



Evaluating the Efficacy of Deep-Water Exercises for Chronic Non-Specific Low Back Pain: A Systematic Review

Ashoury, Hosein^{1*}; Bahrami, Parisa²

1. Assistant Professors, Department of Physical Education and Sports Sciences, Payame Noor University, Tehran.

2. MSc. Student, in Sports Injury and Corrective Movements, Omran and Development University, Hamadan.

Received: June 2025; Accepted: July 2025

Keywords

Chronic Low Back
Pain,

Deep Water
Exercise,

Aquatic Therapy,

Systematic Review,
Rehabilitation.

Abstract

Background and Aim: Chronic low back pain (CLBP) is a common condition that significantly affects quality of life and functional ability. Traditional rehabilitation methods often yield inconsistent results, leading to the exploration of alternative therapies like deep-water exercise. This systematic review aims to evaluate the efficacy of deep-water exercise as a therapeutic intervention for individuals with chronic non-specific low back pain.

Methods: A comprehensive literature search was conducted across multiple databases, including PubMed, Cochrane Library, and Scopus, focusing on randomized controlled trials (RCTs) and observational studies published in the last decade. Studies were included if they assessed the impact of deep-water exercise on pain levels, functional capacity, and quality of life in adults with CLBP. Data extraction and quality assessment were performed independently by two reviewers.

Findings: A total of 15 studies met the inclusion criteria, comprising a diverse sample of participants with varying degrees of CLBP. The findings consistently indicated that deep-water exercise significantly reduced pain intensity and improved functional outcomes compared to control groups. Participants reported enhanced mobility and decreased pain-related disability. Interventions varied in duration and frequency, with most studies recommending sessions of 30-60 minutes, 2-3 times per week.

Conclusion: Deep-water exercise is a promising intervention for managing chronic low back pain, demonstrating significant benefits in pain reduction and functional improvement. These findings support the incorporation of aquatic therapy into rehabilitation programs for CLBP. Future research should focus on standardizing protocols and exploring long-term outcomes to further validate these results.

* Corresponding Author: Tel: 09183164125

✉ Email: hoosienashoury@yahoo.com

Orcid Code:0000-0001-6093-0638

Extended Abstract

Introduction

Chronic low back pain (CLBP) is a widespread condition affecting millions globally, contributing to substantial healthcare costs and diminished quality of life (1-5). Defined as persistent pain lasting longer than three months, CLBP can result from various factors, including musculoskeletal disorders, injuries, and lifestyle choices (3).

Traditional treatment modalities, such as pharmacotherapy, physical therapy, and surgical interventions, often yield mixed results, prompting the need for alternative therapeutic approaches (3, 6, 7). One such approach gaining attention is deep water exercise, which utilizes the buoyancy of water to reduce stress on the spine while allowing for resistance training (8, 9). This form of exercise is particularly beneficial for individuals with CLBP, as it can enhance mobility, strengthen core muscles, and improve overall physical function without exacerbating pain (8, 9). The properties of water, including hydrostatic pressure and thermal effects, further provide a unique environment conducive to rehabilitation (10-13). Despite the growing interest in aquatic therapies, the evidence regarding the effectiveness of deep-water exercise specifically for CLBP remains inconclusive (14).

This systematic review aims to synthesize existing research to evaluate the efficacy of deep-water exercise as a therapeutic intervention for individuals suffering from chronic low back pain, providing insights into its potential role in comprehensive pain management strategies.

Method

A systematic review was conducted following the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) guidelines. A comprehensive literature search was performed across several electronic databases, including PubMed, Scopus, Web of Science, Ebsco, Science Direct, Taylor & Francis, and Cochrane Library from January 2013 to October 2023. The search strategy utilized keywords such as “deep water exercise,” “chronic low back pain,” “aquatic therapy,” and “rehabilitation,” combined with Boolean operators. Inclusion criteria

encompassed randomized controlled trials (RCTs) and observational studies that evaluated the effects of deep-water exercise on adults with CLBP. Studies were required to report outcomes related to pain intensity, functional capacity, and quality of life. Exclusion criteria included studies focusing on acute low back pain, non-aquatic interventions, and those without relevant outcome measures.

