مقاله پژوهشی
مجله دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان
دوره ۲۰، مرداد ۱۴۰۰، ۵۰۲-۴۸۷

مطالعه الگوی توزیع فشار کف پایی، شاخص تقارن و نوسانات مرکز فشار در زنان مبتلا به کمردرد ناشی از فتق دیسک کمری: یک مطالعه توصیفی

فرزانه گندمی[۱]، پرویز صوفیوند[۲]، پریا فدایی ده‌چشمه[۳]

دریافت مقاله: ۹۹/۰۸/۲۷ ارسال مقاله به نویسنده جهت اصلاح: ۹۹/۱۰/۰۹ دریافت اصلاحیه از نویسنده: ۱۴۰۰/۰۲/۲۵ پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۰۲/۲۶

چکیده

زمینه و هدف: دردهای موضعی و انتشاری ناشی از فتق دیسک کمری، می‌تواند سبب راه‌بردهای جبرانی جهت کاهش درد ادراکی گردد. هدف از مطالعه حاضر تعیین الگوی توزیع فشار کف پایی، شاخص تقارن و نوسانات مرکز فشار در افراد مبتلا به کمردرد ناشی از فتق دیسک کمری می‌باشد.

مواد و روش‌ها: تحقیق توصیفی حاضر در آزمایشگاه توان‌بخشی ورزشی دانشگاه رازی در سال ۱۳۹۸ انجام گرفت. تعداد ۳۴ زن به صورت هدفمند انتخاب و در دو گروه کمردرد ناشی از فتق دیسک (۱۷ نفر) و سالم (۱۷ نفر) قرار گرفتند. متغیرهای مطالعه با دستگاه پی تی اسکن ارزیابی شدند. شاخص‌های نوسانات قدامی خلفی، نوسانات داخلی خارجی، طول مسیر جابه‌جایی مرکز فشار، محدوه نوسانات، طول محور مینور، طول محور ماژور، سرعت نوسانات و شاخص تقارن، در وضعیت ایستا، استخراج شدند. از آزمون t مستقل برای مقایسه میانگین‌ها در دو گروه استفاده گردید.

یافته‌ها: میانگین‌ها در شاخص‌های طول مسیر جابه‌جایی مرکز فشار (P=۰/۰۰۱)، نوسانات قدامی خلفی (P=۰/۰۰۱) و سرعت نوسانات (P=۰/۰۰۱) افزایش معنی‌دار و میانگین شاخص تقارن (P=۰/۰۰۱) در گروه فتق دیسک کمری نسبت به گروه کنترل کاهش معنی‌داری را نشان داد.

نتیجه‌گیری: بنابر یافته‌های مطالعه حاضر، افراد دارای فتق دیسک کمری دارای توزیع فشار کف‌پایی یک‌طرفه می‌باشند؛ که می‌تواند در نتیجه تأخیر در فعال شدن عضلات ستون فقرات به علت وجود درد بوده و در طولانی مدت سبب صدمات جبران ناپذیری در مفاصل زانو و مچ‌پا گردد. در نتیجه به‌کارگیری تمرینات عصبی-عضلانی با هدف فعال نمودن به‌موقع عضلات ثبات دهنده ستون فقرات شاید یک راه‌کار مناسب در کاهش ریسک آسیب‌های متعاقب باشد.

واژه‌های کلیدی: فتق دیسک کمر، توزیع فشار کف پایی، نوسانات مرکز فشار

۱- استادیار آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه رازی،کرمانشاه، ایران
۲- استادیار گروه روماتولوژی، مرکز توسعه تحقیقات بالینی، بیمارستان امام رضا، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران
۳- (نویسنده مسئول) کارشناسی ارشد آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه رازی،کرمانشاه، ایران
تلفن: ۳۳۲۴۵۲۵۵-۰۳۸، دور نگار: ۳۳۲۴۵۲۵۵-۰۳۸، پست الکترونیکی: p.fadaei2018@gmail.com

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-22]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1400.20.5.4.2]
[DOI: 10.52547/jrums.20.5.487]

مقدمه

فتق دیسک مهره‌های کمری (Lumbar disc herniation; LDH)، یکی از شایع‌ترین پاتومکانیک‌ها در بروز دردهای مزمن می‌باشد که بیش‌تر در ناحیه کمر به دلیل کم شدن آب دیسک، کاهش ارتفاع دیسک و وارد شدن نیروهای خارجی به مهره‌های کمری ایجاد می‌شود [۱]. در بیماران مبتلا به فتق دیسک بین مهره‌ای، تغییرات و نیروهای خارجی باعث فشرده‌سازی ریشه‌های عصبی شده و در نهایت باعث کمردرد و انتقال درد در اندام تحتانی می‌شود. علّت ۹۷ درصد کمردردها مکانیکی، ۱ درصد غیرمکانیکی و ۲ درصد نیز به دلیل بیماری‌های احشایی است؛ در این میان فتق دیسک بین مهره‌ای، ۴ درصد کمردردهای مکانیکی را به خود اختصاص می‌دهد [۲]. در سال‌های اخیر، درصد بیماران تحت عمل جراحی به دلیل فتق دیسک به‌طور چشم‌گیری افزایش یافته، به‌طوری‌که سومین رتبه در عمل‌های جراحی بوده [۳] و بیش‌ترین نرخ شیوع آن در افراد ۳۰ تا ۵۰ سال گزارش شده است [۴]. علائم فتق دیسک کمر شامل کمر درد، درد پا، درد انتشاری در مسیر عصب سیاتیک و راه رفتن غیرطبیعی است [۵].

افراد مبتلا به کمردرد از اختلال در هماهنگی بین تنه و اندام تحتانی و تغییرات کنترل پاسچر رنج می‌برند [۶]. در واقع، در افراد مبتلا به کمردرد، کنترل پاسچر به‌علت بر هم خوردن تعادل و کارایی معیوب سیستم‌های حفظ پاسچر و اختلال در حس عمقی تنه، با پارامترهای تغییر یافته مرکز فشار همراه است [۷].

بیماران مبتلا به کمردرد اختصاصی (Specific Low Back Pain)، به دلیل انتقال غیر طبیعی نیروها از اندام‌های فوقانی به اندام‌های تحتانی، دچار تغییر در الگوی راه رفتن می‌شوند که ممکن است منجر به تغییر در الگوی مناسب توزیع فشار کف پایی شوند [۸]. محققان گزارش نموده‌اند که افراد مبتلا به کمردرد اختصاصی، الگوی گام‌برداری نامناسبی داشته و دارای پرونیشن اضافی پا هستند که این ناهنجاری منجر به تغییر توزیع مناسب فشار کف پایی و تغییر نیروی عکس‌العمل زمین شده که در نهایت بارهای وارد بر ستون فقرات را افزایش خواهند داد [۹]. در افراد مبتلا، وجود درد موجب تغییر حس عمقی ستون فقرات، اختلال در الگوی به‌کارگیری مناسب عضلات و کاهش کنترل عصبی عضلانی شده که در نهایت باعث اختلال در جذب نیروی عکس العمل زمین خواهد شد [۱۰]. در مطالعات انجام شده بر روی مرکز نوسانات فشار (Center of pressure; COP)، و مرکز جرم (Center of mass; COM)، در بیماران مبتلا به کمردرد گزارش شده است که این بیماران نسبت به افراد سالم دامنه نوسانات مرکز فشار کمتر و مرکز جرم بیش‌تری دارند که این مورد نشان‌دهنده کنترل پاسچر ضعیف و مطلوب نبودن تعادل ایستا و پویای این بیماران است [۱۱].

