

تأثیر یک برنامه منتخب ورزش درمانی در آب بر درد، عملکرد و زمان تحرک بیماران زن مبتلا به کمردرد مکانیکی

نغمه اثباتی^۱

دکتر ضیاء فلاح محمدی^۲

دکتر بهرام صادق پور^۳

چکیده

هدف: هدف از پژوهش حاضر، بررسی تأثیر یک برنامه منتخب ورزش درمانی در آب بر درد، عملکرد و زمان تحرک بیماران زن مبتلا به کمردرد مکانیکی بود.

روش شناسی: نمونه‌های مورد مطالعه ۱۹ نفر زن بودند که به صورت تصادفی به دو گروه تجربی (۱۳ نفر) که برنامه تمرینات را ۳ روز در هفته انجام می‌دادند، و گروه کنترل (۶ نفر) که ۱ روز در هفته، تمرینات آبدرمانی را اجرا می‌کردند، تقسیم شدند (میانگین سن گروه تجربی $47 \pm 8/77$ و گروه کنترل $34/67 \pm 1/13$ و BMI گروه تجربی $24/13 \pm 5/31$ و کنترل $25/07 \pm 2/43$) که از طریق پزشک معرفی گردیدند. تمرینات شامل فعالیت‌های کششی، تمرینات گرم کردن، ورزش در آب عمیق و تمرینات سرد کردن به مدت ۸۰ دقیقه بودند. متغیرهای پژوهش شامل درد، عملکرد و زمان تحرک فرد بودند. ارزیابی در سه مرحله به صورت اولیه، میانی و نهایی هرکدام به فاصله سه هفته و به طور کلی در شش هفته متوالی انجام شد. داده‌ها با استفاده از آزمون Anova (repeated measurement) و آزمون T مستقل و ویلکاکسون مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

یافته‌ها: پس از اجرای برنامه تمرینات، تفاوت معناداری در شدت درد کم ($p < 0/01$) و درد در وضعیت‌های مختلف ($p < 0/01$) مشاهده شد. همچنین عملکرد ($p < 0/01$) و زمان تحرک ($p < 0/01$) در گروه تجربی، تغییر معناداری نشان داد.

نتیجه گیری: نتایج نشان می‌دهد که اجرای برنامه تمرینات منتخب ورزش درمانی در آب با مشخصات تحقیق حاضر فقط در گروهی که ۳ روز در هفته آن را انجام دادند، موجب بهبود شرایط بیماران مبتلا به کمردرد از نظر شاخص‌های شدت کمردرد، عملکرد و زمان تحرک می‌شود.

واژه‌های کلیدی: کمردرد، آبدرمانی، درد، عملکرد، زمان تحرک.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