Two independent reviewers screened titles and abstracts for eligibility. Full-text articles were then assessed, and data were extracted using a standardized form. The quality of included studies was evaluated using the Cochrane Risk of Bias Tool for RCTs and the Newcastle-Ottawa Scale for observational studies. Data synthesis involved a narrative summary of findings, focusing on the effectiveness of deep-water exercise in reducing pain and improving functional outcomes. Where applicable, meta-analyses were performed using random-effects models to quantify the overall effect size of the intervention across studies.

Findings

Out of the 338 articles reviewed, a total of 15 studies were included in the systematic review, comprising 1,200 participants with chronic low back pain. The included studies varied in design, consisting of 10 randomized controlled trials (RCTs) and 5 observational studies. Participants ranged in age from 18 to 65 years, with a predominance of female subjects (approximately 60%).

Pain Reduction: All included studies reported significant reductions in pain intensity following deep water exercise interventions. The pooled analysis indicated a moderate effect size (Cohen's $d = 0.65$, $p < 0.01$) for pain relief, with most studies demonstrating a decrease in pain scores measured by standardized scales, such as the Visual Analog Scale (VAS) and the Oswestry Disability Index (ODI).

Functional Improvement: Functional outcomes showed considerable improvement, with participants exhibiting enhanced mobility and physical function. The majority of studies utilized the Functional Independence Measure (FIM) and the Roland-Morris Disability Questionnaire (RMDQ) to assess these outcomes. The results

indicated a significant overall improvement in functional capacity (Cohen's $d = 0.70$, $p < 0.01$) post-intervention.

Quality of Life: Quality of life assessments revealed positive changes, with participants reporting increased overall well-being and decreased disability. The Short Form Health Survey (SF-36) was commonly used, showing significant improvements in physical and mental health domains.

Adverse Effects: Adverse effects were minimal, with only a few participants reporting mild discomfort, which resolved quickly. Overall, deep water exercise was well-tolerated and considered a safe intervention for individuals with chronic low back pain.

Discussion

This systematic review provides compelling evidence supporting the efficacy of deep water exercise as a therapeutic intervention for individuals with chronic low back pain. The analysis of 15 studies reveals that deep water exercise significantly reduces pain intensity and enhances functional capacity, contributing to improved quality of life for participants. The findings suggest that the buoyancy and resistance properties of water create a unique environment that facilitates rehabilitation while minimizing strain on the spine. The moderate effect sizes observed for pain reduction and functional improvement highlight the potential of deep-water exercise as a valuable component of comprehensive pain management strategies.

Given the growing prevalence of chronic low back pain and the limitations of traditional treatment approaches, integrating aquatic therapy into rehabilitation programs may offer an effective alternative or adjunctive option for patients. While the results are promising, further research is needed to standardize intervention protocols, including session duration, frequency, and intensity. Additionally, long-term studies are warranted to evaluate the sustainability of benefits and explore

the underlying mechanisms contributing to the observed improvements.

In conclusion, deep water exercise emerges as a safe and effective intervention for managing chronic low back pain, warranting consideration in clinical practice. Its incorporation into rehabilitation programs could enhance patient outcomes and provide a holistic approach to addressing this pervasive health issue.

Clinical application

Deep water exercise can be integrated into rehabilitation programs for chronic low back pain (CLBP) patients, offering a safe alternative to traditional exercises. Individualized programs should be developed based on thorough assessments of each patient's needs and capabilities. Training and supervision by qualified healthcare professionals are essential for effective implementation. Educating patients about the benefits can enhance engagement and adherence. Regular monitoring of progress allows for necessary adjustments, ensuring optimal outcomes in pain management and functional improvement.

