

## ***Effects of Stabilization Exercises on Pain Intensity, Functional Disability and Cross Sectional Area of Multifidus Muscle in Women with Non-specific Chronic Low Back Pain***

Lena Motallebi<sup>1</sup>,

Mohammad Ali Mohseni Bandpei<sup>2</sup>,

Nahid Rahmani<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Department of Physical Education and Exercise, Islamic Azad University, Shushtar Branch, Shoushtar, Iran

<sup>2</sup> Pediatric NeuroRehabilitation Research Centre, Department of Physiotherapy, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran and Visiting Professor, University Institute of Physical Therapy, Faculty of Allied Health Sciences, University of Lahore, Lahore, Pakistan

<sup>3</sup> PhD Student in Physiotherapy, Department of Physiotherapy, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran

(Received January 14, 2013 ; Accepted May 7, 2013)

### ***Abstract***

**Background and purpose:** Weakness in trunk muscles and deep trunk muscles such as multifidus is amongst the key factors resulting in back pain. Therefore, strengthening these muscles is important in improving back pain. The purpose of this study was to investigate the effects of stabilization exercises on pain intensity, functional disability, pain and cross sectional area of multifidus muscles in patients with nonspecific chronic low back pain (LBP).

**Materials and methods:** A clinical trial was performed in 30 women including 15 who were suffering from chronic LBP (experimental group) and 15 healthy women without any history of LBP (control group). The experimental group had 12 weeks (three times a week) stabilization exercises and the control group was given no intervention. Pain intensity, functional disability and multifidus cross sectional area were measured using visual analog scale, Oswestry disability questionnaire and ultrasonography, respectively before and after the intervention.

**Results:** Paired t-test showed that all variables significantly improved in the experimental group ( $P < 0.05$ ). Between groups analysis at baseline indicated a significant difference between the experimental and the control group on cross sectional area of multifidus ( $P < 0.05$ ). After the intervention, there was no significant difference between the two groups on cross sectional area of multifidus ( $P > 0.05$ ).

**Conclusion:** The results indicated the stabilization exercises as an effective intervention in improving pain, functional disability and cross sectional area of multifidus in patients with CLBP. Further larger-scale studies are needed to support the results of the current study.

**Keywords:** Stabilization exercises, chronic low back pain, pain intensity, functional disability, multifidus muscle, ultrasonography

# تأثیر تمرینات ثباتی بر میزان درد، ناتوانی عملکردی و سطح مقطع عضله مولتی فیدوس در زنان مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی

لنا مطلبی<sup>۱</sup>  
محمدعلی محسنی بندپی<sup>۲</sup>  
ناهد رحمانی<sup>۳</sup>

## چکیده

**سابقه و هدف:** ضعف عضلات تنه و فقدان کنترل حرکتی در عضلات عمقی تنه از جمله مولتی فیدوس یکی از ریسک فاکتورهای مهم در ایجاد کمردرد است، از این رو تقویت این عضلات تأثیر معنی داری در بهبود کمردرد خواهد داشت. هدف از این مطالعه بررسی تأثیرات تمرینات ثباتی بر شدت درد، ناتوانی عملکردی و سطح مقطع عضله مولتی فیدوس در افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی می باشد.

**مواد و روش ها:** مطالعه حاضر از نوع کارآزمایی بالینی می باشد. در مجموع ۳۰ زن در این مطالعه شرکت کردند. پانزده نفر مبتلا به کمردرد مزمن با علت نامشخص به عنوان گروه تجربی و ۱۵ نفر بدون هیچ گونه عارضه کمردرد به عنوان گروه کنترل مورد مطالعه قرار گرفتند. گروه تجربی ۱۲ هفته (۳ بار در هفته) تمرینات ثباتی را دریافت می کردند در حالی که گروه کنترل هیچ مداخله ای دریافت نمی کردند. شدت درد، میزان ناتوانی عملکردی و سطح مقطع عضله مولتی فیدوس به ترتیب با استفاده از مقیاس دیداری درد، پرسشنامه ناتوانی عملکردی اوسوستری والتروسونوگرافی قبل و بعد از مداخله اندازه گیری شدند.

**یافته ها:** تغییرات درون گروه با استفاده از آزمون t-test زوجی نشان می دهد که کلیه متغیرها در گروه تجربی به طور معنی داری بهبود یافته اند ( $p < 0/05$ ) در همه موارد). آنالیز بین گروه ها با استفاده از t-test مستقل در قبل از مداخله اختلاف معنی داری را بین دو گروه در سطح مقطع عضله مولتی فیدوس نشان می دهد ( $p < 0/05$ ). بعد از مداخله، اختلاف معنی داری بین دو گروه در سطح مقطع عضله مولتی فیدوس یافت نشد ( $p > 0/05$ ).

**استنتاج:** نتایج نشان می دهد که تمرینات ثباتی باعث بهبود درد، کاهش ناتوانی حرکتی و افزایش سطح مقطع عضله مولتی فیدوس در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی شده است. پیشنهاد می گردد مطالعات دیگری با استفاده از نمونه های بیش تر جهت تأیید یافته های مطالعه حاضر انجام گیرد.

