

The Effect of Training Rehabilitation Protocols on Pain and Functional Disability in People with Nonspecific Chronic Low Back Pain: A Review of Persian Language Studies

Amini M¹, Sahebozamani M², Alizadeh M.H³, Akochakian M⁴

Abstract

Purpose: Low back pain is a common debilitating condition and an important clinical and socio-economic issue in most industrial and non-industrial communities. There are several methods for low back pain rehabilitation, but achieving shorter, simpler methods is a requirement of today's industrialized societies. The aim of this study was to review the effect of exercise rehabilitation protocols on pain and functional disability in people with nonspecific low back pain.

Methods: Literature search between years of 2010 and 2021 and from domestic search engines such as Iran Medex, ISC, SID, Magiran, Irandoc, Doaj, Google Scholar using the keywords including chronic low back pain, rehabilitation, protocol, training, pain and functional disability were used to find related articles.

Results: A total of 16 high quality articles were selected for inclusion criteria. These studies mainly led to the impact of the protocol. The training sections focused on pain and functional disability in people with non-specific chronic low back pain.

Conclusion: According to the studies reviewed in the present study, it seems that exercise rehabilitation protocols that activate and strengthen the muscles of the central region of the body, especially the multifidus, supraspinatus, diaphragm and pelvic floor muscles, improve pain. Functional disability is nonspecific in people with chronic low back pain.

Keywords: Low back pain, Rehabilitation, Protocol, Exercise, Pain, Functional disability

Received: 2022.01.06 Accepted: 2022.02.19

تاثیر پروتکل های توانبخشی تمرینی بر درد و ناتوانی عملکردی افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی:

مروری بر مطالعه های فارسی زبان

مارال امینی^۱، منصور صاحب الزمانی^۲، محمدحسین علیزاده^۳، مهدیه آکوچکیان^۴

هدف: کمردرد یک وضعیت ناتوان کننده شایع و یک مسئله مهم بالینی و همه گیر اجتماعی و اقتصادی در اکثر کشورهای صنعتی و غیرصنعتی است. روش های متعددی برای توانبخشی کمردرد وجود دارد اما دستیابی به روش مختصر، ساده تر و فشرده، نیاز امروز جوامع صنعتی است. هدف از انجام مطالعه حاضر، مروری بر تاثیر پروتکل های توانبخشی تمرینی بر درد و ناتوانی عملکردی افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی می باشد.

روش بررسی: جستجو در فاصله زمانی ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۱ میلادی و از موتورهای جستجوگر داخلی، Iran Medex, ISC SID, Magiran, Irandoc, Doaj, Google Scholar با استفاده از کلید واژه های کمردرد مزمن، توانبخشی، پروتکل، تمرین، درد و ناتوانی عملکردی جهت یافتن مقالات مرتبط استفاده گردید. پژوهش هایی که به بررسی اثربخشی روش های مختلف توانبخشی تمرینی بر بهبود درد و ناتوانی عملکردی در افراد مبتلا به کمردرد مزمن پرداخته بودند وارد مطالعه شدند.

یافته ها: تعداد ۱۶ مقاله براساس معیارهای ورود به مطالعه انتخاب شدند این مطالعات به طور عمده به بررسی تاثیر پروتکل های توانبخشی تمرینی بر درد و ناتوانی عملکردی افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی پرداخته بودند.

نتیجه گیری: با توجه به پژوهش های بررسی شده در مطالعه حاضر، به نظر می رسد پروتکل های توانبخشی تمرینی که باعث

فعال سازی و تقویت عضله های ناحیه مرکزی بدن بخصوص عضله های مولتی فیذوس، عرضی شکم، دیافراگم و کف لگنی می شود باعث بهبود درد و ناتوانی عملکردی در افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی است.

کلمات کلیدی: کمردرد مزمن، توانبخشی، پروتکل، تمرین، درد، ناتوانی عملکردی

نویسنده مسئول: مارال امینی، maral.am28@gmail.com ORCID: 0000-0001-8547-1423

- آدرس: تهران، دانشگاه تهران، دانشکده علوم ورزشی، پردیس بین المللی کیش، گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی
- ۱- دانشجوی دکترای تخصصی آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، پردیس بین المللی کیش، دانشگاه تهران، کیش، ایران
 - ۲- استاد گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه باهنر کرمان، کرمان، ایران
 - ۳- استاد گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران
 - ۴- استادیار گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، پردیس بین المللی کیش، دانشگاه تهران، کیش، ایران

مقدمه

می باشد (۸) اکثر دیدگاه های معاصر بر این عقیده اند که ریز آسیب های مکرر به ساختارهای ستون فقرات و بروز کنترل و ثبات ضعیف، از علل اصلی کمردرد می باشند (۱۰، ۹).

درد یکی از اولین تظاهرات آسیب شناسی کمردرد است که موجب تغییرات پاتولوژیکی در کنترل حرکتی فرد از طریق یک فرآیند تطبیقی در طول عضلات می گردد و این فرآیند باعث ایجاد حرکات غیر طبیعی در فرد می شود که باعث ایجاد درد می شود (۱۱). گزارش ها حاکی از این است که درد در افراد مبتلا به کمردرد مزمن موجب نقص در کنترل حرکت شده و ترس از تکرار درد در زمان های مختلف موجب افزایش ناتوانی و همچنین محدود کردن فعالیت فرد می شود (۱۲). شواهد نشان داده است که فعالیت ورزشی سبب کاهش درد و بهبود عملکرد افراد مبتلا به کمردرد می شود از این رو، به فعالیت ورزشی به عنوان بخش مهمی از رویکرد چند مرحله ای توانبخشی کمردرد مزمن توجه می شود (۱۳). لذا تسکین مناسب کمردرد و کاهش ناتوانی های ناشی از آن یکی از اولویت های مهم توانبخشی می باشد، به منظور مدیریت کمردرد مزمن دستورالعمل هایی توصیه شده که نشان می دهد توانبخشی ورزشی و فعالیت بدنی کنترل شده نخستین گام توانبخشی برای کاهش درد و محدودیت حرکتی است (۱۴).

علی رغم شیوع بالا، علت اصلی کمردرد دقیقا مشخص نشده است و وجود روش های توانبخشی گوناگون دلیل بر عدم وجود یک علت مشخص برای کمردرد می باشد (۱۵). روش های فیزیکی متعدد نظیر دارو، طب سوزنی، تزریقات و روش های مختلف دیگر برای توانبخشی کمردرد هستند اما تاثیرات کامل این روش های هنوز شناخته نشده است

کمردرد به عنوان یکی از مشکلات عضلانی اسکلتی رایج می باشد که حدود ۸۰ درصد افراد در طول زندگی خود یک بار به آن مبتلا می شوند (۱). شیوع بالای آن در میان افراد و گروه های شغلی مختلف به ثبت رسیده است که باعث ایجاد هزینه های درمانی برای فرد خواهد شد (۲). در ایران شیوع کمردرد در کل جمعیت شاغلین، دانش آموزان و زنان باردار از ۱۴/۴ درصد تا ۸۴/۱ درصد متفاوت است کمردرد به عنوان سومین عامل از کار افتادگی مردم در محدوده سنی ۱۵ تا ۶۹ ساله ایرانی شناخته شده است (۳). اکثر افراد مبتلا به کمردرد بدون توجه به نوع درمان بهبود می یابند، اما تعدادی به درمان پاسخ نمی دهند و وارد فاز مزمن بیماری می شوند که ۷۳ تا ۷۷ درصد کل افراد مبتلا به کمردرد مزمن را تشکیل می دهند که در ۸۵ درصد این افراد علت خاصی برای کمردردشان یافت نمی شود که تحت عنوان کمردرد مزمن غیراختصاصی طبقه بندی می شوند (۴). همچنین نوع مزمن آن یک مشکل پزشکی، اقتصادی و اجتماعی قابل توجه است و شیوع آن در زنان به مراتب بیشتر از مردان است (۵). علت این نوع کمردرد، پاتولوژی خاصی نبود و محل آن بین دنده های پایینی قفسه سینه و چین گلوئیتال (Gluteal) تعریف می شود (۶). اگر چه پاتولوژی مشخصی برای این نوع کمردرد مزمن یافت نشده است، اما عوامل مکانیکی از جمله کوتاهی و کاهش استقامت عضلانی در پیدایش آن موثر است (۷). علل کمردرد متفاوت است که مهمترین آن ها عبارتند از: افزایش سن، سیگار، استرس های مزمن، آسیب، اختلالات تغذیه ای، ژنتیک، افزایش وزن، بلند کردن وزنه های سنگین به روش نادرست، کاهش انعطاف پذیری، کاهش مایع دیسک ها و شرایط جسمی نامناسب

پروتکل های توانبخشی تمرینی جهت پیشگیری، کنترل و توانبخشی کمردرد مزمن غیر اختصاصی، لذا هدف از پژوهش حاضر مروری بر تاثیر پروتکل های توانبخشی تمرینی بر درد و ناتوانی عملکردی افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی می باشد.

