

مقایسه اثر تمرینات اغتشاشی در آب و خشکی با رویکرد ثبات مرکزی بر میزان درد، استقامت عضلات تنه زنان مبتلابه کمر درد مزمن غیراختصاصی

مهدی خیامی^{۱*}، محیا خیامی^۲

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، رشته آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، گرایش حرکات اصلاحی، دانشگاه خوارزمی تهران
۲. دانشجوی کارشناسی، رشته آموزش تربیت‌بدنی، دانشگاه فرهنگیان پردیس علامه طباطبایی ارومیه

چکیده

کمر درد شایع‌ترین عارضه اسکلتی عضلانی است. روش‌های متعددی برای درمان کمر درد وجود دارد، اما دستیابی به روش مختصر، ساده‌تر و فشرده نیاز امروز جوامع صنعتی است. هدف از انجام این پژوهش مقایسه اثر تمرینات منتخب در آب و خشکی با رویکرد ثبات مرکزی بر میزان درد، استقامت عضلات تنه و تعادل پویای زنان مبتلابه کمر درد مزمن غیراختصاصی بود.

مواد و روش‌ها: ۳۶ زن غیر ورزشکار دچار کمر درد مزمن غیراختصاصی در این مطالعه شرکت نمودند. این افراد به‌طور تصادفی به سه گروه (کنترل ۱۲ نفر، تجربی یک ۱۲ نفر و تجربی دو ۱۲ نفر) تقسیم شدند. در گروه کنترل گونه مداخله‌ای صورت نگرفت. گروه تجربی یک تمرینات ثبات مرکزی در آب و گروه تجربی دو تمرینات ثبات مرکزی در خشکی را طی ۱۲ روز متوالی اجرا کردند. قبل و بعد دوره درمانی، از آزمون کبک برای ارزیابی درد، از آزمون ایتو برای ارزیابی استقامت عضلات فلکسور و اکستنسور تنه افراد استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که درد در هر دو گروه تجربی یک (تمرین در آب) و تجربی دو (تمرین در خشکی) نسبت به گروه کنترل به‌طور معناداری کاهش یافت؛ همچنین میزان درد در گروه تجربی یک نسبت به گروه تجربی دو نیز به‌طور معناداری کاهش یافت. علاوه بر این تفاوت معناداری بین سه گروه در استقامت عضلات فلکسور و اکستنسور تنه مشاهده نشد.

نتیجه‌گیری: تمرینات ثبات مرکزی در آب و خشکی در کوتاه‌مدت باعث کاهش درد و بهبود تعادل افراد مبتلابه کمر درد مزمن غیراختصاصی می‌شوند، اما تأثیر معناداری بر استقامت عضلات تنه ندارند.

واژگان کلیدی: کمر درد مزمن غیراختصاصی، آب و خشکی، تمرین

مقدمه

کمردرد یکی از شایع‌ترین معضلات بهداشتی جوامع مختلف دنیا، به‌ویژه در کشورهای صنعتی می‌باشد. بر اساس آمارهای موجود در این کشورها حدود ۸۰ درصد افراد در طول زندگی، حداقل یک دوره زمانی به آن مبتلا می‌گردند (۱، ۲). به‌طور کلی کمردردها را به انواع مکانیکی، روماتیسمی، عفونی، تومورال، روانی و غیره تقسیم کرده‌اند که در این میان کمردردهای مکانیکی شایع‌ترین آن‌ها می‌باشد و حدود ۹۰ درصد از کل موارد کمردرد را تشکیل می‌دهد (۳). هرچند تعریف درد مزمن بسیار مشکل است اما اکثر متخصصان بالینی بر این موضوع اتفاق نظر دارند که کمردرد در صورت عدم تسکین پس از ۶ الی ۱۲ هفته با بروز درد مجدد پس‌از آن، به حالت مزمن درمی‌آید (۱، ۲).

علل کمردرد متفاوت است که مهم‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از: افزایش سن، سیگار، استرس‌های مزمن، آسیب‌های حاد، اختلالات تغذیه‌ای، ژنتیک، افزایش وزن، بلند کردن وزنه‌های سنگین به روش نادرست، کاهش انعطاف‌پذیری، کاهش مایع دیسک‌ها و شرایط جسمی نامناسب (۴، ۵، ۶، ۷). درمان کمردرد به دو صورت دارویی و یا غیر دارویی انجام می‌گیرد. در درمان دارویی از داروهای مسکن و عمل‌های جراحی استفاده می‌شود؛ اما در درمان غیر دارویی با استفاده از تمرینات درمانی، هماهنگی، انعطاف‌پذیری، استقامت و قدرت عضلات به حالت طبیعی برمی‌گردد (۷).

نتایج تحقیقات حاکی از آن است که نقش ورزش‌درمانی در درمان کمردرد، حتی بیشتر از روش‌های درمانی معمول و برنامه‌های تناسب جسمانی عمومی، بارزتر است (۸، ۹).

