

# اثر تمرینات ثباتی بر پیامدهای عینی در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی؛ مروری نظام‌مند بر مطالعات گذشته، با تأکید بر کارآزمایی‌های بالینی تصادفی

فاطمه احسانی<sup>۱</sup>، \*محمدعلی محسنی بندپی<sup>۲</sup>، ساناز شنبه‌زاده<sup>۳</sup>

## چکیده

**هدف:** کمردرد از مشکلات شایع و پرهزینه بهداشتی درمانی است. تغییر الگوی حرکتی و نحوه به‌کارگیری عضلات عمقی در ناحیه کمر که مسئول حفظ ثبات ستون فقرات ناحیه کمری هستند، در افراد مبتلا به کمردرد گزارش شده است. برنامه‌های تمرینی مختلفی با هدف بهبود ثبات ستون فقرات ناحیه کمر، در درمان این بیماران استفاده می‌شود. هدف از این مطالعه، مرور نظام‌مند اثر تمرینات ثباتی بر پیامدهای عینی، در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی، در مطالعات بالینی تصادفی گذشته است.

**روش بررسی:** جست‌وجوی مطالعات انجام‌شده در فاصله زمانی بین سال‌های ۲۰۰۰-۲۰۱۲ در منابع اطلاعاتی Google Scholar, PubMed, ScienceDirect, OVID, CINAHL and MEDLINE انجام شد. برای جست‌جو، از کلیدواژه‌هایی مانند کمردرد مزمن، تمرینات ثباتی، عضلات ستون فقرات، عضله ترنسورس ابدومینیس، عضله مولتی فیدوس، الکترومیوگرافی، اولتراسونوگرافی و مطالعه تجربی تصادفی استفاده شده است. پیامدهای عینی که در این مطالعه بررسی شده است، الگوی فعالیت عضلانی، اندازه عضلات، کنترل تعادل پوسچرال، استقامت عضلات و دامنه حرکتی ناحیه کمر بوده است.

**یافته‌ها:** درکل، از بین ۱۵۸ مطالعه، ۱۳ مقاله‌ای انتخاب شدند که معیارهای ورود را داشتند. تفاوت‌های بسیاری می‌ان مقالات، از نظر متدولوژی، شاخص‌های اصلی ارزیابی شده، تعداد نمونه، روش اجرا، شاخص و... مشاهده شد. یافته‌ها نشان می‌دهد که تمرینات ثباتی، در مقایسه با سایر مداخلات درمانی، بر بهبود فعالیت خودکار خودکار عضلات عمقی و کنترل تعادل و استقامت عضلات تنه اثر معنی‌داری داشته است؛ درحالی‌که در زمینه تأثیر بر اندازه عضله، تفاوت معنی‌داری با سایر مداخلات درمانی نداشته است.

**نتیجه‌گیری:** به‌نظر می‌رسد که تمرینات ثباتی اثر درخور توجهی در بهبود الگوی فعالیت عضلانی، تعادل پوسچرال، استقامت عضلانی و دامنه حرکتی افراد مبتلا به کمردرد داشته باشد. همچنین یکی از مداخلات مؤثر در زمینه درمان بیماران مبتلا به کمردرد محسوب می‌شود.

**کلیدواژه‌ها:** کمردرد مزمن، تمرینات ثباتی، کارآزمایی بالینی تصادفی، مرور نظام‌مند

۱- دانشجوی دکترای فیزیوتراپی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران

۲- دکتری فیزیوتراپی، 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 فیزیوتراپی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران

دریافت مقاله: ۹۱/۱۲/۲۶

پذیرش مقاله: ۹۲/۰۳/۲۹

\* آدرس نویسنده مسئول:

تهران، اوین، بلوار دانشجو، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، گروه آموزشی فیزیوتراپی.

\* تلفن: ۲۲۱۸۰۰۳۹ (۲۱) ۹۸+

\* رایانامه:

mohseni\_bandpei@yahoo.com



## مقدمه

نقش بسزایی دارد (۲۴، ۲۲، ۱۵)؛ بنابراین انجام دادن تمرینات ثباتی برای بازآموزی و تمرین عضلات تنه و مهار حرکات تنه و در نتیجه، کاهش درد و ناتوانی در بیماران کمردرد، منطقی و پذیرفتنی به نظر می‌رسد.

سؤالی که ممکن است در این باره به وجود آید، میزان اثر تمرینات ثباتی بر پیامدهای عینی آن، در افراد مبتلا به کمردرد است. بر این اساس، مقرر شد مروری مطالعاتی در این زمینه انجام شود. مقالات مروری فراوانی درباره تأثیر تمرینات ثباتی بر افراد مبتلا به کمردرد، از جنبه‌های مختلف حاد و مزمن بودن، کاهش درد و ناتوانی و... انجام شده است. نتایج این مقالات حاکی از آن بوده است که اگرچه تمرینات ثباتی، هم در کوتاه مدت و هم در بلندمدت، در مهار و کاهش درد و ناتوانی به طور معنی‌داری موثر بوده است، در مقایسه با دیگر مداخلات درمانی تفاوت معنی‌داری نداشته است (۲۶، ۲۵).

تاکنون مطالعه‌ای مروری انجام نشده است که اثر تمرینات ثباتی بر الگوی فعالیت عضلانی و دیگر پیامدهای عینی را بررسی کند. این در حالی است که اساس طرح‌ریزی این برنامه تمرینی، برای بازگرداندن کنترل سیستم عصبی عضلانی به وضعیت عادی است (۲۴، ۲۲، ۱۵). افزون‌بر این، برای بررسی دقیق و معتبر چنین آثاری، ضروری است که به جای اندازه‌گیری‌های کیفی، مثل درد و ناتوانی و ترس از درد، از اندازه‌گیری‌های کمی استفاده شود.

با این تفاسیر، مطالعه‌ای مروری ضروری است که اثر تمرینات ثباتی را، در مقایسه با دیگر مداخلات درمانی، بر پیامدهای عینی از جمله کنترل الگوی فعالیت عضلانی، استقامت عضلات، دامنه حرکتی و تغییرات پوسچرال به دنبال کمردرد مزمن غیراختصاصی، بررسی کند. هدف از این مطالعه، بررسی اثر تمرینات ثباتی بر پیامدهای عینی در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی، با تأکید بر کارآزمایی‌های بالینی تصادفی است. مطالعات انجام شده به صورت کارآزمایی‌های بالینی تصادفی، مطالعاتی با طرح تحقیقاتی قوی و با کیفیت بوده و از لحاظ امتیازدهی مقالات نیز در جایگاه بسیار خوبی قرار داشته است. نتایج این مطالعات نیز معتبر و مطمئن هستند؛ از این رو، مقرر شد که بر ورود مطالعات، با طرح کارآزمایی بالینی تصادفی تأکید شود.

## روش بررسی

جست‌وجو از بانک‌های اطلاعاتی Medline، CINAHL، Ovid، ScienceDirect، PubMed و google scholar با کلیدواژه‌های

کمردرد از اختلالات اسکلتی عضلانی شایع در جوامع امروزی است (۲، ۱)؛ به طوری که بیش از ۷۰ تا ۸۰ درصد افراد، حداقل یک بار در زندگی کمردرد را تجربه می‌کنند (۳). در ایران، شیوع کمردرد در طول زندگی، در جراحان ۹ درصد، پرستاران ۸۴ درصد و زنان باردار ۶۲ درصد گزارش شده است (۴-۶). مطالعات مروری نظام‌مند گذشته نیز نشان می‌دهد که کمردرد یکی از مشکلات بهداشتی درمانی پرهزینه در جوامع امروزی است (۷). هزینه مستقیم درمان کمردرد در امریکا، در هر سال، ۶۵ میلیارد دلار تخمین زده شده است و هزینه‌های غیرمستقیم که شامل از دست دادن روزهای کاری و تولید است، در مجموع بیش از ۱۷۰ میلیارد دلار می‌باشد (۸).

بنا به نظریه پنجابی، الگوی حرکتی و به کارگیری عضلات عمقی خاص در ناحیه کمر که مسئول حفظ ثبات ناحیه ستون فقرات کمری است، در افراد مبتلا به کمردرد تغییر می‌کند (۹). در مطالعات مشخص شده است که شروع فعالیت عضله عرضی شکمی<sup>۱</sup> در افراد مبتلا به کمردرد مزمن و عود مکرر آن، با تأخیر همراه است (۱۰-۱۲). همچنین در برخی مطالعات نیز نشان داده شده است که عضله مولتی فیدوس به عنوان عضله عمقی پاراسپاینال، به دنبال کمردرد دچار آتروفی می‌شود (۱۴، ۱۳). بنابراین درمان این افراد نیازمند پروتکل تمرینی است که بتواند نقش مهارکنندگی این عضلات ثباتی را به ستون فقرات بازگرداند (۱۵).

بر اساس نظریه پنجابی، سیستم‌های ایجاد ثبات در ستون فقرات شامل سه جزء است: جزء اول ساختارهای استخوانی در ستون فقرات است که ایجاد ثبات ذاتی می‌کنند. جزء دیگر ثبات فعال یا دینامیک است که به واسطه عملکرد عضلات ایجاد می‌شود. جزء سوم سیستم کنترل‌کننده عصبی است که عامل ایجاد هماهنگی می‌ان دو سیستم دیگر است (۹). مطالعات نشان می‌دهد که عضلات عمقی تنه (مولتی فیدوس کمری و عضله عرضی شکمی)، به همراه عضلات کف لگن و دیافراگم، نقش فعال یا دینامیک در ثبات ستون فقرات کمری لگنی اجرا می‌کنند (۱۶-۱۸). بر این اساس، به برنامه‌های تمرینی با هدف بهبود ثبات ستون فقرات ناحیه کمر توجه شده و به طور گسترده‌ای برای درمان این بیماران استفاده می‌شود (۲۳، ۱۹).

