

Original Article

Efficacy of aquatic therapy on electromyography indexes and pain intensity in men with non-specific chronic low back pain

Mahdi Mahjur^{1*}, Seyed Ali Akbar Hashemi Javaheri², Amir Shahriar Ariamanesh³, Nahid Khoshraftar Yazdi⁴

¹Department of Sport Medicine, School of Physical Education and Sport Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

²Department of Orthopedics School of Medicine, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

*Corresponding author; E-mail: m.mahjur@yahoo.com

Received: 26 July 2014 Accepted: 24 September 2014 First Published online: 26 February 2017
Med J Tabriz Uni Med Sciences Health Services. 2017 April;39(1):64-71.

Abstract

Background: Movement therapy has known as a method to reduce pain and increase muscle strength in patients with low back pain. The aim of this study was to determine the effect of aquatic therapy on maximum muscle activity and pain intensity in men with non-specific chronic low back pain.

Methods: Thirty male subjects with non-specific chronic low back pain were randomly divided into two aquatic therapy group (n=15) and control group (n=15). Before and after intervention, subjects were assessed by maximum activity of lumbar erector spine muscles and pain severity. A 24 session protocol of aquatic therapy, sixty minutes per session lasting for 6 weeks and four sessions a week were applied. Subjects in control group didn't receive any therapeutic modality during the study period. The collected data were analyzed using independent-T test and paired samples-T test. The significance level was ($p \leq 0.05$).

Results: No significant difference before and after intervention in maximum muscle activity of the Right and left upper and lower lumbar-erector spine muscles were observed ($p > 0/05$). However, the results about the pain intensity between the two groups showed significant difference in pre and post-test ($p < 0/05$).

Conclusion: Aquatic therapy program had no significant effect on electromyography activity of erector spine muscles and disorders of lumbar muscles in men with NCLBP. However, this method of treatment reduced pain intensity in these patients significantly, that this reduction in pain may be due to neurological and physiological factors.

Keywords: Electromyography, Movement therapy, Non-specific chronic LBP, Pain intensity

How to cite this article: 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. April 2017;39(1):64-71. Persian.

مقاله پژوهشی

تأثیر یک دوره حرکت درمانی در آب بر شاخص های الکترومیوگرافی و شدت درد مردان با کمردرد مزمن غیر اختصاصی

مهدی مهجور^{۱*}، سید علی اکبر هاشمی جواهری^۱، امیرشهریار آریامش^۲، ناهید خوشرفقار یزدی^۱

^۱گروه آسیب شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران
^۲گروه ارتوپدی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران
* نویسنده رابط؛ ایمیل: m.mahjur@yahoo.com

دریافت: ۱۳۹۳/۵/۴ پذیرش: ۱۳۹۳/۷/۲ انتشار برخط: ۱۳۹۵/۱۲/۸

مجله پزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی تبریز. فروردین ۱۳۹۶؛ ۳۹(۱): ۶۴-۷۱

چکیده

زمینه: حرکت درمانی به عنوان یکی از روش های کاهش درد و افزایش قدرت عضلات در بیماران مبتلا به کمردرد می باشد که در این زمینه برنامه هایی از جمله حرکت درمانی در آب وجود دارد. هدف از این مطالعه تأثیر یک برنامه حرکت درمانی در آب بر حداکثر فعالیت الکتریکی عضلانی و شدت درد در مردان مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی می باشد.

روش کار: ۳۰ بیمار مرد مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی به صورت تصادفی در یکی از دو گروه حرکت درمانی در آب (۱۵) و کنترل (۱۵) قرار گرفتند. حداکثر فعالیت الکتریکی عضلات ارکتور اسپاین کمری و شدت درد قبل و بعد از درمان از دو گروه اندازه گیری شد. برنامه حرکت درمانی در آب شامل ۲۴ جلسه تمرین طی ۶ هفته و هفته ای ۴ جلسه و هر جلسه تقریباً یک ساعت بود. گروه کنترل هیچگونه فعالیت خاصی نداشتند. داده ها با استفاده از آزمون های T مستقل و همبسته در سطح معناداری ($P < 0/05$) مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

یافته ها: حداکثر فعالیت الکتریکی عضله ارکتور اسپاین کمری فوقانی و تحتانی سمت راست و چپ قبل و بعد از حرکت درمانی در آب از لحاظ آماری اختلاف معناداری را نشان نداد ($P > 0/05$)، اما در مورد شاخص درد در بین دو گروه در مرحله پیش آزمون و پس آزمون تفاوت معناداری مشاهده گردید ($P < 0/05$)

نتیجه گیری: حرکت درمانی در آب بر حداکثر فعالیت الکتریکی عضلات کمری مردان مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی تأثیر معناداری نداشت اما این متد درمانی باعث کاهش معنادار شدت درد در این بیماران می شود که این اثر ممکن است به دلیل عوامل عصبی و فیزیولوژیکی در بدن باشد.