۱. کارشناس ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه مازندران

۲. استادیار دانشگاه مازندران

۳. استادیار دانشگاه مازندران

مقدمه

تقریباً همه افراد، شکل‌هایی از کمردرد را تا دوران میان‌سالی تجربه می‌کنند. اختلال‌های ناحیه کمر ماحصل، ماه‌ها و حتی سال‌ها وضعیت بدنی ضعیف، مکانیک بدنی غلط، زندگی پر از استرس، عادات‌های کاری، از دست دادن انعطاف‌پذیری و کمبود آمادگی جسمانی عمومی است. کمردرد، انواع مختلفی دارد؛ یکی از مهم‌ترین انواع کمردرد، کمردرد مکانیکی است طبق تعریف، هرگونه دردی را که در ناحیه کمر باشد و با یا بدون انتشار به اندام تحتانی باشد و ناشی از اختلال عملکرد عناصر قطعه حرکتی^۱ که شامل دو مفصل فاست، مفصل بین مهره‌ای و اتصالات لیگامانی، کپسولی و عضلانی باشد، تحت عنوان کمردرد مکانیکی می‌نامند. در بسیاری از افرادی که دچار کمردرد می‌شوند، بهبودی خود به خود ایجاد می‌شود؛ اما در بسیاری مجدداً کمردرد با علائم بیشتر، برگشت می‌کند (۷). بیماران دچار کمردرد، بیشتر در فعالیت‌های روزمره خود دچار محدودیت حرکتی می‌شوند، همین‌طور معمولاً برای کسانی که به کمردرد به صورت حاد دچار شده‌اند، استراحت تجویز می‌شود. این دو مسأله؛ یعنی، عدم تحرک فرد به دلیل درد و استراحت تجویز شده، باعث می‌شود عضلات ناحیه کمری بیمار به شدت ضعیف‌تر شده و تحلیل روند (۳۳). از آنجا که عضلات ضعیف نمی‌توانند قوس طبیعی کمر و عملکرد درست عضلات را حفظ کنند، این تغییر قوس ستون فقرات در نهایت کوتاهی عضلات و کاهش عملکرد ستون فقرات را موجب می‌شود، همچنین این مسأله، سبب اعمال نیروهای غیرمعمول و یا ناخواسته روی مفاصل یا لیگامنت‌های ستون فقرات می‌گردد. بنابراین اگر فرد دچار ضعف، کوتاهی و محدودیت دامنه حرکتی گردد، احتمال ایجاد ضایعه، آسیب و درد مجدد وجود دارد (۱۹). بنابراین لزوم فعالیت‌هایی که بتواند عضلات ناحیه کمری را تقویت کند، لازم به نظر می‌رسد و از آنجا که تحمل وزن برای بیماران مبتلا به کمردرد دشوار است، درمانی که بتواند در عین کاهش وزن، تقویت عضلات ناحیه کمری را به دنبال داشته باشد، بسیار مورد توجه است (۴). درمان‌های توانبخشی مختلفی برای بیماران مبتلا به کمردرد از سال‌ها پیش به صورت درمان‌های فعال و غیر فعال مطرح شده است. این درمان‌ها شامل لیزر، ماساژ، مانورهای دستی، آب‌درمانی، اولتراسوند^۲، کشش^۳، آموزش^۴ و طب سوزنی است (۱۰). از میان این درمان‌ها، بیشتر درمان‌های فعال به منظور جلوگیری از تحلیل و ضعیف شدن عضلات، مطرح می‌گردد (۳۳). ورزش‌درمانی در آب، یکی از روش‌های درمان فعال کمردرد است که این مزیت را داراست که فرد با کاهش وزن و فشار ناشی از آن می‌تواند به فعالیت بپردازد. در آب به علت شناوری، فشار اضافی بر روی ستون فقرات به آسانی کنترل می‌شود (۱۱). مقاومت ایجاد شده در برابر حرکت در آب ۵ تا ۴۵ مرتبه بیشتر از هواست که این مسأله، بستگی به سرعت حرکت در آب دارد (۱۲). بنابراین، سرعت راه رفتن در آب ۲۵ تا ۶۰ درصد کم می‌شود، به طوری که فعالیت عضلات صاف‌کننده ستون فقرات و عضلات رانی - خاصه‌ای در حالت راه رفتن در آب به اندازه حد اکثر فعالیتشان در روی زمین است (۱۶). همچنین نیروی شناوری علاوه

1. mobile segment
2. Ultrasound
3. Stretch
4. Back school

بر کاهش وزن به افزایش دامنهٔ حرکتی مفاصل کمک می‌کند و به طور همزمان در مقابل حرکت در جهات مختلف مقاومت ایجاد می‌نماید که تمامی این موارد به جبران کوتاهی عضلات و تقویت عضلات کمک شایانی میکند (۳۳). به طوری که بیمار بدون تحمّل نیروی جاذبه، قادر به تقویت عضلات می‌شود. این نوع ورزش به افزایش هماهنگی و مهارت‌های عملی و بهبود عملکرد کل عضلات بیمار نیز کمک می‌کند؛ همچنین بازخوردهای حسی برای عضلات منقبض شده را فراهم می‌کند (۴). همین طور آب، مانند کمربندی، ناحیهٔ کمربند لگنی را حمایت می‌کند و اجازه می‌دهد بدون هیچ گونه افزایش دردی، فرد، وضعیت راحتی را داشته باشد (۲). بررسی‌های چندی در مورد اثرات آب‌درمانی در کمردرد انجام شده است (۱۰، ۱۴، ۲۰، ۲۵، ۳۰). بسیاری از پژوهش‌های قبلی مؤید این مسأله است که آب‌درمانی، نتایج قابل توجهی در کاهش درد دارد (۲۰، ۲۵، ۳۰). پارکر و همکاران (۲۰۰۳) اثرات آب‌درمانی در گرفتگی عضله را در مشکلات ستون فقرات بررسی کردند و نشان دادند که ورزش در آب همانند داروی بکلوفن می‌تواند در کاهش گرفتگی عضله مؤثر باشد (۲۳). همین طور گزارش شده است که آب‌درمانی، کاهش استفاده از دارو و درصد بالای برگشت به کار بیماران را به دنبال دارد (۲۵). آریوشی (۱۹۹۹) اثرات آب‌درمانی در کمردرد را در سه گروه، سه روز در هفته، دو روز در هفته و یک‌روز در هفته مورد مطالعه قرار داد و نتایج مثبتی را نشان داد. البته باید خاطر نشان کرد که این مطالعه به وسیلهٔ پرسش‌نامه مورد اجرا و بررسی قرار گرفته است (۲۳). این در حالی است که در یک مطالعهٔ پژوهشی (۱۹۹۸) گزارش شده است برنامهٔ یک ماههٔ آب‌درمانی، هیچ تأثیر مثبتی در کاهش درد، ناتوانی و دامنهٔ حرکتی نداشته است (۲۸). همین طور گزارش شده است که آب‌درمانی هیچ تأثیر مشخصی را بر کاهش درد، ناتوانی و سرعت راه رفتن ندارد (۲۸).

