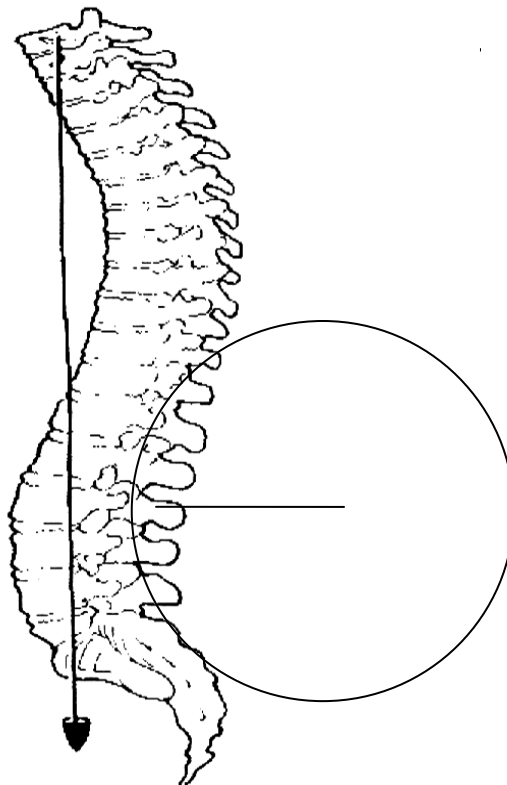
تأثیرگذار دیگری به‌جز مداخلات درمانی این مطالعه را انجام ندهند. همچنین تصویر تمرینات مکنزی به‌منظور انجام صحیح تمرینات در منزل در اختیار بیماران قرار گرفت و طی تماس‌های تلفنی و ویزیت‌های هفتگی انجام تمرینات در منزل کنترل می‌شد، در ضمن لیستی در اختیار بیماران قرار

هم‌چنین به بیماران دو گروه توصیه شد که فعالیت‌های معمول خود را در حدی که درد شروع نشود محدود کنند. بیماران طی ۶ جلسه توسط فیزیوتراپیست ویزیت شدند. دو هفته اول هفته‌ای دو جلسه و دو هفته دوم هفته‌ای یک جلسه. در این مدت بیماران تحت کنترل بودند که فعالیت

شاخص کل ناتوانی ۰ تا ۱۰۰ ارزش‌گذاری می‌شود. این پرسش‌نامه به زبان فارسی برگردانده شد و از اعتبار بالایی برخوردار است (۲۸). برای ارزیابی لوردوز کمر مارکرهای بازتاب‌کننده مادون قرمز توسط چسب دوطرفه روی زواید خاری مهره‌های L1، L3، L5، S2 قرار گرفتند (۳۹). لوردوز کمر در حالت ایستاده به صورت خبردار (Up right) اندازه‌گیری شد و موقعیت ۳ بعدی هر مارکر توسط ۷ دوربین ۱۰۰ Hz به نام Qualysis track manager (نسخه ۱۰،۲، ساخته و طراحی شده توسط کارخانه Qualisys کشور سوئد) ثبت گردید. سپس شعاع قوس کمر در صفحه ساجیتال توسط روش Forghany و همکارانش محاسبه شد (۳۰). در این روش بر روی هر سه مارکر یک دایره فیت شد مجموعاً ۴ دایره به دست آمد و شعاع هر یک محاسبه شد شعاع میانگین، شعاع قوس کمر می‌باشد (شکل ۲).

گرفت که روزانه پس از انجام هر یک از تمرینات آن را علامت می‌زدند.