فرض بر این است که تمرین نه‌تنها به برقراری مجدد و بهبود عملکرد بیمار کمک می‌کند، بلکه در کاهش درد، افزایش قدرت، استقامت و آمادگی بیمار نیز نقش قابل‌توجهی دارد؛ ضمن آن‌که این قبیل بیماران شانس بیشتری برای در امان ماندن از روش‌های مداخله تهاجمی و بروز مجدد کمردرد دارند. مطالعات نشان داده است که انجام ورزش‌های انعطاف‌پذیری، قدرتی و استقامتی برای عضلات شکم، بازکننده‌های تنه، پشتی بزرگ، عرضی شکم، مایل شکم، چند سر کمری و عضلات اندام تحتانی، به همراه ورزش‌های ایروبیک و ثبات مرکزی، به‌طور معمول برای بیماران مبتلا به کمردرد مزمن لازم هستند (۹، ۱۰).

مطالعات زیادی وجود دارد که نشان می‌دهد حرکت‌درمانی برای کمردرد حاد و مزمن مفید است (۱۲)، (۱۳). در سال‌های اخیر در حرکت‌درمانی تمرکز بر روی طراحی و اجرای نوعی از تمرینات قرار گرفته است که هدف آن حفظ و افزایش ثبات موضعی کمری از طریق بازآموزی حس عمقی ناحیه کمری- لگنی با استفاده از تأثیر بر روی عضلاتی همانند عرضی شکمی، مولتی فیدوس، دیافراگم، عضلات کف لگن و مورب شکمی بوده است که این عضلات نقش بسیار مهمی در افزایش ثبات ناحیه‌ی کمری دارند. این تمرینات را تحت عنوان ثبات دهنده مرکزی تعریف می‌کنند (۱۴، ۱۵).

تمرینات ثبات دهنده ستون فقرات با ایجاد نوع جدیدی از کنترل حرکت باعث می‌شود که مهارت‌های حرکتی مناسبی جهت محافظت از ستون فقرات در فرد به وجود آید. مهم‌ترین ایده در این تمرینات، آموزش نحوه حفظ مهارت‌های عملکردی مربوط به زندگی شخصی بیماران کمردردی (فعالیت‌های روزمره زندگی و فعالیت‌های شغلی افراد) می‌باشد. در تمرینات ثبات مرکزی با تأکید بر آموزش انقباض ارادی عضله عرضی شکم، علاوه بر تعداد تکرار، دقت در آموزش جداگانه عضلات نیز عاملی مهم و تعیین‌کننده‌ای در کیفیت بازآموزی می‌باشد که به‌نوبه خود با نحوه فعال کردن سازوکار فعالیت پیش‌بینانه عضلات ثباتی مرتبط است (۱۶، ۱۷). مطالعات نشان داده است که بین فعالیت عضله عرضی شکم و کیفیت بازآموزی آن ارتباط مستقیمی وجود دارد، به‌عبارت‌دیگر هر چه بیماران مبتلا به کمردرد در فعال‌سازی این عضله ماهرتر باشند، تغییرات بیشتری در فعالیت زمانی آن به سمت نرمال ایجاد می‌گردد (۱۶، ۱۷). مطالعات دیگری نیز نشان داد که آموزش انقباض ارادی عضله عرضی شکم به‌صورت مداوم باعث کاهش درد و ناتوانی در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن می‌گردد (۱۶).

تحقیقات اخیر نشان داده است که آسیب کلیدی سیستم عضلانی که متعاقب کمردرد مزمن به وجود می‌آید، علاوه بر کاهش قدرت عضلات، باعث اختلال در استقامت، تعادل و کنترل حرکتی افراد می‌شود. بنابراین تمرینات ثبات مرکزی و آب‌درمانی، از طریق بهبود و بازسازی کنترل عضلانی و افزایش سفتی ستون فقرات، تأثیر معناداری را بر بهبود درد و حفاظت از ستون فقرات گذاشته‌اند.

به‌طور کلی مطالعات پیشین شیوع کمردرد را بالا نشان داده‌اند. اگرچه مطالعات اخیر همگی شواهدی دال بر فواید عمومی تمرینات ورزشی برای افراد مبتلا به کمردرد مزمن ارائه می‌دهند، اما جواب قطعی برای تشخیص اینکه چه نوع از تمرینات و با چه زمان‌بندی، بهترین درمان را فراهم می‌کند و بیشترین تأثیرگذاری

را دارا می‌باشد وجود ندارد. از طرفی رشد روزافزون کمردرد در کشور عزیزمان ایران و فواید اثبات‌شده فعالیت بدنی بر علائم کمردرد این احتمال را برمی‌انگیزد که بتوان به اهداف فوق در بیماران مبتلابه کمردرد دست یافت.

فرصیه‌های پژوهش

۱. بین اثر تمرینات منتخب در آب و خشکی با رویکرد ثبات مرکزی بر میزان درد زنان مبتلابه کمردرد مزمن غیراختصاصی تفاوت وجود دارد.
۲. تمرینات منتخب در آب با رویکرد ثبات مرکزی بر میزان درد زنان مبتلابه کمردرد مزمن غیراختصاصی تأثیر دارد.

آناتومی ستون مهره‌ها

اسکلت بدن انسان شامل دو قسمت محوری و ضمام متصل به آن است. قسمت محوری شامل: سر، ستون مهره‌ها و اتصالات آن، دنده‌ها و جناغ می‌باشد، که اسکلت اولیه انسان را به وجود می‌آورند. ستون مهره‌ها در قسمت خلفی- میانی بدن قرار گرفته است که شامل ۳۳ مهره می‌باشد و بنا بر موقعیت قرار گرفتن، به مهره‌های گردنی (۷ مهره)، مهره‌های پشتی (۱۲ مهره)، مهره‌های کمری (۵ مهره)، خاجی (۵ مهره بهش جوش خورده) و دنبالچه (۴ مهره بهش جوش خورده) نام‌گذاری می‌شود (۱۷).