**واژه های کلیدی:** تمرینات ثباتی، کمردرد مزمن، شدت درد، ناتوانی حرکتی، عضله مولتی فیدوس، اولتراسونوگرافی

## مقدمه

کمردرد، درد آزاردهنده ای است که شخص را از انجام کارهای روزمره باز داشته و منجر به استراحت وی  
در بستر می گردد. اکثر افراد در جوامع توسعه یافته و در  
حال توسعه، در طول عمر خود حداقل یک بار کمردرد

E-mail: Mohseni\_bandpei@yahoo.com

**مؤلف مسئول:** محمدعلی محسنی بندپی - تهران: دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی تهران

۱. گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر، شوشتر، ایران  
۲. مرکز تحقیقات توانبخشی اعصاب اطفال، گروه فیزیوتراپی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران و استاد مدعو، گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم پیراپزشکی، دانشگاه لاهور، لاهور، پاکستان

۳. دانشجوی دکتری تخصصی فیزیوتراپی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱۰/۲۵ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: ۱۳۹۱/۱۲/۲ تاریخ تصویب: ۱۳۹۲/۲/۱۷

را تجربه می‌کنند(۱). در بسیاری از مطالعات بر شیوع بالای کمردرد تأکید شده است، به طوری که میانگین شیوع آن در طول دوره زندگی افراد (بین ۵۱ تا ۸۴ درصد و به طور متوسط در یک ماه ۳۳ درصد و در یک سال ۳۹ تا ۶۷ درصد گزارش شده است و در افراد بزرگ سال بین ۶۵ تا ۸۰ درصد برآورد شده است(۲). با توجه به این میزان شیوع نادیده گرفتن تأثیرات اقتصادی آن بر فرد و جامعه امری غیر ممکن است. سالانه ۳۱ میلیون نفر در آمریکا به این درد مبتلا می‌شوند که هزینه درمانی آن‌ها بسیار قابل توجه می‌باشد و تأثیر منفی آن بر تعامل اجتماعی (به عنوان مثال، نارضایتی در محل کار) قابل تخمین نیست(۳). در ایران شیوع کمردرد در پرستاران و زنان باردار ۶۲ تا ۸۴ درصد گزارش شده است که این میزان شیوع، در پرستاران با ۳۳/۷ درصد غیبت از کار در طول یک ماه ارتباط دارد(۴،۵). شیوع بالای کمردرد و هزینه‌های اقتصادی و اجتماعی مرتبط با آن در سایر کشورها از قبیل فرانسه(۶)، هلند، سوئد(۷) و آلمان(۸) نیز گزارش شده است.

علل بروز اکثر کمردردها کاملاً شناخته شده نیست(۳)، کمردرد یک اختلال چند علتی می‌باشد، در نتیجه برای تجزیه و تحلیل عوامل مختلف کمردرد و موشکافی معمای مراقبت‌های بهداشتی قرن بیستم، بسیاری از مطالعات اپیدمیولوژیک بر عوامل خطر آفرین کمردرد تأکید کرده‌اند و تلاش بر تجزیه و تحلیل علل شغلی، غیر شغلی و عوامل روانی-اجتماعی متمرکز شده است(۹). طبق مطالعات انجام شده بخش عمده‌ای از علل ایجاد کمردرد، مشکلات مکانیکی است که در این راستا اغلب به بی‌ثباتی بالینی ستون فقرات اشاره شده است(۱۰). بی‌ثباتی ستون فقرات از موارد بحث‌انگیز می‌باشد که متأسفانه به خوبی درک نشده است. وایت<sup>۱</sup> و پنجابی<sup>۲</sup> تعریف بی‌ثباتی بالینی ستون فقرات را از دست دادن توانایی ستون فقرات برای حفظ الگوهای

جابه‌جایی تحت فشارهای فیزیکی بیان کرده‌اند، بنابراین هیچ کمبود نورولوژیک<sup>۳</sup> اولیه یا ثانویه، دفورمیتة<sup>۴</sup> عمده و یا درد ناتوان‌کننده علت اصلی ایجاد آن نیست(۱۱).

در مطالعه کمردرد مزمن غیر اختصاصی، جهت علت‌یابی این درد باید توجه خاصی به نقص عملکردی ستون فقرات داشته باشیم. وظایف ستون فقرات نگهداری بدن در حالت سکون و حرکت، محافظت از نخاع و ضربه‌گیری، انعطاف‌پذیری جهت خم شدن و چرخیدن و حفظ تعادل می‌باشد(۱۲). ثبات مکانیکی ستون فقرات به خصوص در وضعیت متحرک و تحمل بار سنگین توسط ستون فقرات و هماهنگی دقیق عضلات اطراف ایجاد می‌شود. سیستم ثباتی ستون فقرات اولین بار توسط پنجابی در سال ۱۹۹۲ پیشنهاد شد، این سیستم متشکل از سه بخش است؛ ۱) ستون فقرات تأمین‌کننده ثبات ذاتی (۲) عضلات احاطه‌کننده ستون فقرات تأمین‌کننده ثبات پویا (۳) واحد کنترل عصبی که تأمین‌کننده نیازهای ثباتی و هماهنگ‌کننده پاسخ‌های عضلانی می‌باشد. در وضعیت نرمال این سه سیستم به طور هماهنگ کار کرده و ثبات مکانیکی مورد نیاز را تأمین می‌کنند(۱۲). اجزاء مختلف ستون فقرات اطلاعاتی را در مورد وضعیت مکانیکی ستون فقرات از قبیل موقعیت، بار و حرکت هر یک از مهره‌ها در حالت پویا ارسال می‌کنند. واحد کنترل عصبی این اطلاعات را جهت تأمین ثبات مورد نیاز و تولید الگوهای حرکتی مناسب عضله، برای هر نمونه محاسبه می‌کند(۱۲).