کلید واژه ها: الکترومیوگرافی، حرکت درمانی، کمردرد مزمن غیراختصاصی شدت درد

نحوه استناد به این مقاله: مهجور م، هاشمی جواهری س، آریامش ا، خوشرفقار یزدی ن. تأثیر یک دوره حرکت درمانی در آب بر شاخص های الکترومیوگرافی و شدت درد مردان با کمردرد مزمن غیر اختصاصی. مجله پزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی تبریز. ۱۳۹۶؛ ۳۹(۱): ۶۴-۷۱

حق تألیف برای مؤلفان محفوظ است.

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

مقدمه

کمردرد یکی از شایع‌ترین اختلالات اسکلتی - عضلانی و از علل اصلی ناتوانی افراد گزارش شده است (۱). محققان سه سطح حاد، تحت حاد و مزمن را برای کمردرد شناسایی کرده‌اند (۲-۳). اکثر بیماران مبتلا به کمردرد حاد بدون توجه به نوع درمان بهبود می‌یابند، اما تعداد محدودی از افراد به درمان پاسخ نمی‌دهند و وارد فاز مزمن بیماری می‌شوند. بیماران مبتلا به کمردرد مزمن ۷۳ تا ۷۷ درصد کل بیماران مبتلا به کمردرد را تشکیل می‌دهند که در ۸۵ درصد این افراد علت خاصی برای کمردردشان یافت نمی‌شود که تحت عنوان کمردرد مزمن غیراختصاصی طبقه‌بندی می‌شوند (۴). تاکنون روش‌های درمانی زیادی برای درمان این سندرم به کار برده شده است و نشان داده شده است که حرکت درمانی در مبتلایان به کمردرد باعث تسکین کمردرد در این افراد می‌شود (۵). حرکت درمانی از متدهای درمانی فعال برای کمردرد محسوب می‌شود که باعث جلوگیری از ضعیف شدن و افزایش قدرت عضلات، ثبات، بالانس و کاهش درد می‌گردد (۶). یکی از متدهای حرکت درمانی که اخیراً در هر دو عرصه‌ی ورزش و توانبخشی در میان عموم و به خصوص مبتلایان به کمردرد محبوبیت بسیاری را پیدا کرده است و درمانگران ورزشی از این نوع درمان در برنامه‌های توانبخشی خود بسیار استفاده می‌کنند حرکت درمانی در آب می‌باشد. آب به علت ویژگی‌های فیزیکی منحصر به فرد و همچنین خطرات کم برای توانبخشی افراد مبتلا به کمردرد بسیار مورد توجه قرار گرفته است. شناوری در آب به بیمار کمردرد اجازه می‌دهد تا ضمن کاهش بار محوری ستون فقرات، نیروی عکس‌العمل زمین نیز کاهش پیدا کند. همچنین با ویژگی چسبندگی یا ویسکوزیته آب می‌توان تمرینات قدرتی را نیز در برنامه‌های آب درمانی برای افراد مبتلا به کمردرد گنجانده (۷). در تحقیقات مختلف تفاوت قابل توجهی در فعالیت و عملکرد عضلات کمری در مبتلایان به کمردرد از طریق دستگاه الکترومیوگرافی سطحی ثبت شده است. از این رو محققان اختلالات اسکلتی - عضلانی و ایمبالانس‌های عضلانی و اوج گشتاوری کمتر در فعالیت الکتریکی این عضلات را از علت‌های اصلی کمردرد به شمار می‌آورند. بر اساس گزارش محققان عملکرد و هماهنگی عضلات اکستنسور کمری در بیماران مبتلا به کمردرد در اثر استفاده نادرست و وضعیت بدنی نامناسب دچار اختلال می‌شود. عضلات ارکتور اسپاین مهم‌ترین عضله اکستنسوری ستون فقرات می‌باشد که به صورت خلفی بر روی ستون فقرات کشیده شده‌اند و بارهای اضافی که به مراکز بین مهره‌ای وارد می‌شود را تحمل می‌کند و نقش مهمی در حفظ و نگهداری ستون فقرات دارند. اختلال در عملکرد این عضلات با از دست دادن کنترل سیستم عصبی عضلانی، حرکات غیر طبیعی و