روش بررسی

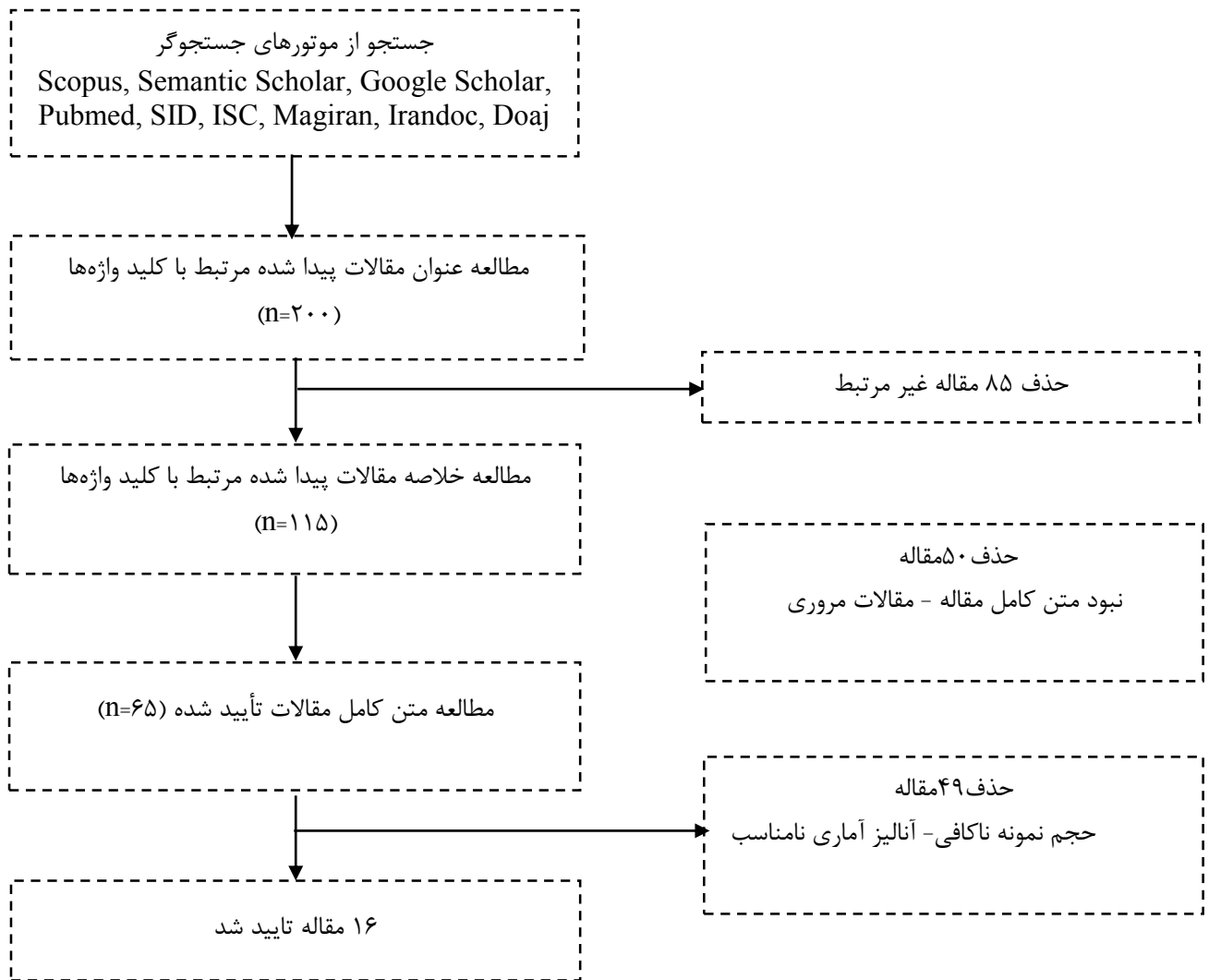
مطالعه حاضر به روش مروری به صورت نظام مند و با هدف بررسی مروری بر تاثیر پروتکل های توانبخشی تمرینی بر درد و ناتوانی عملکردی افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی می باشد. جهت دستیابی به این هدف در مطالعه حاضر، به بررسی عنوان و چکیده منابع علمی موجود در پایگاه های الکترونیکی Iran Medex, ISC, SID, Magiran, Irandoc, Doaj Google Scholar با محدودیت زمانی ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۱ پرداخته شد. جهت جست و جوی مقالات مرتبط از کلید واژه های کمردرد مزمن، غیر اختصاصی، توانبخشی، پروتکل، تمرین، درد و ناتوانی عملکردی به منظور یافتن مطالعات منتشر شده به زبان فارسی استفاده شد. حاصل جستجوهای صورت گرفته براساس کلید واژه های تحقیق به شناسایی ۲۰۰ مقاله انجامید. معیارهای ورود به مطالعه شامل دسترسی به متن کامل مقالات با زبان فارسی، داشتن حجم نمونه کافی و آنالیز آماری مناسب بود و پژوهش هایی که از مقالات مروری استفاده کرده بودند از معیارهای خروج از مطالعه حاضر بود. عنوان مقاله و خلاصه آن جهت بررسی معیارهای ورود، مورد مطالعه قرار گرفت و اگر اطلاعات کافی در عنوان و خلاصه آن مشاهده نمی شد متن کامل مقاله مورد مطالعه قرار می گرفت و مقالاتی که معیار ورود به مطالعه حاضر را نداشتند یا دارای معیار خروج مطالعه حاضر بودند حذف گردیدند. در انتها ۱۶ مقاله با توجه به معیارهای ورود و خروج برای بررسی نهایی انتخاب شدند (شکل ۱).

یافته ها

با استفاده از کلمات کلیدی تعداد ۲۰۰ مقاله بالینی یافت شد که در طی مراحل روند انتخاب مطالعات تعداد ۱۶ مقاله تایید شد. در پژوهش های بررسی شده، مطالعات به صورت کارآزمایی بالینی با طرح پیش آزمون و پس آزمون بر روی افراد دارای کمردرد مزمن غیراختصاصی انجام شده

(۱۶). با این حال امروزه استفاده از روش های غیردارویی جهت کاهش عوارض ناشی از کمردرد در حال پیشرفت است (۱۷). در میان راهکارهای مختلف ارایه شده به منظور کاهش درد و ناتوانی ناشی از کمردرد مزمن، می توان به توانبخشی ورزشی اشاره نمود؛ که سال ها اساس توانبخشی کمردرد بوده و هست و نخستین گام توانبخشی برای کاهش درد و محدودیت های حرکتی است (۱۸).

بهترین توانبخشی در بیماری های مزمن پیشگیری است که می توان با تغییر در سبک زندگی و وضعیت کاری، میزان فشارهای وارده بر ستون مهره ها را کاهش داد و با آموزش های لازم جهت انجام صحیح فعالیت های روزانه مانند بلند کردن اجسام و همچنین آموزش ورزش هایی جهت انقباضات و تقویت عضلات ناحیه شکم و پشت، از ابتلا به این عارضه (کمردرد) جلوگیری کرد (۱۹). در این میان توانبخشی ورزشی احتمالاً پرکاربردترین نوع توانبخشی محافظ کارانه در سراسر جهان است که توجه محققین زیادی را به خود جلب کرده به نحوی که تا به امروز مطالعات گسترده ای در این زمینه صورت گرفته است (۲۰). انواع مختلفی از تمرینات ورزشی وجود دارد که پرکاربردترین آن ها شامل ایروبیک، ویلیام (تمرینات فلکسوری)، مکنزی (تمرینات اکستنسوری)، یوگا، پیلاتس، کششی، ثبات مرکزی، حسی-حرکتی، تمرینات تقویتی و تمرین پایداری عصبی عضلانی می باشد که هر کدام با هدف خاصی طراحی و اجرا می گردند (۲۱) و برخی دیگر تقویت استاتیک ویژه عضلات مرکزی بدن و ثبات-دهنده های ستون فقرات را پیشنهاد کرده اند (۲۲). در حالی که تعدادی از محققین تاکید بر تمرینات تعادلی با هدف درگیر کردن منابع مختلف حسی شامل گیرنده های حس پیکری، دستگاه دهلیزی و بینایی دارند (۲۳) و تعدادی دیگر ورزش های عمومی را برای توانبخشی کمردرد مزمن مفید می دانند (۲۴). در نهایت تمامی این تمرینات ممکن است از نظر شدت، تکرار و مدت زمان اجرا در تحقیقات مختلف، متفاوت باشند و هدف این است که روش های تمرینی مختلف هر یک چه اثراتی بر سیستم عصبی، اسکلتی و عضلانی دارند و اینکه کدامیک از این روش های تمرینی را می توان برای توانبخشی افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی پیشنهاد کرد بنابراین با توجه به شیوع بالای کمردرد مزمن غیراختصاصی در کشور ایران (۳) و انتخاب موثرترین



شکل ۱: نحوه گزینش مقالات در این مطالعه

تمرینات منتخب یوگا به عنوان مداخله برای توانبخشی کمردرد مزمن غیراختصاصی استفاده کردند خلاصه روند انجام مطالعات، آزمودنی ها، مداخله ها، هدف پژوهش، متغیرهای وابسته و ابزار اندازه گیری، یافته ها و نتایج پژوهش ها در جدول ۱ نمایش داده شده است.

