

مقایسه اثربخشی تمرینات توانبخشی در محیط آب و خشکی بر درد و ناتوانی بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی: یک مرور سیستماتیک

فاطمه سوری^۱، علی یلفانی^{۱*}، محمدرضا احمدی^۱

مقاله پژوهشی

مقدمه: تمرینات توانبخشی در محیط آب و خشکی از جمله مداخلات ورزشی هستند که برای درمان کمردرد تجویز می‌شوند. با این حال، هنوز مشخص نیست که کدام مداخله می‌تواند برای مدیریت و درمان کمردرد اثربخشی بهتری داشته باشد. بنابراین، هدف مطالعه حاضر مقایسه اثربخشی تمرینات توانبخشی ورزشی در محیط آب و خشکی بر درد و ناتوانی بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی بود.

روش بررسی: جستجوی مقالات از پایگاه‌های علمی PubMed، Scopus، Web of Science، Cochrane Library، Since، low back pain، rehabilitation، exercise، direct، Google scholar، فرآیند جستجو با استفاده از واژگان کلیدی hydrotherapy، land-based exercise، water-based exercise، pain، disability، مطابق با معیارهای ورود و خروج غربال شدند و کیفیت مطالعات برگزیده با شاخص Downs and Black ارزیابی شد. در نهایت کیفیت مطالعات در سه دسته پایین، متوسط، و بالا طبقه‌بندی شدند.

نتایج: تفاوت آماری معناداری بین نتایج تمرینات در محیط آب و خشکی در کاهش درد و ناتوانی وجود ندارد؛ اما تمرینات در محیط آب اثربخشی بهتری دارد. از منظر کیفیت روش‌شناختی، از ۶ مقاله برگزیده شده برای مرور سیستماتیک، ۴ مقاله کیفیت متوسط، و ۲ مقاله کیفیت بالایی داشتند.

نتیجه‌گیری: آب درمانی به دلیل برخورداری از ویژگی‌های شناوری، و فشار هیدرواستاتیک در کاهش شدت درد و ناتوانی بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی موثرتر است. بنابراین، توصیه می‌شود پزشکان در ابتدای مراحل توانبخشی، تمرینات ورزشی در محیط آب را مدنظر قرار دهند تا اجرای تمرینات ورزشی به راحتی و بدون درد انجام شود و سطح ناتوانی بیمار کاهش یابد.

واژه‌های کلیدی: کمردرد، آب درمانی، توانبخشی، درد، ناتوانی

ارجاع: سوری فاطمه، یلفانی علی، احمدی محمدرضا. مقایسه اثربخشی تمرینات توانبخشی در محیط آب و خشکی بر درد و ناتوانی بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی: یک مرور سیستماتیک. مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد ۱۴۰۴؛ ۳۳ (۵): ۸۹۸۹-۹۰۰۲.

۱- گروه توانبخشی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران،

* (نویسنده مسئول): تلفن: ۰۹۱۸۳۱۵۵۴۷۸، پست الکترونیکی: yalfani@basu.ac.ir، صندوق پستی: ۳۸۶۹۵-۶۵۱۷۸

مقدمه

کمردرد یک ناراحتی دردناک بین آخرین دنده و چین‌های سرینی‌بزرگ با یا بدون درد ارجاع شده در پاها است (۱). بر اساس گزارش سازمان بهداشت جهانی، این بیماری حدود ۷۰ تا ۸۵ درصد از جمعیت جهان را تحت تاثیر قرار می‌دهد و از دلایل اصلی درد، ناتوانی و کاهش کیفیت زندگی به‌شمار می‌رود (۲-۴). علاوه بر این، گزارش شده است که هزینه مراقبت‌های بهداشتی برای درمان کمردرد در بریتانیا ۱۴ میلیارد پوند برآورد شده است (۵). کمردرد مزمن غیراختصاصی به نوعی از کمردرد اشاره دارد که علائم آن بیش از ۱۲ هفته پایدار می‌باشد (۱،۴). این نوع کمردرد شیوع ۶۰ الی ۸۰ درصدی دارد و حدود ۹۰ درصد از ویزیت‌های مربوط به کمردرد را به خود اختصاص داده است (۶). از آنجایی که علت کمردرد مزمن غیراختصاصی مشخص نمی‌باشد، مداخلات درمانی متنوعی در این جمعیت از بیماران به‌کار گرفته می‌شود که می‌تواند نتایج مختلفی را ارائه دهد (۷،۸). علی‌رغم توسعه پروتکل‌های توانبخشی برای درمان کمردرد مزمن غیراختصاصی، تنها یک راهنمای بالینی برای درمان این بیماری وجود دارد که شامل دستورالعمل‌های اروپایی می‌باشد که معتبرترین شواهد را برای مدیریت و درمان این بیماری ارائه می‌دهد (۹). این دستورالعمل تمرینات ورزشی را به عنوان درمان اولیه برای کاهش درد و ناتوانی بیماران مبتلا به کمردرد توصیه کرده است (۱،۶). تمرینات توانبخشی در محیط آب و خشکی از جمله مداخلات ورزشی هستند که برای درمان کمردرد مورد استفاده قرار گرفته‌اند؛ با این حال، هنوز مشخص نیست که کدام شکل از این دو رویکرد می‌تواند برای مدیریت یا درمان کمردرد اثربخشی بهتری داشته باشد (۲،۸). تمرینات توانبخشی ورزشی اغلب با هدف بهبود الگوی به‌کارگیری عضلات ستون فقرات و تنه، درد و ناتوانی را کاهش می‌دهد و عملکرد، قدرت عضلانی و تعادل را بهبود می‌بخشد (۱،۵). این تمرینات توانبخشی شامل ورزش‌هایی است که فراخوانی و به‌کارگیری عضلات عمقی را برای بهبود ثبات کمری لگنی