افزایش درد و ناراحتی همراه است (۸-۹). در افراد مبتلا به کمردرد نقش برنامه‌های درمانی و توانبخشی در افزایش قدرت، تحرک و ظرفیت عملکردی این عضلات بسیار مهم می‌باشد. اکثر برنامه‌های حرکت درمانی و توانبخشی انجام شده بر روی فعالیت الکتریکی این عضلات در افراد مبتلا به کمردرد مزمن در محیط‌های غیر از آب و درمان‌های مبتنی بر فیزیوتراپی بوسیله دستگاه EMG سطحی انجام شده است (۱۰-۱۴). اثرات حرکت درمانی در آب بر روی بیماران مبتلا به کمردرد با اهداف مختلف تاکنون بارها بررسی شده است ولی تأثیر این نوع تمرینات بر روی فعالیت الکتریکی عضلات کمری در مبتلایان به کمردرد کمتر مورد توجه قرار گرفته است. تنها در یک مطالعه جدید، Bressel و همکاران (۲۰۱۲) فعالیت عضلات تنه را در حین انجام برخی تمرینات در آب در افراد سالم مورد مطالعه قرار دادند. در این مطالعه افراد تمرینات مربوط به شکم و تنه را در محیط آب تا سطح جناغ انجام می‌دادند. حین انجام این تمرینات EMG سطحی از عضلات راست شکمی، مایل خارجی، پایین شکم، مولتی فیدوس و ارکتور اسپاین ثبت شد. بعد از تجزیه تحلیل داده‌ها محققان گزارش کردند که انجام تمرینات سونیس بال و تمرینات شکمی در داخل آب سطح فعالیت همه عضلات افزایش می‌یابد (۱۵). بنابراین با توجه به اختلالات عضلانی بیماران کمردرد مزمن غیراختصاصی و با نظر به اینکه حرکت درمانی در آب به دلیل ویژگی‌های آن نسبت به محیط خشکی، یکی از روش‌های درمانی سودمند در درمان مبتلایان به کمردرد محسوب می‌شود بر آن شدیم تا به بررسی سطح فعالیت الکتریکی عضلات ارکتور اسپاین کمری و شدت درد مردان مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی قبل و بعد از یک دوره حرکت درمانی در آب بپردازیم. فرضیه ما در تحقیق حاضر تغییر در درد و فعالیت الکتریکی عضلات کمری بعد از یک دوره حرکت درمانی در آب می‌باشد که این می‌تواند موجب بهبودی شرایط بیمار و بهبود ثبات سگمنتال ستون فقرات گردد و ما در این تحقیق به تأیید یا رد این فرضیات پرداختیم.

روش کار

روش تحقیق از نوع نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری تحقیق را کلیه مردان مبتلا به کمردرد مزمن مراجعه‌کننده به کلینیک ویژه بیمارستان قائم (ع) مشهد در سال ۱۳۹۱ تشکیل می‌دادند. از بین این افراد ۳۰ نمونه به صورت داوطلبانه، هدفمند و با توجه به معیارهای ورود و نظر پزشک متخصص ارتوپدی انتخاب و به طور تصادفی و مساوی به دو گروه حرکت درمانی در آب (۱۵ نفر) و کنترل (۱۵ نفر) تقسیم شدند. معیارهای ورود به تحقیق شامل سن بین ۲۰ تا ۴۰ سال،

مشترک ۹۶ دی سی بل در ۶۰ هرتز بود. RMS (RMS Root Mean Square) توسط دستگاه الکترومیوگرافی محاسبه شد و در بازه‌ای که سیگنال به دست آمد، پس از نرم کردن سیگنال، ماکزیمم سیگنال محاسبه و دامنه سیگنال نسبت به ماکزیمم نرمال گردید و سطح زیر منحنی از لحظه اول تا لحظه دهم به عنوان معیاری برای مقایسه افراد محاسبه شد. نهایتاً سیگنال های بدست آمده از دستگاه به وسیله نرم افزار متلب ورژن R2012b به داده های قابل استناد تبدیل شد. برای ثبت حداکثر فعالیت الکتریکی عضلات ارکتور اسپاین کمری از آزمون حداکثری انقباض ارادی اکستنسوری (Maximal Voluntary Isometric Contraction) (MVC) استفاده شد (شکل ۲). این آزمون شامل ۳ انقباض ایزومتریک اکستنسوری تنه هر کدام به مدت ۵ ثانیه انقباض و ۲ دقیقه استراحت بین انقباضات بود. برای انجام آزمون پس از اینکه آزمودنی به صورت دمر روی تخت دراز کشید، نواحی لگن، زانو و مچ پا بوسیله ۳ استرپ چرمی به طور محکم ثابت به تخت بسته می‌شد (۱۳ و ۱۹). فرد می‌بایست در طول تست تنه خود را تا انتهای دامنه حرکتی اکستنسیونی می‌کرد و با ایجاد هرگونه درد در ستون فقرات بیمار آزمون پایان می‌پذیرفت. پس از اندازه‌گیری شدت درد و حداکثر فعالیت الکتریکی عضلات ارکتور اسپاین گروه تجربی برنامه حرکت درمانی در آب را زیر نظر هیدروتراپ و پژوهشگر انجام دادند. گروه کنترل نیز در این مدت به فعالیت‌های روزمره خودشان می‌پرداختند و تمرینی انجام نمی‌دادند. پس از پایان دوره تمرینی دوباره شدت درد و فعالیت الکتریکی عضلات مانند پیش آزمون تکرار شد تا تغییرات ناشی از تمرینات مشخص شود. ضمناً سه نفر از گروه تجربی و یک نفر از گروه کنترل به علت عدم شرکت منظم در تمرینات و همچنین مشکلات شخصی از مطالعه کنار گذاشته شدند. برای انجام محاسبات داده‌های خام از نرم افزار SPSS نسخه ۱۸ و برای تعیین نرمال بودن متغیرهای تحقیق از آزمون Kolmogorov-Smirnov استفاده شد. برای تفسیر داده ها و اختلافات میانگین درون گروهی و بین گروهی نیز از آزمون‌های T همبسته و مستقل استفاده شد.