بحث و نتیجه گیری

هدف از انجام مطالعه حاضر مرور نظام مند مطالعات فارسی زبان جهت بررسی اثر روش های مختلف توانبخشی تمرینی بر درد و ناتوانی عملکردی افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی بود. با توجه به معیار ورود و خروج تعداد ۱۶ مقاله با ۴۵۰ آزمودنی وارد مطالعه گردید.

مطالعه مروری حاضر نشان می دهد که روند تحقیقاتی پژوهشگران، حیطة تمرین برای بهبود درد و ناتوانی عملکردی افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی از

است. در یک مطالعه از تمرین های منتخب ثبات دهنده مرکزی، یک مطالعه تمرینات منتخب پیلاتس در دو محیط آب و خشکی، یک مطالعه تمرینات منتخب در آب، یک مطالعه تمرین های ثبات دهنده مرکزی و طب سوزنی، یک مطالعه تمرینات پایداری عصبی عضلانی پویا، یک مطالعه تمرین- های باراسل و پیلاتس، یک مطالعه تمرین های ثبات مرکزی رایج و تمرینات تعلیقی، یک مطالعه تمرین های ثبات مرکزی و حسی- حرکتی، یک مطالعه تمرین های حرکتی با و بدون تکنیک ریلیز وضعیتی، یک مطالعه تمرین در آب، یک مطالعه تمرین های پیلاتس و کینزیوتیپ، یک مطالعه تمرین در آب و ماساژ، یک مطالعه ماندگاری تمرینات ثبات مرکزی و پیلاتس، یک مطالعه تمرینات ثبات مرکزی به تنهایی و در ترکیب با آموزش درد بر درد، یک مطالعه تاثیر و ماندگاری مجزا و ترکیبی تمرین ثبات مرکزی و ماساژ رفلکسولوژی، یک مطالعه

جدول ۱: خلاصه روند انجام مطالعات، آزمودنی ها، مداخله ها، متغیرهای وابسته و نتایج پژوهش ها

نام نویسندگان	آزمودنی ها	مداخله های تمرینی	هدف پژوهش	متغیرهای وابسته (ابزار اندازه گیری)	یافته ها	نتیجه گیری
صفدری و همکاران (۱۵)	تعداد ۲۰ نفر (زن و مرد) با دامنه سنی (۲۴/۵۵ ± ۳/۴) در دو گروه مساوی تجربی و گروه کنترل	گروه تجربی تمرینات ثابت دهنده منتخب شش هفته، هفته ای سه جلسه تمرینات انجام دادند	تاثیر تمرینات منتخب ثابت دهنده مرکزی بر درد و ناتوانی عملکردی بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی	درد مقیاس دیداری درد (Visual Analog Scale; VAS) میزان ناتوانی عملکردی با استفاده از پرسشنامه اوسوستری (Oswestry Disability Index; ODI)	بهبودی معنی دار در میزان ناتوانی عملکردی ($p < 0/001$) کاهش معنی دار در میزان درد ($p < 0/001$)	تمرینات منتخب ثابت دهنده با کاهش زمان هر جلسه تمرینی می تواند در توانبخشی بیماران مبتلا به کمردرد مزمن نقش به سزایی داشته باشد و باعث استفاده مداوم از آن ها در طول زندگی شود.
یلفانی و همکاران (۱۳)	تعداد ۲۴ نفر دانشجوی زن در دو گروه تمرینات پيلاتس در آب و خشکی	دو گروه ۱۲ نفره به مدت ۲۴ جلسه تمرینات انجام دادند	تاثیر هشت هفته تمرینات منتخب پيلاتس در دو محیط آب و خشکی بر افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی	تعالد با دستگاه تعادل سنج بایودکس درد مقیاس دیداری درد (Visual Analog Scale; VAS) میزان ناتوانی عملکردی با استفاده از پرسشنامه اوسوستری (Oswestry Disability Index)	کاهش معناداری در شدت درد و ناتوانی حاصل شد ($p < 0/05$) تمرینات پيلاتس در خشکی موجب بهبود تعادل ایستا ولی در تعادل پویا معنادار نبود. تمرینات پيلاتس در آب تاثیر معناداری بر تعادل نداشت.	استفاده از تمرینات پيلاتس در بهبود کمردرد مفید است.
ایزدی و همکاران (۲۵)	تعداد ۲۰ نفر مرد در دو گروه مساوی، تجربی و کنترل به ترتیب با دامنه سنی $33 \pm 3/8$ ، $35 \pm 4/1$	تمرینات منتخب در آب به مدت هشت هفته، هر هفته سه جلسه که به صورت پیشرونده و با رویکرد تمرینات ثابت مرکزی بود	تأثیر هشت هفته تمرینات منتخب در آب بر درد و تعادل زنان پرستار مبتلا به کمردرد مزمن	درد و تعادل آزمودنی ها از پرسشنامه استاندارد کیوبک (Quebec) برای ارزیابی درد، تست لک لک تست تعادل ایستا و تست برگ (Berg) تعادل پویا بهره گرفته شد	میانگین نمرات درد و تعادل ایستا و پویا در گروه آزمایش و کنترل تفاوت معناداری داشت ($p = 0/01$)	با توجه به نتایج مطالعه حاضر و اثربخشی تمرینات منتخب در آب بر درد و تعادل آزمودنی های یاد شده، توصیه می شود در طراحی پروتکل های تمرینی برای افراد مبتلا به کمردرد مزمن، به تمرینات در آب (با رویکرد تقویت عضلات مرکزی) توجه ویژه شود.
باقری و همکاران (۱)	تعداد ۴۵ زن با دامنه سنی ۴۵ تا ۵۰ سال در سه گروه مساوی کنترل، طب سوزنی و تمرینات ثابت مرکزی	تمرینات ثابت مرکزی و طب سوزنی	اثر تمرینات ثابت مرکزی و طب سوزنی بر درد و ناتوانی عملکردی در زنان میانسال مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی	درد مقیاس دیداری درد (Visual Analog Scale; VAS) و میزان ناتوانی عملکردی با استفاده از پرسشنامه اوسوستری (Oswestry Disability Index)	در هر دو گروه طب سوزنی و تمرینات ثابت مرکزی شدت درد و ناتوانی به طور معناداری کاهش یافت ($p < 0/05$) تفاوت معناداری بین دو مداخله نشان داده نشد ($p > 0/05$).	هر دو مداخله طب سوزنی و تمرینات ثابت مرکزی می تواند موجب کاهش شدت درد و ناتوانی عملکردی در زنان مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی شود.
الوانی و همکاران (۲۶)	تعداد ۲۴ نفر از ورزشکاران در دو گروه مساوی ۱۲ نفره	تمرینات پایداری عضلانی پویا (Dynamic Neuromuscular Stability; DNS)	تأثیر تمرینات پایداری عضلانی پویا بر تعادل پویا و ناتوانی عملکردی ورزشکاران مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی	میزان ناتوانی عملکردی با استفاده از پرسشنامه اوسوستری (Oswestry Disability Index) به منظور ارزیابی شدت ناتوانی افراد کمردرد مزمن غیر اختصاصی تعادل پویا با تست Y	نتایج مقایسه بین گروهی پس از تمرینات پایداری عضلانی پویا تفاوت معناداری در بهبود تعادل پویا و ناتوانی عملکردی در گروه تجربی نسبت به گروه کنترل نشان داد ($p < 0/05$)	با توجه به یافته های این مطالعه تمرینات پایداری عضلانی پویا موجب بهبود ناتوانی عملکردی و تعادل پویا در ورزشکاران دارای کمردرد مزمن غیراختصاصی می شود. بنابراین به نظر می رسد که تمرینات DNS تمرینات مؤثری در برنامه توانبخشی ورزشکاران دارای کمردرد مزمن غیر-اختصاصی باشد.