تسهیل می‌کند، زیرا تغییر در کنترل عصبی حرکتی ستون فقرات و لگن، و ضعف عضلات کمری-لگنی-رانی به‌عنوان مهم‌ترین عامل در ایجاد و توسعه این بیماری شناخته شده است (۲،۵). هیدروتراپی یا آب درمانی نیز در مدیریت و درمان کمردرد استفاده می‌شود، زیرا در مقایسه با تمرینات ورزشی در محیط خشکی مزایای مهمی دارد و می‌تواند به بهبود تحرک مفاصل، قدرت عضلانی، و کاهش درد و ناتوانی کمک کند (۱۰). تمرینات ورزشی در محیط آب به‌واسطه ویژگی‌های منحصربه‌فرد آن از جمله گرما که درد و اسپاسم عضلانی را کاهش می‌دهد، شناوری که بار مفاصل را کاهش می‌دهد، مقاومت در برابر حرکت از طریق تلاطم و فشار هیدرواستاتیک که فشار یکسانی را در تمام جهات به یک جسم غوطه‌ور وارد می‌کند می‌تواند در توانبخشی بیماران مبتلا به کمردرد اثربخشی قابل‌توجهی داشته باشد (۱۰،۱۱). با این حال، مطالعات محدودی اثربخشی تمرینات ورزشی در محیط آب و خشکی را بر توانبخشی بیماران مبتلا به کمردرد مقایسه کرده است و هنوز مشخص نیست که کدام یک مؤثرتر بوده و نتایج متناضی در این حوزه گزارش شده است (۸،۲). برای مثال، یلفانی و همکاران در سال ۲۰۲۰ نشان دادند که تمرینات پیلاتس در محیط آب و خشکی، تأثیر مشابهی بر درد و ناتوانی بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی دارد (۱۲). در مقابل، گلدستین و همکاران در سال ۲۰۱۷ گزارش کردند که بیماران تخصص یافته در گروه تمرینات ورزشی در محیط آب در مقایسه با گروه خشکی اثربخشی بهتری در کاهش شدت درد و ناتوانی را نشان دادند (۶). بنابراین، با توجه به گزارش‌های متناقض در مورد اثربخشی آب درمانی نسبت به تمرینات در محیط خشکی، نیاز آشکار بر مقایسه اثربخشی تمرینات ورزشی در محیط آب و خشکی در توانبخشی بیماران مبتلا به کمردرد نمایان می‌شود (۸). در همین راستا، مطالعات مروری سیستماتیک برای ارزیابی و ترکیب شواهد در مورد اثربخشی مداخلات خاص ضروری هستند. بنابراین، محققان در مطالعه حاضر بر آن شدند تا اثربخشی تمرینات توانبخشی

جستجوی دستی از مراجع مقالات مروری سیستماتیک انجام شد. همچنین، یک جستجوی جامع از استناد مقالات مربوطه نیز انجام شد. لازم به ذکر است که این استراتژی جستجو توسط کتاب راهنمای کاکرین توصیه شده است (۱۳). واژگان کلیدی مورد استفاده در فرآیند جستجو از پایگاه‌های اطلاعاتی شامل low back pain, rehabilitation, exercise, water-based hydrotherapy, land-based exercise, pain, disability exercise, pain, disability بود. از سوی دیگر، واژگان کلیدی به زبان فارسی شامل کمردرد، توانبخشی، تمرین، آب درمانی، تمرینات در محیط خشکی، تمرینات در محیط آب، درد، و ناتوانی برای جستجوی مقالات از پایگاه‌های اطلاعاتی علمی مگیران و سیلیویکا استفاده شد. هنگام جستجو از پایگاه‌های اطلاعاتی به زبان انگلیسی از واژه OR برای ادغام واژگان مترادف و از واژه AND برای ارتباط بین کلید واژگان مختلف استفاده شد (۱۴).

فرآیند انتخاب مقالات: مقالات انتخاب شده در نرم‌افزار Mendely نسخه ۱۹/۸/۱ ذخیره شدند. در مطالعه حاضر برای سهولت و کاهش خطا در غربالگری مقالات محققان از نرم‌افزار رایگان Rayyan استفاده کردند. با بکارگیری نرم‌افزار Rayyan عناوین و چکیده‌ها بر اساس معیارهای ورود و خروج غربال شدند. مقالاتی که عنوان و چکیده آنان اطلاعات جامعی را ارائه نداده بودند به‌طور کامل مورد بررسی قرار گرفتند. به‌طور کلی، معیارهای ورود ترکیبی از عناصر PICO را نشان می‌دهند، به این معنی که مطالعات واجد شرایط باید در راستای مفاد شاخص PICO باشد که در قسمت طرح تحقیق تعیین شد. معیارهای ورود شامل مقالاتی بود که اثربخشی تمرینات ورزشی در محیط آب و خشکی را بر درد و ناتوانی بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی مقایسه کرده باشد. علاوه بر این، در این مطالعه فقط مقالات منتشر شده به زبان انگلیسی و فارسی بررسی شدند و محدودیتی در سال انتشار مقالات وجود نداشت. دیگر معیار ورود شامل مقالاتی بود که تمرینات ورزشی استفاده شده متمرکز بر سگمنتال کمری-لگنی-رانی باشد. معیارهای خروج شامل بیماران مبتلا به

ورزشی در محیط آب و خشکی بر درد و ناتوانی بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی را مقایسه کنند.

روش بررسی

طرح تحقیق: مطالعه مروری حاضر از دستورالعمل کتابچه راهنمای کاکرین و همچنین از مفاد دستورالعمل‌های گزارش‌دهی مقالات مروری سیستماتیک (PRISMA) پیروی کرده است. از چهارچوب PICO برای تعیین استراتژی جستجو و معیارهای ورود و خروج استفاده شد. به‌طور کلی، مفاد چهارچوب PICO در مطالعه حاضر تحت عنوان P (جمعیت): بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی؛ I (مداخله): تمرینات ورزشی در محیط آب و خشکی؛ C (مقایسه): مقایسه اثربخشی تمرینات ورزشی در محیط آب و خشکی؛ O (پيامدها): درد و ناتوانی بود. در مجموع، مطالعه حاضر با هدف مقایسه اثربخشی تمرینات ورزشی در محیط آب و خشکی بر درد و ناتوانی بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی انجام شد. لازم به ذکر است که برای شناسایی مطالعات مشابه قبلی، جستجوی جامعی در پایگاه‌های PROSPERO و Cochrane انجام شد.

