

## Original Article

# Comparing the effect of lumbo- pelvic general and selected exercises on pain, movement control and gluteal and tensor fascia lata muscles electromyography in subjects with lumbar movement controlling impairment

Parvaneh Ahmadi<sup>1</sup> , Amir Letafatkar<sup>2\*</sup> 

<sup>1</sup>Department of Corrective Exercises and Sport Injury, School of Physical Education and Sport Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran

<sup>2</sup>Department of Biomechanics and Sport Injuries, School of Physical Education and Sport Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran

\*Corresponding author; E-mail: letafatkaramir@yahoo.com

Received: 9 June 2016    Accepted: 25 July 2016    First Published online: 7 July 2018  
Med J Tabriz Uni Med Sciences Health Services. 2018 August-September; 40(3): 7-15

## Abstract

**Background:** The gluteal-to- Tensor Fascia Latae muscle activation index is considered a valuable finding in the rehabilitation of disease such as low back pain. The aim of this study was to compare the effect of lumbo- pelvic general and selected exercises on pain, movement control and gluteal and TFL muscles activation in patients with lumbar movement control impairment.

**Methods:** 39 subjects with nonspecific chronic low back pain and lumbar movement control impairment were recruited. Before and after the implementation of two different types of general and selected training protocols for lumbo- pelvic area, the pain, movement control and muscle activity measurement were done by using visual analogue scale, Lumajoki tests and surface electromyography respectively.

**Results:** Mean Age of study was with mean age of 33.4±6.13 years old. The results showed that both groups of training increases the activity of the gluteal muscles but only the selected training led to pain decreases and movement control improvement. Selected training group consists of side step, clam with elastic resistance around thighs (CLAM), unilateral bridge (uni BRG), hip extension in quadruped on elbows with knee extending (QKE) and hip extension in quadruped on elbows with knee flexed (QKF) exercises increases more in the gluteal-to-Tensor index index that this is due to increased Gluteal muscles activity and decreased Tensor Fascia Latae activity after performing these exercises that this is a very important clinical finding.

**Conclusion:** It is recommended that if the goal of rehabilitation is to preferentially activation and strengthening the gluteal muscles while minimizing Tensor Fascia Latae activation, then the CLAM, SIDE STEP, UniBRG, QKE, and QKF exercises appear to be most appropriate.

**Keywords:** Low Back Pain, Exercise Therapy, Electromyography

**How to cite this article:** Ahmadi P, Letafatkar A. [Comparing the effect of lumbo- pelvic general and selected exercises on pain, movement control and gluteal and tensor fascia lata muscles electromyography in subjects with lumbar movement control impairment]. Med J Tabriz Uni Med Sciences Health Services. 2018 August-September; 40(3):7-15. Persian.

## مقاله پژوهشی

# مقایسه تاثیر تمرینات عمومی و منتخب منطقه کمر - لگنی بر درد، کنترل حرکت و میزان فعالیت الکتریکی عضلات سرینی و کشنده پهن نیام در افراد دارای نقص کنترل حرکت کمر

پروانه احمدی<sup>۱</sup>، امیر لطافت کار<sup>۲\*</sup>

گروه حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی پرديس خوارزمی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران  
گروه بیومکانیک و آسیب شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران  
\*نویسنده مسؤول؛ ایمیل: letafatkaramir@yahoo.com

دریافت: ۱۳۹۵/۳/۲۰ پذیرش: ۱۳۹۵/۵/۴ انتشار برخط: ۱۳۹۷/۴/۱۶  
مجله پزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی تبریز. ۱۳۹۷ مرداد و شهریور؛ ۴۰(۳):۷-۱۵

## چکیده

**زمینه:** شاخص نسبت فعالیت عضلات سرینی به کشنده پهن نیام در توانبخشی بیماری هایی همچون کمردرد یافته با ارزشی محسوب می شود. هدف تحقیق حاضر مقایسه تاثیر تمرینات عمومی و منتخب منطقه کمری - لگنی بر درد، کنترل حرکت و میزان فعالیت عضلات سرینی و کشنده پهن نیام در افراد دارای نقص کنترل حرکت کمر بود.

**روش کار:** ۳۹ آزمودنی با میانگین سن ۳۳/۴±۶/۱۳ سال مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی و دارای اختلال کنترل حرکت کمر برای انجام تحقیق فراخوانده شد. قبل و بعد از اجرای دو نوع متفاوت پروتکل تمرینی عمومی و منتخب کمری - لگنی، سنجش درد، کنترل حرکت و میزان فعالیت عضلاتی به ترتیب با استفاده از مقیاس بصری درد، آزمونهای Lumajoki و الکترومیوگرافی سطحی از آزمودنی ها بعمل آمد.

**یافته ها:** نتایج نشان داد که هر دو شیوه تمرینی باعث افزایش میزان فعالیت عضلات سرینی شد اما فقط پروتکل منتخب باعث کاهش درد و بهبود کنترل حرکت کمر گردید. گروه تمرینی منتخب متشکل از تمرینات گام برداری به طرفین، CLAM، پل زدن به طرفین، اکستنشن ران در حالت چهار دست و پا با زانوهای باز شده و یا اکستنشن ران در حالت چهار دست و پا با زانوهای خم شده باعث افزایش بیشتری در شاخص فعالیت عضلات سرینی به کشنده پهن نیام شده است که علت آن افزایش فعالیت عضلات سرینی و کاهش فعالیت کشنده پهن نیام بعد از انجام این تمرینات می باشد که این مورد، یافته بالینی بسیار مهمی است.

**نتیجه گیری:** توصیه می شود در صورتی که هدف توانبخشی، فعالسازی و تقویت ترجیحی عضلات سرینی و کاهش فعال شدگی کشنده پهن نیام باشد، تمرینات ذکر شده بسیار مناسب هستند.

**کلید واژه ها:** کمردرد، حرکت درمانی، فعالیت الکتریکی عضلات.

نحوه استناد به این مقاله: احمدی پ، لطافت کار ا. مقایسه تاثیر تمرینات عمومی و منتخب منطقه کمر - لگنی بر درد، کنترل حرکت و میزان فعالیت الکتریکی عضلات سرینی و کشنده پهن نیام در افراد دارای نقص کنترل حرکت کمر. مجله پزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی تبریز. ۱۳۹۷؛ ۴۰(۳):۷-۱۵

حق تألیف برای مؤلفان محفوظ است.

این مقاله با دسترسی آزاد توسط دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی تبریز تحت مجوز کرییتیو کامنز (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0) منتشر شده که طبق مفاد آن هرگونه استفاده تنها در صورتی مجاز است که به اثر اصلی به نحو مقتضی استناد و ارجاع داده شده باشد.