برخی از محققین درخصوص نحوه توزیع فشار کف پایی در بیماران مبتلا به کمردرد مطالعات خوبی انجام داده‌اند؛ به عنوان نمونه می‌توان به نتایج مطالعه Fayez و همکارش اشاره نمود، آن‌ها عنوان نمودند که تغییر الگوی فشار کف پایی در بیماران کمردرد طی حرکات انتقالی چون راه رفتن و دویدن، منجر به الگوهای نامتقارن شده که دلیل این عدم تقارن

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-22]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1400.20.5.4.2]
[DOI: 10.52547/jrums.20.5.487]

کاهش سرعت راه رفتن، طول گام و زمان اتکا بیان شده است [۱۲]. هم‌چنین Lee و همکاران، گزارش نمودند که در افراد کمردردی به‌علت مکانیسم‌های جبرانی جهت جلوگیری از درد، الگوی راه رفتن و مرکز فشار نسبت به افراد سالم متفاوت است [۱۳].

با وجود اهمیت شناخت اختلالات توزیع فشار کف‌پایی در افراد مبتلا به فتق دیسک کمری، در این زمینه مطالعات بسیار کم و محدودی صورت گرفته است [۱۴]؛ حال آن‌که ارزیابی و شناخت دقیق وضعیت شاخص‌های توزیع فشار کف‌پایی، تقارن توزیع نیرو به اندام تحتانی و نوسانات مرکز فشار و مقایسه آن‌ها نسبت به افراد سالم، می‌تواند ابزار مناسبی برای به کارگیری مداخلات درمانی حتی پس از بهبودی از پاتولوژی مذکور برای متخصصین و فیزیوتراپ‌ها باشد، لذا هدف محققین در مطالعه حاضر تعیین الگوی توزیع فشار کف پایی، شاخص تقارن نیرو و نوسانات مرکز فشار در زنان مبتلا به کمردرد ناشی از فتق دیسک کمری می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق توصیفی، تعداد ۳۴ زن به عنوان نمونه آماری در مطالعه حضور داشتند. تعداد نمونه آماری توسط نرم‌افزار G*Power (Ver. 3.1, Heinrich Heine University, Germany) با در نظر گرفتن توان آماری ۰/۸۰، سطح معنی‌داری ۰/۰۵، Effect size=۰/۸۸، ۳۴ نفر تعیین گردید (شکل ۱). آزمودنی‌ها به شکل هدفمند در دو گروه کمردرد ناشی از فتق دیسک (۱۷ نفر) و گروه کنترل (۱۷ نفر)، با میانگین و انحراف معیار سنی ۲/۱۲±۶۳/۰۶ سال، قد ۱/۱۴±۱۶۲/۱۴۷ سانتی‌متر و وزن ۲۱/۲±۵۳/۴۷ کیلوگرم قرار گرفتند.

معیارهای ورود به مطالعه برای آزمودنی‌های گروه بیمار شامل زنان دارای فتق دیسک کمر، low risk (Bulge)، با فتق دیسک مهره‌های L4-L5 و L5-S1، میزان درد کمر با توجه به پرسش‌نامه کیوبک (Quebec) ۵۰، در دامنه سنی ۴۵-۵۵ سال که قبل از انتخاب و ورود به تحقیق توسط یک روماتولوژیست مورد معاینه و بررسی قرار گرفته بودند.

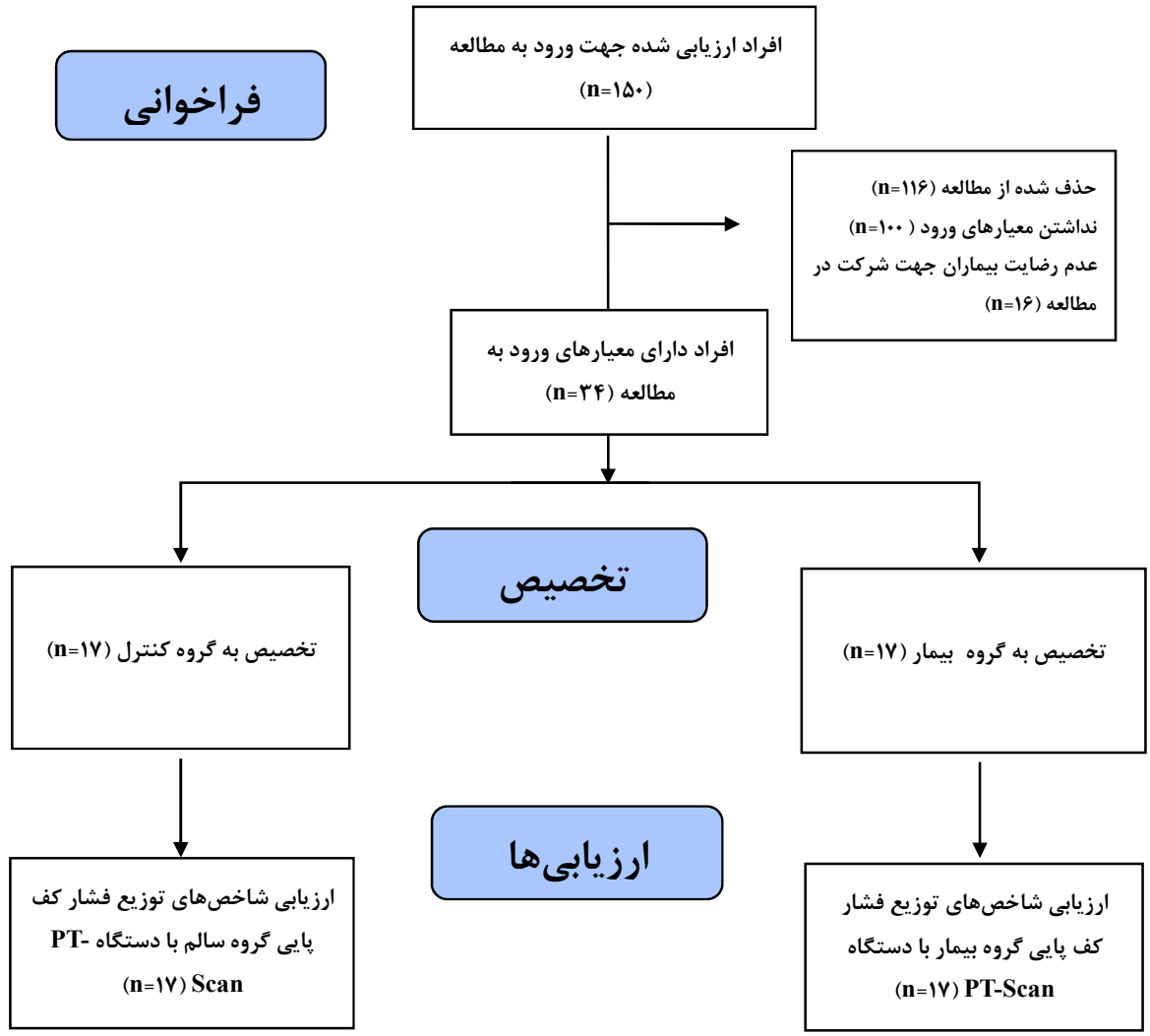
معیارهای ورود به مطالعه برای آزمودنی‌های گروه کنترل نیز شامل زنان با عدم هرگونه شکایت و درد در ستون مهره‌های کمری طی شش ماه گذشته. معیارهای خروج از مطالعه برای دو گروه شامل سابقه عمل جراحی در ناحیه کمر و اندام تحتانی، ناهنجاری‌های ستون فقرات و اندام تحتانی، پوکی استخوان، اختلالات عصبی عضلانی، بیماری عصبی یا اختلالات قلبی عروقی، استئوآرتریت مفصل زانو و هرگونه درد یا پاتولوژی در پا که باعث تغییر الگوی راه رفتن شود.