استراتژی جستجو: دو نویسنده (ف.س / م.ا) به‌طور مستقل از یکدیگر از آذر ماه سال ۱۴۰۳ فرآیند جستجوی مقالات از پایگاه‌های علمی Web of Science، PubMed، Scopus، Cochrane Library، Since direct، Google scholar شروع کردند. در فرآیند جستجو هیچ محدودیتی در سال انتشار مقالات وجود نداشت و تنها مقالات منتشر شده به زبان فارسی و انگلیسی مورد بررسی و غربالگری قرار گرفتند. در همین راستا، به منظور شناسایی مقالات منتشر شده به زبان فارسی یک جستجوی جامع از پایگاه‌های اطلاعاتی علمی مگیران و سیلیویکا نیز انجام شد. به‌طور کلی، در فرآیند جستجو علاوه بر استفاده از کلید واژگان MeSH از سایر واژگان کلیدی مرتبط با موضوع مطالعه نیز استفاده شد؛ زیرا اکتفا نمودن بر واژگان MeSH دسترسی کامل بر تمامی مقالات مرتبط را کاهش می‌دهد (۱۳). علاوه بر این، یک

هر آیتم با ۰ (توصیف نشده) یا ۱ (توصیف شده) امتیاز تخصیص می‌یافت. امتیازدهی برای آیتم ۵ متفاوت بود بدین ترتیب که امتیاز ۰ ("نه")، ۱ ("تا حدی توصیف شده")، ۲ ("کاملاً توصیف شده") در نظر گرفته شد (۱۶،۱۵). در نهایت، امتیازات حاصل شده به صورت درصدی گزارش شد بدین ترتیب که مطالعات با امتیاز کمتر از ۴۰٪ به عنوان کیفیت پایین، امتیاز بین ۴۰٪ تا ۶۹٪ به عنوان کیفیت متوسط، و امتیاز ۷۰٪ یا بیشتر به عنوان مطالعات با کیفیت بالا دسته‌بندی شدند (۱۸).

نتایج

نتایج جستجو: استراتژی جستجوی اولیه به شناسایی ۲۸۷۳ مقاله منتهی شد. پس از حذف مقالات تکراری، ۸۲۷ مقاله مورد بررسی اولیه قرار گرفتند. طی فرآیند غربالگری مقالات ۱۰۳ مقاله به زبان غیر انگلیسی و فارسی بودند، ۵۲ مقاله کنفرانسی، ۲۳۱ مقاله که سایر مداخلات درمانی را با تمرینات ورزشی در آب مقایسه کرده بودند، ۲۹۶ مقاله که جامعه هدف آن کمردرد مزمن غیراختصاصی نبود، و ۱۲۵ مقاله مداخلات یکسانی نداشتند، حذف شدند. سپس، متن کامل ۲۰ مقاله باقی مانده بررسی شد. در نهایت ۶ مقاله واجد شرایط برای بررسی سیستماتیک انتخاب شدند که اطلاعات دموگرافیک آنان در جدول ۱ توصیف شده است (۳،۴،۶،۷،۱۲،۱۹). در شکل ۱ نمودار PRISMA جزئیات فرآیند انتخاب مطالعات را نشان می‌دهد.

کیفیت مطالعات: جدول ۲ مفاد چک لیست and Black Downs برای ارزیابی کیفیت مطالعات را نشان می‌دهد. میانگین کیفیت مطالعات ۶۴٪ (در محدوده ۴۸٪ تا ۷۴٪) بود که نشان‌دهنده کیفیت متوسط مقالات است. از مجموع مقالات بررسی شده نهایی، ۶۷ درصد مقالات (۴ مقاله) کیفیت متوسط (۴،۷،۱۲،۱۹) و ۳۳ درصد مقالات (۲ مقاله) کیفیت بالایی داشتند (۳،۶). نقاط قوت مقالات بررسی شده مربوط به گزارش‌دهی و سوگیری روایی داخلی است. در بخش‌های ۲۵، ۲۲، ۱۲، ۸ کلیه مقالات دارای ضعف قابل توجهی بودند. سایر

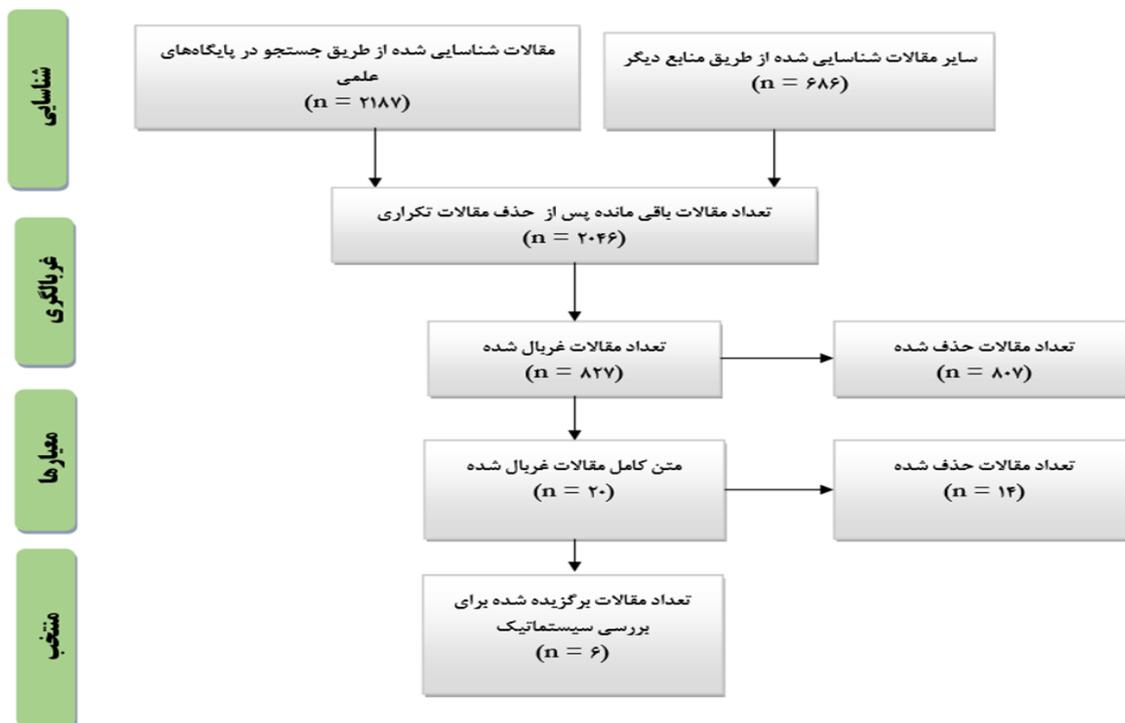
کمردرد با اسپاندیلولیز، فتق دیسک، کمردرد با دفورمیتی اندام فوقانی یا تحتانی، نامه به سردبیر، مقالات کنفرانسی، گزارش‌های موردی، مطالعات جسد، مقالات مروری و متاآنالیز، و مقالاتی که به زبان انگلیسی یا فارسی نبودند. علاوه بر این، مقالاتی که سایر مداخلات درمانی مانند ماساژ، ارتز، تیپینگ را با تمرینات ورزشی در محیط آب را مقایسه کرده بودند از فرآیند بررسی حذف شدند. اگر دو نویسنده (ف.س / م.ا) با حذف یک مطالعه موافق بودند، مقاله مربوطه از فرآیند بررسی حذف می‌شد. با این حال، هنگامی که در انتخاب مطالعه بین دو نویسنده (ف.س / م.ا) اختلاف نظر وجود داشت، نویسنده سوم به عنوان محقق اصلی (ع.ی) متن کامل مقاله را بررسی می‌کرد و تصمیم نهایی اتخاذ می‌شد.