## مقدمه

کینماتیک غیرطبیعی ران و عملکرد نامناسب عضلات ران با اختلالات اسکلتی عضلانی متعددی مانند درد کشکی رانی (۱)، سندرم درد ایلوتیبیال (۲)، آسیب لیگامان صلیبی قدامی (۳)، کمردرد (۴) و آسیب مفصل ران (۵) مرتبط است. بطور مثال در تحقیقات متعددی گزارش شده است که ضعف قابل توجهی در ابداکشن، چرخش خارجی و اکستنشن ران به همراه افزایش مرتبط در چرخش داخلی ران و ابداکشن زانو در حین فعالیت‌های عملکردی در افراد دارای درد کشکی رانی در مقایسه با افراد بدون درد وجود دارد (۶). به دلیل وجود رابطه مشخص بین اختلال ران و آسیب اندام تحتانی، در پروتکل‌های توانبخشی بیشتر بر تقویت عضلات ران تمرکز می‌شود (۷).

نقش اصلی عضلات ران بخوبی شناخته شده است. بخش میانی سرینی میانی ابداکتور و سرینی بزرگ اکستنسور و چرخش دهنده خارجی ران است (۸). اما بخش فوقانی سرینی بزرگ به عنوان ابداکتور ران در حین راه رفتن عمل می‌کند (۹). از اینرو، بهبود عملکرد سرینی میانی و سرینی بزرگ برای کنترل ابداکشن و چرخش داخلی اضافی ران در فعالیت‌های تحمل وزن پیشنهاد شده است (۱۰).

تحقیقات اخیر تمایل دارند تا مشخص کنند که کدامیک از تمرینات باعث فعال شدگی و تقویت عضلات سرینی می‌شوند (۶). تمرینات پیشنهاد شده شامل پل زدن طرفی، اسکوات دیوار، گام برداری به جلو، بلند کردن اندام فوقانی و تحتانی در وضعیت چهار دست و پا، ابداکشن ران در وضعیت ایستاده (تحمل وزن بر روی اندام مقابل / هدف) و ابداکشن ران در حالت درازکش به پهلو می‌باشند (۱۱،۶). محدودیت این تحقیقات این است که از الکترومایوگرافی سطحی برای ارزیابی فعالیت عضلات استفاده کرده‌اند. در استفاده از الکتروود سطحی برای درک فعالیت عضلانی، میزان فعالیت عضلات مجاور هم احتمالاً در عدد اصلی فعالیت عضله در حال بررسی تداخل ایجاد می‌کند. در یک مطالعه توسط Selkowitz و همکاران در سال ۲۰۱۳ اثرگذاری تمرینات مختلف بر عضلات سرینی با استفاده از الکتروود سوزنی مورد بررسی قرار گرفته و عنوان شده است که فقط تمرینات خاصی باعث فعال سازی عضلات سرینی می‌شود (۶). محدودیت دوم مطالعاتی که فعالیت عضلات سرینی بزرگ و میانی را در برنامه‌های درمانی مختلف مورد بررسی قرار داده اند این است که همزمان میزان فعالیت عضله کشنده پهن نیام را مورد بررسی قرار نداده‌اند. کشنده پهن نیام علاوه بر نقش ابداکشن ران، چرخش دهنده داخلی آن نیز می‌باشد. عضله کشنده پهن نیام همچنین می‌تواند از طریق اتصال به باند ایلوتیبیال که به کشکک و رتیناکولوم خارجی آن متصل می‌شود، نیروی خارجی بر کشکک وارد کند. چرخش داخلی بیش از حد ران و جایجایی جانبی کشکک به عنوان عوامل خطر ساز برای درد کشکی رانی محسوب می‌شوند. علاوه بر آن آتروفی سرینی بزرگ نسبت به کشنده پهن نیام در بیماران دارای پاتولوژی دژنراتیو مفصل ران مشاهده شده است. در برخی از شرایط شاید نیاز باشد

تمریناتی طراحی شوند که فعالیت سرینی بزرگ و ماگزیموس را به همراه کاهش فراهخوانی کشنده پهن نیام مدنظر قرار دهد (۱۱،۶،۳). تا بحال در تحقیقات اندکی بطور ویژه تمرینات تاثیرگذار مستقیم بر عضلات سرینی با دیگر انواع تمرینات مورد مقایسه قرار گرفته است. از بین افراد دارای کمردرد مزمن غیر اختصاصی مکانیکی، که ۶۰ درصد افراد دارای کمردرد غیراختصاصی را تشکیل می‌دهند، حدود ۳۰ درصد دارای اختلال حرکت (جهت دار، هایپوموبیلیتی و درد) و ۳۰ درصد دارای اختلال کنترل حرکت (جهت دار یا چند جهته) هستند. اختلال کنترل حرکت یکی از مشکلات مهم در افراد دارای کمردرد غیر اختصاصی است. افراد دارای اختلال کنترل حرکت معمولاً از نقص در کنترل حرکات فعال در حرکات ستون فقرات رنج می‌برند (۱۲). بطور خلاصه باید ذکر کرد که فعالیت عضلات سرینی بزرگ و میانی در افراد دارای نقص کنترل حرکت در کمر بسیار مهم بوده و انتظار بر این است که در تحقیقات انجام شده در این بیماران، دقیقاً بر روی تمریناتی تمرکز شود که عضلات مذکور را بصورت ویژه مورد تمرین قرار می‌دهند و همچنین اثر تمرینات ویژه با اثرگذاری برخی دیگر از شیوه‌های تمرینی مورد مقایسه قرار بگیرد تا در نهایت با توجه به یافته‌های الکترومایوگرافی بتوان اطلاعات پایه ای مناسبی را در اختیار محققان آینده و همچنین افراد دارای نقص کنترل حرکت کمر قرار داد (۶). با توجه اینکه رابطه مشخصی بین اختلال ران و آسیب اندام تحتانی وجود دارد، توصیه شده است که برای دستیابی به نتایج بهتر و قابل استنادتر، در پروتکل‌های توانبخشی بیشتر بر تقویت عضلات ران تمرکز شود. تحقیقات اخیر توصیه می‌کنند که سعی شود در تمرین درمانی افراد مبتلا به نقص‌های کنترل کمر همانند کمردرد، از نمونه تمریناتی استفاده شود که نقش عضلات مخربی مانند کشنده پهن نیام کمتر شده و بیشتر بر فعال شدگی و تقویت عضلات سرینی تمرکز شود. تمریناتی که بطور ویژه عضلات سرینی بزرگ و میانی را مورد هدف قرار بدهند اندک بود و در اکثر تمریناتی که در تحقیقات قبلی به منظور تقویت این عضلات استفاده شده است، عضله کشنده پهن نیام هم مورد توجه بوده است که این مورد می‌تواند اثر درمان را تا حدودی کاهش داده و نتایج تحقیقات را مخدوش کند. بنابراین طراحی تمرینات ویژه سرینی بزرگ و میانی و مقایسه اثر آن‌ها با دیگر انواع تمرینات در درمان بیماران دارای کمردرد مزمن می‌تواند یک رویکرد درمانی و پیشگیری مناسب باشد. شاخص نسبت فعالیت عضلات سرینی به کشنده پهن نیام (GTA index) (The gluteal-to-TFL muscle activation (GTA) index) یک شاخص بالینی معتبر برای بررسی نسبت فعالیت عضلات سرینی به کشنده پهن نیام می‌باشد که در آن از فعالیت نرمال شده الکترومایوگرافی برای عضلات استفاده می‌شود. این شاخص در واقع معادل با هم انتقاصی محاسبه شده برای زانو در حین مانورهای راه رفتن و مانورهای برشی است که در اغلب تحقیقات نسبت فعالیت عضلات سرینی به کشنده پهن نیام زیر ۵۰