با توجه به این که در کشور ما نیز مطالعات بسیار کمی در این زمینه انجام گرفته است (۱، ۲، ۸) و با توجه به این که بیشتر این مطالعات به صورت گزارش و پرسش‌نامه از خود بیمار تهیه شده است، همین طور وجود یافته‌های متناقض موجود در رابطه با تأثیر ورزش‌درمانی در آب، این پژوهش در صدد است که با استناد بر آزمون‌های ویژه و معتبر، تأثیر یک برنامهٔ منتخب تمرینات ورزشی در آب با تواتر متفاوت در هفته را بر کاهش درد، بهبود عملکرد و کاهش زمان تحرک بیماران مبتلا به کمردرد مکانیکی، بررسی نماید. در این پژوهش، افرادی به عنوان بیمار با کمردرد مکانیکی در نظر گرفته شده‌اند که علت کمردرد آن‌ها هیچ گونه بیماری روماتیسمی، سیستمیک، ضربه و حاملگی و شکستگی ستون فقرات و لگن نبوده باشد.

روش‌شناسی تحقیق

آزمودنی‌ها:

روش انجام این پژوهش به صورت نیمه‌تجربی و گزینش آزمودنی‌ها به صورت داوطلبانه و در دسترس بوده است. نمونه‌های مورد مطالعه ۱۹ نفر زن بودند که به صورت تصادفی به دو گروه تجربی (۱۳ نفر) که برنامه تمرینات را ۳ روز در هفته انجام می‌دادند، و گروه کنترل (۶ نفر) که ۱ روز در هفته، تمرینات آب‌درمانی

را اجرا می‌کردند، تقسیم شدند (میانگین سن گروه تجربی $47 \pm 8/77$ و گروه کنترل $34/67 \pm 1/13$ و BMI^۱ گروه تجربی $24/13 \pm 5/31$ و کنترل $25/07 \pm 2/43$)، که از طریق پزشک معرفی گردیدند.

جدول ۱. ویژگی‌های آزمودنی‌ها

متغیر	تجربی ($M \pm SD$)	کنترل ($M \pm SD$)
سن (سال)	$47 \pm 8/77$	$34/67 \pm 1/13$
BMI (کیلوگرم برمجذور متر)	$24/13 \pm 5/31$	$25/07 \pm 2/43$

برنامه تمرین:

برنامه ورزش در آب به عمق ۱۵۰ سانتی متر (تا حدود بالای قفسه سینه یا حد اکثر تا ناحیه گردن) ۶ هفته متوالی و هفته‌ای ۳ روز (در گروه تجربی) و ۱ روز (در گروه کنترل) انجام شد. هر جلسه ۸۰ دقیقه به طول می‌انجامید که شامل ۱۰ دقیقه نخست، حرکات کششی (کشش در تمامی عضلات ناحیه کمر بند لگنی شامل ایستادن کنار دیوار استخر و باز کردن یک پا از پهلو، بالا بردن یک پا به داخل شکم، بردن پا به داخل شکم و چرخش آن از زانو به سمت مقابل، ایستادن به کنار استخر و بردن پا به سمت عقب با زانوی صاف، خم شدن به جلو و عقب و طرفین تا قبل از شروع درد، ایستادن به پشت به دیواره و صاف کردن گودی کمر و ایستادن رو به دیواره استخر و گرفتن دیواره و خم شدن به جلو به منظور کشش تاندون آشیل)، ۲۰ دقیقه تمرینات گرم کردن (شامل راه رفتن به جلو و عقب و پهلو و راه رفتن به صورت متقاطع، راه رفتن با زانوی صاف، دویدن آهسته، راه رفتن با گرفتن تخته شناور به سمت جلو به منظور ایجاد مقاومت و ایستادن و چرخش از ناحیه کمر با در دست داشتن تخته شناور به منظور ایجاد مقاومت) ۱۰ دقیقه استراحت غیر فعال و سپس ۳۰ دقیقه ورزش در آب عمیق با تیوپ شناوری (راه رفتن و انجام دوچرخه، باز و بسته کردن پاها، دوچرخه نشسته و دویدن نرم در آب) و در پایان ۱۰ دقیقه تمرینات سرد کردن (تکرار تمرینات کششی اولیه) بود. تمامی تمرینات بایستی تا دامنه قبل از درد انجام شود (۲). هر کدام از تمرینات کششی و سرد کردن به مدت ۳۰ ثانیه و تمرینات گرم کردن و ورزش‌های آب عمیق به مدت ۲ دقیقه انجام می‌شد. پرسش‌نامه و ارزیابی اولیه، قبل از جلسه اول، ارزیابی دوم در پایان هفته سوم و ارزیابی نهایی پس از هفته ششم انجام گرفت.