استخراج اطلاعات: پس از شناسایی مقالات واجد شرایط متن کامل مطالعات مورد بررسی قرار گرفت. اطلاعات دموگرافیک مطالعات مطابق با یک چک‌لیست از پیش تعیین شده مورد توافق نویسندگان استخراج شد. ابتداء دو محقق (ف.س / م.ا) اطلاعات دموگرافیک مطالعات را استخراج کردند و مجدداً توسط محقق سوم (ع.ی) بررسی شد تا از صحیح بودن اطلاعات استخراج شده اطمینان حاصل گردد. این اطلاعات شامل نویسنده و سال انتشار، نوع مداخله، متغیر ارزیابی شده، حجم نمونه، مدت زمان اجرای مداخله، جنسیت حجم نمونه، و نتایج بود.

ارزیابی کیفیت مطالعات: دو محقق (ف.س / م.ا) به طور مستقل از یکدیگر کیفیت مطالعات انتخاب شده را ارزیابی کردند و در نهایت مجدداً محقق سوم (ع.ی) نتایج را بررسی کرد. کیفیت روش شناختی (یعنی خطر سوگیری) با استفاده از چک لیست and Black Downs که پایایی درون‌آزمون‌گر ($r = 0/88$) و بین‌آزمون‌گر ($r = 0/75$) بالایی دارد ارزیابی شد (۱۵). به طور کلی، این چک لیست در ابتدا برای ارزیابی کیفیت مطالعات تطبیقی تصادفی و غیرتصادفی تهیه شده است که متشکل از ۲۷ آیتم بوده و در پنج بخش مواردی شامل کیفیت گزارش‌دهی، روایی خارجی، روایی داخلی - بایاس، روایی داخلی مخدوش‌کننده و توان را بررسی می‌کند (۱۶،۱۷). برای

ناتوانی داشت (۴). در مطالعه یلفانی و همکاران در سال ۲۰۲۰، بیست و چهار بیمار مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی به دو گروه تمرینات پیلاتس در آب و خشکی تخصیص یافتند. هر دو گروه به مدت ۸ هفته تمرینات پیلاتس را دریافت کردند. نتایج پس آزمون نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین دو گروه وجود نداشت. با این حال، کاهش شدت در محیط آب بیشتر از گروه خشکی بود. در مقابل، کاهش ناتوانی در محیط خشکی بیشتر از گروه آب درمانی بود (۱۲). در مطالعه بایاتورک و همکاران در سال ۲۰۲۲، شصت بیمار مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی به‌طور تصادفی به سه گروه تمرینات ثبات مرکزی، آب درمانی و فیزیوتراپی تقسیم شدند و سپس به مدت ۱۲ هفته مداخلات را دریافت کردند. نتایج نشان داد که هر سه درمان مورد استفاده در این مطالعه تأثیر معنی‌داری بر کاهش شدت درد داشتند اما تفاوت معنی‌داری بین سه رویکرد درمانی در کاهش درد وجود نداشت. با این حال، به ترتیب تمرینات ثبات مرکزی، آب درمانی، و فیزیوتراپی در کاهش درد تأثیر بهتری داشتند (۱۹). در مطالعه پرترو و همکاران در سال ۲۰۲۴، بیست و شش بیمار مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی به‌طور تصادفی در ۳ گروه، یک گروه فیزیوتراپی در آب، یک گروه فیزیوتراپی در خشکی و یک گروه کنترل قرار گرفتند. گروه‌های تجربی به مدت ۲ ماه، دو بار در هفته، و هر جلسه به مدت ۶۰ دقیقه تمرینات ورزشی را دریافت کردند. نتایج نشان داد که آب محیطی امن را فراهم می‌کند که شروع ورزش را تسهیل کرده و می‌تواند به عنوان یک روش ایمن برای توانبخشی بیماران مبتلا به کمردرد در نظر گرفته شود (۳).

نقاط ضعف مقالات مربوط به روایی داخلی- بایاس (بخش ۱۵) و روایی داخلی مخدوش کننده (بخش‌های ۲۷، ۲۴، ۲۳) بود. **توصیف مطالعات:** در مطالعه شوگرن و همکاران در سال ۱۹۹۷، پنجاه و شش بیمار مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی به گروه‌های تمرینات ورزشی در محیط آب (۲۸ نفر) و خشکی (۲۸ نفر) تخصیص یافتند. نتایج نشان داد که در هر دو گروه ناتوانی و سطح درد به‌طور قابل‌توجهی کاهش یافت اما تفاوت معنی‌داری بین این دو پروتکل درمانی وجود نداشت. با این حال، گروه آب درمانی نسبت به تمرینات خشکی در کاهش شدت درد و ناتوانی اثربخشی بهتری داشت (۷). در مطالعه گلدستین و همکاران در سال ۲۰۱۷، صد و بیست و چهار بیمار مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی، به‌طور تصادفی در یک گروه تمرین در آب (۶۲ نفر) و یک گروه تمرینات در خشکی (۶۲ نفر) قرار گرفتند. هر دو گروه تمریناتی توانبخشی ورزشی را برای سه ماه، دو بار در هفته هر جلسه ۴۵ دقیقه انجام دادند. نتایج پس آزمون نشان داد که آب درمانی پتانسیل بیشتری نسبت به برنامه تمرینات خشکی برای کاهش درد و بهبود ناتوانی بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی دارد (۶). در مطالعه ساوانت و همکاران در سال ۲۰۱۹، سی بیمار مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی با تخصیص تصادفی به دو گروه تقسیم شدند. گروه الف تمرینات توانبخشی ورزشی در محیط خشکی را دریافت کردند و گروه ب تمرینات آب درمانی را انجام دادند. نتایج حاصل شده نشان داد که تفاوت آماری معناداری بین دو گروه وجود ندارد اما تمرینات در محیط آب تأثیر بهتری در کاهش شدت درد و



شکل ۱: نمودار PRISMA فرآیند انتخاب مطالعات را نشان می‌دهد

جدول ۱: اطلاعات دموگرافیک مطالعات منتخب شامل نویسنده و سال انتشار، هدف، جنسیت حجم نمونه، حجم نمونه، نوع مداخله، مدت زمان مداخله، متغیر و نتیجه را توصیف می‌کند