شکل ۱. نحوه اجرای آزمون MVC تنه

کمردردی که حداقل ۳ ماه از آن گذشته باشد برای تشخیص مزمن بودن بیماری، سلامت کامل فیزیکی و عدم هرگونه جراحی و شکستگی ستون فقرات، لوردوز کمری، فتق دیسک شدید، رماتیسم مفصلی، تومور و سرطان، درد تیر کشنده به پایین، عدم جراحی ستون فقرات، و عدم درد ناشی از سیاتیک و بیماری‌های دیگری که در متغیرهای تحقیق مؤثر باشد بود. عدم وجود هرگونه پاتولوژی خاص در ستون فقرات به وسیله کلیشه رادیوگرافی توسط پزشک متخصص تایید شد. پس از انتخاب نمونه‌ها، افراد هر دو گروه به آزمایشگاه دانشکده تربیت بدنی دانشگاه فردوسی مشهد معرفی شدند و پس از اخذ رضایت نامه و آشنایی شرکت کنندگان با نحوه آزمون‌ها، میزان شدت درد و حداکثر فعالیت الکتریکی عضلات ارکتور اسپاین کمری به ترتیب به وسیله پرسشنامه استاندارد کیوبک و دستگاه EMG سطحی (مدل biovision ساخت کشور سوئیس) اندازه‌گیری شد. پرسشنامه شدت درد کیوبک حاوی ۲۵ سوال ۵ گزینه‌ای بود که درد را در هر سؤال بین صفر تا ۴ و مجموع پرسشنامه بین صفر تا صد رتبه‌بندی می‌کند، اندازه‌گیری شد. شاخص صفر تا ۲۵ به منزله درد کم، ۲۶ تا ۵۰ نشانه بیماری با درد متوسط، ۵۱ تا ۷۵ مبین درد زیاد و ۷۶ به بالا درد خیلی زیاد کاملاً حاد بود. در مطالعات گذشته روایی و اعتبار پرسش‌نامه شدت درد کیوبک در فعالیت‌های روزمره مورد تأیید قرار گرفته و پایایی آن ۰/۸۴ گزارش شده است (۱۶). در ابتدای اندازه‌گیری EMG عضلات، آماده‌سازی پوست به دقت انجام شد و هر گونه موی زائد به وسیله الکل و سمباده نرم تمیز گردید. سپس ثبت فعالیت الکتریکی عضلات ارکتور اسپاین فوقانی (Upper Lumbar Erector Spinae) و ارکتور تحتانی (Lower Lumbar or Lumbosacral Erector Spinae) سمت راست و چپ با استفاده از چهار جفت الکتروود سطحی (مدل Lifan ساخت کشور چین) با فاصله هر الکتروود ۱ تا ۲ سانتی‌متر صورت می‌گرفت. محل اتصال الکتروودها موازی با تارهای عضلات به ترتیب در ۶ سانتی‌متری به طرف خارج از زائده‌های خاری مهره‌های L_1 ، L_2 و ۲ سانتی‌متری از زائده‌های خاری مهره‌های L_5 ، S_1 هر دو طرف راست و چپ ستون فقرات بود (۱۷-۱۸). الکتروود رفرنس (زمین) نیز در نزدیکترین برجستگی استخوانی برای عضلات که خار خارصه ای خلفی فوقانی (psis) بود نصب شد. دستگاه EMG سطحی مورد استفاده در این پژوهش دارای یک واحد انتقال‌دهنده اطلاعات و یک واحد دریافت‌کننده و همچنین مجهز به سیستم آمپلی فایر می‌باشد که در این مطالعه در چهار کانال با نرخ بهره $\times 1000$ (Gain) استفاده گردید. یک فیلتر میان‌گذر (باتروث) با فرکانس‌های قطع پایین و بالا به ترتیب ۱۰ و ۵۰ هرتز به سیگنال اعمال شد. میزان بازدهی (Gain) دستگاه ۱۰۰۰ دی سی بل و نسبت حذف سیگنال‌های

جدول ۳: میانگین و انحراف استاندارد حداکثر فعالیت الکتریکی عضلات (واحد میلی ولت) در پیش آزمون و پس آزمون دو گروه تجربی و کنترل به همراه سطح معنی داری نتایج

متغیر	مرحله گروه	پیش آزمون		پس آزمون	
		ت	sig	ت	sig
فعالیت الکتریکی ULESR	تجربی	۴/۸۱±۱/۴۱	۴/۲۵±۰/۹۵	۱/۷۹۹	۰/۰۹۹
	کنترل	۵/۲۹±۱/۲۵	۴/۸۱±۰/۸۶	۱/۳۳۴	۰/۳۳۹
فعالیت الکتریکی ULESL	تجربی	۶/۰۷±۰/۷۳	۵/۸۳±۰/۹۴	۰/۸۹۴	۰/۴۴۴
	کنترل	۵/۷۸±۰/۶۷	۵/۳۹±۱/۰۳	۱/۲۰۱	۰/۲۵۱
فعالیت الکتریکی LLESR	تجربی	۶/۱۲±۱/۴۷	۵/۷۷±۰/۷	۰/۸۲۱	۰/۴۲۹
	کنترل	۵/۳۶±۰/۶۷	۵/۵۸±۰/۷۵	۱/۳۳۴	۰/۴۱۵
فعالیت الکتریکی LLESL	تجربی	۵/۹۵±۰/۹۸	۵/۷۷±۰/۷۷	۰/۷۱۹	۰/۴۴۴
	کنترل	۵/۲۷±۰/۲۷	۵/۲۹±۱/۰۲	-۰/۰۶۸	۰/۹۴۷