اندازه‌گیری متغیرهای وابسته:

شدت درد به وسیله آزمون (VAS)^۲ که معیار خطی - بصری است و نقطه شروع آن، عدم درد و نقطه پایان، درد بسیار شدید است و به کمک سانتی متر سنجیده می‌شود، اندازه‌گیری شد (۱۹). درد در وضعیت‌های

1. Body Mass Index (شاخص جرم بدنی)

2. Visual Analogue Scale

مختلف (در حالت ایستاده خم شدن به جلو، عقب و پهلوها و چرخش به راست و چپ) با استفاده از پرسش‌نامهٔ ۳ گزینه‌ای رتبه‌ای در ۱۲ سؤال (۳)، و ناتوانی عملکرد به وسیلهٔ آزمون منیک^۱ به صورت ۳ گزینه‌ای در ۱۰ سال (۳) و زمان تحرک به وسیلهٔ کورنومتر مورد ارزیابی قرار گرفتند.

روش‌های آماری

از آزمون‌های آماری اسمیرنوف کلموگرف برای بررسی طبیعی بودن داده‌ها و از آزمون آنالیز واریانس در اندازه‌گیری‌های مکرر و آزمون تعقیبی LSD برای بررسی تغییرات در سه مرحله (پیش‌آزمون، میان‌آزمون و پس‌آزمون) و برای مقایسه دو گروه تجربی و کنترل از آزمون T مستقل استفاده شد. در مورد متغیرهای ناپارامتریک از ویلکاکسون^۲ استفاده شد.

یافته‌های تحقیق:

جدول شمارهٔ ۲ یافته‌های به دست آمده از دو گروه را در مراحل مختلف آزمون‌ها و میزان و سطح معناداری آن‌ها را نشان می‌دهد. (سطح معناداری در تمامی موارد $p < 0.01$ در نظر گرفته شده است) شکل ۱ تغییرات مقادیر میانگین را در دو گروه نشان می‌دهد.

- شدت درد در روز آزمون و در طول هفته به صورت معناداری در گروه تجربی کاهش یافت که در مقایسهٔ دو گروه با هم به صورت معناداری تفاوت نشان دادند.

- درد در وضعیت‌های مختلف در گروه تجربی، کاهش معناداری داشت که این تفاوت در مقایسه بین دو گروه، معنادار بود. (بین مرحلهٔ میان‌آزمون و پس‌آزمون، تفاوت معنادار نبوده است).

- ناتوانی عملکرد در گروه تجربی که سه روز در هفته تمرینات را انجام می‌دادند، کاهش معناداری داشت. همین‌طور دو گروه نیز با هم تفاوت معناداری نشان دادند.

- مقادیر زمان تحرک فرد در گروه تجربی، کاهش معناداری را نشان داد که این تفاوت در دو گروه نیز به سطح معنادار رسید.