اهمیت به کارگیری تمرینات ثباتی تنه، در برنامه توان‌بخشی بیماران مبتلا به کمردرد مزمن، بر اساس سازوکار فعال‌سازی عضلات تنه است که در مهار و ثبات ناحیه ستون فقرات کمر



### “stabilization exercise or motor control or specific exercise or segmental stabili\* “chronic low back pain” “randomized control trial”

به روش جست‌وجوی موضوعی، در فاصله زمانی بین سال‌های ۲۰۰۰-۲۰۱۲ انجام شده است و مطالعات سابق بررسی شدند. این جست‌وجو با هدف مطالعه مقالات مرتبط با بررسی پیامدهای عینی به دنبال تمرینات ثباتی، در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی صورت گرفت. برای بررسی کیفیت مقالات از مقیاس PEDro استفاده شد. نتایج ارزیابی در جدول ۱ آمده است.

مطالعاتی که معیارهای زیر را داشتند، برای ورود انتخاب شدند:

۱. مطالعاتی که به صورت کارآزمایی بالینی انجام شده بودند؛
۲. مطالعاتی که در آن‌ها افراد در هر دو گروه آزمون و کنترل، دچار کمردرد مزمن غیراختصاصی بودند؛
۳. مطالعاتی که تمرینات ثباتی را با دیگر انواع مداخلات مقایسه کرده بودند و دوره‌ای زمانی برای انجام دادن تمرینات در نظر گرفته بودند؛
۴. مطالعاتی که علاوه بر ارزیابی درد و ناتوانی و عملکرد، اندازه‌گیری‌های عینی، از جمله ثبت تغییرات الگوی فعالیت عضلانی، دامنه حرکتی، استقامت و... را نیز همزمان و به دنبال تمرینات، بررسی و گزارش کرده بودند؛
۵. مطالعاتی که درباره نمونه‌های انسانی زنده انجام شده بودند؛
۶. مطالعاتی که به زبان انگلیسی چاپ شده بودند؛
۷. مطالعاتی که به صورت تمام متن، در دسترس بودند.

#### یافته‌ها

با استفاده از کلمات کلیدی فوق، از بین ۱۵۸ مقاله، ۱۳ مقاله معیارهای ورود به مطالعه را داشتند و بررسی شدند (۲۷-۳۹). دلایل اصلی خروج مطالعات به این شرح بود: ۱. اغلب مطالعات به شکل کارآزمایی بالینی تصادفی انجام نشده بودند؛ ۲. مطالعات مروری بودند؛ ۳. خلاصه مقالات منتشر شده در کنفرانس‌ها بودند؛ ۴. جامعه تحت مطالعه، از بیماران مبتلا به کمردرد در مرحله حاد بودند؛ ۵. جامعه تحت مطالعه، در گروه‌های مبتلا به کمردرد مزمن اختصاصی قرار داشتند. خلاصه یافته‌های این مقالات در جدول ۲ آورده شده است. همان‌طور که در این جدول مشاهده می‌شود، همه مطالعات، علاوه بر ارزیابی میزان درد و ناتوانی عملکردی به عنوان نتایج تمرینات، مشخصه الگوی فعالیت عضلانی و دیگر پیامدهای عینی را نیز بررسی کرده بودند؛ ولی از لحاظ شاخص‌های موضوع بررسی و نحوه اجرای مطالعات، با هم متفاوت بودند.

از بین سیزده مطالعه به دست آمده، هشت مطالعه فعالیت عضله عرضی شکمی و مولتی‌فیدوس را پس از انجام دادن تمرینات، بررسی کردند که در جدول ۳ نشان داده شده است (۲۷-۳۴). در چهار مطالعه از این هشت مطالعه، تغییرات پوسچرال عضلات عمقی بررسی شدند (۳۴، ۳۳، ۳۰، ۲۸). دو مطالعه دیگر، کنترل تعادل پوسچرال را روی صفحه نیرو بررسی کردند (۳۶، ۳۵). در دو مطالعه نیز استقامت عضلات پاراورتبرال و شکمی بررسی شده (۳۸، ۳۷) و در یک مطالعه، اندازه عضله پاراورتبرال بررسی شد (۳۹).

در هشت مطالعه‌ای که در جدول ۳ آورده شده است، پنج مطالعه از اولتراسونوگرافی برای ثبت تغییرات فعالیت عضله عرضی شکمی استفاده کرده بود (۳۳-۳۰، ۲۷). در دو مطالعه (۳۲، ۳۱) از بیوفیدبک فشاری و در یک مطالعه از الکترومیوگرافی سوزنی برای اندازه‌گیری تغییرات فعالیت این عضله استفاده کردند (۳۴). همچنین در پنج مطالعه‌ای که از ثبت اولتراسونوگرافی استفاده کرده بودند، نحوه اجرای تست و شاخص‌های تحت بررسی متفاوت بود. در دو مطالعه‌ای که کنترل تعادل پوسچرال فرد را در دو گروه تمرین بررسی کرده بودند (۳۶، ۳۵)، از ثبت پارامترهای پوسچرال روی صفحه نیرو استفاده شده و در بررسی استقامت عضلات اکستنسور و فلکسورهای تنه در دو گروه تمرین (۳۸، ۳۷)، از دو روش متفاوت استفاده شده بود. در یک مطالعه، از الکترومیوگرافی (۳۸) و در مطالعه دیگر از تست‌های استقامتی استفاده شد. تنها مطالعه‌ای که اندازه عضله پاراورتبرال را در دو گروه تمرین بررسی کرده بود (۳۹)، از سی‌تی‌اسکن برای ثبت تغییرات اندازه عضلات استفاده کرده بود.

از بین مطالعات بررسی شده، هفت مطالعه تأثیرات مثبت ناشی از انجام دادن تمرینات ثباتی را در مقایسه با تمرینات متداول مشاهده کردند که در جدول ۴ آورده شده است (۳۷-۳۴، ۳۲، ۳۱، ۲۸) در سه مطالعه، نتایج مثبتی از این تمرینات به دست آمد؛ ولی تفاوت معنی‌داری با دیگر گروه تمرینات دیده نشد (۳۸، ۲۹، ۲۷) و در سه مطالعه اثر مثبت و معنی‌داری از انجام دادن تمرینات به دست نیامد (۳۹، ۳۳، ۳۰).

#### بحث

هدف از این مطالعه، مرور نظام‌مند بررسی اثر تمرینات ثباتی بر پیامدهای عینی در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی، با تأکید بر کارآزمایی‌های بالینی تصادفی بود. نتایج این مطالعه نشان داد تمرینات ثباتی اثر چشمگیری بر بهبود الگوی فعالیت عضلانی، تعادل، کنترل پوسچر و استقامت افراد مبتلا به کمردرد



جدول ۱- ارزیابی مطالعات ورودی بر اساس مقیاس PEDro

PEDro scale	Allison,2012	Ottar Vasseljen, 2010,2012	Muthukrishnan, 2010	França, 2010,2012	Andrusaitis,2011	PH Ferreira, 2010	Tsao,2010	javadian,2012	Akbari, 2008	Koumantakis, 2005	Danneel, 2001
1. Eligibility criteria were specified	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2. Random allocation of subjects	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
3. Allocation was concealed	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-
4. Groups similar at baseline	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5. There was blinding of all subjects	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6. Blinding of therapists	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7. Blinding of assessors	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8. >1 key outcome was obtained for more than 85% of subjects initially allocated to groups	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+
9. All subjects . . . received the treatment or control condition as allocated or, where this was not the case, data for at least one key outcome was analysed by 'intention to treat'	-	+	-	+	+	-	-	+	-	-	-
10. results of between-group statistical comparisons are reported for at least one key outcome	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11. The study provides both point measures and measures of variability for at least one key outcome	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+
Total score	8	9	7	8	8	7	7	7	5	8	6



جدول ۲- مطالعات مرتبط با اثرات تمرین ثباتی بر پیامدهای عینی در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی

نویسنده- سال انتشار	تعداد افراد مطالعه	هدف مطالعه	روش اندازه گیری	شاخص های اندازه گیری	نتیجه گیری
Danneel etal,2001	۵۹ نفر کمردرد مزمن که در سه گروه ۱۹،۲۰،۲۰ نفره قرار گرفتند.	بررسی اثر تمرینات ثباتی در مقایسه با ثباتی به همراه تمرینات قدرتی دینامیک و استاتیک	سی تی اسکن	سطح مقطع عضلات پاراورتبرال	تمرینات ثباتی به تنهایی اثر معنی داری بر افزایش اندازه عضله نداشته ولی به همراه تمرینات قدرتی بطور معنی داری اندازه عضله را افزایش داده بود.
Koumantakis etal,2005	۵۵ نفر کمردرد مزمن و تحت حاد که در دو گروه ۲۶ و ۲۹ نفره قرار گرفتند.	بررسی اثر تمرینات ثباتی به همراه تمرینات عمومی در مقایسه با تمرینات عمومی	الکترومیوگرافی	قدرت عضلات پاراسپینال و مولتی فیدوس، خستگی پذیری، فلکشن و عملکرد	قدرت عضلانی و کاهش خستگی پذیری در هر دو گروه بطور معنی داری پس از تمرین افزایش یافت ولی بین دو گروه تفاوت معنی داری وجود نداشت.
Akbari etal,2008	۵۹ نفر کمردرد مزمن که در دو گروه ۲۴ و ۲۵ نفره قرار گرفتند.	بررسی اثر تمرینات ثباتی در مقایسه با تمرینات مرسوم	اولتراسونوگرافی	ضخامت عضله عرضی شکمی و مولتی فیدوس، فعالیت عملکردی و درد	ضخامت عضله عرضی شکمی در دو گروه تفاوت معنی داری نداشت، در حالیکه کاهش درد در گروه تمرین ثباتی در مقایسه با گروه دیگر معنی دار بود.
Tsao,2010	۱۹ نفر کمردرد مزمن که در دو گروه ۹ و ۱۰ نفره قرار گرفتند.	بررسی اثر تمرینات ثباتی در مقایسه با تمرینات عمومی	الکترومیوگرافی سوزنی و تحریک مغناطیسی	بررسی شروع وارد عمل شدن عضله عرضی شکمی و بررسی فعالیت ناحیه حرکتی مغز	عضله عرضی شکمی در گروه تمرینات ثباتی در مقایسه با گروه تمرینات عمومی بطور معنی داری سریع تر وارد عمل شده و در این گروه بازسازی مغزی اتفاق افتاده بود، در حالیکه در گروه دیگر تفاوت معنی داری مشاهده نشد.
Ferreira etal,2010	۳۴ نفر کمردرد مزمن که در سه گروه ۱۱، ۱۰ و ۱۳ نفره قرار گرفتند.	بررسی اثر تمرینات ثباتی در مقایسه با تمرینات عمومی و تمرینات دستی	اولتراسونوگرافی	بررسی فعالیت اتوماتیکی عضله عرضی شکمی در طی حرکت اندام تحتانی، میزان درد و ناتوانی	گروه تمرینات ثباتی بعد از تمرین تفاوت معنی داری در مقایسه با دو گروه دیگر در بکارگیری عضله عرضی شکمی داشتند.
França etal,2010	۳۰ نفر کمردرد مزمن که در دو گروه ۱۵ نفره قرار گرفتند.	بررسی اثر تمرینات ثباتی در مقایسه با تمرینات عمومی و تمرینات دستی	بیوفیدبک فشار	بررسی فعالیت عضله عرضی شکمی میزان درد و ناتوانی	کاهش درد و ناتوانی در هر دو گروه پس از تمرین معنی دار بود. گروه تمرینات ثباتی در مقایسه با گروه دیگر در وارد عمل کردن عضله عرضی شکمی، میزان درد و ناتوانی بهبودی معنی داری داشتند.
Muthukrishnan etal,2010	۳۰ نفر کمردرد مزمن که در دو گروه ۱۵ نفره از زیرگروه های کمردرد مزمن غیراختصاصی قرار گرفتند و ۱۵ فرد سالم که بعنوان	بررسی اثر تمرینات ثباتی در مقایسه با درمان فیزیوتراپی و تمرینات مرسوم	صفحه نیرو	بررسی پوسچرال کنترل (جابجایی مرکز فشار در جهت قدامی خلفی و داخلی خارجی)، میزان درد و ناتوانی و اجتناب از ترس	در زیرگروه CI پارامترهای کنترل پوسچرال بطور معنی داری در مقایسه با گروهی که تمرینات روتین انجام می دادند، بهبود یافته و نسبت به تمرینات ثباتی تطابق بیشتری داشتند. هر دو زیرگروه در کاهش درد و ناتوانی تفاوت معنی داری نداشتند.



ادامه جدول ۲- مطالعات مرتبط با اثرات تمرین ثباتی بر پیامدهای عینی در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی

نویسنده- سال انتشار	تعداد افراد مطالعه	هدف مطالعه	روش اندازه گیری	شاخص های اندازه گیری	نتیجه گیری
Ottar Vasseljen etal,2010	۱۰۹ نفر که در سه گروه ۳۶،۳۶ و ۳۷ نفره قرار گرفتند.	بررسی اثر تمرینات ثباتی با مقاومت کم و زیاد در مقایسه با تمرینات عمومی بر ضخامت عضله عرضی شکمی در حین انقباض در مقایسه با عضله مایل داخلی و خارجی	اولتراسونوگرافی	نسبت ضخامت انقباضی عضله عرضی شکمی در مقایسه با عضله مایل داخلی و خارجی در حین Abdominal drowing بررسی رابطه بین تغییر ضخامت عضله عرضی شکمی با کاهش درد	در هر سه گروه کاهش درد با افزایش ضخامت عضله عرضی شکمی و کاهش ضخامت انقباضی عضله مایل داخلی ارتباط معنی داری داشتند. ضخامت عضله عرضی شکمی در گروه تمرینات ثباتی با مقاومت بالا در مقایسه با دو گروه دیگر افزایش معنی داری داشت در حالیکه گروه ثباتی با مقاومت کم در کاهش ضخامت انقباضی عضله مایل داخلی تأثیر معنی داری داشت. نسبت انقباض عضله مایل خارجی در گروه با تمرینات عمومی بطور معنی داری بیشتر از دو گروه دیگر بود.
Andrusaitis etal,2011	۱۵ نفر که در سه گروه ۵ نفره سالم و دو گروه ۵ نفره کمردرد مزمن قرار گرفتند.	بررسی اثر تمرینات ثباتی در مقایسه با تمرینات عمومی	صفحه نیرو	بررسی تعادل پوسچرال و درد و فانکشن	در گروه تمرینات ثباتی در مقایسه با گروه دیگر بطور معنی داری درد و ناتوانی کاهش یافته و یکی از پارامترهای تعادل پوسچرال نیز بطور معنی داری بهبود یافته بود، در حالیکه در گروه دوم تفاوت معنی داری در پارامترهای تعادلی قبل و بعد از تمرین وجود نداشت.
França etal,2012	۳۰ نفر کمردرد مزمن که در دو گروه ۱۵ نفره قرار گرفتند	بررسی اثر تمرینات ثباتی در مقایسه با تمرینات کششی	بیوفیدبک فشار	بررسی فعالیت عضله عرضی شکمی، میزان درد و ناتوانی و فعالیت فانکشنال	هر دو نوع تمرینات در کاهش درد و ناتوانی بطور معنی داری موثر بودند ولی فقط تمرینات ثباتی بر وارد عمل شدن و توانایی انقباض عضله شکمی تأثیر معنی داری داشت.
Javadian etal,2012	۳۰ نفر کمردرد مزمن که در دو گروه ۱۵ نفره قرار گرفتند	بررسی اثر تمرینات ثباتی در مقایسه با تمرینات مرسوم	تستهای استقامتی	بررسی استقامت عضلات اکستنسور و فلکسورهای جانبی، دامنه حرکتی و فعالیت های فانکشنال	درد، ناتوانی عملکردی بطور معنی داری در هر دو گروه کاهش و دامنه حرکتی و استقامت عضلات اکستنسور و فلکسورهای جانبی بطور معنی داری پس از تمرین افزایش یافته بود ولی در گروه تمرینات ثباتی بهبودی بطور معنی داری بیشتر و سریع تر از گروه تمرینات متداول بود.
Ottar Vasseljen etal,2012	۱۰۲ نفر کمردرد مزمن که در سه گروه ۳۵ و ۳۳،۳۴ نفره قرار گرفتند.	بررسی اثر تمرینات ثباتی با مقاومت کم و زیاد در مقایسه با تمرینات عمومی	اولتراسونوگرافی	بررسی شروع وارد عمل شدن عضله عرضی شکمی در حین حرکت فلکشن اندام فوقانی و میزان درد در سه گروه	بین تغییرات در شروع وارد عمل شدن عضله عرضی شکم و کاهش درد در سه گروه ارتباط معنی داری وجود نداشت. بیشترین بهبودی در شروع وارد عمل شدن عضله عرضی شکمی در گروه تمرینات ثباتی با مقاومت بالا بود ولی بین سه گروه تفاوت معنی داری نداشت.
Allison,2012	۱۰۹ نفر کمردرد مزمن که در سه گروه ۳۶،۳۶ و ۳۷ نفره قرار گرفتند.	بررسی اثر تمرینات ثباتی مرکزی با مقاومت کم و تمرینات اسلینگ مقاومتی در مقایسه با تمرینات عمومی	اولتراسونوگرافی	بررسی شروع وارد عمل شدن عضله عرضی شکمی در حین حرکت فلکشن اندام فوقانی و میزان درد در سه گروه	بین تغییرات در شروع وارد عمل شدن عضله عرضی شکم و کاهش درد در سه گروه ارتباط معنی داری وجود نداشت. بیشترین بهبودی در شروع وارد عمل شدن عضله عرضی شکمی در گروه تمرینات ثباتی با مقاومت کم بود ولی بین سه گروه تفاوت معنی داری نداشت.