تأکید بر عضلات به عنوان بخش مهمی از سیستم تأمین‌کننده ثبات ستون فقرات در ۲۰ سال اخیر منجر به افزایش توجه به تمرینات ثباتی جهت تقویت این بخش گردیده است. تأکید این تمرینات بر ارتقای سطح ثبات کمری می‌باشد و هدف آن‌ها بهبود کنترل عضلانی، قدرت، استقامت عضلات تنه و کف لگنی است، که نقش مهمی در ثبات پویا بر عهده دارند(۱۳).

3. Neurologic  
4. Deformity

1. White  
2. Panjabi

## مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر از نوع کار آزمایشی بالینی می باشد. از بین ۷۲ بیمار واجد شرایط مراجعه کننده به کلینیک فیزیوتراپی پانزده بیمار زن مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی به طور تصادفی (نمونه گیری تصادفی ساده با استفاده از جدول اعداد تصادفی) برای شرکت در دوره تمرینات ثباتی انتخاب شدند. همچنین ۱۵ زن بدون هیچ گونه عارضه کمردرد جهت گروه کنترل انتخاب شدند. شرایط ورود به تحقیق در گروه بیماران شامل دامنه سنی بین ۳۰ تا ۴۵ سال، نداشتن سابقه جراحی کمر، ضربه به ستون فقرات و دفورمیتة ستون فقرات، عدم بارداری، حساسیت به ژل اولتراسوند و همچنین ابتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی بوده است. کلیه موارد فوق توسط یک متخصص فیزیوتراپی با تجربه علمی و عملی کافی در این زمینه انجام گرفته است. شرایط ورود برای گروه غیر بیمار دامنه سنی بین ۳۰ تا ۴۵ سال، نداشتن هیچ گونه علایمی از عارضه کمردرد، عدم بارداری و حساسیت به ژل در نظر گرفته شد. شرکت کنندگان قبل از شروع اطلاعاتی در خصوص تحقیق، از جمله شیوه انجام آن، مداخلات درمانی و اهداف مطالعه دریافت نموده و آگاهانه رضایت نامه شرکت در تحقیق را امضاء نمودند. قبل از شروع برنامه تمرینی از دو گروه تجربی و کنترل پیش آزمون گرفته شد، پیش آزمون برای گروه تجربی شامل اندازه گیری سطح مقطع عضله مولتی فیدوس در بین مهره پنجم کمری و مهر اول خاجی، شدت درد و ناتوانی عملکردی بود و برای گروه کنترل تنها شامل اندازه گیری سطح مقطع عضله مولتی فیدوس در بین مهره پنجم کمری و مهر اول خاجی بود. پس از پیش آزمون با توجه به بررسی سطح مقطع عضله مولتی فیدوس در بیماران، ۱۵ بیمار جهت شرکت در برنامه تمرینات ثباتی به مدت ۱۲ هفته انتخاب شدند و پس از پایان هفته دوازدهم مجدداً از گروه تجربی، پس آزمون از متغیرهای ذکر شده به عمل آمد. این تحقیق در

کوستا<sup>۱</sup> و همکارانش در مطالعه خود تحت عنوان تأثیر تمرینات کنترل حرکتی بر افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی بیان کردند که این تمرینات باعث افزایش سطح مقطع عضله مولتی فیدوس<sup>۲</sup> و در نتیجه باعث کاهش درد در این بیماران می شود (۱۴). همچنین در مطالعه دیگری گزارش گردید که تمرینات ثباتی تنه تأثیر معنی داری در روند بهبود بیماران مبتلا به کمردرد داشته است (۱۵). از سوی مسدو<sup>۳</sup> و همکارانش در مطالعه سیستماتیکی که انجام دادند نقش پر رنگ تری برای تمرینات ثباتی نسبت به سایر تمرینات قائل نشدند (۱۶). همچنین کامانتاکیس<sup>۴</sup>، در مقایسه این تمرینات نسبت به تمرینات عمومی در روند بهبود بیماران تفاوت معنی داری قائل نشد، هرچند هر دو روش تأثیر معنی داری بر کاهش شدت درد و ناتوانی عملکردی داشتند (۱۷). لذا با توجه به چالش‌های موجود در این زمینه محققین در نظر دارند که تأثیر تمرینات ثباتی را بر روند بهبود بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی بررسی کنند.

در مطالعه حاضر با مقایسه سطح مقطع عضله مولتی فیدوس در افراد مبتلا به کمردرد مزمن و افراد سالم به عنوان یکی از عضلات کلیدی در عملکرد ستون فقرات کمری با استفاده از روش اولتراسونوگرافی<sup>۵</sup> که در سال‌های اخیر به عنوان یکی از روش‌های قابل اعتبار جهت تشخیص ضعف عملکردی عضلات کمر مورد توجه محققین قرار گرفته است (۲۰-۱۸)، پرداخته خواهد شد. این مقایسه فرصتی را فراهم می آورد تا از طریق بررسی عینی میزان آتروفی<sup>۶</sup> یا هایپرتروفی<sup>۷</sup> عضله مولتی فیدوس بیماران نسبت به افراد سالم تعیین گردد، پس از آن با ارائه یک برنامه تمرینات ثباتی در بیماران، میزان بهبود و یا عدم بهبود کمردرد در آن‌ها مورد بررسی قرار خواهد گرفت، تا میزان اثربخشی این تمرینات در این دسته از بیماران تعیین گردد.