امینی و همکاران (۲۷)	تعداد ۳۰ نفر زن در سه گروه مساوی ۱۰ نفره گروه باراسل با دامنه سنی (۷ ± ۴۲ سال) گروه پیلاتس با دامنه سنی (۵ ± ۴۲ سال) گروه کنترل با دامنه سنی (۶ ± ۴۲ سال)	تمرینات باراسل	مقایسه تاثیر تمرینات باراسل با پیلاتس بر درد و ناتوانی عملکردی زنان مبتلا به کمر درد مزمن	درد مقیاس دیداری درد (Visual Analog Scale; VAS) میزان ناتوانی عملکردی با استفاده از پرسشنامه آسوسترسی (Oswestry Disability Index; ODI)	یافته ها نشان داد که هر دو روش مداخله ای به کار گرفته شده باعث بهبود درد و ناتوانی عملکردی افراد مبتلا به کمردرد در مقایسه با گروه کنترل شده است (p<۰/۰۵). همچنین یافته ها تفاوت معناداری را بین دو روش مداخله ای در متغیرهای تحقیق نشان نداد (p>۰/۰۵)	با توجه به یافته های تحقیق حاضر تمرینات باراسل و تمرینات پیلاتس می توانند موجب بهبود درد و ناتوانی عملکردی زنان مبتلا به کمر درد مزمن گردد لذا احتمالا می تواند به عنوان یک مدالیته مفید برای توانبخشی زنان مبتلا به کمردرد مزمن توصیه شود.
حسین آبادی و همکاران (۲۸)	تعداد ۲۴ نفر با دامنه سنی ۵۰-۲۰ سال دو گروه ۱۲ نفره به طور مساوی در این مطالعه شرکت کردند.	تمرینات ثبات مرکزی رایج و تمرینات ثبات مرکزی TRX	اثربخشی تمرینات ثبات مرکزی رایج و تمرینات تعلیقی ویژه بر درد و ناتوانی عملکردی افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی	میزان درد افراد مبتلا به کمردرد به وسیله پرسشنامه کمردرد کیوبک (Quebec) ارزیابی گردید. پرسشنامه ناتوانی عملکردی آسوسترسی جهت اندازه گیری ناتوانی عملکردی	نتایج تحقیق حاضر نشان داد هر دو نوع تمرینات ثباتی باعث کاهش درد و ناتوانی عملکردی در افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی شد که این کاهش در تمرینات معلق ویژه مشهودتر بود (p<۰/۰۵).	با توجه به نتایج پژوهش حاضر، تمرینات ثبات مرکزی معلق با توجه به اثرات مطلوب تر خود بر روی افراد کمردرد می تواند بیشتر از تمرینات ثبات مرکزی بر روی سطوح ثابت برای این گونه افراد استفاده شود.
قیطاسی و همکاران (۲۹)	تعداد ۳۰ نفر ورزشکار مرد بازنشسته به صورت تصادفی به دو گروه تجربی و کنترل با دامنه سنی (۴۰-۵۰ سال) تقسیم شدند	تمرینات ترکیبی ثبات مرکزی و حسی حرکتی	اثر تمرینات ثبات مرکزی و حسی-حرکتی بر درد، عملکرد و ترس از حرکت در ورزشکاران مرد بازنشسته مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی	برای اندازه گیری میزان شدت درد آزمودنی ها از مقیاس درجه بندی دیداری استفاده گردید. برای اندازه گیری ترس از حرکت از مقیاس ۱۷ سوالی تامپا (TEMPA) استفاده شد.	پس از هشت هفته تمرینات ترکیبی ثبات مرکزی و حسی-حرکتی کاهش معناداری را در میزان شدت درد و ترس از حرکت و افزایش معناداری را در عملکرد ورزشکاران مرد بازنشسته مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی نشان داد (p>۰/۰۵)	به نظر می رسد افزایش قدرت و ثبات ناحیه مرکزی بدن همراه با توسعه کنترل عصبی عضلانی ناشی از بهبود عملکرد حس عمقی و تمرینات ثبات مرکزی و حسی-حرکتی ممکن است موجب کاهش شدت درد و ترس از حرکت و افزایش عملکرد در ورزشکاران مرد بازنشسته مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی یگردد.
جاودانه و همکاران (۳۰)	تعداد ۲۴ نفر در دو گروه مساوی ۱۲ نفره مداخله و کنترل با دامنه سنی (۶۰-۱۸ سال)	تکنیک ریلیز وضعیتی (Release) تمرینات حرکتی	مقایسه تأثیر تمرینات حرکتی با و بدون تکنیک ریلیز وضعیتی بر درد، ناتوانی و دامنه حرکتی افراد دارای کمردرد مزمن غیراختصاصی	درد مقیاس دیداری درد (Visual Analog Scale; VAS) میزان ناتوانی عملکردی با استفاده از پرسشنامه آسوسترسی (Oswestry Disability Index) دامنه حرکتی فلکسیون کمر با آزمون تغییر یافته شوپر (SHUBAR) اندازه گیری شد.	اختلاف معنی داری در مقیاس شدت درد، شاخص ناتوانی و دامنه حرکتی کمر بعد از مداخله تمرینی در هر دو گروه مشاهده شد (p<۰/۰۵). در مقایسه دو گروه پس از تمرین، در متغیر شدت درد، ناتوانی و همچنین دامنه حرکتی اختلاف معنی داری مشاهده گردید (p<۰/۰۰۵). به طوری که در گروه تمرینی همراه با تکنیک ریلیز وضعیتی بهبود بیشتری حاصل شد.	تمرینات حرکتی همراه با تکنیک ریلیز وضعیتی در مقایسه با تمرینات حرکتی تأثیر بیشتری در کاهش درد و افزایش دامنه حرکتی کمر داشت، بنابراین استفاده از تکنیک ریلیز وضعیتی همراه با تمرینات حرکتی برای افراد دارای کمردرد مزمن توصیه می شود.
شجاع الدین و همکاران (۳۱)	تعداد ۲۴ نفر مرد در دو گروه ۱۲ نفره با میانگین سنی ۶/۸۲ ± ۵۴)	تمرینات پیلاتس و کینزیوتیپ	تأثیر تمرینات پیلاتس و کینزیوتیپ بر درد و ناتوانی عملکردی مردان مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی	ناتوانی عملکردی با پرسشنامه آسوسترسی (Oswestry Disability Index; VAS) مقیاس دیداری درد (Visual Analog Scale; VAS)	بهبود معنی داری در شدت درد و ناتوانی عملکردی در هر دو گروه پس از اجرای تمرین دیده شد (p<۰/۰۰۱)	تمرینات پیلاتس نسبت به کینزیوتیپ، اثرات بهتری را در کاهش درد و افزایش سطح عملکرد مبتلایان به کمردرد مزمن غیراختصاصی ایجاد می کند.
مهجور و همکاران (۳۲)	تعداد ۳۰ نفر مرد در دو گروه مساوی ۱۵ نفره با دامنه سنی (۲۰-۴۰ سال)	تمرین در آب	تأثیر یک دوره تمرین در آب بر شاخص های الکترومایوگرافی و شدت درد مردان با کمردرد مزمن غیر اختصاصی	میزان شدت درد و فعالیت الکتریکی عضلات ارکتور اسپاین کمری به وسیله پرسشنامه استاندارد کیوبک و دستگاه الکترومایوگرافی اندازه گیری شد.	درد در بین دو گروه در مرحله پیش آزمون و پس آزمون تفاوت معناداری مشاهده شد. (p<۰/۰۰۵)	تمرین در آب بر حداکثر فعالیت الکتریکی عضلات کمری مردان تأثیری نداشت ولی باعث کاهش معنادار درد در این افراد شد.