جدول ۲. اختلاف میانگین‌ها و انحراف معیار ($M \pm SD$)

متغیر	گروه	اماره مراحل	اختلاف میانگین‌ها و انحراف استاندارد ($M \pm SD$)	سطح معناداری
شدت درد در روز آزمون (سانتی‌متر)	تجربی	پیش‌آزمون	$3/565 \pm 0/125$	$\Delta * 0/001$
		میان‌آزمون	$0/860 \pm 0/041$	$\Delta * 0/004$
	پس‌آزمون	$4/427 \pm 0/113$	$\Delta * 0/000$	
	کنترل	پیش‌آزمون	$0/413 \pm 0/152$	$0/834$

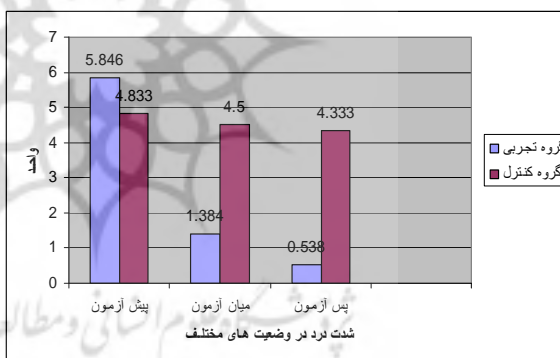
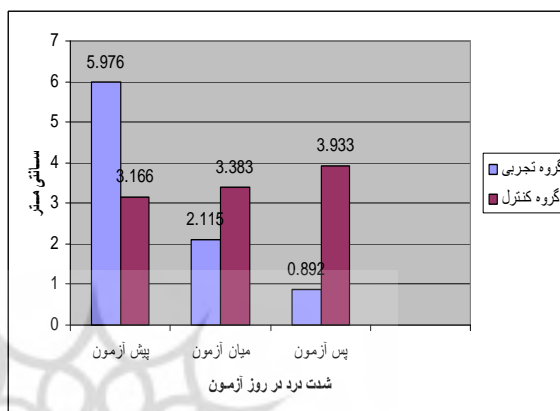
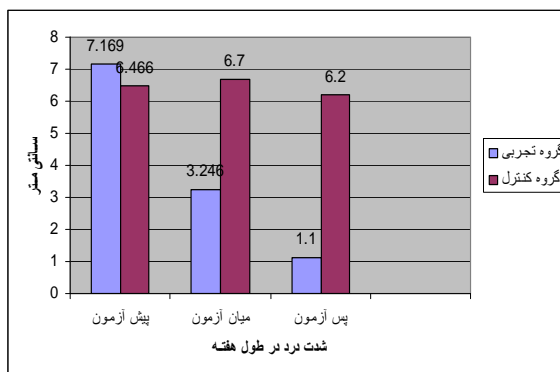
1. Manniche Test