1. Costa
2. Cross-sectional area of Multifidus muscle
3. Macedo
4. Koumantakis
5. Ultrasonography
6. Atrophy
7. Hypertrophy

دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی تهران و در فاصله زمانی تابستان، پاییز و زمستان ۱۳۹۱ اجرا گردید.

جهت اندازه گیری شدت درد از مقیاس دیداری درد<sup>۱</sup> استفاده گردید. این مقیاس به صورت خطی از صفر تا ۱۰ رتبه بندی شده است که بیمار باید ارزیابی خود را از درد موجود روی یک خط مدرج از صفر (بدون درد) تا ۱۰ (درد غیر قابل تحمل) مشخص کند و عدد حاصل به صورت درصد محاسبه می شود (۲۱).  
روایی و پایایی این مقیاس توسط مطالعات متعددی مورد تأیید قرار گرفته است (۲۳، ۲۲). اندازه گیری ناتوانی عملکردی با استفاده از پرسشنامه ناتوانی عملکردی اوسوستری<sup>۲</sup> انجام شد (۲۴). این پرسشنامه شامل ۱۰ بخش است که در هر بخش مواردی از قبیل محدودیت در بلند کردن اجسام، راه رفتن، نشستن و تأثیر این مشکلات بر زندگی روزانه و فعالیت‌های اجتماعی مورد بررسی قرار می‌گیرد. هر بخش در مقیاس، شش نقطه (۰-۵) می‌باشد که عدد صفر نشانه عدم محدودیت و عدد ۵ بیان‌گر محدودیت‌های حداکثر است. نمره کل آزمون ۵۰ می‌باشد که به معنی بالاترین میزان محدودیت در عملکرد حرکتی می‌باشد. نمره به دست آمده از آزمون دو برابر شده و به عنوان یک درصد ناتوانی بیمار در نظر گرفته می‌شود (۲۵). روایی و پایایی این مقیاس توسط مطالعات متعددی مورد تأیید قرار گرفته است (۲۶). در ایران این پرسشنامه توسط موسوی و همکارانش مورد ترجمه و اعتبار سنجی قرار گرفت (۲۷). جهت اندازه‌گیری سطح مقطع عضله مولتی فیدوس از روش اولتراسونوگرافی استفاده شد. این روش اندازه‌گیری با استفاده از دستگاه التراسونوگرافی انجام گردید. این روش امکان بررسی سطح مقطع عضله مولتی فیدوس را در محل ذکر شده با وضوح بالا فراهم می‌کند (ضریب اطمینان و قابلیت تکرار پذیری). اعتبار این روش در مطالعات متعددی مورد سنجش قرار گرفته است، پیرو چهار روز اندازه

گیری متوالی، ضریب اطمینان برای عضله مولتی فیدوس در سمت راست ۰/۸۲ و برای عضله مولتی فیدوس در سمت چپ ۰/۷۲ گزارش شده است (۲۸، ۲۹).

گروه تجربی در یک دوره ۱۲ هفته‌ای تمرینات ثباتی شرکت کردند. این برنامه تمرینی به مدت ۳۰ دقیقه و سه روز در هفته اجرا شد. این برنامه شامل سه بخش بود. در ابتدا تمرینات با استفاده از دستگاه بیوفیدبک فشاری<sup>۳</sup> جهت ارتقاء میزان استقامت، قدرت و کنترل عضلات عمقی ناحیه کمری صورت گرفت. این دستگاه مشابه دستگاه فشار خون می‌باشد و مهم‌ترین مزیت تمرینی با آن بازخوردی است که دستگاه از وضعیت تمرین به بیمار و درمان‌گر می‌دهد (۳۰).

بخش دوم تمرینات ثباتی شامل حرکات زمینی ساکن از قبیل Abdominal Hollowing، Lowering and Raising Legs، Hip Bridge، Hundreds، Back Plank و بخش سوم تمرینات ثباتی شامل حرکات پویا از قبیل Leg Extensions، Dynamic Leg and Back، Side lying hip abduction، Oblique crunch، Lying windscreen wipers (۳۱-۳۳، ۱۷). عملاً تفاوت‌های فردی به‌طور همزمان در تمرین درمانی مانع از اجرای سطوح مختلف ورزشی برای همه افراد می‌گردد. بر همین اساس شرایط فیزیکی و پیشرفت هر فرد به‌طور جداگانه مورد توجه قرار گرفته و متعاقب آن اصل "اضافه بار تدریجی در تمرین" که آن هم یکی از اصول مهم به‌ویژه در افراد مبتلا به کمردرد است برای هر فرد به‌طور جداگانه تعیین می‌گردد. در برنامه تمرینی مطالعه حاضر نیز شرایط پیشرفت هر بیمار به‌طور جداگانه در نظر گرفته شد و میزان اضافه بار تمرینی برای هر بیمار به‌طور فردی در نظر گرفته شد. این مطلب بدان معنی است که عبور از هر مرحله از تمرین با توجه به توان و وضعیت هر فرد تعیین گردیده است.