درد، ناتوانی و پوسچر کمر قبل از شروع درمان و همچنین پس از ۴ هفته انجام مداخلات درمانی اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری میزان درد، معیار دیداری درد که شامل پاره‌خطی به طول ۱۰ سانتی‌متر است که از شماره صفر (وضعیت بدون درد) تا شماره ۱۰ (وضعیت درد غیر قابل تحمل) شماره‌گذاری می‌شود، مورد استفاده قرار گرفت و از بیمار خواسته شد با توجه به شدت کمر درد احساس شده، شماره مورد نظر را مشخص کند. اعتبار و پایایی این روش در مطالعات قبلی ارزیابی شده است (۲۷). برای ارزیابی میزان ناتوانی از پرسش‌نامه Oswestry disability index استفاده شد. این پرسش‌نامه شامل ۱۰ بخش شش گزینه‌ای می‌باشد که میزان ناتوانی را به ترتیب از ۰ (به منزله‌ی توانایی مطلوب) تا ۵ (به منزله‌ی ناتوانی شدید) رتبه‌بندی می‌کند و در مجموع



شکل ۲. شعاع قوس کمر (اندازه‌گیری میزان تغییرات لوردوز کمر) دایره، میانگین دایره‌هایی است که بر هر سه نقطه فیت شده‌اند.

پایایی روش ارزیابی پوسچر در این مطالعه بر روی ۱۰ نفر فرد سالم مورد ارزیابی قرار گرفت. این مرحله از مطالعه در دو روز

جدول ۱. Inter correlation classification- نتایج حاصل از ارزیابی پایایی (Reliability) روش اندازه‌گیری شعاع قوس کمر

Intra tester (بین روز)		Inter tester (بین دو آزمون گر)	
۰/۹	آزمون گر اول	۰/۹۴	روز اول
۰/۸۷	آزمون گر دوم	۰/۹۱	روز دوم

تمرینات اکستانسوری مکنزی و کفش غلتکی از آزمون t مستقل با سطح معناداری ( $P < ۰/۰۵$ ) استفاده شد.

### یافته‌ها

مشخصات دموگرافیک افراد شرکت‌کننده در هر دو گروه در جدول شماره ۲ آمده است. استفاده از آزمون تی مستقل، هیچ اختلاف معنی‌داری بین دو گروه از لحاظ قد و وزن نشان نداد ( $P < ۰/۰۵$ ).

برای آنالیز داده‌ها نرم‌افزار Matlab (MATrix Laboratory نسخه 7.6.0، ساخت ماساچوست ایالت متحده، شرکت MathWorks) و آنالیز آماری SPSS (Statistical Package for Sciences Social)، نسخه ۱۶ (شرکت IBM، ساخت نیورک، ایالت متحده) مورد استفاده قرار گرفت و به منظور مقایسه میانگین تغییرات داده‌های بین دو گروه تمرینات اکستانسوری مکنزی و گروه

جدول ۲. متغیرهای دموگرافیک افراد شرکت‌کننده در مطالعه

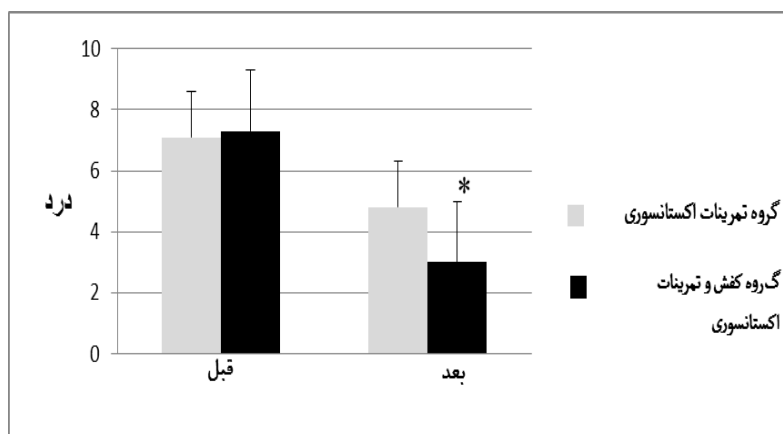
گروه		متغیر
گروه مکنزی و مکنزی	گروه مکنزی	
$۳۲/۸ \pm ۳/۵$	$۲۹/۹ \pm ۳/۱۹$	سن (سال $\pm$ SD)
$۱/۷ \pm ۰/۱۴۳$	$۱/۵۶ \pm ۰/۱۵۶$	قد (متر $\pm$ SD)
$۶۲/۴ \pm ۳/۵۲$	$۶۵/۸ \pm ۵/۴۸$	وزن (کیلوگرم $\pm$ SD)
$۲۲/۵۹ \pm ۳/۴$	$۲۶/۰۳ \pm ۳/۵$	شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر متر مربع $\pm$ SD)
مرد ۳	مرد ۷	جنس (مرد ۱۰ و زن ۱۰)

بیماران گروه تمرینات اکستانسوری مکنزی و کفش غلتکی کاهش معناداری در میزان درد نسبت به گروه تمرینات اکستانسوری مکنزی داشتند ( $P = ۰/۰۴$ ). در واقع کفش‌های غلتکی توانستند کمردرد را به میزان ۲۷/۴٪ بیشتر کاهش دهند (نمودار ۱).