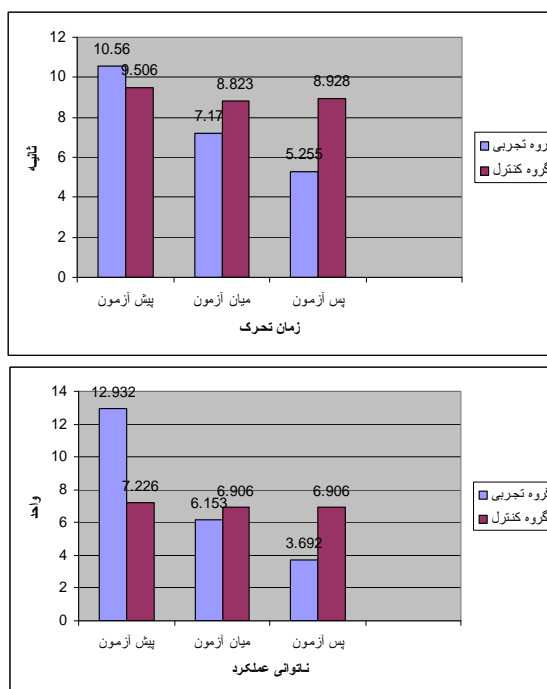
2. Wilcoxon

سطح معناداری	اختلاف میانگین‌ها و انحراف استاندارد ($M \pm SD$)	آماره		گروه	متغیر
		مراحل			
	$0/382 \pm 0/640$	$0/687 \pm 0/088$	$1/100 \pm 0/238$	میان‌آزمون پس‌آزمون پیش‌آزمون پس‌آزمون	
$\Delta^* 0/000$ $\Delta^* 0/000$ $\Delta^* 0/000$	$3/501 \pm 0/098$ $1/820 \pm 0/074$ $5/322 \pm 0/121$	$0/461 \pm 0/171$ $0/422 \pm 0/035$ $0/040 \pm 0/157$		میان‌آزمون پس‌آزمون پیش‌آزمون پس‌آزمون پیش‌آزمون پس‌آزمون	شدت درد در طول هفته (سانتی‌متر)
$\Delta^* 0/002$ $0/042$ $\Delta^* 0/002$	$4/194 \pm 0/068$ $0/842 \pm 0/057$ $5/036 \pm 0/081$	$0/222 \pm 0/061$ $0/601 \pm 0/052$ $0/823 \pm 0/044$		میان‌آزمون پس‌آزمون میان‌آزمون پس‌آزمون پیش‌آزمون پس‌آزمون	شدت درد در وضعیت‌های مختلف
$\Delta^* 0/001$ $\Delta^* 0/007$ $\Delta^* 0/001$	$6/837 \pm 0/129$ $2/418 \pm 0/138$ $9/254 \pm 0/129$	$0/321 \pm 0/047$ $0/000 \pm 0/000$ $0/321 \pm 0/047$		میان‌آزمون پس‌آزمون میان‌آزمون پس‌آزمون پیش‌آزمون پس‌آزمون	ناتوانی عملکردی
$\Delta^* 0/001$ $\Delta^* 0/001$ $\Delta^* 0/000$	$3/478 \pm 0/112$ $1/862 \pm 0/066$ $5/340 \pm 0/149$	$0/838 \pm 0/075$ $0/034 \pm 0/0355$ $0/803 \pm 0/101$		میان‌آزمون پس‌آزمون میان‌آزمون پس‌آزمون پیش‌آزمون پس‌آزمون	زمان تحرک

* معناداری درن گروهی
^ معناداری بین گروهی (تجربی و کنترل)

شکل ۱. تغییرات مقادیر میانگین دو گروه در مراحل مختلف آزمون





بحث و نتیجه گیری

هدف از انجام این تحقیق بررسی، تأثیر برنامه منتخب آب‌درمانی با تواتر ۳ روز در هفته بر کاهش درد، بهبود عملکرد و کاهش زمان تحرک بیماران زن مبتلا به کمردرد مکانیکی است.

یافته‌های این تحقیق نشان داد که اجرای برنامه منتخب ورزش در آب با تواتر ۳ روز در هفته، پس از ۶ هفته متوالی، سبب تغییرات معنادار در کاهش درد، بالا بردن میزان عملکرد افراد و کاهش زمان تحرکشان می‌گردد.

تحقیقات متعددی که تأثیر ورزش در آب را بررسی کرده‌اند، بهبود شرایط درد بیمار را گزارش کرده‌اند (۱۱، ۱۷، ۲۰، ۲۵). یکی از یافته‌های این تحقیق نیز کاهش درد بیماران پس از برنامه ورزش در آب بود که به وسیله آزمون معتبر VAS سنجیده شد (۱۹). بر خلاف این تحقیق برخی اعتقاد دارند که برنامه یک ماهه آب درمانی، هیچ تأثیر مثبتی بر درد نداشته است (۲۸). بسیاری از محققان، اساس درمان را در پیشگیری از پیشرفت علائم در بیماران مبتلا به کمردرد بر پایه حذف نیروهای وارده بر ستون فقرات و کمر بنا نهاده‌اند؛ بنابراین ورزش در خشکی را که سبب افزایش نیروهای وارد بر ستون فقرات می‌گردد، مضر دانسته‌اند (۱۳، ۳۰، ۳۱). این در حالی است که در هنگام ورزش در آب فرد می‌تواند وزن خود را کنترل کرده و نیروهای وارد بر ستون فقرات را کاهش دهد (۱۱). پارکر و همکاران اثر آب درمانی را برگزینی عضلات

ستون فقرات بررسی کردند و نشان دادند که ورزش در آب همانند داروی بکلوفن می‌تواند در کاهش گرفتگی عضله مؤثر باشد (۲۳). همچنین نیروی شناوری آب به افزایش دامنهٔ حرکتی مفاصل کمک کند و کوتاهی عضلات را که یکی از عوامل ایجاد اعمال نیروهای غیر معمول بر عضلات کمر است، جبران می‌نماید (۲۳). نتیجهٔ این تحقیق نیز با استناد بر آزمون درد، مؤید این مسأله است که کاهش نیروهای وارده بر عضلات در تمرینات در بیمارانی که سه روز در هفته به تمرینات آب‌درمانی می‌پردازند، در روز آزمون و همین‌طور در طی هفته و حتی در وضعیت‌های مختلف (در حالت ایستاده خم شدن به جلو، عقب و پهلوها و چرخش به راست و چپ) به کاهش درد می‌انجامد. کاهش درد در وضعیت‌های مختلف فقط در مرحلهٔ میان‌آزمون تا پس‌آزمون، معنی‌دار نبود که می‌توان گفت با توجه به این که در حرکات خم شدن به جلو و عقب و پهلوها و همین‌طور چرخش‌ها به طرفین فشار بیشتری به مفاصل وارد می‌آید، زمان بیشتری نیاز است تا کاهش درد اتفاق بیافتد. با این حال، اجرای این برنامهٔ منتخب آب‌درمانی به صورت یک روز در هفته بدون تأثیر بود که نشان می‌دهد تواتر جلسات تمرینی یک عامل کلیدی در رابطه با تسکین درد کمر می‌باشد.