را بعنوان وجود تداخل فعالیت کشنده پهن نیام با عضلات سرنی در نظر می گیرند (۱۳،۶). حال باتوجه به مواردی که عنوان شد علاوه بر موارد ذکر شده، ضرورت انجام تحقیق از چند جهت حائز اهمیت است. در تحقیقات قبلی انجام شده در زمینه درمان بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی پروتکل درمانی واحدی پیشنهاد نشده است. ضعف‌های متدولوژیک فراوانی در تحقیقات قبلی مانند نبود گروه کنترل و عدم تفکیک نقش عضلات سرنی بزرگ و میانی با کشنده پهن نیام در اکثر تحقیقات به چشم می‌خورد. هزینه‌های درمانی سنگین کمردرد و مشکلات متعاقب آن مانند بستری شدن طولانی مدت، از دست دادن کار و فشار به بدنه اقتصادی جامعه نگرانی‌های زیادی را معطوف به این بیماری کرده است. بنابراین هدف تحقیق حاضر مقایسه تاثیر دو شیوه متفاوت تمرینی منطقه کمری - لگنی بر درد، کنترل حرکت و میزان فعالیت عضلات سرنی و کشنده پهن نیام در افراد دارای نقص کنترل حرکت کمر می باشد.

## روش کار

با توجه به اعمال مداخله، وجود گروه کنترل و انتخاب هدفمند آزمودنی‌ها به علت ماهیت تحقیق، روش تحقیق حاضر از نوع نیمه- تجربی است. آزمودنی‌های تحقیق شامل ۳۹ زن (میانگین سن  $33/4 \pm 6/13$  سال، وزن  $68/2 \pm 8/44$  کیلوگرم) مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی دارای اختلال کنترل حرکت کمر بودند. برای گزینش آزمودنی‌ها ابتدا طرح تحقیق برای آنها تشریح شد و از افرادی که مایل به شرکت در تحقیق بودند، رضایتنامه گرفته شد. سپس پرسشنامه رولاند موریس را پر کرده و برای ارزیابی بالینی توسط متخصصان ارتوپدی بررسی شدند. افرادی که طبق نظر متخصصان دارای شرایط اجرای پروتکل تمرینی و آزمون‌های مورد نظر نبود و نمره پرسشنامه رولاند موریس آنها زیر چهار بود از تحقیق کنار گذاشته می شدند (۱۴). افراد دارای کمردرد که دارای حداقل دو نقص در آزمون‌های کنترل حرکت کمر Lumajoki (۱۵) و همکاران بودند، برای انجام این تحقیق انتخاب شدند. سپس از آزمودنی‌ها سنجش درد، کنترل حرکت و میزان فعالیت عضلانی بعمل آمد و در ادامه آزمودنی‌ها به سه گروه ۱۳ نفره (دو تمرینات تمرینات منتخب منطقه کمری - لگنی و یک گروه کنترل) تقسیم شدند. معیارهای ورود به تحقیق شامل زنان دارای کمردرد مزمن غیر اختصاصی و اختلال کنترل حرکت کمر (وجود حداقل دو اختلال کنترل حرکت در آزمون‌های کنترل حرکت Lumajoki در دامنه سنی ۳۰ تا ۴۰ سال دارای BMI در محدوده طبیعی بودند. معیارهای خروج از تحقیق شامل شرکت در برنامه تمرینات توانبخشی و تمرین درمانی در یک سال گذشته، وجود سابقه آسیب دیدگی در یک سال گذشته در ناحیه تنه و اندام تحتانی، وجود سابقه جراحی در ناحیه کمر و اندام تحتانی، افراد دارای بیماری التهابی ستون فقرات، افراد دارای سابقه شکستگی ستون فقرات، افراد دارای سابقه تومور در کمر و افراد دارای کمردرد با منشأ غیر مکانیکی بود. در پرسشنامه رولاند موریس، بیمار یک سری از عبارات را خوانده و در صورت صادق بودن آن عبارت در مورد وضعیت سلامتی‌اش در مربع مقابل آن علامت «\*» می‌گذارد. این عبارات بیانگر دامنه وسیعی از

فعالیت‌های روزانه فرد است که توسط کمردرد مختل شده است. نمره کل این پرسشنامه با جمع نمودن تعداد علامت‌هایی که بیمار جلوی هر مربع گذاشته است (بین ۰ تا ۲۴)، بدست می‌آید. نمره بیشتر در این پرسشنامه بیانگر ناتوانی جسمی بیشتر است. در تحقیق حاضر، از این پرسشنامه برای انتخاب آزمودنی‌ها استفاده شد (۱۴). میزان reliability پرسشنامه حدود ۰/۹۱ گزارش شده است (۱۶). میزان درد کمر با استفاده از مقیاس بصری درد (VAS) اندازه گیری شد. از این مقیاس برای اندازه گیری شدت درد ادراک شده استفاده - شد. این مقیاس شامل خط صاف افقی ۱۰۰ میلی متری است که روی یک سر آن عبارت «عدم وجود درد» و بر روی سر دیگر آن عبارت «شدیدترین درد ممکن» نوشته شده است. بیمار، میزان درد خود را که در غالب اوقات احساس می‌کند بر روی پیوستار ۱۰۰ میلی متری این خط صاف علامتگذاری می نمود. شیوه اندازه گیری میزان درد با استفاده از یک خط کش مدرج از ابتدای پیوستار تا جایی که بیمار علامت گذاشته است، محاسبه شد. این مقیاس بطور گسترده در پژوهش‌های مرتبط با درد، مورد استفاده بوده و اعتبار و روایی آن مورد تأیید قرار گرفته است (۱۵).