جدول ۳- مطالعاتی که فعالیت عضله عرضی شکمی و مولتی فیدوس را مورد بررسی قرار داده بودند

نویسنده- سال انتشار	تعداد افراد مطالعه	هدف مطالعه	روش اندازه گیری	شاخص های اندازه گیری	نتیجه گیری
Akbari etal,2008	۵۹ نفر کمردرد مزمن که در دو گروه ۲۴ و ۲۵ نفره قرار گرفتند.	بررسی اثر تمرینات ثباتی در مقایسه با تمرینات مرسوم	اولتراسونوگرافی	ضخامت عضله عرضی شکمی، فعالیت عملکردی و درد	ضخامت عضله عرضی شکمی در دو گروه تفاوت معنی داری نداشت، در حالیکه کاهش درد در گروه تمرین ثباتی در مقایسه با گروه دیگر معنی دار بود.
Ferreira etal,2010	۳۴ نفر کمردرد مزمن که در سه گروه ۱۰، ۱۱ و ۱۳ نفره قرار گرفتند.	بررسی اثر تمرینات ثباتی در مقایسه با تمرینات عمومی و تمرینات دستی	اولتراسونوگرافی	بررسی فعالیت اتوماتیکی عضله عرضی شکمی در طی حرکت اندام تحتانی، میزان درد و ناتوانی	گروه تمرینات ثباتی بعد از تمرین تفاوت معنی داری در مقایسه با دو گروه دیگر در بکارگیری عضله عرضی شکمی داشتند.
França etal,2010	۳۰ نفر کمردرد مزمن که در دو گروه ۱۵ نفره قرار گرفتند.	بررسی اثر تمرینات ثباتی در مقایسه با تمرینات عمومی و تمرینات دستی	بیوفیدبک فشار	بررسی فعالیت عضله عرضی شکمی میزان درد و ناتوانی	کاهش درد و ناتوانی در هر دو گروه پس از تمرین معنی دار بود. گروه تمرینات ثباتی در مقایسه با گروه دیگر در وارد عمل کردن عضله عرضی شکمی، میزان درد و ناتوانی بهبودی معنی داری داشتند.
Ottar Vasseljen etal,2010	۱۰۹ نفر که در سه گروه ۳۶، ۳۷ و ۳۶ نفره قرار گرفتند.	بررسی اثر تمرینات ثباتی با مقاومت کم و زیاد در مقایسه با تمرینات عمومی	اولتراسونوگرافی	نسبت ضخامت انقباضی عضله عرضی شکمی در مقایسه با عضله مایل داخلی و خارجی در حین Abdominal drawing ، بررسی رابطه بین تغییر ضخامت عضله عرضی شکمی با کاهش درد	در هر سه گروه کاهش درد با افزایش ضخامت عضله عرضی شکمی و کاهش ضخامت انقباضی عضله مایل داخلی ارتباط معنی داری داشتند. ضخامت عضله عرضی شکمی در گروه تمرینات ثباتی با مقاومت بالا در مقایسه با دو گروه دیگر افزایش معنی داری داشت در حالیکه گروه ثباتی با مقاومت کم در کاهش ضخامت انقباضی عضله مایل داخلی تأثیر معنی داری داشت. نسبت انقباض عضله مایل خارجی در گروه با تمرینات عمومی بطور معنی داری بیشتر از دو گروه دیگر بود.
Tsao,2010	۱۹ نفر کمردرد مزمن که در دو گروه ۹ و ۱۰ نفره قرار گرفتند.	بررسی اثر تمرینات ثباتی در مقایسه با تمرینات عمومی	الکترومیوگرافی سوزنی و تحریک مغناطیسی	بررسی شروع وارد عمل شدن عضله عرضی شکمی و بررسی فعالیت ناحیه حرکتی مغز	عضله عرضی شکمی در گروه تمرینات ثباتی در مقایسه با گروه تمرینات عمومی بطور معنی داری سریع تر وارد عمل شده و در این گروه بازسازی مغزی اتفاق افتاده بود، در حالیکه در گروه دیگر تفاوت معنی داری مشاهده نشد.
França etal,2012	۳۰ نفر کمردرد مزمن که در دو گروه ۱۵ نفره قرار گرفتند	بررسی اثر تمرینات ثباتی در مقایسه با تمرینات کششی	بیوفیدبک فشار	بررسی فعالیت عضله عرضی شکمی، میزان درد و ناتوانی و فعالیت فانکشنال	هر دو نوع تمرینات در کاهش درد و ناتوانی بطور معنی داری موثر بودند ولی فقط تمرینات ثباتی بر وارد عمل شدن و توانایی انقباض عضله شکمی تأثیر معنی داری داشت.
Ottar Vasseljen etal,2012	۱۰۲ نفر کمردرد مزمن که در سه گروه ۳۳، ۳۴ و ۳۵ نفره قرار گرفتند.	بررسی اثر تمرینات ثباتی با مقاومت کم و زیاد در مقایسه با تمرینات عمومی	اولتراسونوگرافی	بررسی شروع وارد عمل شدن عضله عرضی شکمی در حین حرکت فلکشن اندام فوقانی و میزان درد در سه گروه	بین تغییرات در شروع وارد عمل شدن عضله عرضی شکم و کاهش درد در سه گروه ارتباط معنی داری وجود نداشت. بیشترین بهبودی در شروع وارد عمل شدن عضله عرضی شکمی در گروه تمرینات ثباتی با مقاومت بالا بود ولی بین سه گروه تفاوت معنی داری نداشت.
Allison,2012	۱۰۹ نفر کمردرد مزمن که در سه گروه ۳۶، ۳۷ و ۳۶ نفره قرار گرفتند.	بررسی اثر تمرینات ثباتی با مقاومت کم و زیاد در مقایسه با تمرینات عمومی	اولتراسونوگرافی	بررسی شروع وارد عمل شدن عضله عرضی شکمی در حین حرکت فلکشن اندام فوقانی و میزان درد در سه گروه	بین تغییرات در شروع وارد عمل شدن عضله عرضی شکم و کاهش درد در سه گروه ارتباط معنی داری وجود نداشت. بیشترین بهبودی در شروع وارد عمل شدن عضله عرضی شکمی در گروه تمرینات ثباتی با مقاومت کم بود ولی بین سه گروه تفاوت معنی داری نداشت.



جدول ۴- مطالعاتی که تمرینات ثباتی را در مقایسه با مداخلات درمانی دیگر موثرتر نشان دادند

نویسنده- سال انتشار	تعداد افراد مطالعه	هدف مطالعه	روش اندازه‌گیری	شاخص‌های اندازه‌گیری	نتیجه‌گیری
Ferreira et al, 2010	۳۴ نفر کم‌درد مزمن که در سه گروه ۱۰، ۱۱ و ۱۳ نفره قرار گرفتند.	بررسی اثر تمرینات ثباتی در مقایسه با تمرینات عمومی و تمرینات دستی	اولتراسونوگرافی	بررسی فعالیت اتوماتیکی عضله عرضی شکمی در طی حرکت اندام تحتانی، میزان درد و ناتوانی	گروه تمرینات ثباتی بعد از تمرین تفاوت معنی داری در مقایسه با دو گروه دیگر در بکارگیری عضله عرضی شکمی داشتند.
Tsao, 2010	۱۹ نفر کم‌درد مزمن که در دو گروه ۱۰ و ۹ نفره قرار گرفتند.	بررسی اثر تمرینات ثباتی در مقایسه با تمرینات عمومی	الکترومیوگرافی سوزنی و تحریک مغناطیسی	بررسی شروع وارد عمل شدن عضله عرضی شکمی و بررسی فعالیت ناحیه حرکتی مغز	عضله عرضی شکمی در گروه تمرینات ثباتی در مقایسه با گروه تمرینات عمومی بطور معنی داری سریع‌تر وارد عمل شده و در این گروه بازسازی مغزی اتفاق افتاده بود، در حالیکه در گروه دیگر تفاوت معنی داری مشاهده نشد.
França et al, 2010	۳۰ نفر کم‌درد مزمن که در دو گروه ۱۵ نفره قرار گرفتند.	بررسی اثر تمرینات ثباتی در مقایسه با تمرینات عمومی و تمرینات دستی	بیوفیدبک فشار	بررسی فعالیت عضله عرضی شکمی میزان درد و ناتوانی	کاهش درد و ناتوانی در هر دو گروه پس از تمرین معنی دار بود. گروه تمرینات ثباتی در مقایسه با گروه دیگر در وارد عمل کردن عضله عرضی شکمی، میزان درد و ناتوانی بهبودی معنی داری داشتند.
França et al, 2012	۳۰ نفر کم‌درد مزمن که در دو گروه ۱۵ نفره قرار گرفتند	بررسی اثر تمرینات ثباتی در مقایسه با تمرینات کششی	بیوفیدبک فشار	بررسی فعالیت عضله عرضی شکمی، میزان درد و ناتوانی و فعالیت فانکشنال	هر دو نوع تمرینات در کاهش درد و ناتوانی بطور معنی داری موثر بودند ولی فقط تمرینات ثباتی بر وارد عمل شدن و توانایی انقباض عضله شکمی تأثیر معنی داری داشت.
Muthukrishnan et al, 2010	۳۰ نفر کم‌درد مزمن که در دو گروه ۱۵ نفره از زیرگروه‌های کم‌درد مزمن غیراختصاصی قرار گرفتند و ۱۵ فرد سالم که بعنوان گروه کنترل محسوب می شدند.	بررسی اثر تمرینات ثباتی در مقایسه با درمان فیزیوتراپی و تمرینات مرسوم	صفحه نیرو	بررسی پوسچرال کنترل (جابجایی مرکز فشار در جهت قدامی خلفی و داخلی خارجی)، میزان درد و ناتوانی و اجتناب از ترس	در زیرگروه CI پارامترهای کنترل پوسچرال بطور معنی داری در مقایسه با گروهی که تمرینات مرسوم انجام می دادند، بهبود یافته و نسبت به تمرینات ثباتی تطابق بیشتری داشتند. هر دو زیرگروه در کاهش درد و ناتوانی تفاوت معنی داری نداشتند.
Andrusaitis et al, 2011	۱۵ نفر که در سه گروه ۵ نفره سالم و دو گروه ۵ نفره کم‌درد مزمن قرار گرفتند.	بررسی اثر تمرینات ثباتی در مقایسه با تمرینات عمومی	صفحه نیرو	بررسی تعادل پوسچرال و درد و فانکشن	در گروه تمرینات ثباتی در مقایسه با گروه دیگر بطور معنی داری درد و ناتوانی کاهش یافته و یکی از پارامترهای تعادل پوسچرال نیز بطور معنی داری بهبود یافته بود، در حالیکه در گروه دوم تفاوت معنی داری در پارامترهای تعادلی قبل و بعد از تمرین وجود نداشت.
Javadian et al, 2012	۳۰ نفر کم‌درد مزمن که در دو گروه ۱۵ نفره قرار گرفتند	بررسی اثر تمرینات ثباتی در مقایسه با تمرینات مرسوم	تستهای استقامتی	بررسی استقامت عضلات اکستنسور و فلکسورهای جانبی، دامنه حرکتی و فعالیت های فانکشنال	درد، ناتوانی عملکردی بطور معنی داری در هر دو گروه کاهش و دامنه حرکتی و استقامت عضلات اکستنسور و فلکسورهای جانبی بطور معنی داری پس از تمرین افزایش یافته بود ولی در گروه تمرینات ثباتی بهبودی بطور معنی داری بیشتر و سریع‌تر از گروه تمرینات مرسوم بود.