ستون فقرات در ناحیه کمری از پنج مهره جدا از هس تشکیل شده است که بر اساس موقعیت آن‌ها از بالا به پایین، تحت عنوان مهره اول، دوم، سوم، چهارم و پنجم نام‌گذاری می‌شوند (۱۸).

هنگامی که ستون مهره‌ها را از کنار بنگریم انحناهای گردنی، پشتی، کمری و لگنی مشاهده می‌شوند. انحناهای پشتی و لگنی اولیه هستند. در دوران جنینی تفرع شکمی وجود داشته و پس از تولد نیز به همان صورت باقی می‌مانند. انحناهای گردنی و کمری، ثانویه و یا جبرانی می‌باشند. انحناهای گردنی که در اواخر زندگی داخل رحمی ظاهر می‌شود تکیه‌گاهی است تا بچه بتواند سرخود را راست نگه دارد و راست بنشیند. انحناهای کمری با شروع راه رفتن بچه در ماه‌های دوازدهم تا هیجدهم ظاهر می‌شود. رشد و توسعه این انحنا بدین جهت که مرکز ثقل شکم در امتداد پاها قرار گیرد ضروری است. تغییر مرکز ثقل شکم در ناحیه کمری ظاهراً عامل بسیار مؤثری

در تغییر ابعاد تنه مهره‌ها و دیسک‌های بین مهره‌ای به‌ویژه در مهره پنجم کمری و دیسک زیر آن می‌باشد. در افراد بالغ انحنای گردنی به‌طرف جلو محدب بوده و برجستگی آن از همه کمتر است. این خمیدگی از مهره اطلس شروع شده و در دومین مهره پشتی ختم می‌شود. انحنای پشتی محدب بوده و در مهره‌های دوم تا دوازدهم پشتی ایجاد می‌شود. ضخامت قسمت خلفی تنه مهره‌های این ناحیه بیشتر بوده و این امر سبب ایجاد انحنای کمری به‌طرف جلو محدب بوده و در زنان برجسته‌تر است. حدود این خمیدگی از آخرین مهره پشتی تا زاویه حاجی-کمری است. تحدب سه مهره پایینی بیش از دو مهره بالایی است. باآنکه علت اصلی این انحناء بزرگ‌تر بودن ضخامت قسمت قدامی دیسک‌های بین مهره‌ای است لیکن شکل تنه مهره‌ها نیز به ایجاد آن کمک می‌کند (۱۸).

دامنه حرکت در قطعات حرکتی منفرد و در کل ستون مهره‌ها به‌وسیله اثرات ترکیبی رباط‌های طولی و بین قطعه‌ای، ضخامت دیسک‌های بین مهره‌ای، مسیر و جهت قرارگیری مفاصل رویه‌ای، شکل خارهای مهره‌ای و در مورد ناحیه پشتی، به‌وسیله اثر اتصال دنده‌ها محدود می‌شود. قابلیت کشش‌پذیری رباط فوق خاری، رباط‌های بین خاری، رباط‌های بین عرضی، رباط‌های طولی خلفی، کپسول‌های مفاصل رویه‌ای و بخش خلفی دیسک‌های بین مهره‌ای، دامنه حرکت خش کردن ستون مهره‌ها را محدود می‌کنند. دامنه حرکت باز کردن ستون مهره‌ها به‌وسیله قابلیت کشش‌پذیری رباط طولی قدامی، بخش قدامی دیسک‌های بین مهره‌ای و همچنین به‌وسیله برخورد خارهای مهره‌ها به یکدیگر محدود می‌شوند. حرکت خش کردن جانبی که همیشه با مقدار معینی چرخش محوری نیز همراه می‌باشید، به‌وسیله قابلیت کشش‌پذیری رباط‌های فوق خاری و بین خاری و در مورد طرف محدب و برآمده، به‌وسیله رباط‌های بین عرضی و بخش جانبی دیسک‌های بین مهره‌ای محدود می‌شود. چرخش محوری به‌وسیله قابلیت کشش‌پذیری رباط‌های فوق خاری، بین خاری و رباط‌های بین عرضی، پی خوردگی در دیسک‌های بین مهره‌ای و در ناحیه کمری به‌وسیله مسیر و جهت قرارگیری مفاصل رویه‌ای محدود می‌شود. علاوه بر محدودیت‌های حرکتی تحمیل‌شده به‌وسیله شکل‌های مهره‌ها و ساختارهای مختلف نگه‌دارنده‌ی لیفی، دامنه‌های حرکتی ستون مهره‌ها حول سه محور اصلی همچنین به‌وسیله قابلیت کشش‌پذیری عضلات اطراف آن نیز محدود می‌شود. اگرچه دامنه حرکت در هر قطعه حرکتی واحد خیلی کش است، ولی مجموعه دامنه‌های حرکت هر یک از قطعات حرکتی با یکدیگر بسیار زیاد و وسیع می‌باشد. به همین ترتیب، ظرفیت و توانایی جذب ضربه توسط ستون مهره‌ها تا حدودی به‌وسیله مجموع