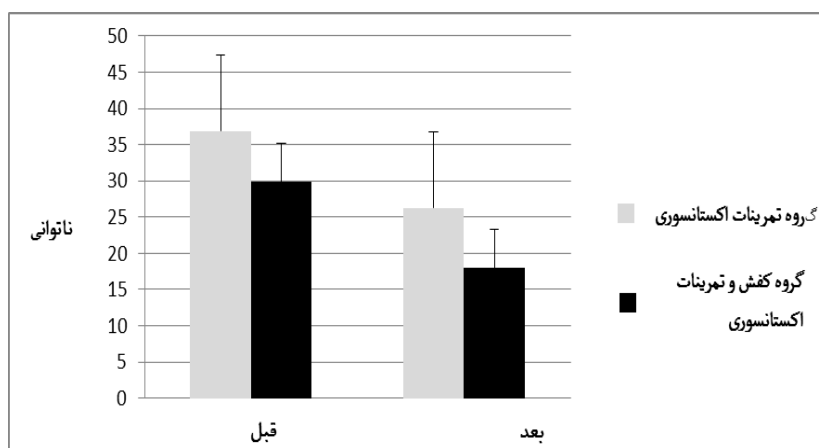
میزان کاهش ناتوانی در گروه تمرینات اکستانسوری مکنزی و کفش غلتکی ۱۱/۸٪ بیشتر از گروه تمرینات اکستانسوری مکنزی است اما در مقایسه با گروه تمرینات اکستانسوری مکنزی این میزان از نظر آماری معنادار نبود ( $P > ۰/۰۵$ ) (نمودار ۲).

شعاع قوس کمر در هر دو گروه پس از ۴ هفته کاهش یافت اما از نظر آماری معنادار نبود ( $P > ۰/۰۵$ ) و همچنین اختلاف معنادار در میزان تغییرات شعاع قوس کمر بین دو گروه یافت نشد ( $P > ۰/۰۵$ ) (نمودار ۳).

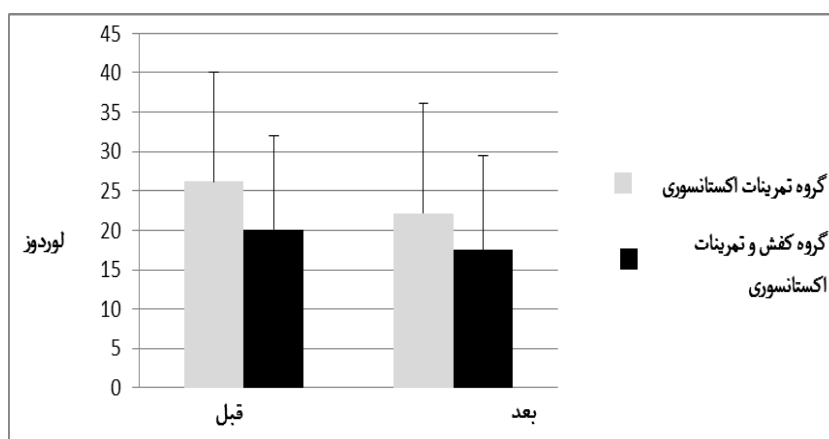
بیماران گروه تمرینات اکستانسوری مکنزی و کفش غلتکی کاهش معناداری در میزان درد نسبت به گروه تمرینات اکستانسوری مکنزی داشتند ( $P = ۰/۰۴$ ). در واقع کفش‌های غلتکی توانستند کمردرد را به میزان ۲۷/۴٪ بیشتر کاهش دهند (نمودار ۱).