آزمون‌های کنترل حرکت شامل شش آزمون هستند که توسط O'sullivan ارائه و توسط Lumajoki (۲۰۱۰) اعتبار لازم را کسب کرده‌اند (۱۴). در اجرای این آزمون‌ها، اگر آزمودنی اجرای اشتباه داشته باشد، برای آن روش درست را توضیح می‌دهند و اگر او حرکت درست را درک کرد ولی باز هم نتوانست حرکت صحیح را اجرا کند، این نشان دهنده اختلال کنترل حرکت در فرد است. آزمودنی باید با لباس زیر (برای مردان با شورت ورزشی و زنان با لباس چسبان) باشد تا کل ستون فقرات، لگن و اندام تحتانی او قابل مشاهده باشد. هر اجرا سه بار تکرار داشت که بوسیله عکس گرفته شده ثبت می‌شد. عکس‌های هر سه تکرار به فرد دارای تخصص در تشخیص اختلال کنترل حرکتی ستون فقرات بود نشان داده شد و به هر سه تکرار نمرات (نمره ۱: فرد اختلال کنترل حرکت ندارد)، (نمره ۲: فرد اختلال کنترل حرکت کمی دارد) و (نمره ۳: فرد اختلال کنترل حرکت با شدت زیادی دارد)، داده شد. میانگین عدد داده شده توسط متخصص نمره کمی آزمون را نشان می‌دهد. هر شش آزمون کنترل حرکت به همین صورت محاسبه شد (۱۴، ۱۵). جهت بررسی فعالیت الکتریکی عضلات از دستگاه الکترومیوگرافی تله متریک هشت کاناله (MT8، ساخت شرکت MIE کشور انگلستان) استفاده شد. این دستگاه دارای ۱۶ کانال می‌باشد که در تحقیق حاضر از پنج کانال آن برای بررسی عضلات و از دو کانال برای استفاده از صفحه سوئیچ کف پای و الکتروگونیا متر استفاده شد. در این تحقیق از الکترودهای سطحی یکبار مصرف الکترومیوگرافی F-RG1 مستطیل شکل، مارک SKINTACT ساخت کشور اتریش استفاده شد. داده‌های الکترومیوگرافی با فرکانس نمونه برداری (Sampling rate) ۱۰۰۰ هرتز در ثانیه جمع‌آوری شدند. این سیگنال‌ها ابتدا به میزان ۱۰ برابر ( $\times 10$ ) پیش تقویت شده (Preamplified) و در محدوده گذردهی (Band-pass filter) بین ۲۰ تا ۵۰۰ هرتز فیلتر گردیدند. سیگنال‌های الکترومیوگرافی در این تحقیق در حین تکلیف فرود دراپ بر روی یک پا ثبت شدند. همان‌طور که گفته شد از یک سوئیچ پای هماهنگ با دستگاه الکترومیوگرافی نیز برای مشخص شدن

منتخب کمری- لگنی عمومی تمریناتی را انجام می دادند که همراه با عضلات سرینی بزرگ و میانی، عضله کشنده پهن نیام را هم در تحقیقات قبلی مورد توجه قرار داده است (۶).

$$GTA \text{ index: } \{((GMED/TFL) \times GMED) + ((GMAX/TFL) \times GMAX)\} / 2$$

معادله یک.

پس از انجام تمرینات برای دو گروه تجربی، سنجش میزان درد کمر، کنترل حرکت و الکترومیوگرافی مانند روند ذکر شده در پیش آزمون، از آزمودنی‌ها بعمل آمده و نتایج مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. لازم به ذکر است که محقق در تمامی مراحل انجام تمرینات حضور داشت. برای تجزیه و تحلیل داده های کسب شده از آمار توصیفی و استنباطی استفاده شد. در قسمت آمار توصیفی، برای گزارش داده‌های مربوط به مشخصات توصیفی آزمودنی ها و نتایج ارزیابی متغیرها، از محاسبه و گزارش میانگین و انحراف استاندارد در جداول مخصوص استفاده شد. در قسمت آمار استنباطی، جهت بررسی توزیع طبیعی داده‌ها، آزمون کولموگروف اسمیرنوف به کار برده شد. برای مقایسه گروه‌های تحقیقی آزمون های آنالیز واریانس یکراهه، آزمون تعقیبی توکی و آزمون تی زوجی و مستقل در سطح معنی داری ۰/۰۵ در نظر گرفته شدند. کلیه محاسبات آماری توسط نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ انجام شد.

### یافته ها

با توجه به نتایج آزمون کولموگروف اسمیرنوف، توزیع طبیعی داده‌ها در این تحقیق نرمال بود. میزان فعالیت عضلات سرینی میانی، بزرگ و کشنده پهن نیام در (جدول ۱) ذکر شده است. بر طبق یافته های تحقیق، هر دو گروه تمرینی باعث افزایش فعالیت عضلات سرینی شده است اما در گروه منتخب بعد از اجرای تمرینات، میزان فعالیت کشنده پهن نیام کاهش یافته ولی در گروه عمومی مقداری افزایش یافته است. نتایج مقایسه بین گروهی نشان داد که در مرحله پس آزمون تفاوت معناداری بین فعالیت عضلات مورد بررسی در بین گروه های مورد مطالعه وجود داشت، در حالیکه تفاوتی بین گروه تمرینی عمومی با گروه کنترل در میزان فعالیت کشنده پهن نیام (P=۰/۲۲۶) یافت نشد. با توجه به نتایج (جدول ۲) بعد از انجام تمرینات در گروه منتخب تغییرات معناداری در شاخص GTA مشاهده شد اما تغییرات درون گروهی در گروه تمرینی عمومی معنادار نبود.

زمان‌های برخورد با استفاده گردید. جهت محاسبه فعالیت الکتریکی عضلات نیز از سیگنال‌های ثبت شده در تکلیف فرود دراپ استفاده شد. برای این کار ابتدا زمان آغاز فعالیت و زمان پایان فعالیت عضله محاسبه می‌شدند. نحوه محاسبه زمان آغاز فعالیت عضله که در بخش قبل شرح داده شد و زمان پایان فعالیت نیز بر طبق این تعریف جایی است که میزان فعالیت عضله به کمتر از میانگین به علاوه سه انحراف استاندارد فعالیت خط زمینه افت کند و تا ۲۵ میلی ثانیه در این حد باقی بماند. محاسبه زمان‌های آغاز و پایان فعالیت عضله به وسیله برنامه نوشته شده در نرم افزار MATLAB (که پیش تر توضیح داده شد) به دست می‌آمدند. سپس سیگنال خام الکترومیوگرافی بین نقاط آغاز و پایان فعالیت تحت پردازش در حوزه زمان قرار گرفته و به وسیله الگوریتم RMS (Root Mean Square) (محاسبه ریشه میانگین مربعات) با ثابت زمانی ۵۰ میلی ثانیه و به وسیله نرم افزار Megawin نسخه ۳ مورد پردازش قرار می‌گرفت. عدد حاصل از پردازش به وسیله RMS منعکس کننده میانگین توان (Power) یک سیگنال است که میزان یا سطح فعالیت (Activity or activation level) عضله را نشان می‌دهد (شکل ۱).



شکل ۱. محاسبه RMS موج الکترومیوگرافی بین زمان آغاز و پایان فعالیت عضله

شاخص نسبت فعالیت سرینی به کشنده پهن نیام در این پژوهش بر اساس فرمول زیر محاسبه گردید (۶). در این تحقیق از پروتکل تمرینات Selkowitz و همکاران (۲۰۱۳) به مدت هشت هفته (دو جلسه در هر هفته) استفاده شد در این تمرینات که به دو دسته تمرینات عمومی و منتخب منطقه کمری- لگنی تقسیم بندی می شوند، گروه منتخب از تمرینات بر اساس مطالعه Selkowitz و همکاران بصورت اختصاصی تمریناتی را انجام می دهند که طبق نتایج تحقیق آنها بیشتر عضلات سرینی بزرگ و میانی را مورد هدف قرار می دهند و گروه تمرینات