بحث

الکترومیوگرافی یک تکنیک آزمایشگاهی در ارتباط با ظهور، ثبت و تجزیه تحلیل سیگنال‌های الکتریکی عضلات می‌باشد که یکی از موارد استفاده از این دستگاه بررسی دوره‌های درمانی مختلف در بیماران است (۲۱). نتایج تحقیق حاضر نشان داد که پس از اتمام جلسات تمرینی میزان درد بیماران در طی فعالیت‌های روزمره به میزان قابل توجهی کاهش یافته است ($P=0/001$). همچنین نتایج حاصل نشان داد که به دنبال حرکت درمانی در آب و با کاهش درد بیماران فعالیت الکتریکی عضلات ارکتور اسپاین کمری از نظر آماری تغییری نکرده است ($P>0/05$). با توجه به مطالعات پیشین اکثر تحقیقات در این زمینه از تمرینات در محیط‌های خشکی و اثرات این تمرینات بر فعالیت الکتریکی عضلات کمری استفاده کرده‌اند. نتایج این تحقیق با این مطالعات انجام مورد متغیر سطح EMG عضلات کمری با نتایج تحقیقات Bicalho و همکاران، Arokoski و همکاران همخوانی دارد (۱۱-۱۰). آن‌ها در این مطالعات نشان دادند که تمرینات توانبخشی در محیط خشکی مانند مانیپولیشن ستون فقرات و تمرینات ثباتی بر میزان فعالیت عضلات پاراسپاینال مبتلایان به کمردرد بی‌تأثیر بوده است. برخلاف این تحقیق Mannion و همکاران (۲۰۰۱)، Keller و همکاران (۲۰۰۰) و Lewis و همکاران (۲۰۱۲) گزارش کردند که تمرینات توانبخشی و فیزیوتراپی در مبتلایان به کمردرد باعث تغییر در فعالیت الکتریکی عضلات تنه می‌شود (۱۴-۱۲). متفاوت بودن ویژگی‌های محیط خشکی نسبت به محیط آب می‌تواند از دلایل احتمالی عدم همخوانی نتایج این مطالعات با تحقیق حاضر باشد. بر اساس مطالعات قبلی اختلال در هر دو سیستم عضلانی Global (سطحی) و Local (عمقی) در ایجاد کمردرد نقش دارند، ولی اختلال در عضلات عمقی‌تر کمری مانند عضلات مولتی فیدوس، بین خاری و بین عرضی نقش بیشتری در ایجاد کمردرد دارند (۲۲). یکی از مکانیزم‌های احتمالی اینکه در حداکثر فعالیت الکتریکی عضلات سطحی ارکتور اسپاین کمری بعد از مداخله

برنامه حرکت درمانی در آب شامل ۲۴ جلسه به مدت ۶ هفته و هر هفته ۴ جلسه و زمان هر جلسه تمرینی بین ۴۵ تا ۶۰ دقیقه بود. جلسات اولیه تمرینی حرکات آسان‌تر و از شدت، تعداد تکرار و زمان کمتری برخوردار بود و آزمودنی‌ها حرکات را با زمان استراحت بیشتری انجام می‌دادند و با گذشت زمان با رعایت اصل اضافه‌بار و افزایش توانایی آزمودنی‌ها تمرینات مشکل‌تر می‌شد. همچنین تمرینات انجام شده در آب در ۴ وضعیت ایستاده (راه رفتن به جلو، عقب، طرفین و قدم‌های بلند)، نیمه خم شدن (دوچرخه زدن، فلکشن و اکستنشن زانو و را و الگوهای PNF دو طرفه اندام تحتانی)، طاقباز (حرکات پای شنا به پشت) و تمرینات تقویتی تنه در آب عمیق (راه رفتن در آب، اضافه کردن وزنه در طول راه رفتن، حرکات چرخشی تنه در آب عمیق) و با تاکید بر تمرینات ثبات دهنده ستون فقرات انجام شد (۲۰).

یافته‌ها

خصوصیات دموگرافیک هر یک از دو گروه در جدول شماره ۱ آورده شده است. نتایج آزمون تی همبسته بیانگر کاهش درد بیماران پس از انجام حرکت درمانی در آب در گروه تجربی می‌باشد ($P=0/001$) این درحالی است که کاهش درد در گروه کنترل در پس آزمون از لحاظ آماری معنادار نبود ($P=0/415$). بنابراین کاهش شدت درد بین دو گروه پس از درمان معنی‌دار بود (جدول ۲). در گروه تجربی در حداکثر میزان فعالیت عضلات ULESR ($P=0/88$)، ULESL ($P=0/74$)، LLESR ($P=0/26$) و LLESL ($P=0/60$) قبل و بعد از دوره درمانی تفاوت معناداری وجود نداشت. همچنین در مقایسه دو گروه به وسیله آزمون تی مستقل در حداکثر فعالیت الکتریکی عضلات ارکتور اسپاین کمری سمت چپ و راست بعد از درمان تغییری مشاهده نشد ($P>0/05$) (جدول ۳).