\* $P < 0.05$ 

نمودار ۱. میانگین، انحراف معیار و تغییرات میزان درد، قبل و بعد از ۴ هفته درمان در هر دو گروه تمرین مکنزی و گروه تمرین مکنزی و کفش غلتکی



نمودار ۲. میانگین، انحراف معیار و تغییرات میزان ناتوانی، قبل و بعد از ۴ هفته درمان در هر دو گروه تمرین مکنزی و گروه تمرین مکنزی و کفش غلتکی



نمودار ۳. میانگین، انحراف معیار و تغییرات میزان لوردوز، قبل و بعد از ۴ هفته درمان در هر دو گروه تمرین مکنزی و گروه تمرین مکنزی و کفش غلتکی

### بحث

هدف از مطالعه حاضر بررسی تأثیر یک نوع کفش غلتکی موجود در بازار ایران بر درد، ناتوانی و لوردوز کمر در افراد مبتلا به کمردرد تحت حاد بود که در آن به مقایسه‌ی اثر تمرینات اکستانسوری مکنزی به تنهایی و تمرینات اکستانسوری مکنزی به همراه کفش‌های غلتکی بر روی درد، ناتوانی و لوردوز کمر در افراد مبتلا به کمردرد تحت حاد پرداخته است.

تمرین درمانی باعث تقویت عضلات، افزایش ثبات بافت نرم، حفظ و برگرداندن دامنه حرکتی، بهبود شرایط قلبی-ریوی و کاهش ترس از حرکت می‌شود (۷). تمرینات اکستانسوری مکنزی نیز علاوه بر کاهش علائم بیمار به افزایش دامنه حرکتی در جهت اکستنشن کمک می‌کند (۷). به همین دلیل این تمرینات یکی از مهم‌ترین مداخلات برای درمان این گروه از بیماران به‌شمار می‌روند (۸-۱۱). از دیدگاه Stankovic و همکارانش تمرینات اکستانسوری مکنزی برای بیماران مبتلا به کمردرد حاد پس از ۴ هفته مؤثرتر از توصیه‌های آموزشی (Back school) است (۳۱). همچنین Machado و همکارانش نشان دادند تمرینات اکستانسوری مکنزی منجر به بهبود فوری علائم در مقایسه با درمان غیرفعال (گرم، سرما، الکتروتراپی و...) در بیماران کمردرد حاد می‌شود (۱۱). نتایج مطالعه حاضر نیز موافق با یافته‌های قبلی است و در گروه تمرینات اکستانسوری مکنزی، تمرین درمانی به تنهایی کاهش درد و ناتوانی را به‌طور معناداری به همراه داشته است.

امروزه با هدف کم کردن نیاز به تمرکز و زمان جین انجام تمرینات و بروز تأثیراتی مشابه تمرین درمانی حین فعالیت‌های روزانه، مداخلات دیگری از جمله کفش‌های غلتکی مورد توجه قرار گرفته است (۱۲). طراحی کفش‌های غلتکی به گونه‌ای است که نیروی عکس‌العمل زمین از ناحیه‌ی پاشنه به بخش میانی پا انتقال یافته و باعث افزایش دورسی فلکشن مچ پا در ابتدای فاز استانس و کاهش اکستنشن زانو در میانه فاز استانس می‌شود (۱۵-۱۷).

همچنین کفش‌های غلتکی با افزایش فعالیت عضله تیبیالیس قدامی و کوادریسپس توانستند برخی تأثیرات تمرین درمانی مانند افزایش فعالیت عضلانی و افزایش دامنه حرکتی را تقلید کنند (۱۷). تغییرات ایجاد شده در اندام تحتانی ادعای سازندگان مبنی بر ایجاد پوسچر اکستانسوری در کمر و تأثیر آن بر کمردرد را تقویت می‌کند (۲۰).