نویسنده و سال انتشار	هدف	جنسیت حجم نمونه	میزان حجم نمونه	نوع مداخله	مدت زمان مداخله	متغیر	نتیجه
شوگرن و همکاران ۱۹۹۷ (۷)	مقایسه اثربخشی تمرینات ورزشی در محیط آب و خشکی بر درد و ناتوانی بیماران با کمردرد مزمن غیراختصاصی	زن / مرد	۲۳ نفر آب درمانی ۲۳ نفر تمرینات خشکی	تمرینات با هدف بهبود دامنه حرکتی تنه و هم‌چنین بهبود قدرت و استقامت	۶ هفته، ۲ بار در هفته، هر جلسه ۵۰ دقیقه	درد و ناتوانی	به‌طور کلی تفاوت معنی‌داری بین این دو نوع درمان وجود نداشت، اگرچه گروه آب درمانی نسبت به تمرینات در خشکی اثربخشی بهتری داشت.
گلدستین و همکاران ۲۰۱۷ (۶)	تأثیر یک برنامه تمرینی در آب در مقایسه با خشکی بر میزان درد و ناتوانی بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی	زن / مرد	۶۲ نفر آب درمانی ۶۲ نفر تمرینات خشکی	تمرینات تقویتی کمری - لگنی- رانی	۱۲ هفته، ۲ بار در هفته، هر جلسه ۴۵ دقیقه	درد و ناتوانی	تمرینات آب درمانی پتانسیل بیشتری نسبت به تمرینات خشکی برای کاهش درد و بهبود ناتوانی بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی دارد.
ساوانت و همکاران ۲۰۱۹ (۴)	مقایسه تأثیر تمرینات مبتنی بر آب درمانی و فیزیوتراپی معمولی در کمردرد مزمن غیر اختصاصی	زن / مرد	۱۵ نفر آب درمانی ۱۵ نفر تمرینات خشکی	تمرینات تقویتی و کششی کمری - لگنی- رانی		درد و ناتوانی	تفاوت آماری معناداری بین دو گروه وجود ندارد اما تمرینات در محیط آب تأثیر بهتری در کاهش شدت درد و ناتوانی داشت.
یلفانی و همکاران ۲۰۲۰ (۱۲)	تأثیر تمرینات پيلاتس در محیط آب و خشکی در زنان مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی	زن	۱۲ نفر پيلاتس در آب ۱۲ نفر پيلاتس در خشکی	تمرینات پيلاتس با هدف تقویت عضلات ناحیه کمری- لگنی-رانی	۸ هفته، ۳ بار در هفته، هر جلسه ۷۵ دقیقه	درد و ناتوانی	نتایج پس از آزمون نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین دو گروه وجود نداشت. با این حال، کاهش شدت درد در محیط آب بیشتر از گروه خشکی بود. در مقابل، کاهش ناتوانی در محیط خشکی بیشتر از گروه آب درمانی بود.
بایاتورک و همکاران ۲۰۲۲ (۱۹)	کدام مداخله، فیزیوتراپی، تمرینات آنلاین در خانه، و آب درمانی بر کاهش درد بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی اثربخشی بهتری دارد؟	مرد	۲۰ نفر آب درمانی ۲۰ نفر فیزیوتراپی ۲۰ نفر تمرینات آنلاین	تمرینات تقویتی کمری - لگنی- رانی	۱۲ هفته، ۳ بار در هفته، هر جلسه ۵۰ دقیقه	درد	نتایج نشان داد که هر سه درمان مورد استفاده در این مطالعه تأثیر معنی‌داری بر کاهش شدت درد داشتند اما تفاوت معنی‌داری بین سه رویکرد درمانی در کاهش درد وجود نداشت. با این حال، به ترتیب تمرینات ثبات مرکزی، آب درمانی، و فیزیوتراپی در کاهش درد تأثیر داشتند.
پرترو و همکاران ۲۰۲۴ (۳)	بررسی و مقایسه اثربخشی فیزیوتراپی در آب و ورزش درمانی بر درد و ناتوانی در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی	زن / مرد	۸ نفر آب درمانی ۴ نفر تمرینات خشکی ۸ نفر کنترل	تمرینات تقویتی و کششی کمری - لگنی- رانی	۸ هفته، ۲ بار در هفته، هر جلسه ۶۰ دقیقه	درد و ناتوانی	تمرینات در آب نسبت به تمرینات در محیط خشکی اثربخشی بهتری در کاهش درد و ناتوانی دارد.

اسکلتی عضلانی را کاهش می‌دهد و در نتیجه امکان حرکت آسان‌تر و حفظ انرژی را فراهم می‌کند (۸،۲۰،۲۳). در نتیجه، با کاهش نیروی فشاری از روی ستون فقرات و سایر مفاصل تحمل‌کننده وزن، سفتی مفصلی ناشی از درد کاهش یافته و دامنه حرکتی بیماران دارای ناتوانی بهبود می‌یابد (۶،۱۲). به عبارت دیگر، آب درمانی یک رویکرد ایمن است و محیطی منحصربه‌فردی برای مقابله با درد، و بهبود دامنه حرکتی را فراهم می‌کند، که این عمل به پیشرفت بیشتر در سهولت اجرای تمرینات در محیط خشکی منجر می‌شود (۱۰،۱۲،۲۳). بنابراین، با کاهش درد، بیماران قادر خواهند بود تا فعالیت‌های روزانه خود را با دامنه حرکتی بیشتر و بدون درد برای مدت زمان طولانی‌تری انجام دهند که به کاهش ناتوانی عملکردی منجر می‌شود (۲۳). مداخلات توانبخشی مطالعات بررسی شده برای مرور سیستماتیک، بر تقویت عضلات ناحیه کمری-لگنی-رانی معطوف بوده است. تمرینات ثبات مرکزی باعث اتساع عروق و افزایش گردش خون می‌شود؛ این مکانیسم باعث افزایش انتقال مواد مغذی و اکسیژن به بافت‌های میوفاشیال شده و به کاهش اسپاسم عضلانی و کاهش تنش در فاسیا منجر می‌شود و نهایتاً درد کاهش می‌یابد (۲۲،۲۴). علاوه بر تاثیر تمرینات بر کاهش درد، غوطه‌ور شدن در آب ممکن است با تاثیر بر گیرنده‌های مکانیکی، دروازه‌های ادراک درد را مسدود کند (۲۴). از سوی دیگر، گرمای آب ممکن است با تشدید جریان خون در دفع مواد شیمیایی آلوژنیک نقش داشته باشد و ریلکسیشن عضلانی را تسهیل کند (۲۴). مکانیسم‌های دیگر در کاهش درد می‌تواند در اثر ویژگی فشار هیدرواستاتیک و مزیت آن در تسکین درد مرکزی از طریق تضعیف سیستم عصبی سمپاتیک باشد (۲۴). تحقیقات نشان داده‌اند که اثر هیدرواستاتیک آب می‌تواند از طریق کاهش ادم محیطی و مهار فعالیت سیستم عصبی سمپاتیک شدت درد ادراکی را کاهش دهد (۶). علاوه بر مکانیسم فوق، فشار هیدرواستاتیک آب در هنگام حرکت باعث ایجاد مقاومت و متعاقب آن تلاش عضلانی می‌شود که با افزایش سرعت حرکت میزان مقاومت نیز افزایش می‌یابد (۲۵،۲۶). بطور تخصصی، چگالی بیشتر آب نسبت به هوا به یک نیروی مقاوم در