پس از تکمیل فرم رضایت نامه آگاهانه به‌دنبال توضیح روند تحقیق و اهداف مورد نظر تست‌های تکمیلی انجام شد. این مطالعه در بازه زمانی آذر ۱۳۹۸ تا دی ۱۳۹۸ در آزمایشگاه توان‌بخشی ورزشی دانشگاه رازی کرمانشاه توسط متخصص آسیب شناسی ورزشی انجام شد. هم‌چنین این مطالعه دارای کد اخلاق از دانشگاه رازی کرمانشاه به شماره ثبتی IR.RAZI.REC.1399.007 می‌باشد.

آزمودنی‌ها با استفاده از ترازوی دیجیتال (سکا، ساخت کشور آلمان) وزن شدند و قد آن‌ها نیز به طور ایستاده، بدون کفش، سر با وضعیت طبیعی، شانه، کفل‌ها و باسن در تماس

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-22]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1400.20.5.4.2]
[DOI: 10.52547/jrums.20.5.487]

با دیوار به‌وسیله قد سنج (سکا، ساخت کشور آلمان) اندازه گرفته شد. شاخص توده بدنی با تقسیم وزن (کیلوگرم) بر قد (متر مربع) اندازه‌گیری شد [۱۵].

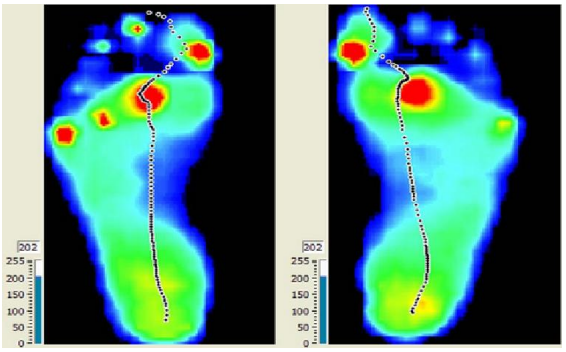


شکل ۱- نحوه فراخوانی و تخصیص آزمودنی‌ها به گروه‌های مبتلا به کمردرد ناشی از فتق دیسک و سالم در دانشگاه رازی در پاییز ۱۳۹۸

ارزیابی توزیع فشار کف پایی: به منظور جمع‌آوری داده‌های توزیع فشار کف‌پایی از دستگاه توزیع فشار کف‌پایی پی‌تی‌اسکن (PT-scan، پایا-فناوران مشهد-ساخت کشور ایران) استفاده شد (این دستگاه دارای گواهینامه تکرارپذیری ۰/۸۵ نسبت به دستگاه توزیع فشار زبریس (Zebris) ساخت کشور آلمان توسط دانشگاه شهید بهشتی می‌باشد) (شکل ۲)،

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-22]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1400.20.5.4.2]
[DOI: 10.52547/jrums.20.5.487]

این دستگاه دارای یک صفحه مانیتور و یک صفحه اندازه‌گیری فشار به مساحت ۵۰×۵۰ سانتی متر مربع است که دارای ۲۳۰۰ حسگر و فرکانس نمونه‌گیری آن ۱۶۵ هرتز می‌باشد [۱۶]. در تست استاتیک، آزمودنی‌ها با راهنمایی مسئول آزمایشگاه با پای برهنه به‌صورت دو پا بر روی منطقه مشخص شده بر روی صفحه دستگاه فشار کف‌پایی قرار می‌گرفتند و دست‌ها به‌صورت آویزان در کنار بدن قرار داشت. سپس به منظور حذف اثر آزمون، به آزمودنی‌ها آموزش داده شد تا در تمام مدت اجرای آزمون به نشانگر با قطر ۱۰ سانتی‌متری که در فاصله ۲ متری از بیمار بر روی دیوار قرار داشت و مطابق با قد هر فرد و پاسچر طبیعی آزمودنی تنظیم می‌شد، نگاه کند. هر آزمون به‌مدت ۲۰ ثانیه، ۳ تکرار و با ۲ دقیقه استراحت بین هر تکرار اجرا گردید و در نهایت میانگین این سه تکرار به عنوان داده نهایی جهت تجزیه و تحلیل آماری تعیین شد [۱۶]. علاوه بر آن برای جلوگیری از هرگونه تنش ناخواسته در عضلات و اندام‌ها از فرد خواسته شد که چند عمل دم و بازدم انجام دهند. در مدت انجام تست هیچ بازخورد کلامی به فرد داده نشد. هم‌چنین لازم به ذکر است که قبل از ارزیابی متغیرهای توزیع فشار دستگاه توسط مسئول آزمایشگاه کالیبره می‌شد. جهت اندازه‌گیری شاخص تقارن کف‌پایی بین دو پا، از فرمول ۱ و شاخص تقارن بین قسمت جلو و عقب پا از فرمول ۲ استفاده شد و در نرم‌افزار اکسل نسخه ۲۰۱۶ محاسبه گردید [۱۷]. خروجی‌های نرم‌افزار شامل: محدوده کوچک نوسانات، محدوده بزرگ نوسانات، طول مسیر نوسات مرکز فشار (Center of pressure path length; COPL)، انحراف استاندارد نوسانات داخلی خارجی، انحراف استاندارد نوسانات قدامی خلفی می‌باشد [۱۷]



$$SI = \frac{\text{Right Force}}{\text{Right Force} + \text{Left Force}} \quad \text{(فرمول ۱)}$$

$$SI = \frac{\text{Forward Force}}{\text{Forward Force} + \text{Backward Force}} \quad \text{(فرمول ۲)}$$

شکل ۲- نمونه‌ای از وضعیت توزیع فشار کف پایی در تعادل استاتیک

تجزیه و تحلیل آماری: ثبت اطلاعات مربوط به توزیع فشار و تغییرات مرکز فشار با استفاده از نرم‌افزار نصب شده روی سیستم متصل به دستگاه در حالت استاتیک انجام شد. از شاخص‌های مربوط به سنجش مرکز فشار و بیضی اطمینان ۹۵ درصد برای تعیین میزان تفاوت در تغییرات مرکز فشار محاسبه شد. شاخص‌های سنجش مرکز فشار عبارت بودند از