دارد و یکی از مداخلات مؤثر در درمان بیماران مبتلا به کمردرد محسوب می‌شوند.

باتوجه به اینکه الگوی حرکتی و به‌کارگیری عضلات عمقی در ناحیه کمر که مسئول حفظ ثبات ناحیه ستون فقرات کمری است، در افراد مبتلا به کمردرد تغییر می‌کند به برنامه‌های تمرینی، با هدف بهبود ثبات ستون فقرات ناحیه کمر توجه شده و از آن‌ها، به‌طور گسترده، در درمان این بیماران استفاده می‌شوند. انجام دادن تمرینات ثباتی برای بازآموزی و تمرین عضلات تنه و مهار حرکات تنه و در نتیجه کاهش درد و ناتوانی در بیماران مبتلا به کمردرد، منطقی و پذیرفتنی به‌نظر می‌رسد؛ اما می‌زان تأثیر این تمرینات ثباتی در مقایسه با دیگر مداخلات درمانی، در بازگرداندن اختلالات عصبی عضلانی، مشخص نبوده است. در این زمینه باید مطالعات پیشین را بررسی مروری کرده است و پیامدهای عینی را محاسبه کرد.

بررسی آثار تمرینات ثباتی، بر اساس پیامدهای عینی به‌دست آمده به شرح زیر است:

۱. مطالعاتی که نتایج مثبت و بهبود بیشتری در مقایسه با دیگر مداخلات نشان دادند:

از سیزده مطالعه‌ای که وارد این تحقیق شدند، هفت مطالعه مؤثرتر بودن تمرینات ثباتی در مقایسه با دیگر تمرینات را نشان دادند (۳۷-۳۴، ۳۲، ۳۱، ۲۸) در این هفت مطالعه، چهار مطالعه نشان دادند که تمرینات ثباتی، در حفظ تعادل پوسچرال، چه با سازوکار پیش‌بینی‌کننده (۳۴، ۲۸) و چه با سازوکار جبرانی (۳۶، ۳۵)، مؤثرتر از دیگر تمرینات عمل می‌کند. همچنین این نوع تمرین در بهبود قدرت کانستریک عضله عرضی شکمی (۳۲، ۳۱) و بهبود استقامت عضلات تنه (۳۷)، مؤثرتر از دیگر تمرینات است.

در مطالعه Ferreira و همکارانش (۲۸)، ارتباط مستقیمی بین بهبود فعالیت خودکار عضله عرضی شکمی و می‌زان کاهش درد و ناتوانی وجود داشت. در این مطالعه که در سه گروه قبل و بعد از تمرینات ثباتی و متداول و تمرینات دستی انجام شد، فرد در وضعیت طاق‌باز خوابیده، زانو به‌صورت خم قرار می‌گرفت؛ سپس، از فرد خواسته می‌شد که انقباض ایزومتریک اکستنسور یا فلکسور زانو را انجام دهد. در این وضعیت و در وضعیت استراحت، ضخامت عضله عرضی شکمی با اولتراسونوگرافی اندازه‌گیری می‌شد. البته روش اجرای این مطالعه و نوع وظیفه حرکتی انجام‌شده و نوع اولتراسوند برای اندازه‌گیری ضخامت عضله، با روش Vasseljen و همکارانش متفاوت بود (۳۰). در مطالعه Tsao و همکارانش نیز فعالیت پیش‌بینی‌کننده<sup>۱</sup> و کنترل

پوسچر با دستگاه الکترومیوگرافی سوزنی و در هنگام حرکت اندام فوقانی، در دو گروه تمرین ثباتی و عمومی و فعالیت مناطق حرکتی مغز بررسی شد. آن‌ها مشاهده کردند که تمرین ثباتی به‌طور معنی‌داری کنترل پوسچرال بهتری دارد؛ در حالی که در گروه دیگر، تفاوت معنی‌داری دیده نشد (۳۴). در دو مطالعه دیگر (۳۶، ۳۵)، پارامترهای تعادلی را در دو گروه تمرین ثباتی و متداول بررسی کردند. در مطالعه Muthukrishnan و همکارانش، گروه‌های انتخابی را از زیرگروه‌های مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی<sup>۲</sup> انتخاب کرده و این دو زیرگروه، تحت دو نوع تمرین قرار گرفتند. سپس تأثیرات تعادلی این دو نوع تمرین بر این زیرگروه، در مقایسه با گروه کنترل که افراد سالم بودند، بررسی شد (۳۶). در زیرگروهی که تمرینات ثباتی را انجام می‌دادند، در مقایسه با گروهی که تمرینات مرسوم را انجام می‌دادند، پارامترهای کنترل پوسچرال (تغییرات مرکز فشار در دو صفحه مختصات) به‌طور معنی‌داری بهبود یافته بود. هیچ‌یک از دو زیرگروه، در کاهش درد و ناتوانی تفاوت معنی‌داری نداشتند.

مطالعه Andrusaitis و همکارانش نیز راهبردهای پوسچرال را بعد از دو نوع تمرین بررسی کرده و با گروه کنترل که افراد سالم را شامل می‌شد، مقایسه می‌کردند (۳۵). در این مطالعه، جابه‌جایی بدن<sup>۳</sup> و سرعت جابه‌جایی در وضعیت استاتیک و در چهار وضعیت تست حسی (چشم باز، چشم بسته، روی سطح پایدار و ناپایدار)، روی صفحه نیرو انجام گرفت. همچنین محدودیت‌های عملکردی فرد نیز در سه وضعیت تست بررسی شد: ایستادن روی یک پا و بلندشدن از وضعیت نشسته و پله بالا رفتن روی صفحه نیرو. گروه‌های تحت مطالعه، تمرینات تقویتی و ثباتی انجام می‌دادند. در گروه تمرینات ثباتی، در مقایسه با گروه دیگر، تعادل در یکی از تست‌های پوسچرال به‌طور معنی‌داری بهبود یافته بود؛ در حالی که در گروه دوم تفاوت معنی‌داری در پارامترهای تعادلی قبل و بعد از تمرین وجود نداشت. این دو مطالعه نشان می‌داد که تمرینات ثباتی، بر کنترل پوسچر تأثیر مثبت و معنی‌داری داشته و در حفظ تعادل و جلوگیری از آسیب‌های به‌هم‌خوردن تعادل<sup>۴</sup> مؤثر است. در برخی مطالعات مشخص شده است که حفظ تعادل، در افراد مبتلا به کمردرد، دچار اختلال شده و در نتیجه بر کنترل پیش‌بینی‌کننده به‌هنگام حرکات ارادی اندام‌ها تأثیر می‌گذارد (۴۱، ۴۰). شواهد نشان داد که تمرینات ثباتی در تغییر الگوی فعالیت عضلات عمقی که نقش عمده‌ای در کنترل پوسچر دارند، مؤثر بوده است و در بهبود تعادل و کنترل پوسچر در افراد مبتلا به کمردرد نقش بسزایی دارد (۴۲، ۳۶، ۳۵).