3. Stabilizer pressure biofeedback

1. Visual Analogue Scale  
2. Oswestry Disability Index

## یافته‌ها

میانگین سن، قد، وزن، شاخص توده بدنی و سطح مقطع عضله مالتی فیدوس هر دو گروه در جدول شماره یک ذکر شد.

جدول شماره ۱: میانگین سن، قد، وزن و شاخص توده بدنی گروه‌ها

گروه‌ها	میانگین سن	میانگین قد (متر)	میانگین وزن (کیلوگرم)	میانگین شاخص توده بدنی (مجموعه قد/وزن)	میانگین سطح مقطع عضله مولتی فیدوس
کنترل	۳۶/۲۷	۱/۵۸	۶۰/۸۰	۲۳/۳۴	۶/۱۰
تجربی	۳۶/۴۰	۱/۶۲	۶۲/۶۰	۲۴/۷۶	۴/۰۸
مقدار p	p=۰/۷۱۳	p=۰/۶۵۹	p=۰/۳۴۷	p=۰/۴۱۳	p=۰/۰۱۸

(با تست تی مستقل)

معنی‌داری در پیش‌آزمون و پس‌آزمون ناتوانی عملکردی وجود دارد (p=۰/۰۰۰). همچنین سطح مقطع عضله مولتی فیدوس پیش از مداخله و پس از آن به ترتیب ۴/۰۸ و ۵/۸۲ بود. تحلیل داده‌ها نشان داد که تفاوت معنی‌داری در پیش‌آزمون و پس‌آزمون ضخامت عضله مالتی فیدوس وجود دارد (p=۰/۰۰۰). سطح معنی‌دار برای آزمون فرضیه‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

جدول شماره ۲: مقایسه میانگین متغیرها قبل و بعد از مداخله در بیماران با استفاده از آزمون t زوجی

پیش‌آزمون	پس‌آزمون	سطح معنی‌داری	حد بالا و پائین فاصله اطمینان
۴۰/۸۵±۰/۶۹	۵/۸۲±۰/۷۵	۰/۰۰۰	-۱/۳۱ - ۱۷۷
۳۴/۳۳±۰/۸۷	۱۴/۵±۰/۸۷	۰/۰۰۰	۲۲/۹ - ۳۱/۲
۴۷/۶±۰/۶۴	۱۹/۵±۰/۸۳	۰/۰۰۰	۱۷/۷ - ۲۱/۸

## بحث

هدف از این مطالعه بررسی میزان اثربخشی تمرینات ثباتی در بهبود کمردرد مزمن غیراختصاصی بود. در بخش اول این مطالعه سطح مقطع عضله مولتی فیدوس در بیماران و افراد سالم مورد مقایسه قرار گرفت. نتایج این مقایسه نشان داد که در افراد بیمار عضله مولتی فیدوس دچار آتروفی شده که میزان آن در مقایسه با افراد سالم قابل توجه بود. این نتایج در تحقیقات دیگر نیز گزارش شده است (۳۶-۳۴). پس از اتمام دوره تمرینی مجدداً مورد بررسی قرار گرفتند، که نتایج این بررسی نشان داد که سطح مقطع عضله مولتی فیدوس افزایش یافته است که این افزایش اختلاف سطح مقطع این عضله را در بیماران نسبت به افراد سالم به طور قابل توجهی کاهش داده است. همچنین در ارتباط با متغیرهای ناتوانی عملکردی و شدت درد، این تمرینات باعث بهبود قابل توجه در ناتوانی عملکردی به میزان ۱۹/۸ درصد و کاهش شدت درد به میزان ۲۸/۱ درصد شده است. با توجه به همبستگی مثبت سیستم ثباتی ستون فقرات با کاهش درد و افزایش عملکرد حرکتی و همچنین با توجه به نقش عضلات به عنوان یکی از سه

نتایج این تحقیق در دو بخش ارائه می‌شود بخش اول شامل مقایسه سطح مقطع عضله مولتی فیدوس بین دو گروه کنترل و تجربی قبل و بعد از مداخله است، سطح مقطع عضله مالتی فیدوس در پیش‌آزمون در گروه کنترل و تجربی به ترتیب ۶/۱۰ و ۴/۰۸ بود که این مقدار در گروه تجربی پس از تمرینات به ۵/۸۲ افزایش پیدا کرد. بررسی نتایج با استفاده از آزمون t مستقل نشان داد که بین سطح مقطع عضله مولتی فیدوس در دو گروه در پیش‌آزمون تفاوت معنی‌داری وجود دارد (p=۰/۰۰۰)، در حالی که نتایج این مقایسه در پس‌آزمون تفاوت معنی‌داری را نشان نداد (p=۰/۱۴۸)، که این تغییرات بیان‌گر تأثیرات مثبت تمرینات ثباتی بر عضله مولتی فیدوس در بیماران می‌باشد.