هدف از تدوین مطالعه مروری حاضر مقایسه اثربخشی تمرینات ورزشی در محیط آب و خشکی بر درد و ناتوانی بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی بود. نتایج عمده مطالعات نشان داد که تفاوت معناداری بین تمرینات در محیط آب و خشکی وجود ندارد؛ با این حال، تمرینات در محیط آب اثربخشی بهتری نسبت به تمرینات در محیط خشکی بر کاهش درد و ناتوانی دارد. بنابراین، ورزش در آب ممکن است درد و ناتوانی را بهبود بخشد و کیفیت زندگی را در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن که سطح آمادگی جسمانی پایینی دارند افزایش دهد (۲۰). به طور کلی، اجرای تمرینات توانبخشی ورزشی در محیط آب به دلیل خواص فیزیکی آب شامل شناوری، فشار هیدرواستاتیک، و کاهش نیروی گرانش بارگذاری کمتری نسبت به تمرینات در محیط خشکی بر روی مفاصل و عضلات بیماران مبتلا به کمردرد وارد می‌کند و در نتیجه شدت درد و ناتوانی کاهش می‌یابد (۲۱). در همین راستا، اهداف خاص ورزش درمانی در محیط آب شامل (۱) تسهیل تمرینات دامنه حرکتی، (۲) انجام تمرینات مقاومتی، (۳) و تسهیل اجرای فعالیت‌های همراه با تحمل وزن می‌باشد (۲۲). در ابتدا، بر مکانیسم تاثیر تمرینات در محیط آب بر کاهش درد خواهیم پرداخت. به طور کلی، کمردرد مزمن غیراختصاصی منجر به اختلال در عملکرد عضلات کمر، اسپاسم عضلانی و درد می‌شود (۲۲). درد یکی از عوامل مهم در ایجاد ناتوانی برای این بیماران به حساب می‌آید. نتایج مطالعات نشان داد که اجرای تمرینات توانبخشی ورزشی در محیط آب می‌تواند برای بیمارانی که در هنگام انجام تمرینات در محیط خشکی با مشکلاتی همچون افزایش درد و ناراحتی مواجه می‌شوند یک شیوه موثر و مفید باشد (۲،۱۰). آب به دلیل برخورداری از ویژگی‌های منحصر به فردی همچون شناوری و مقاومت در برابر حرکت در کاهش شدت درد و ناتوانی بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی تاثیر قابل توجهی دارد (۴،۲۰). ویژگی شناوری آب مقدار نیروی گرانشی وارد بر سیستم

مطالعات و تعمیم آن تاثیرگذار باشد. اول، در برخی مطالعات حجم نمونه جامعه آماری پایین بود که می‌تواند بر توان آماری نتایج تاثیرگذار باشد. بنابراین، برای کسب نتایج قوی‌تر باید از حجم نمونه بزرگ‌تر استفاده شود. دوم، در بسیاری از مطالعات کورسازی و پنهان‌سازی تخصیص انجام نشده بود که ممکن است اعتبار بیرونی یافته‌های مطالعه را کاهش دهد. سوم، عدم پیگیری نتایج برای تعیین ماندگاری اثربخشی مداخلات بود. چهارم، اغلب مطالعات فقط جنبه فیزیکی کمردرد را ارزیابی کردند و بر جنبه روانشناختی همچون ترس از حرکت یا فاجعه‌سازی توجه نکردند. بنابراین، لازم است مطالعات آینده با در نظر گرفتن این موارد نتایج برگرفته از مطالعات را تقویت کنند.

نتیجه‌گیری

تمرینات توانبخشی ورزشی در محیط آب به دلیل خاصیت شناوری، مقاومت و فشار هیدرواستاتیکی، فشار کمتری بر مفاصل وارد می‌کند و به عنوان کم خطرترین شکل از مداخلات ورزشی برای توانبخشی کمردرد به حساب می‌آیند. این خواص آب باعث افزایش دامنه حرکتی، قدرت و استقامت عضلانی می‌شود که متعاقب آن درد و ناتوانی کاهش می‌یابد. در نهایت، علی‌رغم اینکه تفاوت معناداری بین تمرینات توانبخشی ورزشی در محیط آب و خشکی وجود ندارد اما تمرینات در محیط آب در کاهش شدت درد، و ناتوانی بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی موثرتر است.

ملاحظات اخلاقی

پروپوزال این تحقیق توسط دانشگاه بوعلی سینا همدان تایید شده است. (کد اخلاق: IR.IAU.B.REC.1402.095).

مشارکت نویسندگان

فاطمه سوری و محمدرضا احمدی در ارائه ایده، محمدرضا احمدی و فاطمه سوری در طراحی مطالعه، محمدرضا احمدی و فاطمه سوری در جمع‌آوری داده‌ها، علی یلفانی، فاطمه سوری، و محمدرضا احمدی در تجزیه و تحلیل داده‌ها مشارکت داشته و همه نویسندگان در تدوین، ویرایش اولیه و نهایی مقاله و پاسخگویی به سوالات مرتبط با مقاله سهیم هستند.