گروه دیگر، معنی دار و بیشتر بود. این مطالعه نشان می‌داد که تمرینات متداول نیز باعث افزایش ضخامت عضلات عرضی شکمی و مولتی فیدوس می‌شوند؛ البته در این مطالعه، تمرینات متداول انجام شده، براساس تمرینات مک‌گیل بوده که به نوعی ترکیبی از تمرینات ثابتی و متداول است و این موضوع بر نتیجه به دست آمده تأثیرگذار است (۴۳). فقط در این مطالعه هر دو عضله عمقی عرضی شکمی و مولتی فیدوس بررسی شد؛ در حالی که عضله مولتی فیدوس، عضله بسیار مهم و تأثیرگذاری در ثبات سگمنتال ناحیه کمر محسوب شده و در برخی مطالعات نیز نشان داده شده که این عضله در افراد مبتلا به کمردرد، بسیار مستعد آسیب و آتروفی است؛ حتی یکی از شاخصه‌های پیشگویی کننده برای تشخیص بیماران مبتلا به کمردرد محسوب می‌شود (۴۵، ۴۴، ۱۴، ۱۳).

در مطالعه Vasseljen و همکارانش، ضخامت عضله عرضی شکمی، مایل داخلی و مایل خارجی شکمی، در وضعیت طاق باز و زانوی خم و هنگام تست فشردن شکم<sup>۱</sup> و در وضعیت استراحت اندازه گرفته می‌شد. ضخامت عضله در وضعیت انقباض نیز نسبت به وضعیت استراحت، قبل و بعد از تمرین، در سه گروه تمرینی بررسی می‌شد (۲۹). در هر سه گروه، کاهش درد با افزایش ضخامت عضله عرضی شکمی و کاهش ضخامت انقباضی عضله مایل داخلی، ارتباط معنی داری داشت. نسبت ضخامت عضله عرضی شکمی در گروه تمرینات ثابتی با مقاومت شدید، در مقایسه با دو گروه دیگر افزایش معنی داری داشت؛ در حالی که گروه ثابتی با مقاومت کم، در کاهش نسبت ضخامت انقباضی عضله مایل داخلی تأثیر معنی داری داشت. نسبت انقباض عضله مایل خارجی، در گروه با تمرینات متداول، بیشتر از دو گروه دیگر بود. تغییرات نسبت ضخامت، در هر سه گروه تفاوت معنی داری نداشت؛ ولی این تغییرات، در گروه تمرینات ثابتی بیشتر و با تغییرات فعالیت عضلات عمقی همراه بود، به خصوص که تمرینات ثابتی، با مقاومت شدید همراه باشد.

در مطالعه Koumantakis، خستگی پذیری و قدرت عضلات پاراورتبرال و مولتی فیدوس با استفاده از الکترومیوگرافی و در وضعیت دمر، در ۶۰ درصد حداکثر انقباض ایزومتریک عضلات پاراورتبرال<sup>۲</sup>، ثبت از عضله ارکتوراسپاین سطح دو و سه مهره کمر و عضله مولتی فیدوس سطح چهار و پنج مهره کمر، به طور هم‌زمان اندازه‌گیری شد (۳۸). پس از تمرین، قدرت عضلانی و استقامت عضلات بررسی شده در هر دو گروه، به طور معنی داری افزایش یافت؛ ولی بین دو گروه تفاوت معنی داری

و همکارانش فعالیت عضله عرضی شکمی را با استفاده از دستگاه بیوفیدبک فشار بررسی کردند (۳۲، ۳۱). تست افراد در وضعیت دمر بود. دستگاه بیوفیدبک در بالای خار خاصه قدامی فوقانی و زیر شکم قرار گرفته و از فرد خواسته می‌شد که عضله عرضی شکمی را منقبض کند. گروه تمرینات ثابتی، در مقایسه با گروه دیگر، بهبود معنی داری در توانایی انقباض عضله عرضی شکمی داشتند ( $P < 0.001$ ).

در مطالعه Javadian و همکارانش نیز مشخص شد که تمرینات ثابتی نقش معنی داری در افزایش استقامت عضلات اکستنسور و فلکسور تنه و افزایش دامنه حرکتی تنه دارند (۳۷). البته این مطالعه در یکی از زیرگروه‌های مبتلا به کمردرد غیراختصاصی انجام شده بود و نشان دهنده تطابق مناسب این زیرگروه‌ها با تمرینات ثابتی است.

نتایج این مطالعات نشان داد که تمرینات ثابتی، در مقایسه با دیگر تمرینات، در حفظ تعادل پوسچرال، چه با سازوکار پیش‌بینی کننده و چه با سازوکار جبران، مؤثرتر از دیگر تمرینات عمل می‌کند. همچنین، این نوع تمرین در بهبود قدرت کانستریک عضله عرضی شکمی و بهبود دامنه حرکتی و استقامت عضلات تنه، مؤثرتر از دیگر تمرینات است.

۲. مطالعاتی که نتایج مثبتی نشان داده‌اند؛ ولی در مقایسه با دیگر مداخلات، تفاوت معنی داری نداشتند:

از بین سه مطالعه‌ای که آثار مثبت تمرینات ثابتی را مشاهده کرده بودند، ولی تفاوت معنی داری با تمرینات متداول مشاهده نکردند، دو مطالعه اندازه و ضخامت عضلات عمقی (عرضی شکمی و مولتی فیدوس) را بررسی کردند (۲۹، ۲۷) و یک مطالعه، استقامت و قدرت عضلات ارکتوراسپاین و مولتی فیدوس با الکترومیوگرافی را (۳۸).

Akbari و همکارانش، در مطالعه خود، اندازه و ضخامت عضله عرضی شکمی و مولتی فیدوس را در وضعیت استراحت برآورد کردند که ضخامت عضله عرضی شکمی، در وضعیت طاق باز و پروب بین لبه دنده‌ای و خار ایلایک قرار می‌گرفت (۲۷). مولتی فیدوس نیز در وضعیت دمر و در سطح مهره چهار و پنج اندازه‌گیری شد. این مطالعه نشان داد که ضخامت عضله عرضی شکمی و مولتی فیدوس و میزان درد و میزان تحرک کمر، در هر دو گروه تمرینات ثابتی و متداول، در مقایسه با قبل از درمان افزایش یافته بود. در مقایسه بین دو گروه، از نظر ضخامت عضله عرضی شکمی و مولتی فیدوس تفاوت معنی داری وجود نداشت؛ در حالی که کاهش درد در گروه تمرین ثابتی، در مقایسه با



وجود نداشت. به‌رغم اینکه کیفیت و روش اجرای این مطالعه مطلوب است، به‌دلیل اینکه این مطالعه ترکیبی از تمرینات ثباتی و متداول را با تمرین متداول، به‌تنهایی بررسی کرده است، آثار خالص تمرینات ثباتی را نمی‌توان تفکیک کرد و نتیجه نهایی را از این نوع تمرین به‌دست آورد.

نتایج این بخش از مطالعات نشان دادند که با وجود مؤثر بودن تمرینات ثباتی در افزایش ضخامت عضلات عمقی بیماران مبتلا به کمردرد، این نوع تمرینات تفاوت معنی‌داری با دیگر انواع تمرینات متداول ندارد.

۳. مطالعاتی که آثار مثبت و معنی‌داری از انجام دادن تمرینات ثباتی به‌دست نیاوردند:

در مطالعه Danneel و همکارانش، از دستگاه سی‌تی‌اسکن برای ثبت سطح مقطع عضلات پاراورتبرال سمت راست و چپ در سطح مهره‌های یک تا پنج کمری، در سه گروه تمرین ثباتی، به‌همراه تمرینات قدرتی داینامیک و استاتیک استفاده شد. در این مطالعه، مشخص شد تمرینات ثباتی، به‌تنهایی اثر معنی‌داری بر افزایش اندازه عضله ندارد؛ ولی به‌همراه تمرینات قدرتی، اندازه عضله را به‌طور معنی‌داری افزایش می‌دهد (۳۹). در مقابل، Hides و همکارانش اثر تمرینات ثباتی را در مقایسه با درمان‌های دارویی، بر بیماران مبتلا به کمردرد حاد اندازه گرفتند (۴۶) و نشان دادند که بین سطح مقطع عضله مولتی فیدوس و کاهش درد در بیماران گروه تمرین ثباتی، رابطه وجود دارد و سطح مقطع عضله مولتی فیدوس، در مقایسه با گروه درمان دارویی، به‌طور معنی‌داری افزایش می‌یابد. البته این مطالعه درباره افراد مبتلا به کمردرد حاد انجام شده بود و در این مطالعه مروری گنجانده نشد؛ اما تأثیر تمرینات ثباتی را بر اندازه عضله مؤثر نشان داد که با نتایج مطالعه Danneel مغایر بود.