جدول ۱: خصوصیات دموگرافیک آزمودنی‌ها

متغیر	تجربی (M±SD)	کنترل (M±SD)
سن (سال)	۲۶/۸۳±۳/۲۹	۲۷/۶۴±۳/۴۵
قد (سانتی‌متر)	۱۷۷/۵۸±۶/۰۸	۱۷۸/۰۰±۶/۲۲
وزن (کیلوگرم)	۷۳/۷۵±۸/۰۹	۷۴/۵۰±۱۰/۳۵
شاخص توده بدنی (KM^2)	۲۲/۹۷±۱/۸۲	۲۳/۴۴±۱/۹۲

جدول ۲: میانگین و انحراف استاندارد نمره درد در پیش آزمون و پس آزمون دو گروه تجربی و کنترل به همراه سطح معنی‌داری نتایج آزمون تی مستقل (مقایسه بین گروهی) و تی وابسته (مقایسه درون گروهی)

متغیر	مرحله گروه	پیش آزمون	پس آزمون	درون گروهی		بین گروهی	
				t	sig	t	sig
شدت درد	تجربی	۳۰/۲۵±۱۴/۰۷	۱۴/۲۵±۸/۸۶	۸/۲۷۱	۰/۰۰۱	۶/۶۸	۰/۰۰۱
	کنترل	۲۶/۲۱±۱۰/۲۷	۲۶/۹۳±۶/۳۱	-۰/۴۲۱	۰/۴۱۵		

وجود ایسکمی در ناحیه ایجاد درد یکی دیگر از مکانیزم‌های درد می‌باشد که به دنبال بافت برادی کینن، هیستامین و پتاسیم ترشح می‌شوند که همگی محرک ایجاد درد می‌باشند. بر اساس نظریه کنترل درجه درد، مکانیزم کنترلی درد در شاخ خلفی نخاع وجود دارد که می‌تواند ارسال پیام‌های درد را مهار کند. در صورت تحریک رشته‌های A-BETA (رشته‌های قطور که تکانه‌های حسی را منتقل می‌کنند) این دروازه بسته شده و انتقال پیام‌های درد مهار می‌شود و مکانیزم تحریک و ترشح آندروفین و آنکفالین که موجب تسکین درد می‌شود فعال می‌گردد. از این جهت تمرین کردن در محیط آب با افزایش جریان خون علاوه بر رفع مواد محرکه، احتمال تحریک و ترشح آندروفین را به وجود می‌آورد که این همگی این عوامل از مکانیزم‌های احتمالی کاهش درد در افراد مبتلا به کمردرد در این تحقیق می‌باشد (۳۰). از جمله محدودیت‌های پژوهش حاضر عدم امکان Follow up با توجه به امکانات و محدودیت‌های زمانی مطالعه، عدم امکان افزایش زمان مداخله به علت محدودیت‌های تقویمی دانشگاهی و همچنین نیاز به مطالعات بیشتر بر روی مکانیزم‌های اثرات حرکت درمانی در آب بر روی فعالیت الکتریکی عضلات کمری و درد احساس می‌گردد. همچنین در مورد پژوهش‌های آینده پیشنهاد می‌شود که اثر انواع پروتکل‌های درمانی در آب متفاوت با این تحقیق بر شاخص‌های EMG و درد بیماران کمردرد مزمن بررسی شود تا تأثیرات تمرینات مختلف نیز بررسی گردد.

نتیجه‌گیری

در مجموع نتایج این تحقیق نشان داد که ۶ هفته حرکت درمانی در آب با تواتر ۴ جلسه در هفته بر حداکثر فعالیت عضلات سطحی کمری بیماران مرد مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی تأثیرگذار نبوده است ولی با این وجود به طور مطلوبی باعث کاهش سطح درد این افراد شده است که این کاهش درد احتمالاً به دلیل عوامل دیگر از جمله عوامل عصبی و فیزیولوژیکی بدن می‌باشد که این امر نیازمند مطالعات بیشتر است.

قدردانی

بدین وسیله از کلیه پرسنل کلینیک ویژه بیمارستان قائم مشهد، مسئولین استخر مجموعه سجاد و اساتید، همکاران و به خصوص بیماران شرکت‌کننده در این تحقیق تشکر و قدردانی می‌گردد. این مقاله مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد در دانشگاه فردوسی مشهد می‌باشد.