برابر حرکت تبدیل شده و تون عضلات افزایش می‌یابد (۲۵). به‌طور کلی، کمردرد می‌تواند فعال شدن عضلات تثبیت کننده ستون فقرات را به دلیل مکانیسم های بازدارنده درد، مهار کند و در نتیجه کنترل حرکتی را تغییر دهد (۲۷). تمرینات در محیط آب باعث فعال‌سازی عضلات عمقی تنه و ستون فقرات می‌شود و شدت درد کاهش می‌یابد. در همین راستا، انصاری و همکاران در سال ۲۰۲۱ گزارش کردند که ۲۴ جلسه ورزش در آب تأثیر مثبتی بر توانایی عملکردی، انعطاف‌پذیری و فعالیت عضلانی در زنان مبتلا به کمردرد مزمن داشت (۲۸). در نهایت، ویژگی‌های آب به کاهش فشار روی عضلات تنه و ستون فقرات منجر شده و به کاهش تأثیر درد و سفتی کمک می‌کند و عملکرد عصبی عضلانی را بهبود می‌بخشد (۲۲). علاوه بر موارد فوق، افزایش فشار هیدرواستاتیک می‌تواند با افزایش فعالیت عضله دیافراگم همراه باشد (۶). در همین راستا، گزارش شده است که با افزایش عمق آب تحریک فعال‌سازی عضله دیافراگم افزایش یافته که عضله اصلی تنفسی است و با فعال شدن قبل از اختلالات ناشی از حرکت به حفظ ثبات ستون فقرات کمک می‌کند (۶). علاوه بر این، اجرای تمرینات توانبخشی ورزشی در محیط‌های عمیق آب فشار زیادی به ریه‌ها وارد می‌کند که به افزایش فعال‌سازی عضلات تنفسی به‌ویژه دیافراگم کمک می‌کند. دیافراگم اولین عضله‌ای است که فعالیت آن باعث تثبیت کمر می‌شود و به صورت سینرژیک با سایر عضلات ثبات دهنده شامل عرضی شکمی و مولتی فیدوس منقبض می‌شود (۶). عضلات عرضی شکمی و مولتی فیدوس به فاسیای توراکولومبار متصل هستند و در هنگام انقباض باعث افزایش فشار داخل شکمی و کشش فاسیای سینه‌ای-کمری می‌شوند؛ و ثبات سگمنتال را برای ستون فقرات فراهم می‌کنند و شدت درد کاهش می‌یابد (۱،۶،۲۹،۳۰). بنابراین، فشار هیدرواستاتیک آب، بدن را حمایت کرده، شدت درد را کاهش می‌دهد و امکان تکرار تمرینات توانبخشی را فراهم می‌کند (۶).

محدودیت‌ها

در فرآیند جستجو و بررسی سیستماتیک مقالات محققان با محدودیت‌هایی مواجه شدند که این عوامل می‌تواند بر نتایج

References:

- 1-Yalfani A, Khani MM, Ahmadi M, Asgarpour A. *The Effect of Core Stability Exercises Combined with Abdominal Hollowing on Postural Balance in Patients with Non-Specific Chronic Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial*. PTJ 2023; 13(3): 165-74. [Persian]
- 2-Psycharakis SG, Coleman SGS, Linton L, Kaliarntas K, Valentin S. *Muscle Activity During Aquatic and Land Exercises in People with and Without Low Back Pain*. Phys Ther 2019; 99(3): 297-310.
- 3-Peretro G, Ballico AL, Avelar NC De, Hauptenthal DP Dos S, Arcêncio L, Hauptenthal A. *Comparison of Aquatic Physiotherapy and Therapeutic Exercise in Patients with Chronic Low Back Pain*. J Bodyw Mov Ther 2024; 38(3): 399-405.
- 4-Sawant RS, Shinde SB. *Effect of Hydrotherapy Based Exercises for Chronic Nonspecific Low Back Pain*. Indian J Physiotherapy & Occupational Therapy 2019; 13(1): 133-8.
- 5-A Yalfani, M Mohamadkhani, MR Ahmadi AA. *The Effect of Core Stability Exercises with Abdominal Hollowing on Plantar Pressure Distribution Symmetry in Females with Chronic Non-Specific Low Back Pain: An Experimental Study*. Community Heal Jouna 2023; 17(3): 81-92. [Persian]
- 6-Goldstein E, Ella SH, Nira KM. *The Effect of an Exercise Program in Water on Pain Level and Functional Status in Chronic Nonspecific Low Back Pain Patients: A Single-Blind Randomised Controlled Trial*. J Nov Physiother Phys Rehabil 2017; 3(2016): 83-6.
- 7-Sjogren T, Long N, Storay I, Smith J. *Group Hydrotherapy Versus Group Land-Based Treatment for Chronic Low Back Pain*. Physiother Res Int 1997; 2(4): 212-22.
- 8-Bello AI, Kalu NH, Adegoke BOA, Agyepong-Badu S. *Hydrotherapy Versus Land-Based Exercises in the Management of Chronic Low Back Pain: A Comparative Study*. J Musculoskelet Res 2010; 13(4): 159-65.
- 9-Maher CG, Latimer J, Hodges PW, Refshauge KM, Moseley GL, Herbert RD, et al. *The Effect of Motor Control Exercise Versus Placebo in Patients with Chronic Low Back Pain*. BMC Musculoskelet Disord 2005; 6: 54.
- 10-Nemčić T, Budišin V, Vrabec-Matković D, Grazio S. *Comparison of the Effects of Land-Based and Water-Based Therapeutic Exercises on the Range of Motion and Physical Disability in Patients with Chronic Low-Back Pain: Single-Blinded Randomized Study*. Acta Clin Croat 2013; 52(3): 321-7.
- 11-Zhang YH, Peng MS, Wang R, Wang YZ, Chen CC, Wang J, et al. *Demographic and Clinical Characteristics Associated with Failure of Physical Therapy in Chronic Low Back Pain: A Secondary Analysis from A Randomized Controlled Trial*. Eur J Phys Rehabil Med 2024; 60(3): 477-86.
- 12-Yalfani A, Raeisi Z, Koumasian Z. *Effects of Eight-Week Water Versus Mat Pilates on Female Patients with Chronic Nonspecific Low Back Pain: Double-Blind Randomized Clinical Trial*. J Bodyw Mov Ther 2020; 24(4): 70-5.