بخش دوم شامل بررسی میزان تغییرات شدت درد، ناتوانی عملکردی و سطح مقطع عضله مولتی فیدوس در گروه تجربی بود. نتایج این بررسی‌ها با استفاده از آزمون t زوجی انجام شد. میزان شدت درد پیش از مداخله و پس از آن به ترتیب ۴۷/۶ و ۱۹/۵ بود. تحلیل داده‌ها نشان داد که تفاوت معنی‌داری در پیش‌آزمون و پس‌آزمون شدت درد وجود دارد (p=۰/۰۰۰). میزان ناتوانی عملکردی پیش از مداخله و پس از آن به ترتیب ۳۴/۳ و ۱۴/۵ بود. تحلیل داده‌ها نشان داد که تفاوت

رکن اصلی (ستون فقرات، عضلات، واحد کنترل عصبی) در تأمین ثبات (۱۳)، می‌توان گفت پذیرش تأثیر کاهش سطح مقطع عضله مالتی فیدوس به عنوان یکی از عوامل عمده و تهدیدکننده ثبات ستون فقرات امری غیر قابل تردید می‌باشد. برتری تمرینات ثباتی نسبت به سایر تمرینات در برخی مطالعات مورد تأیید قرار گرفته است (۳۳-۳۱).

Fabio و همکارانش در مطالعه خود نشان دادند که تمرینات ثباتی نقش مؤثرتری نسبت به تمرینات قدرتی در بهبود ناتوانی حرکتی و شدت درد در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن دارد، به طوری که میزان تغییرات ناتوانی حرکتی  $۱۵/۲۶ \pm ۳/۴۳$  و میزان تغییرات شدت درد  $۵/۸ \pm ۱/۶۱$  برای گروه ثباتی گزارش شد (۳۰)؛ در تحقیق حاضر نیز پس از مقایسه میزان پیش از مداخله و پس از مداخله ناتوانی حرکتی و شدت درد، محققین به نتایج مشابهی دست یافتند.

همچنین ممکن است اثر بخشی تمرینات ثباتی از طریق ساختار سلسله مراتب سیستم کنترل عضلانی قابل توجه باشد. دو سیستم موضعی و گلوبال در ساختار ستون فقرات مسئول حرکات می‌باشند که عضلات مرتبط با آن‌ها در دو بخش تقسیم‌بندی می‌شود؛ عضلات عمقی و عضلات سطحی. طبق نظر بگمارک<sup>۱</sup> عملکرد هر دو سیستم مهم می‌باشد. سیستم موضعی با عضلات عمقی که به طور مستقیم با مهره‌ها و مفاصل اتصال دارند، ارتباط دارد و عملکرد اولیه آن‌ها تأمین ثبات بخش‌ها و جلوگیری از حرکات جزئی ناپایدارکننده مفاصل است. چنانچه این عضلات در ارتباط با حرکات مفاصل نرمال عمل نکنند، باعث ایجاد انقباضات سخت در ناحیه کمری شده و این امر باعث تشدید درد می‌شود. عضله مولتی فیدوس در این دسته از عضلات قرار دارد. در سیستم گلوبال، عضلات سطحی تأمین‌کننده عملکرد می‌باشند، این سیستم در حقیقت سیستم ثانویه جهت فراهم کردن ثبات کمری در حرکات تنه است. عملکرد اصلی این سیستم ایجاد و

کنترل حرکات محوری است؛ همچنین در مشارکت با عضلات عمقی که در تأمین ثبات موضعی ستون فقرات نقش دارند سهم کوچکی ایفاء می‌کند (۳۷).

Hides و همکارانش به این مسأله پی بردند که حتی پس از بهبود درد در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن، عملکرد عضلات عمقی به طور کامل صورت نمی‌پذیرد. این امر یکی از دلایل عمده برگشت پذیری درد پس از یک دوره بهبود نسبی در این بیماران می‌باشد. آن‌ها پیشنهاد کردند که جهت تثبیت عملکرد این عضلات نیاز به انجام درمان‌های فیزیکی تخصصی است که جهت افزایش ثبات، بر این دسته از عضلات تمرکز داشته باشد و تمرینات ثباتی را به عنوان این درمان تخصصی پیشنهاد دادند. بررسی تغییرات سطح عضله مولتی فیدوس در گروه تمرینی، توسط آن‌ها  $p = ۰/۰۰۰۱$  گزارش شد (۳۸) که این نتایج نیز هم سو با تغییرات گزارش شده برای عضله مولتی فیدوس در تحقیق حاضر می‌باشد. در همین راستا سینجرس<sup>۲</sup> و همکارانش اعلام کردند که عملکرد عضلات مولتی فیدوس و عرضی شکمی به طور موافق اساس بیومکانیکی ثبات مفصل کمری حاجی- که مهم‌ترین و متحرک‌ترین مفصل ناحیه کمری است- را بر عهده دارند و عملکرد مثبت این عضلات باعث کاهش فشار بیش از حد، تقلیل و یا ریشه کن کردن ادراک درد در این منطقه می‌شود. در این تحقیق پس از یک دوره تمرینات ثباتی، میزان تغییرات دو متغیر ناتوانی حرکتی و شدت درد معنی دار ( $p < ۰/۰۰۱$ ) اعلام شد (۳۹)، که این نتایج نیز با نتایج تحقیق حاضر هم خوانی دارد.