مهبجور و همکاران (۳۳)	تعداد ۲۰ نفر مرد با دامنه سنی (۴۰-۲۰ سال)	تمرین در آب و ماساژ	مقایسه تمرین در آب و ماساژ بر شدت درد و میزان ناتوانی مردان مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی	مقیاس دیداری درد (Visual Analog Scale; VAS)	بهبود معناداری در هر دو گروه تمرین در آب و ماساژ مشاهده گردید ($p < 0.05$)	ماساژ و تمرین در آب هر دو باعث کاهش شدت درد در افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی می شود، اما ماساژ نسبت به تمرین در آب اثرات بهتری در کاهش شدت درد ایجاد می کند.
الماسی و همکاران (۴)	تعداد ۳۰ نفر زن در سه گروه مساوی با دامنه سنی (۴۰ تا ۳۰ سال)	تمرین های ثابت مرکزی و پیلاتس	تاثیر و ماندگاری هشت هفته تمرینات ثابت مرکزی و پیلاتس بر عملکرد حسی، کیفیت زندگی و میزان درد زنان مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی	درد (VAS) کیفیت زندگی (BREF-26 WHOQOL) عملکرد حسی (Manual Goniometer)	تمرینات پیلاتس و ثبات مرکزی بر درد، عملکرد حسی و کیفیت زندگی افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی تاثیر معناداری داشت ($p < 0.05$). عملکرد حسی در گروه تمرینات ثابت مرکزی بعد از یک ماه ماندگاری داشت.	تمرینات ثابت دهنده مرکزی و پیلاتس تفاوت چندانی در رابطه با متغیرهایی کیفیت زندگی و مقیاس بصری درد ندارند اما در رابطه با کنترل حسی تفاوت معناداری با یکدیگر دارند که این اثربخشی در رابطه با تمرینات ثابت مرکزی بیشتر از تمرینات پیلاتس است.
محمدزاده و همکاران (۳۴)	تعداد ۴۵ نفر زن در سه گروه مساوی ۱۵ نفره ثابتی بدون آموزش درد، ثابتی با آموزش درد و کنترل با دامنه سنی (۴۰-۵۰ سال)	تمرینات ثابتی به تنهایی و در ترکیب با آموزش درد بر درد	مقایسه تاثیر تمرینات ثابتی به تنهایی و در ترکیب با آموزش درد بر درد، عملکرد حسی و عمقی افراد دارای کمردرد مزمن غیراختصاصی	اندازه گیری درد با (OREBRO) و میزان ناتوانی عملکردی با استفاده از پرسشنامه اوسوستری (Oswestry Disability Index)	هر دو مداخله تمرینی بر بهبود درد ($p = 0.001$)، ناتوانی عملکردی ($p = 0.021$) و حس عمقی ($p = 0.021$) مؤثر بودند، تفاوت آماری معناداری تنها در بین دو گروه تجربی بر متغیرهای وابسته مشاهده شد. همچنین تفاوت آماری در گروه کنترل معنادار نبود.	یافته ها نشان داد هر دو گروه تمرینات ثابتی با و بدون آموزش درد بر کاهش درد، بهبود ناتوانی و حس عمقی کمتری لگنی افراد دارای کمردرد مزمن غیراختصاصی مؤثر بود. با توجه به بهبودی متغیرهای اندازه-گیری شده در دو گروه تمرینی پیشنهاد می شود، ترکیبی از این تمرینات در توانبخشی افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی در آینده استفاده شود.
قربانی و همکاران (۳۵)	تعداد ۲۲ نفر به طور مساوی در ۲ گروه تجربی ۱۳ نفره و یک گروه کنترل ۱۳ نفره با دامنه سنی (۲۹-۴۵ سال)	تمرینات ثابت مرکزی روی توپ و تمرینات معلق (TRX)	مقایسه تاثیر و ماندگاری مجزا و ترکیبی تمرین ثابت مرکزی و ماساژ رفلکسولوژی بر استقامت عضلانی و درد زنان مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی	کیفیت زندگی افراد مبتلا به کمردرد با پرسشنامه کوتاه سلامت (SF36)، پرسشنامه در دو مقیاس روانی (MCS-SF36) و جسمانی (PCS-SF36) ارزیابی میزان درد کمر و ناتوانی از پرسشنامه کیویک ترازو دیجیتال برای اندازه گیری وزن قد سنج دیواری	نتایج نشان داد که بعد از درمان، استقامت عضلانی و درد در گروه های تمرینات ثابتی و ترکیبی بهبود پیدا کرده و دارای ماندگاری یک ماهه نیز می باشد، اما ماساژ رفلکسولوژی فقط بر روی درد تاثیر داشته است.	با توجه به نتایج این پژوهش و تعداد کم نمونه ها ممکن است هر دو پروتکل تمرینی در بهبود کیفیت زندگی و کاهش درد علی رغم بالاتر بودن اثر بخشی تمرین های معلق در حد اختلاف میانگین تاثیر مشابهی داشته باشند.
مسعودی ثابت و همکاران (۳۶)	تعداد ۲۸ نفر به طور مساوی در دو گروه ۱۴ نفره تجربی و کنترل با دامنه سنی (۳۰-۴۵ سال)	تمرینات پیلاتس تمرینات ترکیبی (کششی و قدرتی)	اثر هشت هفته تمرینات منتخب یوگا بر درد و ناتوانی عملکردی زنان مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی	اندازه گیری مقیاس دیداری درد با (VAS) و ناتوانی عملکردی با پرسشنامه اوسوستری (Oswestry)	نتایج پژوهش حاضر نشان داد که یک دوره هشت هفته ای تمرینات یوگا منجر به کاهش معنادار درد، ناتوانی عملکردی و مقیاس اجرایی کمر و افزایش معنادار استقامت عضلات خم کننده و بازکننده تنه در گروه تجربی گردید ($p < 0.05$) همچنین این تغییرات بین دو گروه تفاوت معنادار داشت ($p < 0.05$).	تمرینات یوگا موجب کاهش درد و افزایش سطح عملکردی زنان مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی می گردد.

در دو محیط آب و خشکی بر افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی پرداختند نتایج این تحقیق نشان داد تمرین های منتخب پیلاتس در هر دو محیط آب و خشکی تاثیر مثبت و یکسانی بر بهبود درد و ناتوانی افراد مبتلا به کمردرد مزمن داشته است. تمرینات پیلاتس بیشترین تمرکز را بر روی عضلات مرکزی دارد و باعث تقویت عضلات شکم، لگن و ثبات دهنده های ستون فقرات می شود همچنین باعث بهبود فعالیت عضلات تنه و تقویت عضلات عرضی شکم کف لگن دیافراگم و عضلات مولتی فیذوس می شود چرا که این تمرینات شامل تنفس و انقباض ارادی عضلات کف لگن می شود و احتمالا انجام تمرینات منتخب توانسته با تقویت عضلات ناحیه مرکزی کاهش درد و ناتوانی را به همراه داشته باشد (۱۳).

در مطالعه ایزدی و همکاران (۲۵) به تأثیر هشت هفته تمرینات منتخب در آب بر درد و تعادل زنان پرستار مبتلا به کمردرد مزمن پرداختند نتایج نشان داد تمرینات منتخب در آب باعث کاهش درد و بهبود ناتوانی عملکردی زنان پرستار مبتلا به کمردرد می شود. فعال سازی هماهنگ عضلات مرکزی برای ایجاد ثبات و بازدهی عملکردی بسیار مهم است که این امر نیازمند کنترل قدرت، تعادل و حرکت ناحیه مرکزی بدن است تمرینات ثبات مرکزی با تقویت و پایدار کردن ناحیه مرکزی بدن باعث کنترل بهتر وضعیت بدنی (Posture) و بهبود درد می شود تمریناتی که در آن ها وزن بدن تحمل نمی شود، گزینه خوبی برای کاهش کمردرد هستند احتمالا احساس کاهش وزن در آب، گرفتگی عضلانی را از بین برده یا به طور چشمگیری کاهش می دهد و این امر سبب کاهش اسپاسم عضلانی می شود خواص فیزیکی آب نسبت غوطه ور شدن بدن و شناوری در محیط آب باعث افزایش درونداد گیرنده- های عمقی شده و با تنظیم و ثبات بیشتر بدن منجر به بهبود تعادل می شود (۲۵). در مطالعه باقری و همکاران (۱) به بررسی اثر تمرینات ثبات مرکزی و طب سوزنی بر درد و ناتوانی عملکردی در زنان میانسال مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی پرداختند نتایج پژوهش نشان داد تمرین های ثبات مرکزی و طب سوزنی باعث کاهش درد و ناتوانی عملکردی گردید. با وجود عدم تفاوت بین طب سوزنی و تمرینات ثباتی، همچنان تمرینات ثبات دهنده مرکزی به نظر ارجح تر باشد، چرا که این قبیل مداخله ها با سازگاری های فیزیولوژیک، ساختاری و

۱۰ سال گذشته تا به امروز بیشتر به سمت تمرینات ثبات مرکزی و پیلاتس و ترکیب آن ها با سایر پروتکل های تمرینی بوده و کمتر از تمرینات دیگر برای کاهش درد و ناتوانی عملکردی که عامل اصلی مورد بررسی مطالعه حاضر است بهره برده اند (۳۷، ۳۸) در برخی مطالعات علاوه بر درد و ناتوانی عملکردی به بررسی عوامل دیگر به وجود آمده ناشی از کمردرد مزمن از قبیل دامنه حرکتی، تعادل، فعال سازی عضلانی و همچنین حس عمقی و ترس از انجام حرکات در افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی پرداخته شده است (۳۹) نتایج مطالعات گذشته نشان می دهد تغییر در الگوی حرکتی و نحوه به کارگیری عضلات عمقی کمر به عنوان عضلات اصلی درگیر در ایجاد ثبات این ناحیه، در بیماران مبتلا به کمر درد مزمن غیر- اختصاصی می تواند باعث ایجاد درد و از بین رفتن تعادل عضلانی و در نهایت اثرگذاری منفی بر عملکرد افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی می گردد بنابراین اثرات مثبت این تمرینات بر شدت درد و عملکرد این بیماران می تواند به همین دلیل توجیه پذیر باشد (۴۰). درد یکی از اولین تظاهرات پاتولوژی کمر است که اغلب باعث محدودیت فعالیت می شود یافته ها نشان می دهد که بین درک درد و ناتوانی ارتباط زیادی وجود دارد و گزارش ها حاکی از این است که درد در افراد مبتلا به کمردرد مزمن موجب نقص در کنترل حرکت شده و ترس از تکرار درد در زمان های مختلف موجب افزایش ناتوانی و همچنین محدود کردن فعالیت فرد می شود (۴۱).