یافتهٔ دیگر این تحقیق، بالا رفتن سطح عملکرد و همچنین کاهش زمان تحرک افراد دچار کمردرد است. برخی از تحقیقات بر این باورند که ترس از ایجاد درد فیزیکی از عواملی است که به شدت باعث کاهش تحرک و سطح عملکرد فرد می‌شود (۲۷). به دنبال کاهش عملکرد و درد، سرعت بیمار در انجام حرکات به شدت کاهش می‌یابد، به طوری که این مسأله توجه محققان در زمینهٔ کمردرد را به خود معطوف داشته است (۱۰، ۲۸). بر خلاف این تحقیق، گزارش شده است که برنامهٔ آب‌درمانی، هیچ تأثیر مثبتی در ناتوانی عملکرد و کاهش دامنهٔ حرکتی نداشته است و نیز آب‌درمانی بر روی سرعت راه رفتن افراد نیز تأثیر معناداری ندارد (۲۸). این در حالی است که دلتوری، علت افزایش سریع عملکرد بیماران را ایجاد تحرک در نتیجهٔ تمرینات ورزش در آب می‌داند (۱۷). آریوشی نیز تأثیر برنامهٔ ورزش در آب را به صورت پرسش‌نامه از خود بیماران بررسی کرد و نتایج مثبتی را به دست آورد (۱۱). تحقیق حاضر نتایج او را با استفاده از آزمون‌های معتبر تأیید می‌نماید.

به طور کلی یافته‌های این تحقیق نشان داد که برنامهٔ منتخب ورزش در آب اگر با تواتر ۳ روز در هفته و حداقل ۶ هفتهٔ متوالی انجام پذیرد، نتایج سودمندی از جمله کاهش درد بیماران، بهبود وضعیت عملکردی آن‌ها و بهبود سرعت تحرکشان را به همراه می‌آورد.

نقش درجهٔ حرارت آب، شرایط محیطی و تأثیر این برنامه بر روی هر دو جنس، مواردی است که نیاز به تحقیق بیشتر دارد.

منابع

۱. اسفندیاری، بهروز، (۱۳۷۵)، ورزش درمانی در آب، چاپ سوم، نشر بنیاد.
۲. افشاری، فاطمه، (۱۳۸۲)، تمرین درمانی، پایان‌نامه کارشناسی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی.
۳. افشین‌جاه، نوشا، (۱۳۸۰)، بررسی نقش آموزش در پیشگیری و درمان عوارض ناشی از مشکلات ستون فقرات کمری، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی.
۴. ای یرتیس، ویلیام، (۱۳۸۰)، تکنیک‌های توانبخشی در طب ورزش، ترجمه فراهانی محمد، چاپ اول نشر سرواد.
۵. دانشمندی، حسین / علی‌زاده محمدحسین / قراخانلو، رضا، (۱۳۸۳)، حرکات اصلاحی، چاپ دوم، انتشارات سمت.
۶. رضایی، مستوره (۱۳۷۸)، حرکت درمانی در آب، پایان‌نامه کارشناسی، دانشگاه شهید بهشتی.
۷. علی‌زاده، محمدحسین، (۱۳۸۳)، راهنمای کمردرد با تأکید بر تمرینات ورزشی، نشر بامداد کتاب.
۸. هروی، حکیمه، (۱۳۷۷-۷۸)، حرکت درمانی در آب، پایان‌نامه کارشناسی، دانشگاه شهید بهشتی.
9. Alston W, corlsonk E, Feldman DY Grimm Z, Gerontinose E, (1996), Aquantitative study of muscle factors in chronic low back syndrome, J. AM. Gerlator soc, 14: 1041-7.
10. Ariyoshi M, Mautor y, (1991), Aquatic exercise for lumbago, J sports sci, 10: 496-503.
11. Arioshi M, Sonoda K, Nagata K, Mashima T, Zenmyo M, Paku CH, Takamiya Y, Yoshimatsa H, Hirai Y, Yasunaga H, Akashi H, Imayama H, SHimokobe T, Inoue A, Mutoh Y, (1999), Efficacy of aquatic exercises for patients with low back pain, Kurume Med. J., 46 (2): 91- 6
12. Brady B, Redfern J, Macdougall G, Williams J (2008) The addition of aquatic therapy to rehabilitation following surgical rotator cuff repair, physiother res Int.11;13 (3):153- 161
13. Braggins, (2000), back care 1th ed, Edinburg: Churchill Livingstone.
14. Burke D.G, Vossen J.F, Piham T.W, (2001), Effects of hot or cold water immersion and modified proprioceptive Neuromuscular Facilitation flexibility Exercise on Hamstring Length, athletic training J, 36 (1): 16- 19.
15. Calliet R, (1998), Low back pain Syndrome, Philadelphia: Davis Company
16. Chevutschi A, (2007) an electromyographic study of human gait both in water and on dry ground, Physiol Anthropol J, 26 (4):467- 73
17. Cook FM, Hassen Kamp A- M, (2000), Active rehabilitation for chronic low back pain, physiotherapy J, 86 (2): 61- 68.
18. Deltori J, Bullock S.H, Frankin R.J, (1995), Spinal Flexion and extension exercises and their low back pain, 20 (21): 2303- 2312.
19. Deusen JV, Brust D, (1997), Assessment in occupational & physical therapy, Philadelphia: Saunders Company, 49- 133.
20. Eitner D., (1982), Exercise in water, physical therapy for sports, ed. Kuprian W, Saunders, Philadelphia, 154- 160.