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-22]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1400.20.5.4.2]
[DOI: 10.52547/jrums.20.5.487]

انحراف استاندارد نوسانات قدامی خلفی (Standard deviation of COP anterior-posterior sways; SDy)، انحراف استاندارد نوسانات داخلی-خارجی (Standard deviation of COP anterior-posterior sways; SDx)، طول مسیر جابه‌جایی مرکز فشار، محدوه نوسانات، طول محور مینور، طول محور ماژور، سرعت نوسانات استخراج شدند. همچنین برای محاسبه میزان شاخص تقارن (Asymmetry index; SI)، استفاده شد. چنان‌چه مقدار محاسبه شده مساوی با SI=۰/۵ باشد، نشان دهنده تقارن کامل بین پاها می‌باشد. اگر مقدار به دست آمده SI<۰/۵ باشد، بیانگر درصد بیش‌تر نیرو در پای راست و اگر مقدار به‌دست آمده SI>۰/۵ باشد، بیانگر درصد بیش‌تر نیرو در پای چپ است. نسبت ایده‌آل تناسب نیروها در قسمت عقب و جلوی پا ۶۶ به ۳۳ (۶۶/۳۳) است که از فرمول ۲ محاسبه شد [۱۷]. اگر مقدار محاسبه شده مساوی با SI=۰/۳۳ نشان دهنده وضعیت مطلوب توزیع نیرو بین قسمت جلو و عقب پا و SI<۰/۳۳ بود بیانگر افزایش نیرو در قسمت پاشنه و عقب پا است و اگر SI>۰/۳۳ بیانگر افزایش نیرو در قسمت جلو پا و پنجه است [۱۷].

برای تجزیه و تحلیل آماری از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ استفاده شد. ابتدا از آزمون Shapiro-Wilk به منظور اطمینان از نرمال بودن داده‌های مربوط به متغیرها و ویژگی‌های دموگرافیک انجام شد و سپس از آزمون t مستقل جهت مقایسه بین دو گروه از نظر همگن بودن خصوصیات دموگرافیک و متغیرهای مطالعه و از آزمون Levene به منظور بررسی همگنی واریانس‌ها استفاده شد. سطح معنی‌داری در آزمون‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

نتایج

در این مطالعه توصیفی دو گروه ۱۷ نفره بیمار (دارای فتق دیسک کمری) و کنترل (سالم) مشارکت داشتند. دردها و عوارض بیماری فتق دیسک کمر ممکن است الگوی توزیع فشار کف پایی و نوسانات پاسچر را متأثر ساخته، لذا هدف محققین در این مطالعه مقایسه و ارزیابی الگوی توزیع فشار کف پایی و نوسانات پاسچر در دو گروه بود. در بخش اول، برخی ویژگی‌های دموگرافیک و آنتروپومتریک آزمودنی‌ها گزارش شده و تفاوت بین دو گروه توسط آزمون آماری t مستقل ارائه شده است (جدول ۱).

جدول ۱- مقایسه میانگین برخی مشخصات دموگرافیک و آنتروپومتریک در دو گروه زنان مبتلا به فتق دیسک کمری و کنترل در شهر کرمانشاه در سال ۱۳۹۸

گروه	سن (سال) انحراف معیار ± میانگین	قد (سانتی‌متر) انحراف معیار ± میانگین	وزن (کیلوگرم) انحراف معیار ± میانگین	شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر متر مربع) انحراف معیار ± میانگین
گروه بیمار (n=۱۷)	۵۳/۷۵±۲/۵۲	۱۶۱/۵۴±۵/۵۵	۶۵/۷۵±۶/۲۹	۲۵/۳۶±۱/۵۴
گروه کنترل (n=۱۷)	۵۳/۲۱±۲/۳۹	۱۶۳/۴۱±۶/۳۵	۶۰/۳۸±۷۲/۳	۲۲/۷۲±۱/۴۲
مقدار P	۰/۹۴۲	۰/۳۴۰	۰/۱۷۲	۰/۲۱۳

آزمون t مستقل، P<۰/۰۵ اختلاف معنی‌دار

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-22]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1400.20.5.4.2]
[DOI: 10.52547/jrums.20.5.487]

در بخش دوم شاخص‌های مربوط به توزیع فشار کف پایی بین دو گروه با هم مقایسه شدند (جدول ۲). نتایج آزمون آماری t مستقل نشان داد که نوسانات قدامی خلفی (SD_y) آن بین دو گروه تفاوت معنی‌داری دارد (P=۰/۰۰۱) (جدول ۲). هم‌چنین طول مسیر جابه‌جایی مرکز فشار (P=۰/۰۰۱) و سرعت نوسانات معنی‌دار است (جدول ۳).

جدول ۲- مقایسه میانگین شاخص‌های توزیع فشار کف پایی در دو گروه زنان مبتلا به فتق دیسک کمری و کنترل در شهر کرمانشاه در سال ۱۳۹۸

شاخص‌های توزیع فشار کف پایی	گروه بیمار (۱۷ نفر) انحراف معیار ± میانگین	گروه کنترل (۱۷ نفر) انحراف معیار ± میانگین	مقدار P
طول محور مینور (میلی‌متر)	۱۷/۵۷ ± ۱۰/۸۳	۱۳/۲۳± ۷/۷۹	۰/۲۲۱
طول محور ماژور (میلی‌متر	۳۸/۷۲±۲۲/۳۶	۲۹/۹۴±۱۳/۶۳	۰/۲۳۳
محدوده نوسانات (میلی‌متر مربع)	۶۷۶/۸۷±۱۰۲/۲۵	۳۵۵/۲۴±۹۶/۰۶	۰/۰۷۱
نوسانات قدامی خلفی (میلی‌متر)	۷/۷۲±٤/۷۱	٤/٤۸±۰/۳۵	۰/۰۰۱
نوسانات داخلی خارجی (میلی‌متر)	۵/۶۲± ۴/۳۷	۴/۷۷±۲/۶۵	۰/٤۶۳

آزمون t مستقل، P<۰/۰۵ اختلاف معنی‌دار

علاوه بر آن، نتایج نشان آزمون آماری t مستقل نشان داد که کمردرد ناشی از فتق دیسک بر شاخص تقارن توزیع نیرو (SI)، بر روی هر دو پا در حالت ایستاده تأثیرگذار بوده به‌طوری‌که توزیع نیرو یک‌طرفه بوده و بیش‌ترین میزان توزیع نیرو بر روی پای راست افراد بوده است (P=۰/۰۰۱) (جدول ۳).