تغییر معناداری رخ نداده است می‌تواند اینگونه بیان شود که احتمالاً افزایش در سطح مقطع و تغییرات الکتریکی بیشتر در فعالیت الکتریکی عضلات عمقی‌تر ستون فقرات کمری بعد از دوره درمانی ایجاد شده باشد و تقویت و ایجاد بالانس عضلانی در عضلات عمقی کمر در افراد مبتلا به کمردرد می‌تواند یکی از دلایل کاهش شدت درد و افزایش ثبات در افراد مبتلا به کمردرد پس از حرکت درمانی در آب باشد. Yaghoubi و همکاران در این راستا بیان کردند که تمرینات کوتاه مدت فرو بردن به داخل شکم (Abdominal Hollowing) روی عضلات لوکال و عمقی کمر مبتلایان به کمردرد از لحاظ فعالیت الکتریکی تأثیرگذار بوده است در حالی که تغییری در فعالیت عضلات گلوبال مشاهده نشد (۲۳). Masumoto و Mercer (۲۰۰۸) در مطالعه‌ای به مقایسه فعالیت EMG عضلات اندام تحتانی در طول راه رفتن در آب و خشکی پرداختند (۲۴) و به این نتیجه رسیدند که هنگام راه رفتن و ایجاد حداکثر انقباض ارادی در محیط آب نسبت به خشکی فعالیت عضلانی کمتری در عضلات ایجاد می‌شود. در این تحقیق نیز امکان دارد که دو خاصیت شناوری و فشار هیدرواستاتیکی در آب باعث برداشتن فشار از روی عضلات و مفاصل شوند و همین مانع از تغییر معنادار سطح فعالیت عضلات به خصوص ارتکور اسپاین‌ها در مبتلایان به کمردرد بعد از یک دوره حرکت درمانی در آب شود. Dundar و همکاران (۲۰۰۹)، Bello و همکاران (۲۰۱۰) و Olson و همکاران (۲۰۱۳) همسو با نتایج این پژوهش نشان دادند که حرکت درمانی در آب باعث کاهش درد و ناتوانی در افراد مبتلا به کمردرد مزمن می‌شود (۲۷-۲۵). برخی از محققین مانند Lee و همکاران گزارش کردند که برنامه یک ماهه آب‌درمانی هیچ تأثیری بر کاهش میزان درد افراد مبتلا به کمردرد نداشته است که از این نظر با نتایج تحقیق حاضر ناهمخوان می‌باشد (۲۸)، که علت این ناهمخوانی احتمالاً می‌تواند تفاوت در نوع تمرینات و تعداد شرکت‌کنندگان، جلسات درمانی، فواصل بین جلسات و سن بیماران باشد. ویژگی‌های فیزیکی آب نیز می‌تواند یکی از مکانیزم‌های احتمالی کاهش شدت درد در این مطالعه باشد. شناوری در آب به بیمار کمردرد این امکان را می‌دهد تا ضمن کاهش بار، اجازه حرکات راحت و آسان را به مفاصل بدن بدهد و نسبت به تمرین در خشکی که نیازمند تحمل وزن است تمرینات آسان‌تر انجام شود. بنابراین حرکت درمانی در آب که در آن وزن بدن تحمل نمی‌شود روش درمانی مناسبی برای کاهش کمردرد می‌باشد. همچنین با ویژگی چسبندگی یا ویسکوزیته آب می‌توان تمرینات تقویتی را در برنامه‌های توانبخشی در آب برای افراد مبتلا به کمردرد گنجانده. تمرینات تقویتی به دلیل تأثیرات مستقیمی که بر روی عضلات مرکزی و ثبات‌دهنده ستون فقرات کمری می‌گذارند، سبب اصلاح الگوهای حرکتی شده در نتیجه کاهش میزان درد بیشتری را برای فرد کمردرد به وجود می‌آورند (۲۹).