- 13- Yalfani A, Ahmadi M, Asgarpour A. *The Effect of Kinetic Factors of Dynamic Knee Valgus on Patellofemoral Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis*. J Bodywork Mov Ther 2024; 37: 246-53.
- 14- Yalfani A, Ahmadi M. *Patients With Patellofemoral Pain Exhibiting Decrease Vertical Ground Reaction Force Compared To Healthy Individuals During Weight Bearing Tasks: A Systematic Reviews And Meta-Analysis*. Iran J Public Health 2023; 52(2): 254-64.
- 15- Yalfani A, Ahadi F, Ahmadi M. *Investigating the Effect of Active and Passive Proximal Interventions on Dynamic Knee Valgus in Patients with Patellofemoral Pain: A Systematic Review*. JROS 2022; 9(3): 123-34.
- 16- Carvalho C, De Oliveira MP, Pisani GK, Marolde IB, Da Silva Serrão PR. *Biomechanical Characteristics and Muscle Function in Individuals with Patellofemoral Osteoarthritis: A Systematic Review of Cross-Sectional Studies*. Clinical Biomechanics 2022; 98: 105721.
- 17- Bonacina D, Tosatto D, Ugolini A, Rossi F, Corno I, Pellicciari L, et al. *Spatiotemporal, Kinematic and Kinetic Gait Characteristics in Parkinson's Disease Compared to Healthy Individuals: A Systematic Review with Meta-Analysis*. Clinical Biom 2024; 120: 106359.
- 18- Yalfani A, Ahmadi M, Asgarpour A. *Investigate the Plantar Pressure Distribution in PFP Patients: A Systematic Review*. J Res Sport Rehabil 2022; 9(17): 73-83.
- 19- Bayattork M, Khaledi A. *Is Online Exercise at Home More Effective Than Hydrotherapy and Physiotherapy in Patients with Non-Specific Chronic Low Back Pain? A Randomized Clinical Trial*. Phys Treat 2022; 12(1): 51-60.
- 20- Rosenstein B, Montpetit C, Vaillancourt N, Dover G, Khalini-Mahani N, Weiss C, et al. *Effect of Aquatic Exercise Versus Standard Care on Paraspinal and Gluteal Muscles Morphology in Individuals with Chronic Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial Protocol*. BMC Musculoskelet Disord 2023; 24(1): 977.
- 21- Yalfani A, Sori F, Ahmadi M, Asgarpour A. *The Effect of Adding Pain Neuroscience Education to Motor Control Exercises in Water and Dry Environments on Plantar Pressure Distribution Symmetry in Women with Non-Specific Chronic Low Back Pain: A Clinical Trial*. J Rafsanjan Uni Medical Sci 2025; 23(12): 1076-92.
- 22- Haritsah NF, Basuki N. *The Comparative Effect of Core Stability Exercise and Aquatic Exercise Therapy on Reducing Pain in Patients with Low Back Pain*. Science Midwifery 2024; 12(4): 1432-8.
- 23- Ragia Mk, Nasar Hm, Abedl-Aal Pd, Nabil M. *Aquatic Versus Land-Based Exercise in Treatment of Chronic Mechanical Low Back Pain*. Med J Cairo Univ 2021; 89(6): 753-60.
- 24- Shadkampung S, Rahnam N. *The Effect of Stabilization Exercise with and without Aquatic Exercise on Pain and Disability of Female Patients with Chronic Low Back Pain*. Report of Health Care 2016; 2(3): 25-34.
- 25- Khodaveisi H, Sazvar A, Anbarian M. *The Effect of 12-Week Aquatic Exercises on Core Stability of*

- Women with Low Back Pain*. Phys Treat Specif Phys Ther J 2018; 8(3): 161-8.
- 26-Psycharakis SG, Coleman SG, Linton L, Valentin S. *The WATER Study: Which Aquatic Exercises Increase Muscle Activity and Limit Pain For People With Low Back Pain?*. Physiotherapy 2022; 116: 108-18.
- 27-Behennah J, Conway R, Fisher J, Osborne N, Steele J. *The Relationship between Balance Performance, Lumbar Extension Strength, Trunk Extension Endurance, and Pain in Participants with Chronic Low Back Pain, and Those without*. Clin Biomech 2018; 53(3): 22-30.
- 28-Ansari S, Elmieh A, Alipour A. *The Effect of Aquatic Exercise on Functional Disability, Flexibility and Function of Trunk Muscles in Postmenopausal Women with Chronic Non-Specific Low Back Pain: Randomized Controlled Trial*. Science & Sports 2021; 36(3): E103-10.
- 29-Hlaing SS, Puntumetakul R, Khine EE, Boucaut R. *Effects of Core Stabilization Exercise and Strengthening Exercise on Proprioception, Balance, Muscle Thickness and Pain Related Outcomes in Patients with Subacute Nonspecific Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial*. BMC Musculoskelet Disord 2021; 22(1): 998.
- 30-Coulombe BJ, Games KE, Neil ER, Eberman LE. *Core Stability Exercise Versus General Exercise for Chronic Low Back Pain*. J Athl Train 2017; 52(1): 71-2.

Comparing the Effectiveness of Aquatic and Land-Based Rehabilitation Exercises on Pain and Disability in Patients with Non-Specific Chronic Low Back Pain: A Systematic Review

Fatemeh Sori¹, Ali Yalfani^{*2}, Mohamadreza Ahmadi³

Original Article

Introduction: Aquatic and land-based rehabilitation exercises are among the exercise interventions prescribed for the treatment of low back pain. However, it remains unclear which intervention can be more effective in managing and treating low back pain. The purpose of the present study was to evaluate the effectiveness of aquatic versus land-based rehabilitation exercises on pain and disability in individuals suffering from non-specific chronic low back pain.

Methods: Articles were searched from the scientific databases Web of Science, PubMed, Scopus, Cochrane Library, Science Direct, and Google Scholar. The search process utilized the keywords low back pain, rehabilitation, exercise, hydrotherapy, land-based exercise, water-based exercise, pain, disability. The collected articles were screened according to the inclusion and exclusion criteria, and the quality of the chosen studies was measured using the Downs and Black index. Finally, the studies were classified based on quality into three categories: low, moderate, and high.

Results: The results of exercises in water and on land showed no statistically significant differences in reducing pain and disability; however, water exercises were more effective. Regarding methodological quality, among of the 6 articles selected for systematic review, 4 were of moderate quality, while 2 were of high quality.

Conclusion: Hydrotherapy is more effective in reducing pain and disability in patients with chronic non-specific low back pain because of its buoyancy and hydrostatic pressure properties. Consequently, physicians should take into account aquatic exercise during the early stages of rehabilitation to facilitate physical activity and reduce the patient's disability.

Keywords: Low back pain, Hydrotherapy, Rehabilitation, Pain, Disability.

Citation: Sori F, Yalfani A, Ahmadi M.R. **Comparing the Effectiveness of Aquatic and Land-Based Rehabilitation Exercises on Pain and Disability in Patients with Non-Specific Chronic Low Back Pain: A Systematic Review** J Shahid Sadoughi Uni Med Sci 2025; 33(5): 8989-9002.

¹Department of Exercise Rehabilitation, Faculty of Sport Sciences, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran.

***Corresponding author:** Tel: 09183155478, email: yalfani@basu.ac.ir