در مطالعه ی صفدری و همکاران (۱۵) به بررسی تاثیر تمرینات منتخب ثبات دهنده مرکزی بر درد و ناتوانی عملکردی بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی پرداختند نتایج این مطالعه نشان داد، تمرین های ثبات مرکزی در کاهش درد و بهبود ناتوانی عملکردی در افراد مبتلا به کمردرد موثر است. تمرینات ثباتی منتخب احتمالا با تقویت عضلات سطحی و عمقی ستون فقرات و شکمی و بازآموزی عصبی عضلات باعث کاهش درد و بهبود عملکرد بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی شده است همچنین انجام تمرینات منتخب ثبات دهنده می تواند در توانبخشی بیماران مبتلا به کمردرد مزمن نقش به سزایی داشته باشد و باعث استفاده مداوم از آن ها در طول زندگی شود (۱۵). در مطالعه یلفانی و همکاران (۱۳) به بررسی تاثیر هشت هفته تمرینات منتخب پیلاتس

افراد مبتلا به کمردرد مزمن داشتند. احتمالاً علت این امر این است که تمرین بر روی سطوح ناپایدار چالش بیشتری را برای حفظ ثبات ناحیه مرکزی بدن همچنین فعال سازی عضلات این ناحیه ایجاد می کند همچنین این تمرینات با به چالش کشیدن سیستم عصبی-عضلانی نسبت به استفاده از روش های تمرین مقاومتی سنتی بر روی زمین و از طریق افزایش هماهنگی بین عضلات موافق، مخالف، سینرژی (Synergy) و ثبات دهنده بهبود هماهنگی عصبی عضلانی را به دنبال دارد علاوه بر این، تمرینات موجب فعالیت بیشتر عضلات نسبت به تمرین بر روی سطوح ثابت می شود و بهبود تعادل دینامیک، افزایش ضخامت عضله ناحیه مرکزی، افزایش فعالیت عضلات اندام تحتانی، توسعه ثبات مهره ها و پیشگیری از آسیب دیدگی مهره ها از ویژگی های بارز آن ها به شمار می رود همچنین گزارش این تمرینات فعالیت عضلات گلوبال (Global Muscles) را به حداقل می رساند، درحالی که باعث فعالیت عضلات لوکال می گردد (۲۸). در مطالعه قیطاسی و همکاران (۲۹) به بررسی اثربخشی تمرینات ثبات مرکزی و حسی - حرکتی بر درد، عملکرد و ترس از حرکت در ورزشکاران مرد بازنشسته مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی پرداختند، نتایج نشان داد تمرینات ترکیبی ثبات مرکزی و حسی حرکتی بر روی ورزشکاران مرد بازنشسته مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی باعث بهبود درد، عملکرد و کاهش ترس و اجتناب از حرکت شده است. شاید بتوان در توجیه نتایج این مطالعه به بهبود ابعاد شناختی، حافظه حرکتی مرکزی حاصل تطابق برنامه حسی حرکتی، بهبود کنترل حرکتی و وضعیت بدنی و سازگاری های فیزیولوژیکی حاصل از تمرینات ثبات مرکزی اشاره نمود در نهایت می توان بیان نمود که تمرینات ثبات مرکزی و حسی حرکتی به طور معناداری موثرتر از بکارگیری برنامه های تمرینات تقویتی یا تمرینات تعادلی می تواند باشد (۲۹).

در مطالعه جاودانه و همکاران (۳۰) به بررسی تمرینات حرکتی با و بدون تکنیک ریلیز وضعیتی بر درد ناتوانی و دامنه حرکتی افراد دارای کمردرد مزمن غیراختصاصی پرداختند. نتایج تحقیق نشان داد تمرینات حرکتی در دو وضعیت با و بدون تکنیک ریلیز وضعیتی در کاهش درد، ناتوانی و بهبود دامنه حرکتی کمر در افراد دارای کمردرد مزمن مؤثر هستند ولی به طور کلی تکنیک ریلیز وضعیتی

مکانیکی همراه خواهد بود که در مجموع عملکرد بهتر و طولانی تری را برای افراد مبتلا به کمردرد در پی خواهد داشت که دستیابی به این سازگاری ها با طب سوزنی بعید به نظر می رسد (۱).

در مطالعه الوانی و همکاران (۲۶) به بررسی تاثیر تمرینات پایداری عصبی عضلانی پویا (DNS) بر تعادل پویا و ناتوانی عملکردی ورزشکاران مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی پرداختند نتایج حاکی از آن است که تمرینات پایداری عصبی عضلانی پویا بهبود معناداری بر ناتوانی عملکردی، تعادل پویا افراد مبتلا به کمر درد دارد. احتمالاً این تمرینات بر ارتقای سطح ثبات کمری موثر می باشد و هدف بهبود کنترل عضلانی، افزایش میزان توان عملکردی، قدرت، استقامت عضلات تنه، کف لگنی و قدرت ثبات دهنده های مرکزی بدن است، که نقش مهمی در ثبات پویا بر عهده دارند که با حفظ کنترل و تعادل هر چه بیشتر این ورزشکاران به عملکرد بهتر آن ها کمک می کند (۲۶). در مطالعه امینی و همکاران (۲۷) به بررسی مقایسه تاثیر تمرینات باراسل با پيلاتس بر درد و ناتوانی عملکردی زنان مبتلا به کمر درد مزمن غیر اختصاصی پرداختند، نتایج این مطالعه نشان داد تمرینات باراسل و پيلاتس بهبود معناداری بر درد و ناتوانی عملکردی افراد مبتلا به کمر درد دارد. و هر دو تمرین به عنوان یک مدالیته مفید برای توانبخشی افراد مبتلا به کمردرد مزمن هستند تمرینات باراسل باعث انعطاف ستون فقرات می شود چرا که حرکات بر اساس فیزیولوژی بدن است. بر روی زمین، جاذبه به کمر فشار نمی آورد همین طور، حالت های خوبی که هم از کمر محافظت می کند و هم عضلات آن را تقویت می کند. تمرینات پيلاتس نیز باعث توسعه کنترل حس حرکتی عضلات تنه و عضلات مرکزی تنه می شود و با توسعه ثبات تنه، نیروهای اضافی آسیب رسان به ستون فقرات کاهش می یابد و موجب کاهش درد می شود (۲۷).

در مطالعه حسین آبادی و همکاران (۲۸) به بررسی اثربخشی تمرینات ثبات مرکزی رایج و تمرینات تعلیقی ویژه بر درد و ناتوانی عملکردی افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی پرداختند، نتایج نشان داد تمرین های ثبات مرکزی معلق و تمرینات ثبات مرکزی روی سطوح ثابت می تواند بر درد، ناتوانی عملکردی تاثیر بگذارد ولی تمرینات ثبات مرکزی معلق اثرات مطلوب تری بر روی

آب بدلیل این که وزن بدن تحمل نمی شود همچنین ویژگی چسبندگی یا ویسکوزیته (Viscosity) آب، می توان تمرینات تقویتی در آب را گنجانده که این تمرینات به دلیل تاثیرات مستقیمی که بر روی عضلات مرکزی و ثبات دهنده ستون فقرات کمری می گذارد سبب اصلاح الگوهای حرکات اصلاحی شده در نتیجه کاهش میزان درد بیشتری را برای فرد کمردرد بوجود می آورد، تمرین کردن در آب با افزایش جریان خون علاوه بر رفع مواد محرکه، احتمال تحریک و ترشح آندروفین را بوجود می آورد که همگی این عوامل از مکانیزم های احتمالی کاهش درد در افراد مبتلا به کمر درد می باشد (۳۲). در مطالعه مهجور و همکاران (۳۳) به بررسی مقایسه تمرین و ماساژ بر شدت درد و میزان ناتوانی عملکردی در مردان مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی پرداختند. نتایج این مطالعه نشان داد تمرینات در آب و ماساژ هر دو در توانبخشی و بهبودی کمردرد مزمن غیر- اختصاصی می تواند سودمند باشند، اما تکنیک ماساژ نسبت به تمرینات در آب اثرات بیشتری در کاهش شدت درد در مردان مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی ایجاد می کند، ولی در میزان ناتوانی تفاوتی بین استفاده از این دو روش توانبخشی وجود نداشت. اثرات تسکین درد به وسیله ماساژ می تواند ناشی از دو مکانیزم کنترل درجه- ای باشد، که طبق این نظریه پیام فشار ناشی از ماساژ زودتر از درد به مغز می رسد و مکانیزم تحریک و ترشح آندروفین موجب تسکین درد می شود براساس نظریه کنترل دروازه درد، مکانیزم کنترلی در شاخ خلفی نخاع وجود دارد که می تواند ارسال پیام های درد را مهار کند. در صورت تحریک رشته های قطور که تکانه های حسی را منتقل می کنند دروازه بسته شده و انتقال پیام های درد مهار می شود که می تواند در توانبخشی و بهبودی کمردرد مزمن غیر اختصاصی سودمند باشند (۳۳).