References

- Hayden JA, van Tulder MW, Malmivaara A, Koes BW. Exercise therapy for treatment of non-specific low back pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2005; **20**(3): CD000335.
- Akuthota V, Ferreiro A, Moore T, Fredericson M. Core stability exercise principles. *Curr Sports Med Rep* 2008; **7**(1): 39-44. doi: 10.1097/01.CSMR.0000308663.13278.69
- Hibbs AE, Thompson KG, French D, Spears I. Optimizing performance by improving core stability and core strength. *Sports Med* 2008; **38**(12): 995-1008. doi: 10.2165/00007256-200838120-00004
- Furlan AD, Imamura M, Dryden T, Irvin E. Massage for low back pain: an updated systematic review within the framework of the Cochrane Back Review Group. *Spine* 2009; **34**(16): 1669-1684. doi: 10.1097/BRS.0b013e3181ad7bd6
- Nachemson A, Waddell G, Norlund AI. Neck and Back Pain: The scientific evidence of causes, diagnosis, and Treatment. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2000.
- Ariyoshi M, Sonoda K, Nagata K, Mashima T, Zenmyo M, Paku C, et al. Efficacy of aquatic exercises for patients with low-back pain. *The Kurume Medical Journal* 1999; **46**(2): 91-96. doi: 10.2739/kurumemedj.46.91
- Rutledge E, Silvers W, Browder K, Dolny D. Metabolic-cost comparison of submaximal land and aquatic treadmill exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 2007; **39**(5): 352. doi: 10.1249/01.mss.0000274380.91051.e3
- Roy SH, De Luca CJ, Emley M, Buijs RJ. Spectral Electromyography Assessment of Back Muscles in Patients With Low Back Muscles in Patients With Low Back Pain Undergoing Rehabilitation. *Spine* 1995; **20**(1): 38-48.
- Roy SH, De Luca CJ, Casavant DA. Lumbar muscle fatigue and chronic lower back pain. *Spine* 1989; **14**(9): 992-1001.
- Bicalho E, Palma Setti JA, Macagnan J, Rivas Cano JL, Manffra EF. Immediate effects of a high-velocity spine manipulation in Para spinal muscles activity of nonspecific chronic low-back pain subjects. *Manual Therapy* 2010; **15**(5): 469-475. doi: 10.1016/j.math.2010.03.012
- Arokoski JP, Valta T, Kankaanpää M, Airaksinen O. Activation of lumbar Para spinal and abdominal muscles during therapeutic exercises in chronic low back pain patients. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2004; **85**(5): 823-832. doi: 10.1016/j.apmr.2003.06.013
- Mannion AF, Taimela S, Müntener M, Dvorak J. Active therapy for chronic low back pain: part 1. Effects on back muscle activation, fatigability, and strength. *Spine* 2001; **26**(8): 897-908.
- Keller TS, Colloca CJ. Mechanical force spinal manipulation increases trunk muscle strength assessed by electromyography: a comparative clinical trial. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 2000; **23**(9): 585-595. doi: 10.1067/mmt.2000.110947
- Lewis SE, Holmes PS, Woby SR, Hindle J, Fowler NE. Short-term effect of superficial heat treatment on par spinal muscle activity, stature recovery, and psychological factors in patients with chronic low back pain. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2012; **93**(2): 367-372. doi: 10.1016/j.apmr.2011.08.043
- Bressel E, Dolny DG, Gibbons M. Trunk muscle activity during exercises performed on land and in water. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2011; **43**(10): 1927-1932. doi: 10.1249/MSS.0b013e318219dae7
- Kopec JA, Esdaile JM, Abrahamowicz M, Abenheim L, Wood-Dauphinee S, Lamping DL, et al. The Quebec back pain disability scale, Measurement properties. *Spine* 1995; **20**(3): 341-352.
- Pitcher MJ, Behm DG, MacKinnon SN. Neuromuscular fatigue during a modified Biering-Sørensen test in subjects with and without low back pain. *Journal of Sports Science Medicine* 2007; **6**(4): 549.
- Khorsandi M, Noraste AA, Daneshmandi H. Electromyography of fatigue and muscle flexibility lumbar and hip in athletes with LBP. *J Sports Medicine* 2011; **6**: 39-54.
- Sung PS, Lammers AR, Danial P. Different parts of erector spine muscle fatigability in subjects with and without low back pain. *The Spine Journal* 2009; **9**(2): 115-120. doi: 10.1016/j.spinee.2007.11.011
- Kisner C, Colby LA. Therapeutic exercise: foundations and techniques: FA Davis; 2012.
- Konrad P. The ABC of EMG: A practical introduction to kinesiological electromyography. Version 1.0. Noraxon. Inc USA. 2005.
- Biering-Sørensen F. Physical measurements as risk indicators for low-back trouble over a one-year period. *Spine* 1984; **9**(2): 106-119.
- Yaghoubi Z, Kahrizy S, Parnian Pour M, Faghizhade S. Short effects of two common stabilization exercise on back and abdominal muscle recruitment and lumbar curvature in non-specific chronic low back pain patients: a crossover clinical trial study. *Koomesh* 2014; **15**(4): 511-521.
- Masumoto K, Mercer JA. Biomechanics of human locomotion in water: an electromyographic analysis. *Exercise and Sport Sciences Reviews* 2008; **36**(3): 160-169. doi: 10.1097/JES.0b013e31817bfe73
- Dundar U, Solak O, Yigit I, Evcik D, Kavuncu V. Clinical effectiveness of aquatic exercise to treat chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Spine* 2009; **34**(14): 1436-1440. doi: 10.1097/BRS.0b013e3181a79618
- Bello AI, Kalu NH, Adegoke BO, Agyepong-Badu S. Hydrotherapy versus land-based exercises in the management of chronic low back pain: a comparative

- study. *Journal of Musculoskeletal Research* 2010; **13**: 159-165. doi: 10.1142/S0218957710002594
27. Olson DA, Kolber MJ, Patel C, Pabian P, Hanney WJ. Aquatic Exercise for Treatment of Low-Back Pain A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *American Journal of Lifestyle Medicine* 2013; **7**(2): 154-160. doi: 10.1177/1559827612457323
28. Lee JH, Ooi Y, Nakamura K. Measurement of muscle strength of the trunk and the lower extremities in subjects with history of low back pain. *Spine* 1995; **20**(18): 1994-1996.
29. Rutledge E, Silvers WM, Browder K, Dolny D. Metabolic-Cost Comparison of Submaximal Land and Aquatic Treadmill Exercise. *International Journal of Aquatic Research & Education* 2007; **1**(2): 52-58. doi: 10.1249/01.mss.0000274380.91051.e3
30. Hernandez-Reif M, Diego M, Field T. Preterm infants show reduced stress behaviors and activity after 5 days of massage therapy. *Infant Behavior and Development* 2007; **30**(4): 557-561. doi: 10.1016/j.infbeh.2007.04.002