با توجه به نتایج مطالعه حاضر تمرینات اکستانسوری مکنزی به همراه کفش‌های غلتکی در مقایسه با تمرینات اکستانسوری به تنهایی تأثیرات بیشتری بر کاهش درد در کمردرد تحت حاد دارند. تمرینات اکستانسوری مکنزی ۳۱/۵٪ کاهش درد و ۲۷/۸٪ کاهش ناتوانی داشتند، در صورتی که استفاده از کفش‌های غلتکی در کنار تمرینات اکستانسوری درد را ۵۸/۹٪ و ناتوانی را ۳۹/۶٪ کاهش داده است. در واقع کفش‌های غلتکی توانستند کمردرد را به میزان ۲۷/۴٪ بیشتر کاهش دهند، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت، شاید کفش‌های غلتکی نیز تأثیراتی مشابه تمرینات مکنزی دارند و با ایجاد اکستنشن در کمر، کاهش درد بیشتری در گروه تمرینات اکستانسوری مکنزی و کفش غلتکی مشاهده می‌شود.

این نتایج، فرضیه تحقیق مبنی بر تأثیر کفش‌های غلتکی در بهبود درد و ناتوانی را تأیید می‌کنند و این کفش‌ها می‌توانند در درمان بیماران مبتلا به کمردرد تحت حاد مفید باشند. Nigg و همکارانش در مقایسه کفش‌های غلتکی با کفش‌های معمولی در بازیکنان گلف مبتلا به کمردرد به نتایج مشابه با مطالعه حاضر در خصوص بهبودی بیشتر در گروه کفش‌های غلتکی رسیدند (۱۲). سپس Armand و همکارانش تأثیرات مثبت کفش‌های غلتکی در کاهش درد پرسنل مبتلا به کمردرد مزمن در یک بیمارستان و عدم تأثیر در میزان ناتوانی را اعلام کردند (۲۳). نتایج مطالعه حاضر در زمینه درد و ناتوانی موافق با مطالعات Nigg و Armand می‌باشد.

از آن‌جا که به‌نظر می‌رسد مکانیسم اثر کفش‌های غلتکی از طریق ایجاد پوسچر اکستانسوری می‌باشد، بنابراین



مدت زمان دریافت مداخله که در این مطالعه ۴ هفته بود، زمان کافی برای بروز تغییرات معنادار در پوسچر نباشد. به همین دلیل در این تحقیق، تغییری در لوردوز کمر مشاهده نشد.

### نتیجه‌گیری

به‌طور کلی هر دو روش درمانی مورد استفاده در این مطالعه، درد و ناتوانی را در بیماران مبتلا به کمردرد تحت حاد کاهش دادند، اما تمرینات مکزی به‌همراه کفش‌های غلتکی در کاهش درد نسبت به تمرینات مکزی به‌تنهایی برتری دارند. بنابراین این کفش‌ها می‌توانند به‌عنوان بخشی از برنامه درمانی بیماران مبتلا به کمردرد تحت حاد قرار گیرند.

### محدودیت‌ها

محدودیت این مطالعه ناتوانی در دور کردن افراد شرکت‌کننده از تبلیغات تلویزیون و ماهواره و اینترنت درباره کفش‌های غلطکی می‌باشد. این تبلیغات می‌تواند در نمره‌دهی افراد به درد تأثیر داشته باشد. کمبود زمان محدودیت دیگر این مطالعه می‌باشد که باعث شد مداخلات درمانی را ۴ هفته انجام دهیم.

### پیشنهادها

با توجه به این که مطالعات قبلی تغییرات پوسچر را پس از ۸ هفته گزارش کردند، پیشنهاد می‌شود مطالعات بیشتر با دوره طولانی‌تر مداخله (حداقل ۸ هفته) برای ارزیابی تغییرات پوسچر انجام شود. به‌دلیل محدودیت زمانی مطالعه حاضر قادر به انجام مداخلات درمانی در ۸ هفته نبود. همچنین روش اجرا به گونه‌ای طراحی شود که بیماران کمتر در معرض تبلیغات تلویزیون و اینترنت در خصوص این کفش‌ها باشند و به این ترتیب تأثیرات کاذب کفش را به حداقل برسانند.