جدول ۳- مقایسه میانگین مقادیر مربوط به شاخص‌های مرکز فشار (COP) در دو گروه زنان مبتلا به فتق دیسک کمری و کنترل در شهر کرمانشاه در سال ۱۳۹۸

نوسانات مرکز فشار (COP)	گروه فتق دیسک کمر (۱۷ نفر) انحراف معیار ± میانگین	گروه کنترل (۱۷ نفر) انحراف معیار ± میانگین	مقدار P
طول مسیر جابه‌جایی مرکز فشار (میلی‌متر)	۲۸۱/۷۱ ± ۶۷/۱۲	۱۱۲/۸۶ ± ۳۶/۶۲	۰/۰۰۱
میانگین سرعت نوسانات (میلی‌متر/میلی‌ثانیه)	۱۴/۰۸ ± ۸/۳۵	۵/۵۲ ± ۱/۷۰	۰/۰۰۱
میانگین شاخص تقارن بین دو پا (درصد)	۰/٤۵±۰/۹۰	۰/۵۰±۰/۰۲	۰/۰۰۱

آزمون t مستقل، P<۰/۰۵ اختلاف معنی‌دار

نتایج آزمون آماری t مستقل نشان داد که شاخص تقارن (P<۰/۰۰۱، t= ۵/۳۴۴، lower= ۱/۹۱، upper=۰/۸۱) و نوسانات قدامی خلفی (SD_y) (P<۰/۰۰۱، t=۲/۳۳۷، lower=۰/۳۳، upper= ۶/۴۶) و سرعت نوسانات و طول مسیرجابه‌جایی مرکز فشار (P<۰/۰۰۱، t= ۵/۲۳۴، ۱/۴۳ =lower، ۰/۸۱=upper) بین دو گروه مطالعه تفاوت معنی‌داری دارد. نتایج به‌دست آمده از مقایسه میانگین نیرو در پای چپ و راست و مقدار شاخص تقارن پاها، عدم تقارن بین نیروی توزیع‌شده بین دو پا در گروه کنترل و گروه مبتلا به فتق دیسک کمر در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴- مقایسه میانگین مقادیر مربوط به درصد توزیع نیرو و شاخص تقارن در دو گروه زنان مبتلا به فتق دیسک کمری (n=۱۷) و کنترل (n=۱۷) شهر کرمانشاه در سال ۱۳۹۸

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-22]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1400.20.5.4.2]
[DOI: 10.52547/jrums.20.5.487]

توزیع نیرو	بین هر دو پا		شاخص تقارن SI	پای راست		شاخص تقارن SI	پای چپ	
	پای راست	پای چپ		جلو پا	عقب پا		جلو پا	عقب پا
	انحراف معیار ±میانگین			انحراف معیار ±میانگین			انحراف معیار ±میانگین	
بیمار	۷/۳۲±۱/۰۲	۹/۰۷±۲/۰۱	۰/۴۵*	۵/۱۵±۲/۳۲	۷/۰۴±۱/۸۲	۰/۴۲	۵/۲۰±۲/۳۱	۹/۶۳±۲/۱۱	۰/۳۶
کنترل	۱۳/۲۵±۰/۲۰	۱۳/۰۱±۱/۱۱	۰/۵۰*	۷/۰۰±۱/۲۱	۶/۸±۳/۱۱	۰/۵۱	۵/۸۰±۱/۸۹	۷/۲۴±۲/۰۲	۰/۴۵

** اگر مقدار محاسبه شده شاخص تقارن مساوی با ۰/۵۰=SI باشد، نشان دهنده تقارن کامل بین پاها است.*

بحث

شیوع روزافزون دردهای اختصاصی در ناحیه‌ی کمری، خصوصاً فتق دیسک ناحیه ستون فقرات کمری، یکی از علل رایج اعمال جراحی ستون فقرات می‌باشد. از سوی دیگر مطالعه نحوه توزیع فشار کف پایی و نوسانات پاسچر در این بیماران می‌تواند در استفاده بیماران از استراتژی‌های جبرانی جلوگیری نموده و شدت بروز درد و تشدید بیماری را کاهش داده و حتی از وقوع دفورمیتی‌های اسکلتی عضلانی که به واسطه‌ی تحمل یک طرفه بار، رخ می‌دهد، جلوگیری نماید [۱۸].

نتیجه تحقیق حاضر نشان داد که نوسانات پاسچر در وضعیت استاتیک به‌علت عدم تقارن بین هر دو پا (تحمل وزن) در افراد مبتلا به فتق دیسک کمر افزایش داشته است. هم‌چنین یافته‌ها نشان داد که کمردرد ناشی از فتق دیسک بر شاخص توزیع تقارن فشار بر روی دو پا در حالت ایستاده تأثیر گذاشته به‌طوری‌که توزیع نیرو یک‌طرفه بوده و بیش‌ترین میزان توزیع فشار بر روی پای راست افراد بوده است. به نظر می‌رسد وجود درد در افراد کمردرد ناشی از فتق دیسک، موجب انتقال درصد بیش‌تری از وزن بدن بر روی یک پا شده باشد.

در واقع، انتقال یک‌طرفه نیرو می‌تواند در نتیجه کنترل پاسچر ضعیف رخ می‌دهد، چرا که کنترل پاسچر در وضعیت ایستا به یکپارچگی سیستم حسی حرکتی نیاز دارد که در افراد مبتلا به فتق دیسک کمر، به دلیل وجود درد، سیستم حس عمقی دچار اختلال شده و علاوه بر آن، اختلال و نقص در سیستم حسی دیگری چون سنسورهای کف پایی، پتانسیل عملکرد سیستم حسی را کاهش داده و منجر به نقص عملکردی در سیستم حرکتی می‌گردد [۱۸]. به عنوان مثال، کاهش انتقال به موقع و بهینه اطلاعات حسی به سیستم اعصاب مرکزی، می‌تواند منجر به کاهش قدرت عضلات تنه، زانوها و مچ پا شده که در نتیجه آن نوسانات بدن افزایش یافته و تعادل ایستا را به چالش می‌کشد [۱۹]. در این راستا می‌توان به نتایج تحقیق *Morag* و همکاران، اشاره نمود؛ آن‌ها با بررسی الگوهای گام برداری در بیماران مبتلا به فتق دیسک کمری، عنوان نمودند که ضعف عضلات تنه با ضعف اکستنسورهای مچ پا و زانو مرتبط بوده و این ضعف عضلانی

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-22]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1400.20.5.4.2]
[DOI: 10.52547/jrums.20.5.487]

در زنجیره حرکتی، الگوی گام برداری نامتقارنی را ایجاد کرده که منجر به راه رفتن غیر طبیعی شده و این عامل ممکن است برهم زننده‌ی تقارن بین پاها به منظور کنترل وزن باشد [۲۰] هم‌چنین *Kuai* و همکاران، اظهار نمودند که در بیماران مبتلا به فتق دیسک کمر کینماتیک تنه نسبت به افراد سالم متفاوت است؛ در نتیجه چرخش ستون فقرات و لگن بیشتری را نشان می‌دهند که این عامل در زنجیره‌ی حرکتی می‌تواند منجر به عدم انتقال بهینه انرژی به اندام تحتانی شده که به نظر می‌رسد یکی از دلایل توزیع یک‌طرفه نیرو به اندام تحتانی باشد [۲۱]. هم‌چنین محققین با بیان این‌که در افراد مبتلا به فتق دیسک کمر، درگیری ریشه عصب سیاتیک یکی از بارزترین علائم فتق دیسک کمر است؛ بیان نمودند که انتقال بهینه انرژی به اندام تحتانی در این بیماران با مشکلاتی همراه است و این مسأله منجر به انتشار درد به اندام تحتانی شده که این دردهای انتشاری در این این عارضه می‌تواند سبب راهبردهای جبرانی جهت کاهش درد ادراکی گردد [۲۱-۱۹]. این یافته‌ها در راستای نتایج مطالعه حاضر بوده و موارد ذکر شده را تأیید می‌نمایند.