جدول ۱: میزان فعالیت عضلات سرینی میانی، بزرگ و کشنده پهن نیام

گروه ۱:	پیش آزمون	پس آزمون	گروه ۲: عمومی	پیش آزمون	پس آزمون
منتخب	۲۵/۵۳±۲/۱۴	۳۶/۳۱±۴/۸۷ (P=۰/۰۰۱*)	۳۳/۷۶±۵/۲۹ (P=۰/۰۰۱*)	۲۴/۴۶±۱/۵	۲۴/۴۶±۲/۶۹
گروه	۲۵/۰۷±۲/۴۳	۲۵/۰۷±۲/۴۳	۲۳/۶۹±۲/۰۱	۲۳/۶۹±۲/۰۱	۲۳/۶۹±۲/۰۱
گروه ۲: عمومی	۲۸/۴۶±۳/۱۲ (P=۰/۰۰۱*)	۲۸/۴۶±۳/۱۲ (P=۰/۰۰۱*)	۲۷/۱۵±۲/۹۶ (P=۰/۰۲۳*)	۲۷/۱۵±۲/۹۶ (P=۰/۰۲۳*)	۲۷/۱۵±۲/۹۶ (P=۰/۰۲۳*)
گروه کنترل	۲۴/۴۶±۲/۶۹	۲۴/۴۶±۲/۶۹	۱۵/۹۲±۳/۳۷	۱۵/۹۲±۳/۳۷	۱۵/۹۲±۳/۳۷
پس آزمون	۲۲/۱۵±۲/۱۵	۲۲/۱۵±۲/۱۵	۱۸/۶۹±۲/۶۲	۱۸/۶۹±۲/۶۲	۱۸/۶۹±۲/۶۲

\* معناداری از پیش آزمون به پس آزمون (آزمون تی زوجی)، † معناداری نسبت به گروه دو و کنترل (آزمون تی مستقل)، ‡ معناداری نسبت به گروه کنترل (آزمون تی مستقل)، † معناداری بین گروهی (آنالیز واریانس یکطرفه).



جدول ۲: شاخص GTA (نسبت فعالیت عضلات سربینی به کشنده پهن نیام) در گروه های مورد مطالعه

شاخص GTA	پیش آزمون	گروه ۱: منتخب
۳۷/۶۹±۷/۸۸	پس آزمون	گروه ۲: عمومی
۹۲/۹۲±۵/۴۸ (P=۰/۰۰۱ <sup>۳*</sup> )	پس آزمون	گروه کنترل
۳۴/۰۷±۸/۶۷	پس آزمون	
۳۹/۲۳±۵/۸۴ (P=۰/۰۳۹ <sup>۱۱</sup> )	پس آزمون	
۳۳/۰۷±۷/۸۵	پس آزمون	
۳۲/۴۶±۸/۵۳	پس آزمون	

\* معناداری از پیش آزمون به پس آزمون (آزمون تی زوجی)، † معناداری نسبت به گروه دو و کنترل (آزمون تی مستقل)، ‡ معناداری نسبت به گروه کنترل (آزمون تی مستقل)، † معناداری بین گروهی (آنالیز واریانس یک طرفه).

جدول ۳: مقایسه میزان درد و کنترل حرکت در گروه های مورد مطالعه

کنترل حرکت	درد	پیش آزمون	گروه ۱: منتخب
۱۱/۹۲±۱/۱۱	۵/۹۲±۲/۱۱	پس آزمون	گروه ۲: عمومی
۷/۲۳±۰/۹۳ (P=۰/۰۰۱ <sup>۳*</sup> )	۲/۸۴±۱/۶۸ (P=۰/۰۰۱ <sup>۳*</sup> ، ۰/۰۱۴ <sup>۳*</sup> )	پس آزمون	گروه کنترل
۱۱/۲۹±۱/۹۳	۶/۵۱±۲/۱۷	پس آزمون	
۱۰/۲۳±۱/۹۶	۴/۵۳±۲/۰۶ (P=۰/۰۰۵ <sup>۱۱</sup> )	پس آزمون	
۱۰/۳۸±۱/۱۹	۶/۳۸±۲/۱۲	پس آزمون	
۱۱/۳±۱/۱۸	۶/۶۱±۲/۲۶	پس آزمون	

\* معناداری از پیش آزمون به پس آزمون (آزمون تی زوجی)، † معناداری نسبت به گروه دو و کنترل (آزمون تی مستقل)، ‡ معناداری نسبت به گروه کنترل (آزمون تی مستقل)، † معناداری بین گروهی (آنالیز واریانس یک طرفه).

ضعف عضلات ران منجر به حرکت ضعیف در ران و حرکات ضعیف ران باعث ایجاد درد در زانو، ران و کمر می گردد. با تقویت عضلات ران که کنترل کننده چگونگی حرکات ران هستند می توان درد را در این بخشها از بدن کاهش داد. دو عضله اصلی و مهم در این زمینه سربینی بزرگ و میانی هستند. اما مشکل است که این دو عضله را بدون تقویت کشنده پهن نیام مورد تمرین قرار داد. فعال شدگی بیش از حد کشنده پهن نیام باعث ایجاد حرکات ناخواسته در ران شده و باعث ایجاد و تشدید درد در زانو، ران و کمر می شود (۱۳).

در این تحقیق از دو پروتکل استفاده شد، در یکی از پروتکل های مورد استفاده از تمرینات منتخب عضلات سربینی استفاده شد که نتایج نشان داد پروتکل اول بهبودی بیشتری در فعالیت عضلات سربینی، درد و کنترل حرکت بیماران داشته است. برای بحث در مورد تاثیرگذاری احتمالی در این پژوهش بهتر است در مورد تک تک تمرینات بحث انجام شود. نتایج تحقیقات قبلی نشان داده است که در انجام تمرین ابداکشن ران در حالت خوابیده به طرفین فقط سربینی میانی فعالیت بالایی نسبت به کشنده پهن نیام دارد. در گام برداری به پهلو، لانج و Hike تفاوت معناداری در فعالیت عضلات سربینی و کشنده پهن نیام مشاهده نمی شود نتایج تحقیق Selkowitz نشان داد بیشترین فعالیت عضله سربینی میانی در حین تمرینات ابداکشن ران در حالت خوابیده به طرفین و Hike اتفاق می افتد (۶). این یافته ها در توافق با نتایج Uhl و Bolgia است که این دو تمرین را برای تقویت سربینی میانی پیشنهاد کرده اند، هرچند این محققان فعال شدگی کشنده پهن نیام را اندازه گیری نکردند (۶ و ۱۱).

با توجه به نتایج جدول سه بعد از انجام تمرینات، فقط در گروه منتخب تغییرات معناداری در درد و کنترل حرکت آزمودنی ها مشاهده شد. با توجه به نتایج آزمون توکی، گروه تمرین منتخب پیشرفت معناداری نسبت به گروه کنترل و دیگر گروه تمرینی در میزان درد، کنترل حرکت، میزان فعالیت عضلانی و شاخص سربینی به کشنده پهن نیام داشته است.