### تشکر و قدردانی

این مقاله منتج از پایان‌نامه مقطع تحصیلی کارشناسی ارشد و مصوب دانشگاه علوم پزشکی اصفهان با کد ۳۹۲۵۸۲ می‌باشد

نمی‌تواند برای تمام افراد مبتلا به کمردرد مفید باشند و صرفاً برای گروهی مفید خواهند بود که با تمرینات اکستانسوری کاهش درد داشته باشند. Browder و Schenk در مطالعات خود یکنواختی گروه‌های شرکت‌کننده و اختصاصی بودن معیارهای ورود در مطالعات کمردرد را مهم شمردند (۹-۱۰). بنابراین در مطالعاتی که تأثیر کفش‌های غلتکی در کمردرد بررسی می‌شود، باید افرادی که با حرکات تکراری اکستنشن کاهش درد را گزارش می‌کنند، مورد ارزیابی قرار گیرند و معیارهای ورود اختصاصی باشند. در مطالعه Nigg و همکارانش جهت حرکت کاهش‌دهنده درد در افراد شرکت‌کننده در نظر گرفته نشد و این غیریکنواختی گروه‌ها باعث شده است میزان کاهش درد به‌دنبال استفاده از کفش‌های غلتکی نسبت به مطالعه حاضر کمتر باشد. بر اساس تقسیم‌بندی‌های ارایه شده توسط Sahrman و McKenzie، در بیماران مبتلا به کمردرد حاد و تحت حاد که با حرکت اکستنشن مرکزی شدن درد را گزارش می‌دهند، دامنه اکستنشن کمر کم شده و در جهت فلکشن منعطف‌تر می‌باشد. بنابراین عضلات شکم کوتاه و پوسچر کمر flat back می‌باشد (۳۲-۳۳). کاهش میزان لوردوز باعث افزایش درد در وضعیت‌های فلکسوری ستون فقرات مثل نشستن یا خم شدن به جلو می‌شود (۳۲). در نتیجه به‌منظور تغییر پوسچر کمر و افزایش دامنه اکستنشن باید طول این عضلات افزایش یابد (۳۲-۳۳). ادعا می‌شود که تمرینات اکستانسوری با افزایش طول عضلات شکمی انعطاف‌پذیری کمر در جهت اکستنشن را افزایش داده و لوردوز را زیاد می‌کنند (۳۳). همچنین ادعا می‌شود که کفش‌های غلتکی نیز به‌دنبال جابه‌جایی خط وزن و تغییر راستا در مفاصل اندام تحتانی منجر به ایجاد پوسچر اکستانسوری می‌گردند (۱۳-۱۴، ۲۰). در هر صورت نتایج مطالعه حاضر نشان داد که اگرچه شعاع قوس کمر در هر دو گروه کاهش یافت (لوردوز بیشتر) اما از نظر آماری معنادار نبود. با توجه به این که افزایش طول عضله و تغییرات پوسچر به‌دنبال تمرین درمانی در مطالعات قبلی پس از حداقل ۸ هفته گزارش شده‌اند (۳۴-۳۵)، ممکن است

جناب آقای دکتر عباس رحیمی و دکتر مجید کریمیان اعلام  
می‌دارند.

و انجام آن با همکاری دانشکده علوم توانبخشی اصفهان  
میسر گردید. نویسندگان بدین وسیله مراتب قدردانی خود را از