در مطالعه الماسی و همکاران (۶) به بررسی تاثیر و ماندگاری هشت هفته تمرینات ثبات مرکزی و پيلاتس بر عملکرد حسی، کیفیت زندگی و میزان درد زنان مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی پرداختند، نتایج نشان داد تمرینات ثبات دهنده مرکزی و تمرینات پيلاتس تفاوت چندانی در رابطه با متغیرهایی همچون کیفیت زندگی و مقیاس بصری درد ندارند اما در رابطه با کنترل عملکرد حسی تفاوت معناداری با یکدیگر دارند که این اثر- بخشی در رابطه با تمرینات ثبات مرکزی بیشتر از تمرینات پيلاتس

همراه با تمرینات حرکتی تأثیر بیشتری در کاهش درد و ناتوانی و افزایش دامنه حرکتی کمر داشت به این صورت که با افزایش قدرت، استقامت، تعادل عضلانی و تقویت عضلات تنه و ران باعث افزایش ثبات ستون فقرات، حس عمقی، هماهنگی عصبی عضلانی و کنترل حرکتی حرکات ستون فقرات ناحیه کمری می شود و از مکانیک های بدنی غلط که منجر به خستگی می شوند، جلوگیری کرده و باعث کاهش درد کمر و آسیب می شود (۳۰). در مطالعه شجاع الدین و همکاران (۳۱) به بررسی تاثیر تمرینات پيلاتس و کینزیوتیپ بر درد و ناتوانی عملکردی مردان مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی پرداختند. نتایج نشان داد تمرینات پيلاتس و کینزیوتیپ هر دو می توانند در توانبخشی کمردرد سودمند باشند تمرینات کینزیوتیپ اطلاعاتی که گیرنده ها به مغز می فرستند را تعدیل می کند و باعث پاسخ های واکنشی کمتری در بدن می شود این فرآیند اجازه می دهد که بدن به شیوه ی طبیعی تری کار کند و برخی موانع را که به طور طبیعی فرآیند بهبودی را کنترل می کنند از سر راه بردارند و همچنین به عنوان یک عامل غیرفعال و با تغییراتی که در بخش های سطحی بدن بوجود می آورد باعث رفع درد و افزایش عملکرد می گردد و تاثیرش به حضور دایمی آن وابسته است ولی تمرینات پيلاتس نسبت به کینزیوتیپ اثرات بهتری را در کاهش درد و افزایش سطح عملکرد افراد مبتلا به کمردرد می توانند داشته باشند این تمرینات با درگیری سیستم عصبی عضلانی میان تنه تاثیرات ماندگارتری را در بدن ایجاد می کند تمرینات پيلاتس تمرکز خاصی روی عضلات کمر بند عمقی و عضلات مرکزی بدن دارد همچنین افراد مبتلا به کمردرد با انجام حرکات پيلاتس موفق به کاهش میزان درد خود می شوند و دلیل این کاهش درد ناشی از تمرینات پيلاتس هست که ممکن است به دلیل تغییرات مثبت ناشی از افزایش قدرت عضلات شکمی مولتی فیدوس عضلات لگنی و دیافراگم باشد (۳۱).

در مطالعه مهجور و همکاران (۳۲) به بررسی تأثیر یک دوره تمرین در آب بر شاخص های الکترومایوگرافی و شدت درد مردان با کمردرد مزمن غیر اختصاصی پرداختند. نتایج حاکی از آن است که تمرین در آب تأثیری بر حداکثر فعالیت الکتریکی عضلات کمری ندارد اما در رابطه با درد تفاوت معناداری با یکدیگر دارند که این اثر ممکن است به دلیل عوامل عصبی و فیزیولوژی در بدن باشد، تمرینات در

عوامل ایجادکننده ثبات بوده و اختلال در آن به عنوان بارزترین مشکلات موجود در افراد مشکوک به بی ثباتی سگمنتال (Segmental) ستون فقرات کمری به شمار می آید همچنین ماندگاری بعد از یک ماه در گروه تمرینات بیشتر از گروه رفلکسولوژی بود که این موضوع می تواند اهمیت چند برابر تمرینات فعال ثباتی را نسبت به روش- های غیرفعال در افراد دارای کمردرد مزمن غیراختصاصی داشته باشد (۳۵). در مطالعه مسعودی ثابت و همکاران (۳۶) به اثر هشت هفته تمرینات منتخب یوگا بر درد و ناتوانی عملکردی زنان مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی پرداختند، نتایج این مطالعه نشان داد تمرینات یوگا موجب کاهش درد و افزایش سطح عملکردی زنان مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی می گردد. در مجموع تمرینات یوگا بر تقویت عضلات مرکزی بدن تمرکز دارد و تقویت عضلات آگونیست و آنتاگونیست تنه می تواند باعث افزایش ثبات مفاصل ستون فقرات، بهبود راستای بدن و کاهش درد شود و کاهش درد ناشی از این تمرینات ممکن است به دلیل تغییرات مثبت ناشی از افزایش قدرت عضلات شکمی، عضلات مولتی فیدوس، عضلات لگنی و عضله دیافراگم باشد. در واقع حرکات یوگا موجب درگیری زیر بیشینه این عضلات می شود و با افزایش قدرت و استقامت این عضلات، سبب پیشرفت در کنترل حسی- حرکتی تنه و وضعیت بدنی می گردد (۳۶).

با توجه به پژوهش های بررسی شده در مطالعه حاضر، به نظر می رسد پروتکل های توانبخشی تمرینی که باعث فعال سازی و تقویت عضله های ناحیه مرکزی بدن به خصوص عضله های مولتی فیدوس، عرضی شکم، دیافراگم و کف لگنی می شود باعث بهبود درد و ناتوانی عملکردی در افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی است. از جمله محدودیت های این مطالعه، می توان به وارد نکردن مطالعات خارجی و مقالات منتشر شده در کنفرانس ها اشاره کرد که ممکن است بر نتایج تحقیق تأثیر گذار باشد.

منابع

1. Bagheri Z, Naser Meli MH, Ganji B. Effect of eight weeks of core stability and acupuncture on pain and disability in middle age females with non-specific chronic low back pain. *J Rehab Med* 2020; 8(4): 30-38. [Persian]

است می توان مطرح کرد که اختلال عملکرد عضلانی یکی از علل احتمالی اختلال در حس حرکت در بیماران مبتلا به کمر درد می باشد که این اختلال کنترل حرکتی در بیماران مبتلا به کمر درد مزمن به بی ثباتی ناشی از ضعف در حس عمقی ناحیه کمری- لگنی و کاهش هماهنگی عصبی عضلانی نسبت داده شده است تمرینات اختصاصی ثبات دهنده ستون فقرات، از طریق بازآموزی حس عمقی ناحیه کمری لگنی باعث تقویت عضلات ثبات- دهنده شده است (۶). در مطالعه محمدزاده و همکاران (۳۴) به مقایسه تاثیر تمرینات ثباتی به تنهایی و در ترکیب با آموزش درد بر درد، عملکرد و حس عمقی افراد دارای کمردرد مزمن غیراختصاصی پرداختند، نتایج این مطالعه نشان داد کاهش درد و ناتوانی عملکردی به همراه بهبود حس عمقی بر اثر انجام تمرین می تواند اثر مثبت تمرین فعال بر افراد دارای کمردرد مزمن غیر اختصاصی داشته و با توجه به ثابت شدن میزان اثرگذاری تمرینات ثباتی بر متغیرهای مذکور در افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی و با توجه به معنادار شدن اثر این تمرینات بر متغیرهای این تحقیق در دو حالت با و بدون آموزش درد می توان نتیجه گرفت که تمرینات آموزش درد می توانند در پذیرش و سهولت بکارگیری تمرینات فیزیکی به افراد مبتلا به کمر درد مزمن کمک کند، در نهایت می توان گفت تمرینات آموزش درد اگر با ورزش به ویژه تمرینات ثبات مرکزی ترکیب شوند می تواند در توابخشی کمردرد مزمن غیر اختصاصی کاهش درد، بهبود ناتوانی عملکردی و بهبود حس عمقی کمری- لگنی سودمند باشد (۳۴).

در مطالعه قربانی و همکاران (۳۵) به مقایسه تاثیر و ماندگاری مجزا و ترکیبی تمرین ثبات مرکزی و ماساژ رفلکسولوژی بر استقامت عضلانی و درد زنان مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی پرداختند، نتایج نشان داد که تمرینات ثباتی و ترکیبی می تواند باعث بهبود استقامت عضلانی و درد شده اما ماساژ رفلکسولوژی فقط بر روی درد تأثیر داشته است. مطالعه حاضر نشان داد که احتمالاً با افزایش عملکرد، سطح استقامت این عضلات با تمرینات ثبات دهنده افزایش یافته و به دلیل افزایش سطح تحمل عضلانی در گروه تمرینات ثبات دهنده و رفلکسولوژی به علاوه ثبات دهنده، کاهش درد و افزایش سطح عملکردی بیشتری در افراد اتفاق افتاده است؛ بنابراین باید در نظر داشت که عامل تحمل عضلانی به عنوان شاخصی مهم از