در این پژوهش محققین با محدودیت‌های خاصی از جمله عدم توانایی کنترل حالات روحی افراد بیمار که ممکن است نقش عمده‌ای در تداوم و افزایش میزان درد و نگرش فرد نسبت به بیماری داشته باشد، مواجه بودند. هر چند که شرکت در برنامه‌های تمرینی به خودی خود تأثیر مثبتی بر سلامت روان این بیماران

با محدودیت و ناتوانی حرکتی می‌گردد که این امر نیز به خودی خود عامل تعیین‌کننده‌ای در اثر بخشی این نوع درمان برای این بیماران می‌باشد. همچنین کم هزینه بودن این شیوه درمانیبه عنوان یک مزیت دیگر قابل توجه می‌باشد. با توجه به مزایای عنوان شده در ارتباط با تأثیر تمرینات ثباتی در بهبود کمردرد مزمن، استفاده از این نوع تمرینات در کلینیک‌های فیزیوتراپی و حرکت درمانی توصیه می‌شود. از مزیت‌های عمده این تحقیق استفاده از متغیر سطح مقطع عضله مولتی فیدوس می‌باشد که با استفاده از روش استاندارد در کنار متغیرهای شدت درد و میزان ناتوانی حرکتی که هر دو حاصل دیدگاه و برداشت بیماران نسبت به درد و محدودیت حرکتی است، به عنوان یک متغیر عینی بوده و قابل اندازه‌گیری می‌باشد.

داشته اما در مطالعه حاضر این بعد مورد بررسی علمی قرار نگرفت و پیشنهاد می‌گردد که با توجه به چند علتی بودن کمردرد، در مطالعات آتی و در کنار سایر ابعاد مورد سنجش و ارزیابی قرار گیرد.

در پایان می‌توان نتیجه‌گیری کرد که در افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی، تمرینات ثباتی باعث تقویت و بازسازی عضلات عمیق ناحیه کمری از جمله عضله مولتی فیدوس می‌شود که در نتیجه باعث بهبود ثبات در ناحیه کمر می‌گردد و این امر تأثیر قابل توجهی بر کاهش شدت درد مخابره شده از این ناحیه و به تبع آن افزایش عملکردی حرکتی در این دسته از بیماران از سوی دیگر اجرای برنامه‌های تمرین-درمانی که در آن بیمار نقش محوری در فرایند درمان را برعهده دارد، باعث ارتقاء اعتماد به نفس بیمار در ارتباط با توانمندی‌های بدنی و رفع نگرش‌های کاذب در ارتباط

## References

1. Airaksinen O, Brox JI, Cedraschi C, Hildebrandt J, Klaber-moffett J, Kovacs F, et al. Chapter 4. European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *Eur Spine J* 2006; 15(Suppl 2): S192-300.
2. Gellhorn AC, Chan L, Martin B, Friedly J. Management patterns in acute low back pain: the role of physical therapy. *Spine* 2012; 37(9): 775-782.
3. Panjabi MM. Clinical spinal instability and low back pain. *J Electromyogr Kinesiol* 2003; 13(4): 371-379.
4. Mohseni-Bandpei MA, Fakhri M, Bagheri-Nesami M, Ahmad-Shirvani M, Khalilian AR, Shayesteh-Azar M. Occupational back pain in Iranian nurses: an epidemiological study. *Br J Nurs* 2006; 15(17): 914-917.
5. Mohseni-Bandpei M, Fakhri M, Ahmad-Shirvani M, Bagheri-Nessami M, Khalilian A, Shayesteh-Azar M, et al. Low back pain in 1100 Iranian pregnant women: prevalence and riskfactors. *Spine J* 2009; 9(10): 795-801.
6. Gourmelen J, Chastang JF, Ozguler A, Lanoe JL, Ravaud J, Leclerc A. Frequency of low back pain among men and women aged 30 to 64 years in France. Results of two national surveys. *Ann Readapt Med Phys* 2007; 50(8): 640-644.
7. Ekman M, Jonhagen S, Hunsche E, Jonsson L. Burden of illness of chronic low back pain in Sweden: a cross-sectional, retrospective study in primary care setting. *Spine* 2005; 30(15): 1777-1785.
8. Wenig CM, Schmidt CO, Kohlmann T, Schweikert B. Costs of back pain in Germany. *Eur J Pain* 2009; 13(3): 280-286.
9. Manchikanti L, Singh V, Datta S, Cohen SP, Hirsch JA. Comprehensive review of epidemiology, scope, and impact of spinal pain. *Pain Physician* 2009; 12(4): E35-E70.