هم‌چنین *Martínez-Martí* و همکاران در مطالعه خود بیان کردند که در بیماران مبتلا به فتق دیسک کمر افزایش فشار کف پا بر روی قسمت جلوی پا وجود دارد و بین نوسان پاسچرال و توزیع فشار غیرطبیعی کف پا، به خصوص در قسمت جلوی پا، رابطه مثبت و معنی‌دار وجود دارد [۲۲]. این نتایج با یافته های قبلی تأیید می‌شود که میزان درد کمر با عدم تقارن تحمل وزن بین پاها ارتباط دارد. هم‌چنین مشاهدات بالینی نشان می‌دهد که افراد مبتلا به کمردرد برای کاهش ناراحتی میزان بیش‌تری از وزن بدن را یک‌طرفه انجام می‌دهند [۲۳].

در تحقیق *Li* و همکاران که به بررسی کنترل تعادلِ بیماران مبتلا به فتق دیسک کمر پرداختند، گزارش نمودند که ایستادن روی یک سطح شیب دار می‌تواند، به طور خاص، عدم تقارن توزیع بار و افزایش تقسیم بار بین پاها در افراد مبتلا به کمردرد ناشی از فتق دیسک کمر را تسهیل کند [۲۴]. هم‌چنین *Rossi* و همکاران گزارش کردند که تمرینات توان‌بخشی روی تخته‌های متحرک با بهبود کنترل پاسچر همراه بوده و می‌تواند باعث کاهش نوسان پاسچرال در حین تمرین و در نتیجه کاهش فشار کف پا شود [۲۵] اما در مطالعه نیوتن و همکاران دریافتند که تمرینات حس عمقی با هدف بهبود تعادل پاسچرال هیچ تأثیری بر شاخص‌های فشار کف پایی ندارد [۲۶].

طول مسیر جابه‌جایی مرکز فشار که به میانگین موقعیت نیروهای عمل کننده زیر پا در هر لحظه عنوان می‌شود [۲۷]. به شدت با مرکز جرم بدن ارتباط دارد و می‌تواند به عنوان یک شاخص مؤثر برای کنترل تعادل عمل کند [۲۸]، به عبارت دیگر، با تغییر پاسچر، موقعیت مرکز فشار پا که منعکس کننده موقعیت مرکز جرم بدن در داخل سطح اتکا می‌باشد نیز تغییر کرده و باعث وارد عمل شدن مکانیسم‌های جبرانی و تطابقی برای جذب نیروهای اضافی می‌شود که منجر به عدم توازن و هماهنگی سیکل راه رفتن و الگوهای حرکتی می‌شوند که می‌توان علت آن را در افزایش جابه‌جایی وزن بیماران مبتلا به درد، جهت فرار از تحمل درد جست و جو کرد [۲۹].

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-22]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1400.20.5.4.2]
[DOI: 10.52547/jrums.20.5.487]

یکی دیگر از عوامل مورد توجه در ارزیابی نوسانات مرکز فشار، سرعت نوسانات است، سرعت نوسانات با طول مسیر جابه‌جایی مرکزفشار رابطه مستقیم دارد کاهش محدوده و سرعت نوسانات مرکز فشار در افراد مبتلا به فتق دیسک کمر به‌دلیل وجود درد و کاهش حس عمقی می‌باشد که به عنوان عامل برهم زننده تقارن بین پاها به منظور کنترل وزن اعمال می‌شود [۳۰].

با توجه به نتایج به دست آمده در تحقیق حاضر انحراف استاندارد نوسانات قدامی خلفی گروه مبتلا به فتق دیسک کمر و سالم تفاوت معنی‌داری با هم داشت، به طوری که در گروه دارای فتق دیسک بیش‌تر بود، و برعکس دو گروه در انحراف استاندارد نوسانات داخلی‌خارجی تفاوت معنی‌داری نداشتند. از آن‌جا که راه‌برد مورد استفاده برای حفظ تعادل در جهت قدامی خلفی به عهده مچ پا و کنترل نوسانات در جهت داخلی خارجی از راه‌برد هیپ استفاده می‌شود [۳۱]؛ به نظر می‌رسد در تحقیق حاضر به علت نقص حفظ تعادل در جهت قدامی خلفی که به عهده مچ پاست، عضلات دورسی/ پلانتار فلکسورها در گروه مبتلا به فتق دیسک به‌خوبی قادر به کنترل نوسانات در این جهت نبودند، این امر نیز می‌تواند یکی از دلایل افزایش نوسانات باشد [۳۲]. هم‌چنین تحقیقات نشان داده شده که در افراد مبتلا به فتق دیسک کمر نقص عملکرد عضلات مچ پا و پا وجود دارد، در مواردی که کاهش دامنه حرکتی پلانتارفلکشن مچ پا رخ دهد، علت آن عملکرد کاهش یافته عضلات دورسی فلکسور مچ پا، و در مواردی که کاهش دامنه حرکتی دورسی فلکشن مچ پا رخ دهد، دلیل آن عملکرد کاهش یافته‌ی عضلات پلانتار فلکسورهای مچ پا می‌باشد [۳۳]. بنابراین هرگونه موارد غیر طبیعی در پا منجر به آسیب بافتی و اختلال در الگوی راه رفتن، ایجاد حرکت غیرطبیعی و اعمال استرس زیاد می‌شود و متعاقباً این نیروها موجب اعمال فشارهایی به کف پا می‌شود که در طی زنجیره حرکتی، روی ساختار و عملکرد ستون فقرات اثر گذاشته و این امر چرخه تکرار پاتولوژی را به طور مداوم تکرار نموده و باعث تشدید اختلالات موجود در ستون فقرات کمری افراد می‌شود [۳۴].

در این مطالعه محدودیت‌هایی وجود داشت از جمله می‌توان به موارد زیر اشاره نمود: ۱) تعداد آزمودنی‌ها که اگر محققین شرایط انجام مطالعه روی تعداد نمونه بیش‌تری داشتند، توان آزمون به مراتب افزایش یافته و قدرت تعمیم پذیری را بالا می‌برد، ۲) محدودیت دیگر عدم امکان بررسی هم‌زمان شاخص‌های مطالعه در نمونه مردان و مقایسه آن در بین دو جنس، ۳) عدم امکان بررسی هم‌زمان شاخص‌های کینتیکی و کینماتیکی جهت تحلیل هرچه بهتر شاخص‌های توزیع فشار در بیماران مطالعه نسبت به افراد سالم. به پژوهش‌گران مشتاق به تحقیق در این حوزه پیشنهاد می‌شود تا شاخص‌های مطالعه حاضر را در جنسیت مردان بیمار و سالم نیز بررسی نمایند. علاوه بر آن توصیه می‌شود تا اثر مداخلات درمانی رایج مثل آب درمانی و تمرین در خشکی را بر روی بهبود الگوی توزیع فشار کف پایی بیماران با ویژگی فتق دیسک کمری را بررسی نموده و بهترین مداخله در بهبود ویژگی‌های توزیع فشار کف پایی را به جامعه هدف معرفی نمایند.