ظرفیت جذب ضربه هر یک از قطعات حرکتی واحد مشخص می‌شود. باوجوداین، ظرفیت جذب ضربه ستون مهره‌ها به شکل انحنای آن در سطح میانی نیز بستگی دارد. اگرچه یک میله فلزی عمودی در مقابل یک نیروی برخوردی، ضربه را به میزان کش و محدود جذب کرده و یا اصلاً هیچ ضربه‌ای را جذب نمی‌کند، ولی با پیچاندن و خمیده کردن همان قطعه از فلز به صورت یک فنر می‌توان آن را به یک جذب‌کننده بسیار خوب ضربه تبدیل کرد. به همین طریق، انحنای نواحی گردنی، پشتی و کمری ستون مهره‌ها ظرفیت و توانایی جذب ضربه را به هنگام انجام فعالیت‌هایی از قبیل فرود آمدن پس از یک پرش که باعث ایجاد فشار محوری ستون مهره‌ها می‌شود، به طور قابل توجهی افزایش می‌دهد (۱۹).

پاتوفیزیولوژی کمردرد

تمام عناصر آناتومیک شرکت‌کننده در اعمال فیزیولوژیک ستون مهره‌های در صورتی که دچار مشکل شوند ممکن است ایجاد درد نمایند به همین علت است که می‌گویند کمردرد می‌تواند از منشأ ضایعات مفصلی و عروقی، تاندونی و عضلانی باشد. آنچه مسلم است عواملی نظیر سن، جنس، نژاد، چاقی، شغل، بیماری‌های ارثی و زمینه‌ای، مسائل روحی، حاملگی و زندگی شهری از فاکتورهای مؤثر در بروز زودرس و یا تشدید کمردرد محسوب می‌شوند (۲۰).

کمردرد مزمن

یک درد حاد در ناحیه کمر است که در اثر قرار گرفتن در وضعیت‌های غلط، خم شدن‌های مکرر و به مدت طولانی و یا ضربه به ستون فقرات کمری ایجاد می‌شود. نشانه وقوع آسیب بافتی بوده و به درجات مختلفی در فرد ایجاد ناتوانی می‌کند. هرچند که آسیب، کوچک باشد ولی باید مراقب بود و از تکرار آن جلوگیری کرد. برای این منظور در وهله اول باید درمان علامتی، جهت کنترل درد انجام شود و سپس بهبودی کامل و تمامی فعالیت‌های طبیعی ستون فقرات را به شکل اولیه خود بازگرداند. البته اولین وقوع حمله حاد کمردرد، نیازی به نگرانی ندارد، اما باید پیامدهای آن را در نظر گرفت و هر چه زودتر برای رفع آن اقدام نمود، در غیر این صورت صدمه و جراحات شدت پیدا می‌کند و دوره ناتوانی ادامه خواهد یافت. به طوری که طبق آمار، شانس باز توانی موفق در بیمارانی که کمردرد آن‌ها بیش از ۶ ماه مقاومت می‌کند کاهش می‌یابد و حتی پس

از سه ماه مقاومت درد، وضعیت روحی و روانی بیمار تغییر خواهد کرد. پس به‌طور جدی با تکرار یک حمله شدید کم‌ر درد مقابله کنید (۲۱).

مبانی تمرین در آب

استفاده از تمرینات ورزشی و شنای تجویز شده برای رسیدن به اهداف درمانی، بهبود عملکرد جسمانی، روانی و یا فعالیت‌های روزانه تحت نظارت افراد مجرب را تمرین در آب گویند (۸۳). مردم آب را به‌عنوان یک تمرین معتدل با دلایل متنوع انتخاب می‌کنند. برای قرن‌ها، مردم از آب برای معالجه و مراسم مذهبی استفاده می‌کردند. بدن ما عمدتاً از آب ساخته شده است، بنابراین برای بسیاری از مردم آب مکان طبیعی برای معالجه، توان‌بخشی و تمرین محسوب می‌شود. سابقه طولانی استفاده از آب برای درمان، اصطلاحات زیادی در خصوص توصیف این فعالیت‌ها را به وجود آورده است که شامل هیدروتراپی، معالجه با شستشو، آب‌درمانی، معالجه با چشمه آب‌معدنی و تمرین در آب هستند (۲۲).

ماساژ

کلمه ماساژ از یک کلمه یونانی به نام *Massein* که به معنای مالیدن است و مربوط به یک لغت لاتین *Manus* به معنای دست گرفته شده است. ولی به‌طور کلی، ماساژ عبارت است از یک سری حرکات منظم، مرتب و اصولی که روی بافت‌های بدن به منظور اهداف خاصی بکار می‌رود؛ به عبارت دیگر ماساژ عبارت است از یک سری حرکات و مهارت‌های دستی که به‌طور منظم و مخصوص بر روی بافت‌های بدن جهت تأثیر بر سیستم عصبی، عضلانی، پوست، مفاصل و گردش خون بکار می‌رود (۲۳).