هر دو مطالعه Vasseljen و همکارانش (۳۰) و Allison و همکارانش (۳۳) در بررسی شروع فعالیت عضله عرضی شکمی، به‌دنبال تغییرات بود که شروع وارد عمل شدن عضله عرضی شکمی را هنگام حرکت فلکشن اندام فوقانی با اولتراسونوگرافی، در سه گروه تمرینات ثباتی با مقاومت کم و زیاد، در مقایسه با تمرینات متداول بررسی کرد. در هر دو مطالعه، فرد در وضعیت ایستاده و در واکنش به نور، اندام فوقانی را خم می‌کرد. از الکترومیوگرافی برای ثبت فعالیت دلتوئید و از اولتراسونوگرافی (M-Mode) برای ثبت فعالیت عضله عرضی شکمی، مایل داخلی و مایل خارجی شکمی سمت مقابل حرکت اندام فوقانی استفاده شد و زمان تأخیر، از واکنش به نور تا وارد عمل شدن

عضلات ثبت می‌شد. رابطه درد و زمان واکنش نیز بررسی شد. بین تغییرات در شروع وارد عمل شدن عضله عرضی شکم و کاهش درد در سه گروه، ارتباط معنی‌داری وجود نداشت. در مطالعه Vasseljen و همکارانش، بیشترین بهبود در شروع وارد عمل شدن عضله عرضی شکمی در گروه تمرینات ثباتی با مقاومت شدید بود؛ ولی بین سه گروه تفاوت معنی‌داری نداشت. در این مطالعه، بررسی تأثیر درمان بر شروع وارد عمل شدن عضله عرضی شکمی در کوتاه‌مدت بررسی شد و در بلندمدت پیگیری نداشت. در مطالعه Allison و همکارانش، بیشترین بهبود در گروه تمرینات ثباتی با مقاومت کم بود. این در حالی بود که در مطالعاتی که با الکترومیوگرافی سوزنی انجام شده بود، بهبود معنی‌داری در کوتاه‌مدت و بلندمدت، در شروع وارد عمل شدن عضله عرضی شکمی در گروه تمرینات ثباتی، در مقایسه با گروه دیگر مشاهده شده بود (۴۷، ۴۲، ۳۴).

نتایج این بخش از مطالعات نشان داد که در تأثیر تمرینات ثباتی بر ایجاد تغییرات ساختاری عضلات تنه تناقضاتی وجود داشته است که به‌دلیل تعداد کم مطالعات در این زمینه، نتیجه قطعی به‌دست نیامده و نیاز به مطالعات بیشتر است. همین‌طور، مطالعاتی که از اولتراسونوگرافی برای ارزیابی تغییرات پوسچر استفاده کرده بودند، نشان دادند که تمرینات ثباتی در بهبود کنترل پوسچر، تفاوت معنی‌داری با دیگر تمرینات ندارند؛ البته نتایج آن با مطالعاتی که از الکترومیوگرافی برای ارزیابی تغییرات پوسچر استفاده کرده بودند، متناقض بود.

### نتیجه‌گیری

در مجموع، شواهد حاکی از آن است که از بین مداخلات درمانی به‌کاررفته درباره بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی، هر دو گروه تمرینات ثباتی و متداول می‌توانند در مهار و بازگرداندن اختلالات عصبی عضلانی به وضعیت نرمال در افراد مبتلا به کمردرد، نقش داشته باشند؛ ولی تمرینات ثباتی به‌طور معنی‌داری در همه پارامترهای اندازه‌گیری عینی مؤثرترند. نتایج مروری مطالعات نشان داد که تمرینات ثباتی اثر درخور توجهی بر بهبود الگوی فعالیت عضلانی، تعادل پوسچرال، استقامت عضلانی و دامنه حرکتی افراد مبتلا به کمردرد داشته‌اند و به‌عنوان یکی از مداخلات مؤثر در درمان بیماران مبتلا به کمردرد محسوب می‌شود. همچنین، همان‌طور که مرور مطالعات نشان داد، تمرینات ثباتی در اصلاح و حفظ تعادل پوسچر افراد مبتلا به کمردرد بسیار مؤثر بوده و به‌صورت اختصاصی عمل می‌کنند؛



به صورت کارآزمایی بالینی که تغییرات الگوی فعالیت عضلانی و دیگر پیامدهای عینی را به دنبال تمرینات بررسی می‌کنند، محدود است؛ از این رو، حصول نتایج قطعی و محکم در این زمینه به بررسی‌های بیشتر و دقیق‌تر در مطالعات آینده نیاز دارد. به خصوص که فقط در یک مطالعه، تغییرات در هر دو عضله عمقی (عرضی شکمی و مولتی فیدوس) به دنبال تمرینات ثابتی بررسی شد. این مطالعه نیز فقط سطح مقطع عضله را بررسی کرده بود؛ در حالی که عضله مولتی فیدوس، در ثبات سگمنتال ناحیه کمر، عضله بسیار مهم و تأثیرگذار محسوب شده و در برخی مطالعات نیز نشان داده شده است که این عضله در افراد مبتلا به کمردرد بسیار مستعد آسیب و آتروفی است؛ حتی یکی از شاخصه‌های پیشگویی کننده برای تشخیص بیماران مبتلا به کمردرد محسوب می‌شود. بر این اساس، انجام دادن مطالعاتی که تأثیر تمرینات ثابتی را با تأکید بر تغییرات فعالیت عضله مولتی فیدوس به عنوان عضله‌ای کلیدی در ثبات ستون فقرات کمری و ارتباط این تغییرات با پیامدهای دیگر تمرین بررسی کنند، ضروری به نظر می‌رسد.

از جمله محدودیت‌های این مطالعه، وارد نکردن مطالعاتی غیر از زبان‌های انگلیسی و فارسی و نیز مقالات منتشر شده در کنفرانس‌ها بود که ممکن است بر نتایج تحقیق تأثیرگذار باشد.

اما در تغییر اندازه و ضخامت عضلات عمقی تنه و به طور کلی در ایجاد تغییرات ساختاری عضلات تنه، تفاوت معنی‌داری با دیگر مداخلات درمانی ندارند. در واقع، تمرینات ثابتی می‌توانند از سه جزء سیستم‌های ثباتی حاکم بر ستون فقرات، دو دستگاه عصبی عضلانی را که در افراد مبتلا به کمردرد دچار اختلال و تغییر عملکرد می‌گردند، بازآموزی کرده، ثبات داینامیک ستون فقرات کمری را افزایش دهند و کنترل حرکات تنه را فراهم کنند.

بر این اساس، به نظر می‌رسد که تمرینات ثابتی، تمرینات مناسبی برای ایجاد ثبات داینامیک ستون فقرات کمری بوده است. توصیه می‌شود که برای بازآموزی عضلات، مهار حرکات تنه، به دست آوردن تعادل پوسچرال و بهبود استقامت عضلات تنه، این تمرینات در برنامه درمانی افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی گنجانده شود تا تغییرات الگوی فعالیت عضلانی و سیستم حسی حرکتی افراد مبتلا به کمردرد، به سمت وضعیت نرمال و مطلوب هدایت شود و فرد را برای انجام دادن تمرینات در مراحل بالاتر، آماده کند.

### پیشنهادها

با وجود مطالعات بسیاری که درباره تأثیر تمرینات ثابتی در افراد مبتلا به کمردرد انجام می‌شود، تعداد مطالعات با کیفیت و

### منابع

- 1-Mohseni-Bandpei MA, Fakhri M, Bargheri-Nesami M, Ahmad-Shirvani M, Khalilian AR, Shayesteh-Azar M. Occupational back pain in Iranian nurses: an epidemiological study. *British Journal of Nursing*. 2006; 15(17):914-7.
- 2-Jin K, Sorock GS, Courtney TK. Prevalence of low back pain in three occupational groups in Shanghai, people's Republic of China. *Journal of Safety Research*. 2004; 35(1):23-8.
- 3-Ehrlich GE. Low back pain. *Bull World Health Organ* 2003; 81 (9): 671-672.
- 4-Mohseni-Bandpei MA, Ahmad-Shirvani M, Golbabaee N, Behtash H, Shahinfar Z, Fernández-de-las-Peñas C. Prevalence and risk factors associated with low back pain in Iranian surgeons. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2011; 34(6):362-70.
- 5-Mohseni-Bandpei MA, Bagheri-Nesami M, Shayesteh-Azar M. Nonspecific low back pain in 5000 Iranian school-age children. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2007;27(2):126-9.
- 6-Mohseni-Bandpei MA, Fakhri M, Ahmad-Shirvani M, Bagheri-Nesami M, Khalilian AR, Shayesteh-Azar M, et al. Low back pain in 1,100 Iranian pregnant women: prevalence and risk factors. *The Spine Journal*. 2009;9(10):795-801.
- 7-Mohseni-Bandpei M, Stephenson R, Richardson B. Spinal manipulation in the treatment of low back pain: a review of the literature with particular emphasis on randomized controlled clinical trials. *Physical Therapy Reviews*. 1998;3(4):185-94.
- 8-Manchikanti L. Epidemiology of low back pain. *Pain Physician*. 2000;3(2):167-92.
- 9-Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. part II. neutral zone and instability hypothesis. *Journal of Spinal Disorders & Techniques*. 1992;5(4):390-7.
- 10-Hodges PW, Richardson CA. Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain: a motor control evaluation of transversus abdominis. *Spine*. 1996;21(22):2640-50.
- 11-Hodges PW, Richardson CA. Altered trunk muscle recruitment in people with low back pain with upper limb movement at different speeds. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 1999;80(9):1005-12.
- 12-Hodges PW, Richardson CA. Delayed postural contraction of transversus abdominis in low back pain associated with movement of the lower limb. *Journal of Spinal Disorders & Techniques*. 1998;11(1):46-56.
- 13-Rantanen J, Hurme M, Falck B, Alaranta H, Nykqvist F, Lehto M, et al. The lumbar multifidus muscle five years after surgery for a lumbar intervertebral disc herniation. *Spine*. 1993;18(5):568-74.
- 14-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):2763-9.
- 15-Richardson C. *Therapeutic Exercises for Spinal Segmental Stabilization in Low Back Pain: Scientific Basis and Clinical Approach*. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1999.
- 16-Pool-Goudzwaard AL, Vleeming A, Stoekart R, Snijders CJ, Mens JMA. Insufficient lumbopelvic stability: a clinical, anatomical and biomechanical approach to "a-specific" low back pain. *Manual Therapy*. 1998;3(1):12-20.
- 17-Neumann P, Gill V. Pelvic floor and abdominal muscle interaction: EMG activity and intra-abdominal pressure. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct*. 2002; 13(2):125-32.
- 18-Estienne M, Gorini M. Action of the diaphragm during cough in tetraplegic subjects. *Journal of Applied Physiology*. 1992;72(3):1074-80.
- 19-Richardson C, Jull G, Hides J. A new clinical model of the muscle dysfunction linked to the disturbance of spinal stability: implications for treatment of low back pain. In: Twomey LT, Taylor JL, Taylor JR. *Physical therapy for the low back*. 3rd ed. New York: Churchill