نتیجه‌گیری

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-22]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1400.20.5.4.2]
[DOI: 10.52547/jrums.20.5.487]

نتیجه تحقیق حاضر نشان داد که نوسانات پاسچر در وضعیت استاتیک به‌علت عدم تقارن بین هر دو پا (تحمل وزن) در افراد مبتلا به فتق دیسک کمر افزایش داشته است. هم‌چنین یافته‌ها نشان داد که کمردرد ناشی از فتق دیسک بر شاخص توزیع متقارن فشار، بر روی دو پا در حالت ایستاده تأثیر گذاشته به‌طوری‌که توزیع نیرو یک‌طرفه بوده و بیش‌ترین میزان توزیع فشار بر روی پای راست افراد بوده است. به نظر می‌رسد که الگوی توزیع فشار تغییر یافته در بیماران مبتلا به فتق دیسک، در اثر فرآیند یادگیری بتواند در طولانی مدت باقی مانده و این دسته از بیماران را با مشکلات دیگری مواجه نماید. به فیزیوتراپان و درمانگران این حوزه توصیه می‌شود تا علاوه بر مداخلات درمانی دیگر برای این افراد به توزیع متقارن فشار کف پایی آن‌ها نیز توجه نمایند. هم‌چنین توصیه می‌شود در کنار کاهش درد ادارکی در برنامه های توانبخشی استفاده از مداخلات مناسب و روش های تمرینی صحیح به مانند به کارگیری تمرینات عصبی عضلانی با هدف فعال نمودن به موقع عضلات ثبات دهنده ستون فقرات شاید یک راهکار مناسب در کاهش ریسک آسیب های متعاقب باشد.

تشکر و قدردانی

مقاله حاضر با حمایت مالی دانشگاه رازی کرمانشاه انجام شده است. از تمام آمودنی هایی که در این کار تحقیقی شرکت نمودند و از کارشناسان آزمایشگاه توان‌بخشی ورزشی دانشگاه که ما را در انجام امور آزمایشگاهی این پژوهش یاری نمودند کمال تشکر و قدردانی را داریم.

References

[1] Shane R, Iwanaga J, Oskouian RJ, Moisi M. Surgical Anatomy of the Lateral Transpsoas Approach to the Lumbar Spine. *Elsevier* 2020; 91: 95.

[2] Nori S, Stern M, Lee SW. Clinical Diagnosis in Physical Medicine and Rehabilitation. *Elsevier* 2021; 11: 21.

[3] Sipko T, Chantsoulis M, Kuczyński M. Postural control in patients with lumbar disc herniation in

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-22]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1400.20.5.4.2]
[DOI: 10.52547/jrums.20.5.487]

the early postoperative period. *European Spine Journal* 2010; 19(3): 409-14.

[4] Li J, Zhang Y, Song S, Hou Y, Hong Y, Yue S, et al. Dynamical Analysis of Standing Balance control on Sloped Surfaces in individuals with Lumbar Disc Herniation. *Scientific Reports* 2020; 10(1): 1-9.

[5] Huang YP, Bruijn SM, Lin JH, Meijer OG, Wu WH, Abbasi-Bafghi H, et al. Gait adaptations in low back pain patients with lumbar disc herniation: trunk coordination and arm swing. *European Spine Journal* 2011; 20(3): 491-9.

[6] Gholami Borujeni B, Yalfani A. Immediate Effect of Respiratory Muscle Sprint-Interval Training (RMSIT) on the Plantar Pressure Variables in Athletes with Chronic Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial. *Iranian Rehabilitation Journal* 2019; 17(3): 271-8.

[7] Maribo T, Stengaard-Pedersen K, Jensen LD, Andersen NT, Schiøttz-Christensen B. Postural balance in low back pain patients: intra-session reliability of center of pressure on a portable force platform and of the one leg stand test. *Gait and Posture* 2011; 34(2): 213-7.

[8] Deepashini H, Omar B, Paungmali A, Amaramalar SN, Ohnmar H, Leonard J. Reliability study of plantar pressure measurement among low back pain patients carrying different loads. *Middle-East Journal of Scientific Research* 2014; 21(7): 1044-50.

[9] Farahpour N, Jafarnezhad A, Damavandi M, Bakhtiari A, Allard P. Gait ground reaction force characteristics of low back pain patients with pronated foot and able-bodied individuals with and without foot pronation. *Journal of biomechanics* 2016; 49(9): 1705-10.

[10] Jafarnezhadgero AA, Azizian KN, Alavi MS. Effects of Walking with Internal and External Attention on the Balance and Plantar Pressure Pattern in Patients with Low Back Pain. *J Rehab Med* 2020; 8(4): 227-35. [Farsi]

[11] Meints SM, Mawla I, Napadow V, Kong J, Gerber J, Chan ST, et al. The relationship between catastrophizing and altered pain sensitivity in

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-22]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1400.20.5.4.2]
[DOI: 10.52547/jrums.20.5.487]

patients with chronic low back pain. *Pain* 2019; 160(4): 833–43.

[12] Fayez ES, Elsayed E. Foot Pressure Asymmetry in Patients with Mechanical Low Back Pain. *Med J Cairo Univ* 2012; 80(2): 7-10.

[13] Lee JH, Fell DW, Kim K. Plantar pressure distribution during walking: comparison of subjects with and without chronic low back pain. *Journal of Physical Therapy Science* 2011; 23(6): 923-6.

[14] Battesha HHM, Elhak RKAEG. Effect of trunk control training on plantar pressure in patients with lumbar disc herniation. *International Journal of Therapy and Rehabilitation* 2020; 27(8): 1-12.

[15] Javdaneh N. The Effect of Six Weeks of Corrective Exercises on the Kinematics of the Scapula in Males with Scapular Downward Rotation Defect: A Randomized Clinical Trial. *J Rafsanjani Univ Med Sci* 2020; 19(7): 693-712. [Farsi]

[16] Jafarpesheh M, Sadeghi DE, Fereshtenejad N. The Effects of Metatarsal Pad on Plantar Pressure of the Forefoot in Individuals with Diabetic Peripheral Neuropathy: A Randomized Crossover Study. *Journal of Research in Rehabilitation Sciences* 2016; 11(6): 407-12. [Farsi]

[17] Braun BJ, Veith NT, Hell R, Döbele S, Roland M, Rollmann M, et al. Validation and reliability testing of a new, fully integrated gait analysis insole. *Journal of Foot and Ankle Research* 2015; 8(1): 1-7.