رها سازی مایوفاشیال و چرخه تجمعی آسیب

درک این موضوع که وضعیت بدنی نادرست و حرکات تکراری می‌تواند موجب نقص در عملکرد بافت همبند سیستم حرکت انسان شود، ضروری است. نقص در عملکرد از سوی بدن، به‌عنوان یک آسیب در نظر گرفته شده و آغازکننده یک فرآیند ترمیم خواهد بود که به آن چرخه تجمعی آسیب گفته می‌شود که ارتباط تنگاتنگی با دردهای مایوفاشیال دارد که با جزییات بیشتر باید به آن پرداخت (۲۴). بروز هر نوع آسیبی به بافت‌های بدن باعث ایجاد التهاب می‌شود. التهاب نیز در عوض، گیرنده‌های درد را در بدن تحریک می‌کند و یک مکانیسم محافظتی را آغاز می‌کند که این امر موجب افزایش تنش عضله و در نتیجه باعث اسپاسم عضلانی

خواهد شد. چنین اسپاسم‌های عضلانی، همانند گرفتگی عضلات پشت ساق پا نمی‌باشد. افزایش فعالیت دوک‌های عضلانی در قسمت‌های خاصی از عضله، ماهیتاً باعث یک میکرواسپاسم می‌شود. در نتیجه اسپاسم، چسبندگی‌هایی (گره‌ها یا نقاط ماشه‌ای در بافت نرم) شروع به شکل‌گیری می‌کنند. این چسبندگی‌ها موجب ضعیف و غیر ارتجاعی شدن ماتریکس می‌شود که نتیجه آن، کاهش قابلیت ارتجاعی بافت نرم خواهد بود (۲۵).

جامعه آماری، نمونه آماری و شیوه نمونه‌گیری

جامعه آماری پژوهش حاضر را زنان مبتلابه کم‌درد مزمن غیراختصاصی، که شرایط ورود به پژوهش را دارا باشند تشکیل می‌دهد. از میان جامعه، تعداد ۳۶ آزمودنی به‌عنوان نمونه آماری، به‌صورت نمونه‌گیری هدفمند و در دسترس انتخاب و به سه گروه تجربی یک (تمرین در آب، ۱۲ نفر) تجربی دو (تمرین در خشکی، ۱۲ نفر) و کنترل (۱۲ نفر) تقسیم شدند. سه گروه از لحاظ میزان درد در پیش‌آزمون همگن شدند.

روش اجرای پژوهش

پس از تقسیم آزمودنی‌ها به سه گروه (کنترل: ۱۲ نفر، تجربی یک: ۱۲ نفر، تجربی دو: ۱۲ نفر)، طی جلسه‌ای اطلاعات کافی در مورد هدف و نوع تمرینات پژوهش و نحوه اندازه‌گیری‌ها توسط پژوهش‌گر به آزمودنی‌ها داده شد تا با آگاهی و رضایت کامل در این پژوهش شرکت کنند؛ همچنین رضایت‌نامه کتبی مبنی بر شرکت افراد در آزمون‌ها و دوره تمرینی کسب شد. پس از آن از سه گروه پژوهشی، پیش‌آزمون گرفته شد و بعد از آن گروه تجربی یک و دو به ترتیب تمرینات ثبات مرکزی در آب و خشکی را اجرا کردند و گروه کنترل در هیچ برنامه تمرینی شرکت نکرد؛ در انتها هم پس‌آزمون مطابق پیش‌آزمون از سه گروه پژوهش گرفته شد.

روش‌های آماری پژوهش

پس از جمع‌آوری و وارد کردن اطلاعات حاصله در محیط نرم‌افزار SPSS نسخه ۹۶، داده‌های خام مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. به‌طوری‌که برای محاسبه شاخص‌های گرایش مرکزی و پراکندگی از آمار توصیفی استفاده شد. طبیعی بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون شاپرویلک تأیید شد. از طریق آزمون یون تعیین همگنی واریانس گروه‌ها مورد بررسی قرار گرفت. در قسمت آزمون فرضیه‌ها و برای بررسی تغییرات

درون گروهی از آزمون آماری تی همبسته و برای بررسی تغییرات بین گروهی از آزمون آماری آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA-Way One) و آزمون تعقیب توکی استفاده گردید.

یافته‌ها

همان‌گونه که در جدول ۱ مشاهده می‌شود ابتدا با استفاده از آزمون لون فرض برابری واریانس‌ها بررسی شده است که این فرض برای متغیرهای سن، قد و وزن و شاخص توده بدن تأیید می‌شود.

جدول ۱- اطاعات آماری متغیرهای سن، قد و وزن گروه‌ها

آزمون لون		سطح معناداری	انحراف استاندارد \pm	گروه‌ها	متغیر
سطح معناداری	آماره	آزمون شاپیروویلک	میانگین		
۰/۸۶	۰/۱۴	۰/۹	$35 \pm 3/13$	کنترل	سن (سال)
		۰/۵۲	$34/75 \pm 3/01$	تجربی ۱	
		۰/۹۹	$34/5 \pm 3/01$	تجربی ۲	
۰/۶۱	۰/۵	۰/۸۶	$163/08 \pm 4/87$	کنترل	قد (سانتی‌متر)
		۰/۸۸	$163/75 \pm 4/61$	تجربی ۱	
		۰/۲۴	$165 \pm 4/28$	تجربی ۲	
۰/۹۱	۰/۰۹	۰/۴۲	$66/45 \pm 4/75$	کنترل	وزن (کیلوگرم)
		۰/۳۸	$67/42 \pm 4/57$	تجربی ۱	
		۰/۶	$67/15 \pm 5/29$	تجربی ۲	
۰/۷۶	۰/۲۷	۰/۸۸	$24/97 \pm 1/32$	کنترل	شاخص توده‌ی بدن (کیلوگرم بر مترمربع)
		۰/۹۳	$25/46 \pm 1/59$	تجربی ۱	
		۰/۸۶	$24/82 \pm 1/58$	تجربی ۲	

آزمون فرضیه‌ها

فرضیه آماری اول

بین اثر تمرینات منتخب در آب و خشکی با رویکرد ثبات مرکزی بر میزان درد زنان مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی تفاوت معناداری وجود ندارد.