- Livingstone; 2000. pp:249-67.
- 20-Richardson C, Hides J, Hodges PW. Principles of the 'segmental stabilization' exercise model. In: Richardson C, Hides J, Hodges PW. Therapeutic exercise for lumbopelvic stabilization: A motor control approach for the treatment and prevention of low back pain. 2nd ed. Sydney: Churchill Livingstone; 2004. pp:175-83.
- 21-Taylor J, O'Sullivan P. Lumbar segmental instability: pathology, diagnosis, and conservative care. In: Twomey LT, Taylor JL, Taylor JR. Physical therapy for the low back. 3rd ed. New York: Churchill Livingstone; 2000. pp:201-47.
- 22-McGill SM. Low back stability: from formal description to issues for performance and rehabilitation. Exercise and Sport Sciences Reviews. 2001;29(1):26-31.
- 23-Mohseni-Bandpei MA, Rahmani N, Behtash H, Karimloo M. The effect of pelvic floor muscle exercise on women with chronic non-specific low back pain. Journal of Bodywork and Movement Therapies. 2011;15(1):75-81.
- 24-Hides J, Richardson C, Hodges PW. Local segmental control. In: Richardson C, Hides J, Hodges PW. Therapeutic exercise for lumbopelvic stabilization: A motor control approach for the treatment and prevention of low back pain. 2nd ed. Sydney: Churchill Livingstone; 2004. pp:185-219.
- 25-May S, Johnson R. Stabilisation exercises for low back pain: a systematic review. Physiotherapy. 2008;94(3):179-89.
- 26-Macedo LG, Maher CG, Latimer J, McAuley JH. Motor control exercise for persistent, nonspecific low back pain: a systematic review. Physical Therapy. 2009;89(1):9-25.
- 27-Akbari A, Khorashadizadeh S, Abdi G. The effect of motor control exercise versus general exercise on lumbar local stabilizing muscles thickness: randomized controlled trial of patients with chronic low back pain. Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation. 2008;21(2):105-12.
- 28-Ferreira PH, Ferreira ML, Maher CG, Refshauge K, Herbert RD, Hodges PW. Changes in recruitment of transversus abdominis correlate with disability in people with chronic low back pain. British Journal of Sports Medicine. 2010;44(16):1166-72.
- 29-Vasseljen O, Fladmark AM. Abdominal muscle contraction thickness and function after specific and general exercises: A randomized controlled trial in chronic low back pain patients. Manual therapy. 2010;15(5):482-9.
- 30-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):1101-8.
- 31-Francca FR, Burke TN, Hanada ES, Marques AP. Segmental stabilization and muscular strengthening in chronic low back pain: a comparative study. Clinics (Sao Paulo). 2010;65(10):1013-7.
- 32-Francca FR, Burke TN, Caffaro RR, Ramos LA, Marques AP. Effects of muscular stretching and segmental stabilization on functional disability and pain in patients with chronic low back pain: A randomized, controlled trial. Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics. 2012;35(4):279-85.
- 33-Allison GT. Abdominal muscle feedforward activation in patients with chronic low back pain is largely unaffected by 8 weeks of core stability training. Journal of Physiotherapy. 2012;58(3):200.
- 34-Tsao H, Galea MP, Hodges PW. Driving plasticity in the motor cortex in recurrent low back pain. European Journal of Pain. 2010;14(8):832-9.
- 35-Andrusaitis SF, Brech GC, Vitale GF, Greve JMD. Trunk stabilization among women with chronic lower back pain: a randomized, controlled, and blinded pilot study. Clinics. 2011;66(9):1645-50.
- 36-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 Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy & Technology. 2010;2(1):13.
- 37-Javadian Y, Behtash H, Akbari M, Taghipour-Darzi M, Zekavat H. The effects of stabilizing exercises on pain and disability of patients with lumbar segmental instability. Back Musculoskeletal Rehabil. 2012; 25(3):149-55.
- 38-Koumantakis GA, Watson PJ, Oldham JA. Supplementation of general endurance exercise with stabilisation training versus general exercise only: physiological and functional outcomes of a randomised controlled trial of patients with recurrent low back pain. Clinical Biomechanics. 2005;20(5):474-82.
- 39-Danneels LA, Cools AM, Vanderstraeten GG, Cambier DC, Witvrouw EE, Bourgeois J, de Cuyper HJ. The effects of three different training modalities on the cross-sectional area of the paravertebral muscles. Scand J Med Sci Sports. 2001; 11(6):335-41.
- 40-Mok NW, Brauer SG, Hodges PW. Hip strategy for balance control in quiet standing is reduced in people with low back pain. Spine. 2004;29(6): 107-12.
- 41-Hodges P, Cresswell A, Thorstensson A. Preparatory trunk motion accompanies rapid upper limb movement. Experimental Brain Research. 1999;124(1):69-79.
- 42-Tsao H, Hodges PW. Persistence of improvements in postural strategies following motor control training in people with recurrent low back pain. Journal of Electromyography and Kinesiology. 2008;18(4):559-67.
- 43-McGill SM. Low back exercises: evidence for improving exercise regimens. Physical Therapy. 1998;78(7):754-65.
- 44-Dickx N, Cagnie B, Parlevliet T, Lavens A, Danneels L. The effect of unilateral muscle pain on recruitment of the lumbar multifidus during automatic contraction. An experimental pain study. Manual Therapy. 2010;15(4):364-9.
- 45-Hebert JJ, Koppenhaver SL, Magel JS, Fritz JM. The relationship of transversus abdominis and lumbar multifidus activation and prognostic factors for clinical success with a stabilization exercise program: A cross-sectional study. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 2010;91(1):78-85.
- 46-Hides JA, Jull GA, Richardson CA. Long-term effects of specific stabilizing exercises for first-episode low back pain. Spine. 2001;26(11): 243-8.
- 47-Tsao H, Hodges PW. Immediate changes in feedforward postural adjustments following voluntary motor training. Experimental Brain Research. 2007;181(4):537-46.

# The Effect of Stabilization Exercises on Objective Outcome Measures in Patients with Chronic Non-Specific Low Back Pain: A Systematic Review with Particular Emphasis On Randomized Controlled Clinical Trial

Ehsani F. (Ph.D.)<sup>1</sup>, Mohseni Bandpei MH. (Ph.D.)<sup>2</sup>, Shanbehzadeh S. (Ph.D.)<sup>3</sup>

## Abstract

**Objective:** Low back pain (LBP) is one of the most common and costly health problems. Changes in muscle activity and recruitment of lumbar deep muscles which are responsible for lumbar spine stability have been reported in patients with LBP. Different exercise programs are used in the treatment of such patients to improve spinal stability. The purpose of this study was to systematically review the effect of stabilization exercises on objective outcome measures in patients with non-specific chronic LBP in previous randomized controlled trials.

**Materials & Methods:** A literature search for the period of 2000-2012 was performed, using MEDLINE, PubMed, Google scholar, Science Direct, OVID and CINAHL databases. Low back pain, stabilization exercise, motor control exercise, segmental stabilization, transverse abdominis muscle, multifidus muscle, electromyography, ultrasound, ultrasonography, and randomized controlled trial were used as keywords. Muscle recruitment, postural balance control, muscle endurance, muscle size and lumbar range of motion were studied as objective outcome measures.

**Results:** In total, of 158 articles, 13 articles were selected according to the inclusion criteria of the study. There was a wide variation among studies in terms of methodology, main outcome measures, sample size, procedure, etc. The results demonstrated that stabilization exercise was more effective than other interventions on activity pattern of deep muscles, postural balance control, muscle endurance and range of motion, while it was not significantly different with other interventions on deep muscle size.

**Conclusion:** It seems that stabilization exercise has considerable effect on activity pattern of deep muscles, postural control, muscle endurance and range of motion and can be considered as an effective intervention in the treatment of patients with non-specific chronic LBP.

**Keywords:** Chronic low back pain, Randomized control trial, Stabilization exercise, Systematic review

Receive date: 16/03/2013  
Accept date: 19/06/2013

- 1-Ph.D. student of Physiotherapy,  
Department of Physiotherapy,  
University of Social Welfare and  
Rehabilitation Sciences, Tehran,  
Iran.
- 2-Ph.D. of Physiotherapy, Professor  
of Pediatric Neurorehabilitation  
Research Center and 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.
- 3-Ph.D. student of Physiotherapy,  
Department of Physiotherapy,  
University of Social Welfare and  
Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran.

\*Correspondent Author Address:  
Physiotherapy Department,  
University of Social Welfare and  
Rehabilitation Sciences, Koodakyar  
Alley, daneshjoo Blv, Tehran. Iran.  
\*Tel: +98 (21) 22180039  
\*E-mail: mohseni\_bandpei@yahoo.com