## بحث

هدف تحقیق حاضر مقایسه تاثیر دو شیوه متفاوت تمرینی منتخب و عمومی منطقه کمری - لگنی بر درد، کنترل حرکت و میزان فعالیت عضلات سربینی و کشنده پهن نیام در افراد دارای نقص کنترل حرکت کمر بود. نتایج نشان داد که هر دو شیوه تمرینی باعث افزایش میزان فعالیت عضلات سربینی می شود اما گروه تمرینی منتخب متشکل از تمرینات گام برداری به پهلو، باند تراباند دور ران ها در وضعیت اسکوات، CLAM، پل زدن طرفی، اکستنشن ران در حالت چهار دست و پا با زانوهای باز شده و یا اکستنشن ران در حالت چهار دست و پا با زانوهای خم شده، باعث افزایش بیشتری در شاخص سربینی به کشنده پهن نیام شده است که علت آن افزایش فعالیت عضلات سربینی و کاهش فعالیت کشنده پهن نیام بعد از انجام این تمرینات می باشد که این مورد یک یافته بالینی بسیار مهمی است. با توجه به نتایج آزمون تعقیبی توکی، گروه تمرین منتخب پیشرفت معناداری نسبت به گروه کنترل و دیگر گروه تمرینی در کنترل حرکت، درد، فعالیت عضلات و شاخص سربینی به کشنده پهن نیام داشته است.

میانی دارد. در تمرین ابداعش ران در حالت خوابیده به طرفین، گاه برداری به پهلو، Hike و لانج شاخص سرینی به کشنده پهن نیام کمتر از ۴۰ گزارش شده است. علاوه بر آن، در این تمرینات عضلات سرینی فعالیت بیشتری نسبت به عضله کشنده پهن نیام نشان نداده است، بنابراین برای تقویت اختصاصی عضلات سرینی بزرگ و میانی، این تمرینات پیشنهاد نشده است که این تمرینات را در گروه دوم تمرینی ارائه کرده بودیم. در تمرین پل زدن دو طرفی و اسکوات میزان فعال شدگی سرینی بیشتر از کشنده پهن نیام بود، اما با توجه به اینکه شاخص سرینی به کشنده پهن نیام آنها در کمترین میزان قرار داشت، بنابراین برای استفاده از آنها جهت تقویت اختصاصی سرینی بزرگ و میانی با قطعیت اعلام نظر نشده است (۶ و ۱۳). از طرف دیگر با توجه به نتایج بدست آمده بعد از اجرای تمرینات منتخب سرینی، تغییرات معنی داری در کنترل حرکت کمر مشاهده شد. اختلال کنترل حرکتی یک بیماری ثانویه است که ناشی از آسیب بافتی مثل آسیب به رباطها بوجود آمده و باعث درد می شود (۱۶). پس از آسیب و درد اولیه، بیمار برای کاهش درد خود تغییراتی در حرکات ستون فقرات کمری خود ایجاد می کند، این سازوکار و سازگاری محافظتی برای کوتاه مدت به عنوان تسکین درد سود دارد، ولی در طولانی مدت باعث کاهش دامنه حرکتی و افزایش فشار بار در عضلات و مفاصل بیمار می شود (۱۷). درد موجب تغییرات پاتولوژیکی در کنترل حرکتی بیمار از طریق یک فرایند تطبیقی در طول عضلات می گردد و این فرایند باعث ایجاد حرکات غیرطبیعی در فرد می شود که باعث بی ثباتی و درد ثانویه مزمن می شود. در مطالعه حاضر پس از انجام تمرینات منتخب، بهبودی قابل توجهی در کنترل حرکت مشاهده شد. این یافته با یافته های Nazarzadeh و همکاران همخوانی دارد (۱۴). این روش ارزیابی بسیار جدیدی است که تحقیقات بسیار معدودی در این زمینه انجام شده است. برای درمان کمردرد مزمن غیراختصاصی شواهدی قوی از اثر تمرین درمانی گزارش شده است (۱۹، ۱۵، ۱۴)، ولی هنوز مشخص نیست که چه نوع تمرینات ورزشی برای بیماران کمردرد مؤثرتر است. Garbenyte اظهار کرده است که تمرینات ورزشی عمومی برای بیماران کمردرد با اختلال کنترل حرکتی بی اثر است و باید از تمرینات خاص کنترل حرکتی برای درمان این بیماران استفاده شود (۲۰). از آنجا که محققان اختلال کنترل حرکتی را در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن به بی ثباتی ناشی از ضعف در حس عمقی ناحیه کمری - لگنی و کاهش هماهنگی عصبی - عضلانی نسبت داده اند (۱۵، ۱۷)، برخی از پژوهشگران اعتقاد دارند که کنترل هماهنگی عصبی - عضلانی باعث می شود تا در منطقه ستون فقرات کمری فشارهای ناشی از افزایش بار (در طول زندگی روزمره) را در حالت با ثبات نگه دارد (۲۱). با توجه به تاثیر تمرینات کمری لگنی منتخب مورد استفاده در این تحقیق بر فعالیت عضلات سرینی، درد و کنترل حرکت بیماران، می توان گفت که این تمرینات در ثبات بخشی به ستون فقرات مثبت واقع شده و می توان این

در تحقیق Selkowitz بیشترین فعالیت کشنده پهن نیام در این دو تمرین مشاهده شد. در ابداعش ران در حالت خوابیده به طرفین، سرینی میانی بیشتر از کشنده پهن نیام فعال می شود، اما تفاوت معناداری بین این دو عضله در تمرین Hike مشاهده نشد. فعالیت کشنده پهن نیام در دو تمرین ذکر شده بطور معناداری بیشتر از سرینی بزرگ گزارش شده است. فعالیت سرینی بزرگ در تمرین CLAM و سپس پل زدن طرفی دارای بیشترین میزان است (۶). این یافته ها نشان می دهد که این دو تمرین باعث ایجاد چرخش خارجی و اکستنشن بیشتر ران نسبت به دیگر تمرینات می شوند. برخلاف مطالعه MCBeth، Selkowitz و همکاران تفاوت معناداری بین کشنده پهن نیام و عضلات سرینی در حین تمرین CLAM مشاهده نکردند. شاید دلیل این موضوع این باشد که آنها از مقاومت متفاوتی برای این تمرین نسبت به تحقیق حاضر استفاده کردند (۶ و ۱۱). هرچند ابداعش ران در حالت خوابیده به طرفین و Hike نیازمند ابداعش ران بیشتری نسبت به دیگر تمرینات هستند اما در تحقیقات قبلی در این تمرینات سرینی بزرگ نسبت به سرینی میانی و کشنده پهن نیام فعالیت قابل توجهی نشان نداده است. از بین تمرینات، CLAM، گام برداری به طرفین، پل زدن یک طرفی، اکستنشن ران در حالت چهار دست و پا با زانوهای باز شده و یا اکستنشن ران در حالت چهار دست و پا با زانوهای خم شده اندازه شاخص سرینی به کشنده پهن نیام ۵۰ درصد یا بالاتر نشان داده اند و به همین خاطر در تحقیق حاضر در قالب یک پروتکل واحد از آنها استفاده شده است که این تمرینات ممکن است بیشترین میزان فعال شدگی سرینی ها را به همراه کاهش همزمان فعالیت کشنده پهن نیام داشته باشند. بنابراین بعد از انجام تمرینات خاص این گروه میزان شاخص سرینی به کشنده پهن نیام در بیماران افزایش زیادی نسبت به گروه دیگر نشان داد که بیانگر دقیق بودن تاثیر این تمرینات بر عضلات سرینی بدون فعال شدگی کشنده پهن نیام می باشد (۶ و ۱۱). نتایج تحقیقات قبلی خاطر نشان کرده اند که در CLAM بیشترین فعالیت الکترومایوگرافی برای سرینی بزرگ و کمترین فعالیت برای کشنده پهن نیام وجود دارد. این عوامل باعث شده اند که بالاترین شاخص سرینی به کشنده پهن نیام را داشته باشد. این یافته تایید می کند که CLAM بیشتر از تمرینات دیگر نیازمند چرخش خارجی و ابداعش ران است. گام برداری به پهلو دیگر تمرینی است که طبق گزارش تحقیقات در آن فعالیت کمتر در کشنده پهن نیام مشاهده شده است و از لحاظ شاخص سرینی به کشنده پهن نیام در رده دوم قرار گرفته است. در این تحقیق گام برداری به طرفین در وضعیت اسکوات با استفاده از باند الاستیک حول بخش تحتانی ران انجام شد. گزارش شده است در این تمرین، کشنده پهن نیام فعالیت کمتری نسبت به سرینی میانی داشته اما میزان فعالیت آن بیشتر از سرینی بزرگ است که این مورد بر خلاف یافته های Selkowitz و همکاران بود. آنها گزارش کرده بودند که در این تمرین کشنده پهن نیام فعالیت کمتری نسبت به سرینی بزرگ و