[18] Xia Q, Cao J, Cao X. Features and Test-retest Reliability of Plantar Pressure Distribution in Patients with Lumbar Disc Herniation in Walking. *Chinese Journal of Rehabilitation Theory and Practice* 2015(3): 307-10.

[19] Frost LR, Bijman M, Strzalkowski ND, Bent LR, Brown SH. Deficits in foot skin sensation are related to alterations in balance control in chronic low back patients experiencing clinical signs of lumbar nerve root impingement. *Gait and Posture* 2015; 41(4): 923-8.

[20] Morag E, Hurwitz DE, Andriacchi TP, Hickey M, Andersson GB. Abnormalities in muscle function

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-22]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1400.20.5.4.2]
[DOI: 10.52547/jrums.20.5.487]

during gait in relation to the level of lumbar disc herniation. *Spine* 2000; 25(7): 829-33.

[21] Kuai S, Zhou W, Liao Z, Ji R, Guo D, Zhang R, Liu W. Influences of lumbar disc herniation on the kinematics in multi-segmental spine, pelvis, and lower extremities during five activities of daily living. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2017; 18(1): 1-3.

[22] Martínez-Martí F, Ocón-Hernández O, Martínez-García MS, Torres-Ruiz F, Martínez-Olmos A, Carvajal MA, et al. Plantar pressure changes and their relationships with low back pain during pregnancy using instrumented insoles. *Journal of Sensors* 2019; 2019.

[23] Kinsella-Shaw JM, Harrison S J, Carello C, Turvey M. Laterality of quiet standing in old and young. *Experimental Brain Research* 2013; 231(4): 383-96.

[24] Li L, Zhang S, Dobson J. The contribution of small and large sensory afferents to postural control in Patients with peripheral neuropathy. *J Sport Health Sci* 2019; 8(3): 218–27.

[25] Rossi M, Santoro G, Maurizio S, Carpi A. Spectral analysis of skin blood flowmotion before and after exercise in healthy trained and in sedentary subjects. *J Sports Med* 2006; 27(7): 540–45.

[26] Newton DJ, Bennett SP, Fraser J, Khan F, Belch J, Griffiths G, et al. Pilot study of the effects of local pressure on micro vascular function in the diabetic foot. *Diabet Med* 2005; 22(11): 1487–91.

[27] King AC, Wang Z, Newell KM. Asymmetry of recurrent dynamics as a function of postural stance. *Experimental Brain Research* 2012; 220(3-4): 239-50.

[28] Kinsella-Shaw JM, Harrison SJ, Carello C, Turvey MT. Laterality of quiet standing in old and young. *Experimental Brain Research* 2013; 231(4): 383-96.

[29] Afjaei H, Rahimi A, Kalantari KK, Baghban AA. Relationship between Lumbar curvatures and Foot Pressure Pattern in Sagittal Plane in Healthy Individuals with a Normal BMI. *J Rehab Med* 2019; 8(3): 51-6. [Farsi]

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-22]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1400.20.5.4.2]
[DOI: 10.52547/jrums.20.5.487]

[30] Newell K, Slobounov S, Slobounova E, Molenaar P. Stochastic processes in postural center-of-pressure profiles. *Experimental Brain Research* 1997; 113(1): 158-64.

[31] Lugade V, Kaufman K. Center of pressure trajectory during gait: a comparison of four foot positions. *Gait & Posture* 2014; 40(4): 719-22.

[32] Hadadi M, Abbasi F. Comparison of the effect of the combined mechanism ankle support on static and dynamic postural control of chronic ankle instability patients. *Foot & Ankle International* 2019; 40(6): 702-9.

[33] Dallmeijer A, Baker R, Dodd K, Taylor N. Association between isometric muscle strength and gait joint kinetics in adolescents and young adults with cerebral palsy. *Gait & Posture* 2011; 33(3): 326-32.

[34] Orlin MN, McPoil TG. Plantar pressure assessment. *Physical Therapy* 2000; 80(4): 399-409.

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-22]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1400.20.5.4.2]
[DOI: 10.52547/jrums.20.5.487]

Studying the Pattern of Foot Pressure Distribution, Symmetry Index, and Center of Pressure Sways in Women with Back Pain Due to Lumbar Disc Herniation: A Descriptive Study

F. Gandomi[1], P. Sofivand[2], P. Fadaei Dehcheshmeh[3]

Received: 17/11/20 Sent for Revision: 29/12/20 Received Revised Manuscript: 15/05/21 Accepted: 16/05/21

Background and Objectives: The localized and referral pain of lumbar disc herniation can lead to compensatory strategies to reduce perceptual pain. The purpose of this study was to determine the foot pressure distribution pattern, symmetry index, and center of pressure sways in people with and without low back pain due to lumbar disc herniation.

Materials and Methods: The present descriptive study was performed in Razi University Sports Rehabilitation Laboratory in 2019, Iran. Thirty-four people were purposefully divided into two groups: low back pain due to disc herniation (n=17) and healthy (n=17). Study variables were evaluated by PT scan**.** The indexes of anterior-posterior sways (SDy), medial-lateral sways (SDx), sways velocity, the center of pressure path length, sway area, length of the minor axis, length of the major axis, and symmetry index (SI) were evaluated during quiet stance. Independent t-test was used to compare the means across the two groups.

Results: The results of this study showed a significant increase in the center of pressure path length (p=0.001), sways velocity (p=0.001), and SD_y (p=0.001), and a significant decrease in SI (p=0.001) in the lumbar disc herniation group compared to the control.

Conclusion: According to the findings of the study, people with lumbar disc herniation have a unilateral plantar pressure distribution that can be a result of delayed muscles activation of the spine due to the pain and can cause knee and ankle joints injuries. As a result, using neuromuscular exercises, with the aim of timely activation of spinal stabilizers, is a good way to reduce subsequent injuries.

Key words: Lumbar disc herniation, Foot pressure distribution, Center of pressure sways

Funding: This study did not have any funds.

Conflict of interest: None declared.

Ethical approval: The Ethics Committee of Razi University of Kermanshah approved the study (IR.RAZI.REC.1399.007).

How to cite this article: Gandomi F, Sofivand P, Fadaei Dehcheshmeh P. Studying the Pattern of Foot Pressure Distribution, Symmetry Index, and Center of Pressure Sways in Women with Back Pain Due to Lumbar Disc Herniation: A Descriptive Study. *J Rafsanjan Univ Med Sci* 2021; 20 (5): 487-502. [Farsi]

۱- Assistant Prof. of Sports Injuries and Corrective Exercises, Sport Sciences Faculty, Razi University, Kermanshah, Iran, ORCID:0000-0002-8607-3803

2- Assistant Prof., Rheumatology Dept., Clinical Research Development Center, Imam Reza Hospital, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermananshah, Iran, ORCID:0000-0001-5517-791x

۳-MSc in Sports Injuries and Corrective Exercises, Sport Sciences Faculty, Razi University, Kermanshah, Iran, ORCID:0000-0002-9086-0930 (Corresponding Author) Tel:(038)33245255, Fax: (038) 33245255, E-mail: p.fadaei2018@gmail.com

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-22]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1400.20.5.4.2]
[DOI: 10.52547/jrums.20.5.487]