بررسی تغییرات درون گروهی

جدول ۲- مقایسه‌ی میانگین نمرات پیش و پس از آزمون میزان درد در سه گروه

سطح معناداری	t	درجه آزادی	درد		مرحله	گروه
			انحراف استاندارد \pm میانگین			
۰/۷۹	-۰/۲۶	۱۱	۳۵/۶۴ \pm ۳/۶۳		پیش‌آزمون	کنترل (۱۲ نفر)
			۳۵/۸۳ \pm ۲/۷۶		پس‌آزمون	
۰/۰۰۱	۱۲/۴۹	۱۱	۳۵/۵۹ \pm ۴/۱۹		پیش‌آزمون	تجربی یک (۱۲ نفر)
			۲۱/۵۸ \pm ۲/۶۵		پس‌آزمون	
۰/۰۰۱	۷/۵۸	۱۱	۳۴/۸۹ \pm ۳/۸۴		پیش‌آزمون	تجربی ۲ (۱۲ نفر)
			۲۷/۴ \pm ۴/۷۲		پس‌آزمون	

نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد که تغییرات درون گروهی میزان درد (تفاوت بین پیش و پس‌آزمون) در گروه‌های تجربی یک ($p= ۰/۰۰۱$) و تجربی دو ($p= ۰/۰۰۱$) کاهش معناداری داشته است؛ اما این مقدار در گروه کنترل معنادار نبود ($p= ۰/۷۹$).

بررسی تغییرات بین گروهی (تفاضل پیش‌آزمون و پس‌آزمون)

جهت مقایسه میزان درد بین سه گروه (کنترل، تجربی یک و تجربی دو) از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه استفاده شد. یکی از پیش‌فرض‌های تحلیل واریانس یک‌طرفه علاوه بر نرمال بودن توزیع متغیر، همگنی واریانس متغیر موردنظر (میزان درد) در گروه‌های مستقل است که برای بررسی این پیش‌فرض از مقدار لون استفاده شد.

با توجه به نتایج جدول ۵، همگنی واریانس‌ها تأیید می‌شود ($P>۰/۰۵$)؛ در نتیجه می‌توان از تحلیل واریانس یک‌طرفه برای بررسی تغییرات بین گروهی بهره گرفت.

جدول ۳- بررسی همگنی واریانس گروه‌های کنترل، تجربی یک و ۲

متغیر	مقدار لون	درجه آزادی بین گروه‌ها	درجه آزادی بین افراد	سطح معناداری
درد	۱/۱۷	۲	۳۳	۰/۳۲

جدول ۴- خلاصه تحلیل واریانس برای مقایسه تأثیر تمرینات منتخب در آب و خشکی با رویکرد ثبات مرکزی بر میزان درد

متغیر	منبع تغییرات	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	مقدار F	سطح معناداری
درد	بین گروهی	۱۲۱۳/۴۶	۲	۶۰۶/۷۳	۵۵/۱۵	۰/۰۰۱
	درون گروهی	۳۶۲/۹۹	۳۳	۱۱	-	-
	کل	۱۵۷۶/۴۶	۳۵	-	-	-

با توجه به نتایج جدول ۳-۶ سطح معناداری تحلیل واریانس یک طرفه ($p=0/001$) حاکی از این امر است که میزان تغییرات درد بین سه گروه کنترل، تجربی یک و ۹ تفاوت معناداری وجود دارد. از آنجایی که تحلیل واریانس یک طرفه تعیین نمی‌کند که تفاوت دقیقه بین کدام دو گروه است؛ در نتیجه از آزمون تعقیبی توکی برای بررسی این امر استفاده شد.

جدول ۵- مقایسه چندگانه درد بین گروه‌ها

متغیر	گروه	اختلاف میانگی	سطح معناداری
درد	بین گروه ۱ و ۲	۱۴/۲	۰/۰۰۱
	بین گروه ۱ و ۳	۶/۶۷	۰/۰۰۱
	بین گروه ۲ و ۳	۶/۵۲	۰/۰۰۱

با توجه به نتایج جدول، تمرینات منتخب در آب با رویکرد ثبات مرکزی بر میزان درد زنان مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی، تأثیر معناداری داشته است ($p=0/001$) تمرینات منتخب در خشکی با رویکرد ثبات مرکزی بر میزان درد زنان مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی، تأثیر معناداری داشته است ($p=0/001$) بین تأثیر تمرینات منتخب در آب و خشکی با رویکرد ثبات مرکزی بر میزان درد زنان مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی تفاوت معناداری وجود داشته است ($p=0/001$) میانگین میزان درد در گروه تمرینی ثبات مرکزی در آب (تجربی یک) نسبت به گروه تمرینی ثبات مرکزی در خشکی (تجربی دو) کاهش بیشتری داشته است؛ در نتیجه فرض صفر مبنی بر این که بین تأثیر تمرینات منتخب در آب و خشکی با رویکرد ثبات مرکزی بر میزان درد زنان مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی تفاوت معناداری وجود ندارد، رد می‌شود.