## References

- Dunn KM, Croft PR. Epidemiology and natural history of low back pain. *Europa Medicophys* 2004;40(1): 9-13.
- Dunsford A, Kumar S, Clarke S. Integrating evidence into practice: use of McKenzie-based treatment for mechanical low back pain. *J Multidiscip healthc* 2011;4: 393-402.
- Jenkins H. Classification of low back pain. *Australas Chiropr Osteopathy* 2002; 10(2): 91-7
- Larrie MS, Bakhtiary AH, Hedayati R, Rezasoltani A, Ghorbani R. comparison the effect of stabilization and Mckenzie exercises on pain, disability and lumbar multifidus muscle size in women with chronic non-specific low back pain: *Res Rehabil Sci* 2012;8(3): 511-29.
- 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(6): 470-85.
- Fritz JM, Cleland JA, Childs JD, Julie FM. Subgrouping patients with low back pain: evolution of a classification approach to physical therapy. *J Orthop Sports Phys Ther* 2007; 37(6): 290-302.
- May S, Donelson R. Evidence-informed management of chronic low back pain with the McKenzie method. *Spine J* 2008; 8(1): 134-41.
- Long A, Donelson R, Fung T. Does it matter which exercise?: a randomized control trial of exercise for low back pain. *Spine* 2004; 29(23): 2593-602.
- Browder DA, Childs JD, Cleland JA, Fritz JM. Effectiveness of an extension-oriented treatment approach in a subgroup of subjects with low back pain: a randomized clinical trial. *Phys Ther* 2007; 87(12): 1608-18.
- Schenk RJ, Jozefczyk C, Kopf A. A Randomized Trial Comparing Interventions in Patients with Lumbar Posterior Derangement. *J Man Manipulative Ther* 2003; 11(2): 95-102.
- Machado LAC, de Souza MvS, Ferreira PH, Ferreira ML. The McKenzie method for low back pain: a systematic review of the literature with a meta-analysis approach. *Spine* 2006; 31(9): E254-E62.
- Nigg BM, Davis E, Lindsay D, Emery C. The effectiveness of an unstable sandal on low back pain and golf performance. *Clin J Sport Med* 2009; 19(6):464-70.
- Forghany S, Nester C, Richards B, Hatton A. Effect of rollover footwear on metabolic cost of ambulation, lower limb kinematics, kinetics, and EMG related muscle activity during walking. *J Foot Ankle Res* 2012; 5(Suppl 1): O4.
- Landy S. Unstable shoe designs: functional implications. *Lower Extremity Review (LER)* 2011; 11(3): 31-6.
- Nigg B, Hintzen S, Ferber R. Effect of an unstable shoe construction on lower extremity gait characteristics. *Clin Biomech* 2006; 21(1): 82-8.
- Romkes J, Rudmann C, Brunner R. Changes in gait and EMG when walking with the Masai Barefoot Technique. *Clin Biomech* 2006; 21(1): 75-81.
- Taniguchi M, Tateuchi H, Takeoka T, Ichihashi N. Kinematic and kinetic characteristics of Masai Barefoot Technology footwear. *Gait Posture* 2012; 35(4): 567-72.
- Wu WL, Rosenbaum D, Su FC. The effects of rocker sole and SACH heel on kinematics in gait. *Med Eng phys* 2004; 26(8): 639-46.
- Forghany S, Neste CJ, Richards B, Hatton A L, Liu, A. Rollover footwear affects lower limb biomechanics during walking. *Gait & posture* 2014; 39(1): 205-12.
- MBT Physiological footwear- shoes instruction [Online]. 2011. [cited: Day Month Year ]; Available from: URL: www.mbt.com 2011.
- Peterson Kendall F, Kendall McCreary E, Geise Provance P, McIntyre Rodgers M, Romani WA. *Muscles: testing and function with posture and pain (Kendall, Muscles)*. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2005.
- New P, Pearce J. The effects of Masai Barefoot Technology footwear on posture: an experimental designed study. *Physiotherapy Res International* 2007; 12(4): 202.
- Armand S, Tavcar Z, Turcot, K, Allet L, Hoffmeyer P, Genevay S. Effects of unstable shoes on chronic low back pain in health professionals: A randomized controlled trial. *Joint Bone Spine* 2014; 28(14): 145-6.
- Fritz JM, Delitto A, Vignovic M, Busse RG. Interrater reliability of judgments of the centralization phenomenon and status change during movement testing in patients with low back pain. *Arch Phys Med Rehabil* 2000; 81(1): 57-61.