2. Daneshjoo A, Dadgar H. The prevalence of low back pain and its relationship with physical activity, age and BMI in Fars Payam-e Noor University staff. 2011; 7(3): 1-9. [Persian]
3. Heydari R, Sahebozamani M, Karimi Afshar F. Comparison of the effects of core stability exercises on swissball and trx on core stability and balance of women with non-specific chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Daneshvar Medicine* 2021; 28(6): 49-63. [Persian]
4. Zadro J, Shirley D, Sanchez-Romera J, Ordoñana J, Ferreira P. Does Familial Aggregation of Chronic Low Back Pain Impact on Recovery? A Population-Based Twin Study *Spine* 2017; 42(17): 1295-1301
5. Yalfani A, Ahmadnezhad L, Gholami Borujeni B, Khoshnamvand Z. The Effect of Six Weeks Core Stability Exercise Training on Balance, Pain and Function in Women with Chronic Low Back Pain 2017; 18(4): 336-346. [Persian]
6. Almasi S, Shojaedin SS, Karimi Z. Effect and durability of eight weeks of central stability and Pilates exercises on sensory function, quality of life and pain in women with non-specific chronic low back pain. *J Anesth Pain* 2020; 10(4): 36-49. [Persian]
7. Yarahmadi Y, Hadadnezhad M, The effect of eight weeks core stabilization on pain control, Dynamic balance and proprioception lumbo pelvic of subject with non-specific chronic low back pain. *J Anesth Pain* 2017; 8(1): 54-66. [Persian]
8. Khojaste Pour B, Ebrahimi Atri A, Hashemi Javaheri A A. Comparison the effect of core stabilization training in water and on land on pain and dynamic postural stability in women with chronic non-specific low back pain. *J Anesth Pain* 2019; 10(2): 75-90. [Persian].
9. Sung, Paul S. Multifidi muscles median frequency before and after spinal stabilization exercises. *Archives of physical medicine and rehabilitation* 2003; 84(9): 1313-1318.
10. Franke A, Franke K, Brockow T. Acupuncture massage vs. Swedish massage and individual exercises vs. group exercises in low back pain sufferers: a randomised clinical trial in a 2× 2 - factorial design. *Focus on Alternative and Complementary Therapies* 2000; 5(1): 88-89.
11. Ilbeigi S, Mahjur M, Yaghobi H, Seghatoleslami A. [Evaluating the effects of foot reflexology on pain and disability in men with nonspecific chronic low back pain(Persian)]. *JAP* 2015; 5(3): 55-63 [Persian]
12. Afshar Nezhad T, Rezaie S, Yousef Zadeh S. The Relationship between Fear of Movement and Pain Intensity with Physical Disability in Chronic LEW-Back Pain Patients. 2010; 11 (2): 21-28. [Persian]
13. Yalfani, A., Ahmadnezhad, L., Gholami, B., Mayahi, F. The Effect of Six-Weeks Aquatic Exercise Therapy on Static Balance, Function of Trunk and Pelvic Girdle Muscles, Pain, And Disability in Woman with Chronic Low Back Pain. 2018; 5(4): 288-295. [Persian]
14. Cuesta-Vargas AI, Heywood S. Aerobic fitness testing in chronic nonspecific low back pain: a comparison of deep-water running with cycle ergometry. *Am J Phys Med Rehabil* 2011; 90(12): 1030-1035.
15. Safdari S, Khayambashi KH, Ghasemi GA, Falah A, Sakhavat E. Effects of Selected Core Stabilization Exercise Protocol on Pain and Functional Disability in Subjects with Chronic Nonspecific Low Back Pain. *J Res Rehabil Sci* 2014; 10(1): 56-66. [Persian]
16. Karimi A. A. prospective study of the outcome of treatment of chronic low back pain patients with consistent and inconsistent clinical signs as defined by three screening tests. 2004; 92(1) 1-22. [Persian]
17. Last AR, Hulbert K. Chronic low back pain. Evaluation and management. *American Family Physician* 2009; 79(12): 1067-1074.
18. Langella JM. The Current profile of aquatic rehabilitation, fitness, and training practitioners. 2010; 8(3): 1-144
19. Chang WD, Lin HY, Lai PT. Core strength training for patients with chronic low back pain. *J Phys Ther Sci* 2015; 27(3): 619-622.
20. Rubinstein SM, De Zoete A, Van Middelkoop M, Assendelft WJ, et al. Benefits and harms of spinal manipulative therapy for the treatment of chronic

- low back pain: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ* 2019; 364: 1689.
21. Gordon R, Bloxham S, editors. A systematic review of the effects of exercise and physical activity on nonspecific chronic low back pain. 2016; 4(2): 1-19. [Persian]
 22. Cho S-H, Park S-Y. Immediate effects of isometric trunk stabilization exercises with suspension device on flexion extension ratio and strength in chronic low back pain patients. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation* 2019; 32(3): 431-436
 23. Letafatkar A, Nazarzadeh M, Hadadnezhad M, Farivar N. The efficacy of a HUBER exercise system mediated sensorimotor training protocol on proprioceptive system, lumbar movement control and quality of life in patients with chronic non-specific low back pain. 2017; 30(4): 767-778. [Persian]
 24. Frost H, Moffett JK, Moser J, Fairbank J. Randomised controlled trial for evaluation of fitness programme for patients with chronic low back pain. *Bmj* 1995; 310(6973): 151-154.
 25. Ezadi H, Ghanizadeh Hesar N. The Effect of Eight Weeks of Selected Exercises in Water on Pain and Balance of Female Nurses with Chronic Back Pain. *J Sport Biomech* 2021; 7(1): 44-55. [Persian]
 26. Sahib A, Zamani M, Zia Z, Alwani E. The effect of dynamic neuromuscular stability (DNS) training on dynamic balance and functional disability in athletes with non-specific chronic low back pain. 2017; 15(8): 127-138. [Persian]
 27. Amini M, Ghasemi Gh.A. Comparison of the Effect of Barreusol and Pilates Exercises on the Pain Functional Disability of Women with Chronic Low Back Pain. *JPSR* 2019; 8(3): 79-88. [Persian]
 28. Hossein-Abadi MR, Ghasemi GH, Esmael Goharjoo M, Faizi M. Effects of Core Stability Exercises and Special Suspension Exercises on Functional Disability and Pain in People with Nonspecific Chronic Low Back Pain 2020; 9(2): 71-78. [Persian]
 29. Gheitasi M, Khaledi A, Daneshjoo A. The Effect of Combined Core Stability and Sensory-motor Exercises on Pain, Performance and Movement Fear in Retired Male Athletes with Non-specific Chronic Low Back Pain. *JAP* 2020; 11 (1) :38-48. [Persian]
 30. Javdaneh N, Letafatkar A, Kamrani Faraz N. Comparison of Physical therapy with and without Positional Release Technique on the pain, disability and range of motion in chronic low back pain. *JAP* 2018; 9(3): 74-86. [Persian]
 31. Shojaedin SS, Yousefpour K. The effect of Pilates exercises and Kinesio taping on pain in subjects with non-specific chronic low back pain. *J Res Rehabil Sci* 2013; 9(1): 28-38. [Persian]
 32. Mahjur M, Hashemi Javaheri S A A, Ariamanesh A Sh, Khoshraftar Yazdi N. Efficacy of aquatic therapy on electromyography indexes and pain intensity in men with non-specific chronic low back pain. *Med J Tabriz Uni Med Sciences Health Services* 2017; 39(1): 64-71. [Persian]
 33. Mahjur M, Hashemi Javaheri A.A, Ariamanesh A.sh, Khoshraftar Yazdi N. Comparison of Water Exercise Therapy and Massage Therapy on Pain Intensity and Disability in Men with Chronic Nonspecific Low Back Pain 2013; 4(1): 68-75. [Persian]
 34. Mohammadzadeh F, Letafatkar A, Abbaszadeh ghanati H. The role of self-efficacy, pain catastrophizing, and fear of movement on chronic pain adjustment of rheumatoid arthritis patients. *JAP* 2020; 11 (4); 94-105. [Persian]
 35. Ghorbani SH, Letafatkar A, Kasbparast M. Comparison of the Effects and Durabilities of Isolated and Combined Core Stabilization Exercise and Reflexology Massage on Muscle Endurance and Pain in Females with Chronic Non-Specific Low Back Pain. 2018; 7(2): 90-102. [Persian]
 36. Masoudi Sabet K, Ganji B, Dehghani M. The effect of 8 weeks of selected yoga exercises on pain and functional disability in women with non-specific chronic low back pain 2015; 5(9): 26-35. [Persian]
 37. Cruz-Díaz D, Bergamin M, Gobbo S, Martínez-Amat A, Hita-Contreras F. Comparative effects of 12 weeks of equipment based and mat Pilates in

- patientswith Chronic Low Back Pain on pain, function and transversus abdominis activation. A randomized controlled trial. *Complementary therapies in medicine* 2017; 33(9): 72-77.
38. Bhadauria EA, Gurudut P. Comparative effectiveness of lumbar stabilization, dynamic strengthening, and Pilates on chronic low back pain: randomized clinical trial. *Journal of exercise rehabilitation* 2017; 13(4): 477.
39. Tekur P, Nagarathna R, Chametcha S, Hankey A, Nagendra H. A comprehensive yoga programs improves pain, anxiety and depression in chronic low back pain patients more than exercise: An RCT. 2012; 20(3): 107-118.
40. Mannion AF, Caporaso F, Pulkovski N, Sprott H. Spine stabilisation exercises in the treatment of chronic low back pain: a good clinical outcome is not associated with improved abdominal muscle function. *Eur Spine J* 2012; 21(7): 1301-1310.
41. Yang Q, Wang Z, Yang L, Xu Y, Chen LM. Cortical thickness and functional connectivity abnormality in chronic headache and low back pain patients. *Hum Brain Mapp* 2017; 38(4): 1815-1832.