نتیجه

بین اثر تمرینات منتخب در آب و خشکی با رویکرد ثبات مرکزی بر میزان درد زنان مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی تفاوت معناداری وجود دارد.

فرضیه آماری دوم

بین اثر تمرینات منتخب در آب و خشکی با رویکرد ثبات مرکزی بر استقامت عضلات فلکسیور تنه زنان مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی تفاوت معناداری وجود ندارد ($P > 0.05$).

بررسی تغییرات درون گروهی

جدول ۶- مقایسه میانگین نمرات پیش و پس آزمون استقامت عضلات فلکسور تنه در سه گروه

سطح معناداری	t	درجه آزادی	استقامت عضلات فلکسور تنه (ثانیه)	مرحله	گروه
			انحراف استاندارد \pm میانگین		
۰/۹۸	۰/۰۱	۱۱	$74/8 \pm 16/82$	پیش آزمون	کنترل (۱۲ نفر)
			$74/79 \pm 16/12$	پس آزمون	
۰/۴۴	۰/۷۸	۱۱	$74/62 \pm 16/57$	پیش آزمون	تجربی یک (۱۲ نفر)
			$75/03 \pm 15/55$	پس آزمون	
۰/۴۷	۰/۷۳	۱۱	$78 \pm 14/39$	پیش آزمون	تجربی ۲ (۱۲ نفر)
			$78/66 \pm 12/26$	پس آزمون	

نتایج جدول ۶ نشان می‌دهد که تغییرات درون گروهی استقامت عضلات فلکسور تنه (تفاوت بین پیش و پس آزمون) در هر سه گروه کنترل تجربی و تجربی دو تفاوت معناداری نداشته است.

بررسی تغییرات بین گروهی (تفاضل پیش آزمون و پس آزمون)

جهت مقایسه استقامت عضلات فلکسور تنه بین سه گروه (کنترل، تجربی یک و تجربی دو) از آزمون تحلیل واریانس یک طرفه استفاده شد. یکی از پیش فرض‌های تحلیل واریانس یک طرفه علاوه بر نرمال بودن توزیع متغیر، همگنی واریانس متغیر موردنظر (استقامت عضلات فلکسور تنه) در گروه‌های مستقل است که برای بررسی این پیش فرض از مقدار لون استفاده شد.

جدول ۷

متغیر	مقدار لون	درجه آزادی بین گروه‌ها	درجه آزادی بین افراد	سطح معناداری
استقامت عضلات فلکسور تنه (ثانیه)	۲/۲۶	۲	۳۳	۰/۱۲

خلاصه تحلیل واریانس برای مقایسه تأثیر تمرینات منتخب در آب و خشکی با رویکرد ثبات مرکزی بر استقامت عضلات فلکسور تنه

جدول ۸- بررسی همگنی واریانس گروه‌های کنترل، تجربی یک و ۲

متغیر	منبع تغییرات	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	مقدار F	سطح معناداری
استقامت عضلات فلکسور تنه (ثانیه)	بین گروهی	۲/۷۶	۲	۱/۳۸	۰/۲۴	۰/۷۸
	درون گروهی	۱۸۸/۲۳	۳۳	۵/۷	-	-
	کل	۱۹۱	۳۵	-	-	-

با توجه به نتایج جدول ۶۹-۶ سطح معناداری تحلیل واریانس یک‌طرفه حاکی از این امر است که در تغییرات استقامت عضلات فلکسور تنه بین سه گروه کنترل، تجربی یک و ۲ تفاوت معناداری وجود ندارد؛ در نتیجه فرض صفر مبنی بر اینکه بین تأثیر تمرینات منتخب در آب و خشکی با رویکرد ثبات مرکزی بر استقامت عضلات فلکسور تنه زنان مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی تفاوت معناداری وجود ندارد، پذیرفته می‌شود.

نتیجه

بین اثر تمرینات منتخب در آب و خشکی با رویکرد ثبات مرکزی بر استقامت عضلات فلکسور تنه زنان مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی تفاوت معناداری وجود ندارد.

نتیجه گیری کلی

در اجرای تمرینات ثبات مرکزی، فعالیت عضلات تنه به منظور کنترل و تأمین ثبات ستون فقرات ضروری است و این فعالیت باید در بیماران مبتلا به کمردرد برگردانده شده و به حد مطلوب برسد. دستیابی به این امر

مهم نیازمند هماهنگی بین ساختارهای اکتیو، پاسیو و عصبی می‌باشد. بنابراین برنامه تمرینی که روی بازآموزی عضلات تنه به‌منظور کنترل حرکات ستون فقرات معطوف باشد منطقی به نظر می‌رسد و می‌تواند باعث کاهش استرس روی بافت‌های استخوانی-رباطی، کاهش درد و در نتیجه بهبود عملکرد بیماران مبتلابه کمردرد گردد. در پژوهش حاضر پس از ۶۹ جلسه تمرینات ثبات مرکزی در آب و خشکی، بهبود معناداری در درد افراد مشاهده شد که این بهبود در گروه ثبات مرکزی در آب بیشتر بود. علاوه بر این تعادل پویا نیز در هر دو گروه نسبت به گروه کنترل بهبود معناداری داشت که این بار در گروه تمرین در خشکی بهبود تعادل پویا بیشتر بود؛ اما هیچ‌کدام از تمرینات تأثیر معناداری در افزایش استقامت عضلات نداشتند