- 
10. Andersson GB. Epidemiological features of chronic low-back pain. *Lancet* 1999; 354 (9178): 581-585.
  11. White AA, Panjabi MM. *Clinical Biomechanics of the spine*. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia: Lippincott W &W; 1990.
  12. Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part 1. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *J Spinal Disord* 1992; 5(4): 389-390.
  13. Standaert CJ, Herring SA. Expert Opinion and Controversies in Musculoskeletal and Sports Medicine: Core Stabilization as a Treatment for Low Back Pain. *Arch Phys Med Rehabil* 2007; 88(12): 1734-1736.
  14. Costa LO, Maher CG, Latimer J, Hodges PW, Herbert RD, Refshauge KM, et al. Motor control exercise for chronic low back pain: a randomized placebo-controlled trial. *Phys Ther* 2009; 89(12): 1275-1286.
  15. Muthukrishnan R, Shenoy SD, Jaspal SS, Nellikunja S, Fernandes S. The differential effects of core stabilization exercise regime and conventional physiotherapy regime on postural control parameters during perturbation in patients with movement and control impairment chronic low back pain. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol* 2010; 2: 13.
  16. Macedo LG, Maher CG, Latimer J, McAuley JH. Motor control exercise for persistent, nonspecific low back pain: a systematic review. *Phys Ther* 2009; 89(1): 9-25.
  17. Koumantakis GA, Watson PJ, Oldham JA. Trunk muscle stabilization training plus general exercise versus general exercise only: randomized controlled trial of patients with recurrent low back pain. *Phys Ther* 2005; 85(3): 209-225.
  18. Rankin G, Stokes M, Newham DJ. Size and shape of the posterior neck muscles measured by ultrasound imaging: normal values in males and females of different ages. *Man Ther* 2005; 10(2): 108-115.
  19. Ghamkhar L, Emami M, Mohseni-Bandpei MA, Behtash H. Application of rehabilitative ultrasound in the assessment of low back pain: A literature review. *J Bodyw Mov Ther* 2011; 15(4): 465-477.
  20. Fernández-de-las-Peñas C, Albert-Sanchís JC, Buil M, Benitez JC, Alburquerque-Sendín F. Cross-sectional area of cervical multifidus muscle in females with chronic bilateral neck pain compared to controls. *J Orthop Sports Phys Ther* 2008; 38(4): 175-180.
  21. Waterfield J, Sim J. Clinical assessment of pain by visual analogue scale. *Int J Ther Rehabil* 1996; 3(2): 94-97.
  22. Strand LI, Moe-Nilssen R, Ljunggren AE. Back performance scale for the assessment of mobility-related activities in people with back pain. *Phys Ther* 2002; 82(12): 1213-1223.
  23. Boonstra AM, Schiphorst Preuper HR, Reneman MF, Posthumus JB, Stewart RE. Reliability and validity of the visual analogue scale for disability in patients with chronic musculoskeletal pain. *Int J Rehabil Res* 2008; 31(2): 165-169.
  24. Vigatto R, Alexandre NM, Correa Filho HR. Development of a Brazilian Portuguese version of the Oswestry Disability Index: cross-cultural adaptation, reliability, and validity. *Spine* 2007; 32(4): 481-486.
  25. Fritz JM, Irrgang JJ. A comparison of a modified Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire and the Quebec Back Pain Disability Scale. *Phys Ther* 2001; 81(2): 776-788.

26. Fairbank JC, Pynsent PB. The Oswestry Disability Index. *Spine* 2000; 25(22): 2940-2952.
27. 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): 454-459.
28. Kristjansson E. Reliability of ultrasonography for the cervical multifidus muscle in asymptomatic and symptomatic subjects. *Man Ther* 2004; 9(2): 83-88.
29. Pressler JF, Heiss DG, Buford JA, Chidley JV. Between-day repeatability and symmetry of multifidus cross-sectional area measured using ultrasound imaging. *J Orthop Sports Phys Ther* 2006; 36(1): 10-18.
30. Renovato França F, Nogueira Burke T, Sato Hanada E, Pasqual Marques A. Segmental stabilization and muscular strengthening in chronic low back pain-A comparative study. *Clinics* 2011; 65(10): 1013-1017.
31. Willson JD, Dougherty CP, Ireland ML, Davis IM. Core stability and its relationship to lower extremity function and injury. *J Am Acad Orthop Surg* 2005; 13(5): 316-325.
32. Kumar SP. Efficacy of segmental stabilization exercise for lumbar segmental instability in patients with mechanical low back pain: A randomized placebo controlled crossover study. *N Am J Med Sci* 2011; 3(10): 456-461.
33. Vasseljen O, Unsgaard-Tøndel M, Westad C, Mork PJ. Effect of core stability exercises on feed-forward activation of deep abdominal muscles in chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Spine* 2012; 37(13): 1101-1108.
34. Wallwork TL, Stanton WR, Freke M, Hides JA. The effect of chronic low back pain on size and contraction of the lumbar multifidus muscle, *Man Ther* 2009; 14(5): 496-500.
35. Hides JA, Stanton W, McMahon S, Sims K, Richardson CA. Effect of stabilization training on multifidus muscle cross-sectional area among young elite cricketers with low back pain. *Orthop Sports Phys Ther* 2008; 38(3): 101-108.
36. Barker KL, Shamley DR, Jackson D. Changes in the cross-sectional area of multifidus and psoas in patients with unilateral back pain: the relationship to pain and disability. *Spine* 2004; 29(22): E515-519.
37. Bergmark A. Stability of the lumbar spine. A study in mechanical engineering. *Acta Orthop Scand Suppl* 1989; 230: 1-54.
38. Hides JA, Richardson CA, Jull GA. Multifidus muscle recovery is not automatic after resolution of acute, first-episode low back pain. *Spine* 1996; 21(23): 2763-2769.
39. Snijders CJ, Ribbers MT, de Bakker HV, Stoeckart R, Stam HJ. EMG recordings of abdominal and back muscles in various standing postures: Validation of a biomechanical model on sacroiliac joint stability. *J Electromyogr Kinesiol* 1998; 8(4): 205-214.