حساب بیاید که باعث بروز یا تشدید کمردرد می شوند. تمرینات درمانی با افزایش قدرت، استقامت و تعادل عضلانی از مکانیک‌های بدنی غلط (که منجر به خستگی می شوند) جلوگیری کرده و باعث کاهش درد کمر و آسیب می شود (۲۲). وجود درد کمر بیمار را در یک چرخه معیوب قرار می دهد به گونه ای که بیماران مبتلا به کمردرد مزمن به علت درد طولانی مدت (بیش از سه ماه) با محدودیت حرکتی روبرو شده و میزان فعالیت فیزیکی آنها شدیداً محدود می شود. محدود شدن فعالیت بدنی نیز باعث ضعف عضلانی بیشتر می شود. بنابراین طبیعی به نظر می رسد که بیماران مبتلا به کمردرد، عضلات ضعیف‌تری نسبت به افراد سالم داشته باشند. ضعف در عضلات تنه و ران باعث کاهش ثبات ستون فقرات، نارسایی گیرنده‌های حس عمقی، اختلال در هماهنگی عصبی - عضلانی و اختلال در کنترل حرکتی حرکات ستون فقرات ناحیه کمری و در نهایت باعث بوجود آمدن درد کمر می شود (۱۴). بنابراین برای بهبودی درد در بیماران کمردرد تمریناتی باید طراحی شود که باعث بهبودی در تمام نارسایی‌های کمر شود. از آنجا که در این تحقیق بوسیله تمرینات منتخب عضلات کنترل کننده تنه و ران، شاهد نتایج بهبودی معنی دار کنترل حرکت، و فعالیت عضلانی بودیم، می‌توان اعلام کرد که ممکن است در نهایت بهبودی در تمام فاکتورهای مورد بررسی، باعث کاهش درد در بیماران کمردرد مزمن شده است.

### نتیجه گیری

با توجه به نتایج به دست آمده از این تحقیق، بعد از انجام تمرینات منتخب پیشنهاد شده از سوی Selkowitz و همکاران که بصورت اختصاصی عضلات سرینی را تحت تقویت قرار می دادند، بهبودی معناداری در کنترل حرکات کمر، میزان فعالیت الکترومایوگرافی عضلات سرینی در حین حرکت پایین آمدن از پله و کاهش درد بدست آمد. توصیه می شود در صورتی که هدف توانبخشی، فعالسازی و تقویت ترجیحی عضلات سرینی و کاهش فعال شدگی کشنده پهن نیام باشد، تمرینات گام برداری به پهلو، باند تراپاند دور ران ها در وضعیت اسکوات، CLAM، پل زدن طرفی، اکستنشن ران در حالت چهار دست و پا با زانوهای باز شده و یا اکستنشن ران در حالت چهار دست و پا با زانوهای خم شده بسیار مناسب هستند.

### قدردانی

این مقاله برگرفته از یافته های پایان نامه کارشناسی ارشد می باشد. بدینوسیله نویسندگان مقاله مراتب سپاس خود را کلیه افرادی که در انجام این تحقیق ما را یاری کردند، اعلام می دارد.

### منابع مالی

حمایت مالی این طرح از طرف خود محققین صورت پذیرفته است.

تمرینات را در زمره تمرینات ثبات بخش برای ستون فقرات در نظر گرفت. تمرینات ثبات دهنده ستون فقرات، تمرین‌های اختصاصی عضلات ستون فقرات کمری می باشند که نقش اولیه آنها ایجاد ثبات دینامیک و کنترل سگمان‌های ستون فقرات می - باشد (۱۴). هدف این تمرینات ایجاد ظرفیت فیزیکی برای حفظ وضعیت خشی در ستون فقرات در طول فعالیت‌های روزمره زندگی می باشد که این کار با افزایش تحمل و هماهنگی عضلات ثبات دهنده ستون فقرات انجام می شود (۱۷). احتمال می‌رود که تمرینات مورد استفاده ما، از طریق ایجاد انقباضات در عضلات سرینی، کنترل وضعیت ران، تنه و زانو را تحت تأثیر قرار داده اند. با فعال شدن عضلات موضعی، عضلات گلوبال ثبات دهنده بصورت سینرژی (هم‌افزایی) برای حفظ عملکرد طبیعی وارد عمل می شوند. از این رو تمرینات مورد استفاده با افزایش فعالیت تونیک و توانایی حفظ انقباض در عضلات سرینی و افزایش ورودی های محیطی منجر به بهبود عملکرد عضلات شده و در نتیجه سبب بهبود درد و کنترل حرکت بیماران شده است (۱۵).