منابع

- 1- Damasceno, Luiz Henrique Fonseca, Catarin, S, Campos, A, & Defino, H. Lumbar lordosis: a study of angle values and of vertebral bodies and intervertebral discs role. *Acta Ortopédica Brasileira* 14.4 (2016): 193-198.
- 2- Reid, Marylou. An assessment of health needs of chronic low back pain patients from general practice. *Journal of health psychology* 9.3 (2014): 451-462.
- 3- Kiani Dehkordi, K., Ebrahim, K., Frastic, P. 2008. Effective treatment of stretch step to keep changes in the face of resistance and liberation of the hip joint in patients with chronic low back pain. *Journal of Movement Science and Sport*. 2(12):11-22. [In Persian]
- 4- Gard, Gunvor, Kent Åke Gille, and Birgitta Grahn. Functional activities and psychosocial factors in the rehabilitation of patients with low back pain. *Scandinavian journal of caring sciences* 14.2 (2019): 75-81.
- 5- Mannion, A. F., Adams, M. A., Cooper, R. G., Dolan, P. Prediction of maximal back muscle strength from indices of body mass and fat-free body mass. *Rheumatology* 38.7 (2019): 652-655.
- 6- Ogawa, Takeshi, Uei, H., Nakajima, S., Tokuhashi, Y., Esumi, M. Alteration of gene expression in intervertebral disc degeneration of passive cigarette-smoking rats: separate quantitation in separated nucleus pulposus and annulus fibrosus. *Pathobiology* 72.3 (2015): 146-151.
- 7- Bourne, Jean A. *Anatomy of human movement—structure and function*. (2015): 189-201.
- 8- Lee, Gloria K., Julie Chronister, and Malachy Bishop. The effects of psychosocial factors on quality of life among individuals with chronic pain. *Rehabilitation Counseling Bulletin* (2018) 51:3 177-189.
- 9- Mino-Nejad, H. Compare the degree of thoracic and lumbar curves to determine its relationship with EMG activity of the extensor muscles in athletes and non athletes. Master of science Thesis in Physical Education and Sport Sciences, Tehran University (2016). [In Persian]
- 10- Renkawitz, Tobias, Daniel Boluki, and Joachim Grifka. The association of low back pain, neuromuscular imbalance, and trunk extension strength in athletes. *The Spine Journal* 6.6 (2016): 673-683.
- 11- Akuthota, Venu, Ferreiro, A., Moore, T., & Fredericson, M. Core stability exercise principles. *Current sports medicine reports* 7.1 (2018): 39-44.
- 12- Farrell, J. P., M. Koury, C. D. Taylor. *Therapeutic exercise for back pain. Physical therapy of the low back*. New York, NY: Churchill Livingstone (2020): 327-350.
- 13- Bogduk, Nikolai. Psychology and low back pain. *International Journal of Osteopathic Medicine* 9.2 (2016): 49-53.
- 14- Sung, Paul S. Multifidi muscles median frequency before and after spinal stabilization exercises. *Archives of physical medicine and rehabilitation* 84.9 (2013): 1313-1318.
- 15- Franke, A, Franke, K., Gebauer, S., & 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* 5.1 (2010): 88-89.

- 16- Tsao, Henry, and Paul W. Hodges. Persistence of improvements in postural strategies following motor control training in people with recurrent low back pain. *Journal of Electromyography and Kinesiology* 18.4 (2018): 559-567.
- 17- Palastanga, Nigel, Derek Field, and Roger Soames. *Anatomy and human movement: structure and function*. Vol. 20056. Elsevier Health Sciences, 2016: 448-450.
- 18- Hossaini A. *Spine and low back pain*. 3rd edition, Tehran: (1394) 24-52. [In Persian].
- 19- Dabidi Roshan V. *Structure and function of musculoskeletal*. Research Institute of Sport Science and Physical Education Publication, 1st edition: (1391) 126-174. [In Persian].
- 20- Ziaee J, Shirzadi M. *Neurological Diseases*. Kankash Publication, (1391) 27-63. [In Persian].
- 21- Moein A, Mansoori B. *Common diseases in Neurosurgery*. Kankash Publication 62-118. [In Persian].
- 22- Brody, Lori Thein, and Paula Richley Geigle. *Aquatic exercise for rehabilitation and training*. Human Kinetics, 2019. 27-95.
- 23- Field TM. *Massage therapy effects*. *American Psychologist*, 2018; 53(12): 1270-1281.
- 24- Aguilera, F. Javier Montañez, et al. "Immediate effect of ultrasound and ischemic compression techniques for the treatment of trapezius latent myofascial trigger points in healthy subjects: a randomized controlled study." *Journal of manipulative and physiological therapeutics* 32.7 (2019): 515-520.
- 25- Schleip R. *facial plasticity – a new neurobiological explanation*: *Journal of bodyworker and movement therapy* 2013; 7(2): 104-116.