21. Foley A, Halbert J, Hewitt T, Crotty M, (2003), Does hydrotherapy improve Strength and Physical Function in Patients with osteoarthritis – a randomised Controlled trial Comparing a gym based and a hydrotherapy based Strengthening Programme, *Ann Rheum Dis*, 62: 1162-1167
22. Guzman J, Esmail R, Karjalainen K, Malmivaara A, Irvin E, Bombardier C, (2001), Multidisciplinary rehabilitation for chronic low back pain: Systematic review, *BMJ*, 322: 1511- 6.
23. Kendal FP, McCreary ER & province PG, (1993), *Muscle testing & Function with posture and pain*, 4th ed, Philadelphia: Williams & Wilkins, 27- 118.
24. Kesiktas N, Parker N, Erdogan N, Gulsen G, Bicki and Yilmaz H, (2004), The use of hydrotherapy For the management of Spasticity, *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 18 (4): 268- 273.
25. Kisner C, (1990), *Therapeutic Exercise: Foundations & Techniques*, 2nd ed, F.A Davis Philadelphia.
26. Konlian. C, (1999), Aquatic therapy: making a wave in the treatment of low back injuries, or thopaedic nursing, 18 (1): 8- 11.
27. Lankhurst GJ, vande stad RY, vander Korst TR, (1985), the natural history of idiopathic low back pain, *Scand J Rehabi*, 17:1- 4.
28. Lee JH ooi & Nakamura, (spine 1995), Measurment of muscle strength of the trunk & the lower extremities in subjects within history of low back pain, 20 (18) 1994-96.
29. Mandas. M, Einhorn. A, Ellertson J, Hichling. S, (2002), Aquatic exercise program as an effective alternative method of cross training for cross country and track athlete, *Aquatic exercise*, part 1: 1- 7.
30. Nordin M, Frankel VH, (1989), *Basic Biomechanics of the musculoskeletal System*, 2nd ed, Philadelphia: Lea & Febiger, 188- 207.
31. Pedretti LW, (1990), *Occupational therapy Practice skill for physical dysfunction*, 3rd ed, Battimore: Mosby, 532- 552.
32. Sward L, Eriksson B, Peterson L, (1990), Anthropometric characteristics, passive hip flexion & spainal mobility in relation to back pain in athletics, *Spaine*, 15 (5): 376- 82
33. Twomey LT, Taylor JR, (1987), *Physical therapy for low back*, New york, chuchill Livingston.
34. Wadell K, Sundelin G, Henriksson - Larsen K, Lundgren R. (2004), High intensity Physical group Training in Water – an effective Training modality for Patients With COPD., *Res Pir Med.*, 98 (5): 428- 38
35. William PC, (1937), Lesion of the lumbosacral spine. Part II. Chronic lumbosacral intervertebval disc, *I Bone J surg.*19: bgo- 703.