25. Walter OS. Scientific approach to the assessment and management of activity-related spinal disorders: a monograph for clinicians. Report of the Quebec Task Force on Spinal Disorders. *Spine* 1987; 12(7): S1-59.
26. Faul F, Erdfelder E, Lang AG, Buchner A. G\*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behav Res Methods* 2007; 39(2): 175-91.
27. Folstein MF, Luria R. Reliability, validity, and clinical application of the visual analogue mood scale. *Psychol Med* 1973; 3(04): 479-86.
28. Mousavi SJ, Parnianpour M, Mehdian H, Montazeri A, Mobini B. The Oswestry Disability Index, the Roland-Morris Disability Questionnaire, and the Quebec Back Pain Disability Scale: Translation and Validation Studies of the Iranian Versions. *Spine* 2006; 31(14): E454-E9.
29. Leardini A, Biagi F, Belvedere C, Benedetti MG. Quantitative comparison of current models for trunk motion in human movement analysis. *Clin Biomech* 2009; 24(7): 542-50.
30. Forghany S, Nester CJ, Richards B. The effect of rollover footwear on the rollover function of walking. *J Foot Ankle Res* 2013;6(1): 24.
31. Stankovic R , Johnell O. Conservative treatment of acute low-back pain: A prospective randomized trial: McKenzie method of treatment versus patient education in "Mini Back School". *Spine* 1990; 15(2): 120-3.
32. Sahrman S. Movement Impairment Syndrome of the Lumbar. In: White K, editor. *Diagnosis and Treatment of Movement Impairment Syndromes*. United States Of America ; 2002. PP. 98-103.
33. Liebenson C. Mckenaie spinal rehabilitation method. In: Darcy P, editor. *Rehabilitation of the spine*. United State of America; 2007. pp. 330-42.
34. Rezvankhah N, Alizadeh MH, Kordi MA. The Effect of four months of detraining following eight months of corrective exercises on lumbar lordosis of school girls. *Ann App Sport Sci* 2013; 1(2): 19-24.
35. Rezaie V, Ghofrani M. Effect of two month pilates exercises on the lumbar hyperlordosis of 15-18 years old girl students. *Annals of Biological Res* 2012; 3(6): 2667-72.

## The effect of rollover footwear and McKenzie extension exercise on pain, disability and lumbar posture in people with sub-acute low back pain

Atefeh Rahimi<sup>1</sup>, Saeed Forghany<sup>\*</sup>, Fatemeh Pol<sup>2</sup>

### Original Article

#### Abstract

**Introduction:** Low back pain (LBP) is one of the most common musculoskeletal disorders. Exercise therapy is often advised but requires a significant time commitment, can rely on equipment or health professionals and risks of low compliance. As an alternative method, shoes with a curved sole profile are thought to produce some beneficial changes in ankle, knee, hip, back position, and posture. Therefore, the aim of this preliminary study was to investigate the effect of rollover footwear and McKenzie extension exercise on pain, disability, and lumbar posture in people with sub acute low back pain.

**Materials and methods:** In this quasi-experimental study, twenty people (Mean age±SD; 32.15±10.45 years) diagnosed with LBP that decreased with extension movements were participated. All subjects agreed to sign the consent form. They randomly and equally assigned to rollover footwear and McKenzie extension exercise groups or a McKenzie extension exercise only group. Baseline and post intervention measures were pain (visual analog scale), disability (Oswestry LBP disability) and lumbar posture while standing (via 7-camera Qualisys motion capture system). Data were analyzed by SPSS, version 16.

**Results:** Participants in the rollover footwear and McKenzie extension exercise group had significantly greater decreases (58/9 %) in pain compared to the McKenzie extension exercise group (P=0.04). Disability reduction, comparison between two groups did not show any statistical significance (P>0.05). The radius of lumbar curve was not significantly (P>0.05) and there was no significant difference in the change in the radius of lumbar curve between two groups (P>0.05).

**Conclusion:** The result can suggest that the rollover footwear could be a part of treatment protocol for greater reduction in pain level in subjects with low back pain.

**Key Words:** Low back Pain, McKenzie exercise, Rollover footwear, Posture

**Citation:** Rahimi A, Forghany S, Pol F. **The effect of rollover footwear and McKenzie extension exercise on pain, disability and lumbar posture in people with sub-acute low back pain.** J Res Rehabil Sci 2015; 10 (6): 721-732

Received date: 11/8/2014

Accept date: 10/1/2015

\* Associate Professor, Musculoskeletal Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran. (Corresponding Author) Email: saeed\_forghany@yahoo.co.uk

1. MSc Student of Physiotherapy, Department of Physiotherapy, Faculty of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

2. MSc Student of Orthotics and Prosthetics, Department of Orthotics and Prosthetics, Faculty of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.