همانطور که گفته شد اختلال کنترل حرکتی در حرکات ستون فقرات کمری بدلیل بی ثباتی بالینی ناشی از ضعف در عضلات کنترل کننده ران و تنه است. در تحقیق حاضر تمرینات موجب افزایش ثبات ستون فقرات از طریق بهبود عملکرد عضلات سرینی و کنترل حرکت شده است. در کنترل حرکتی، یکی از مواردی که باید مورد توجه قرار گیرد، استفاده از دو رویکرد مشابه بودن و در قالب بودن است که در تحقیق حاضر محقق در یکی از پروتکل ها از تمریناتی استفاده کرده است که عضلات سرینی را مدنظر قرار می‌دهند، و در نتیجه باعث تأثیرگذاری بهتر شده است. بنابراین احتمالاً عضلات در قالب الگو تقویت شده و میزان فعالیت آنها افزایش یافته است که این موضوع می تواند با بهبود کنترل حرکت و احتمالاً راستای مناسب ران و زانو باعث کاهش درد در کمر بیماران شود. در مورد تأثیر تمرینات بر کاهش درد در گروه تمرینات منتخب باید عنوان کرد پوسچر نامناسب بیماران مبتلا به کمردرد مزمن ممکن است بصورت جبرانی به دلیل درد بوجود آمده باشد که این باعث ایجاد فشارهای نامتقارن بر مفاصل مختلف بویژه در ناحیه مهره‌های کمری می‌شود. در برخی از مطالعات نشان داده شده است بیماران کمردرد مزمن مرکز فشار ناشی از وزن خود را در حالت ایستاده بیشتر به سمت عقب متمایل می - سازند و این وضعیت با افزایش لوردوز کمری و در نتیجه وارد شدن نیروهای بهم فشارنده نامتقارن بر سطوح مفصلی مهره و بر روی دیسک مرتبط بوده و احتمالاً موجب بیرون زدگی دیسک از یک طرف و وارد ساختن فشار به ریشه‌های عصبی می‌شوند. از طرف دیگر در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن بدون اینکه محدودیتی در حرکات ناحیه کمری آنها دیده شود، در حرکات آنها ناهنجاری هایی دیده می شود که ممکن است نشان دهنده اختلال در کنترل حرکات کمری آنها باشد که این هم دلیل دیگری برای وارد شدن فشارهای نامتقارن به ستون فقرات کمری می تواند به



## منافع متقابل

مؤلف اظهار می دارد که منافع متقابلی از تالیف و یا انتشار این مقاله ندارد.

## مشارکت مؤلفان

ا.ل و پ. ا طراحی، اجرا و تحلیل نتایج مطالعه را بر عهده داشتن. ا.ل همچنین مقاله را تالیف نموده و نسخه نهایی آن را خوانده و تایید کرده است.

## References

- Luomajoki H, Kool J, de Bruin DE, and Airaksinen O. Movement control tests of the low back; evaluation of the difference between patients with low back pain and healthy controls. *BMC Musculoskelet Disord* 2008; **9**(170): 1-12. doi: 10.1186/1471-2474-9-170
- Ostelo RW, Costa LO, Maher CG, de Vet HC, Van Tulder MW. Rehabilitation after lumbar disc surgery : an update Cochrane review. *Spine* (Phila Pa 1976). 2009; **34**(17): 1839-1848. doi: 10.1097/brs.0b013e3181abbfd
- Seay J, Van-Emmerik R, Hamill J. Low back pain status affects pelvis-trunk coordination and variability during walking and running. *Clin Biomech* 2011; **5**: 72-78. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2010.11.012
- Stillman B. Making sense of proprioception: The meaning of proprioception, kinaesthesia and related terms. *Physiother* 2002; **88**: 667-676. doi: 10.1016/s0031-9406(05)60109-5
- Huber F, Wells C. Therapeutic exercise: Treatment planning for progression. *Maryland: Marion Waldman* 2006; **20**: 174-211. doi: 10.1016/b0-72-164077-x/50021-8
- Selkowitz M, Beneck J, Powers M. Which exercises target the Gluteal muscles while minimizing activation of the Tensor Fascia Lata? Electromyographic assessment using fine-wire electrodes. *J Orthop & Sports Phys Ther* 2013; **4**: 54-65.
- Clare H, Maher C. A systematic review of efficacy of McKenzie therapy for spinal pain. *Australian Journal of Physiotherapy* 2004; **50**(4): 209-216. doi: 10.1016/s0004-9514(14)60110-0
- Panjabi M. Clinical spinal instability and low back pain. *Journal of Electromyography and Kinesiology* 2003; **13**(4): 371-379. doi: 10.1016/s1050-6411(03)00044-0
- Sahrmann S. Diagnosis and treatment of movement impairment syndromes. St Louis, Mosby, 2002; PP: 30-31.
- Borghuis J, Hof A, Lemmink K. The Importance of Sensory-Motor Control in Providing Core Stability, Implications for Measurement and Training. *Sports Med* 2008; **38**: 893-916. doi: 10.2165/00007256-200838110-00002
- Bolglia L, Malone T, Umberger B, Uhl T. Comparison of hip and knee strength and neuromuscular activity in subjects with and without patellofemoral pain syndrome. *Int J Sports Phys Ther* 2011; **6**(11): 285-296.
- Asghari A, Golak N. The role of pain coping strategies in adjustment to chronic pain. *Daneshvar Raftar* 2005; **12**: 1-22. (Persian).
- McBeth J, Earl-Boehm J, Cobb S, Huddleston W. Hip muscle activity during 3 side-lying hip-strengthening exercises in distance runners. *J Athl Train* 2012; **47**(1): 15-23. doi: 10.4085/1062-6050-47.1.15
- Nazarzadeh M, Letafatkar A, Sabouchi R. Effects of sensorimotor training program on movement control and pain relief in patients with chronic non specific low back pain. *Koomesh* 2015; **16**: 563- 73. (Persian).
- Gutknecht M, Mannig A, Waldvogel A, Wand M, Luomajoki H. The effect of motor control and tactile acuity training on patients with non- specific low back pain and movement control impairment. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2015; **19**(4): 722-731. doi: 10.1016/j.jbmt.2014.12.003
- Brouwer S, Kuijjer W, Dijkstra UP, Goeken NHL, Groothoff WJ, Geertzen HBJ. Reliability and stability of the Roland Morris Disability Questionnaire Intra Class Correlation and limits of agreement. *Disability and Rehabilitation* 2004; **26**(3): 162-165.
- O'sullivan P. Diagnosis and classification of chronic low back pain disorders: Maladaptive movement and motor control impairments as underlying mechanism. *Man Ther* 2005; **10**(4): 242-255. doi: 10.1016/j.math.2005.07.001
- Cook C, Brismee J, Sizer P. Subjective and objective descriptors of clinical lumbar spine instability: a Delphi study. *Man Ther* 2006; **11**: 11-21. doi: 10.1016/j.math.2005.01.002
- Hall L, Tsao H, MscDonald D, Coppieters M, Hodges P. Immediate effects of co-contraction training on motor control of the trunk muscles in people with recurrent low back pain. *Electromyography & Kinesiology* 2009; **19**: 763-773. doi: 10.1016/j.jelekin.2007.09.008
- Garbenyte T, Poskaitis V, Zaveckas V, Siupsinskas L, Gudas R. Effect of general versus specialized exercises on movement control of lombopelvic region in subjects with chronic low back pain. *Biomed* 2013; **3**: 21-30.
- Airaksinen O, Brox J, Cedraschi C, Hildebrandt J, Klaber-Moffett J, Kovacs F. European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *Eur Spine J* 2006; **15**: 192-300. doi: 10.1007/s00586-006-1072-1
- Benedict M, Wand E. Managing Chronic Nonspecific Low Back Pain with a Sensorimotor Retraining Approach: Exploratory Multiple-Baseline Study of 3 Participants. *Phys Ther* 2011; **91**: 535-546. doi: 10.2522/ptj.20100150