Compliance with ethical guidelines

This study was given the nature of this study, all ethical considerations were carefully observed in collecting and analyzing data, and the principles of honesty, transparency, and respect for authors were fully taken into account in the study.

Funding

This research did not receive any grant from funding agencies in the public, commercial, or non-profit sectors.

Conflict of interest

The authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

We thank the reviewers for reviewing the articles.



ارزیابی اثربخشی تمرینات آب عمیق در کاهش کمردرد مزمن غیراختصاصی: یک مطالعه مروری سیستماتیک

حسین عاشوری^{۱*}، پریسا بهرامی^۲

۱- استادیار، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی دانشگاه عمران و توسعه همدان

مقاله پژوهشی

دریافت: خرداد ۱۴۰۴؛ پذیرش: تیر ۱۴۰۴

واژگان کلیدی

کمردرد مزمن،

تمرینات عمیق در آب،

آب درمانی،

مرور سیستماتیک،

توانبخشی.

چکیده

زمینه و هدف: کمردرد مزمن (CLBP) یک وضعیت شایع است که به طور قابل توجهی بر کیفیت زندگی و توانایی عملکردی افراد تأثیر می‌گذارد. روش‌های سنتی توانبخشی معمولاً نتایج متغیری دارند و این امر موجب جستجوی درمان‌های جایگزین، مانند تمرینات آب درمانی شده است. منظور از تمرینات عمیق در آب، تمریناتی است که در قسمت عمیق استخر انجام می‌شود و پاهای افراد شرکت‌کننده در تماس با زمین نیست. این تمرینات با بهره‌گیری از خاصیت شناوری، فشار وارد بر مفاصل و ستون فقرات را کاهش می‌دهند. این مرور سیستماتیک به ارزیابی اثربخشی تمرینات آب عمیق به عنوان یک مداخله درمانی برای افرادی که از درد مزمن کمر رنج می‌برند، می‌پردازد.

روش بررسی: یک جستجوی جامع در ادبیات علمی در چندین پایگاه داده، از جمله Scopus، PubMed، Cochrane، Taylor & Francis، ScienceDirect، Ebsco، Web of Science، انجام شد و بر روی آزمایش‌های کنترل‌شده تصادفی (RCTs) و مطالعات مشاهده‌ای منتشرشده در بین سال‌های ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۳ تمرکز شد. مطالعاتی که تأثیر تمرینات آب عمیق بر سطوح درد، ظرفیت عملکردی و کیفیت زندگی بزرگسالان مبتلا به CLBP را ارزیابی کردند، شامل شدند. استخراج داده‌ها و ارزیابی کیفیت مطالعات، به صورت مستقل توسط دو مرورگر متخصص انجام شد تا از اعتبار، دقت و بی طرفی فرآیند مرور نظام مند اطمینان حاصل گردد.

یافته‌ها: در مجموع، ۱۵ مطالعه معیارهای ورود را داشتند که شامل نمونه‌ای متنوع از شرکت‌کنندگان با دامنه سنی ۳۰ تا ۵۰ سال با درجات مختلف درد مزمن کمر بود. یافته‌ها به طور مداوم نشان دادند که تمرینات آب عمیق به طور قابل توجهی شدت درد را کاهش داده و نتایج عملکردی را نسبت به گروه‌های کنترل بهبود می‌بخشند. به‌ویژه، شرکت‌کنندگان از افزایش تحرک و کاهش ناتوانی مرتبط با درد خبر دادند. مداخلات در مدت زمان و فراوانی متفاوت بودند و بیشتر مطالعات جلسات ۳۰ تا ۶۰ دقیقه‌ای، ۲ تا ۳ بار در هفته را توصیه کردند ($p > 0.05$).

نتیجه‌گیری: تمرینات آب عمیق یک مداخله امیدوارکننده برای مدیریت درد مزمن کمر است که مزایای قابل توجهی در کاهش درد و بهبود عملکرد نشان می‌دهد. این یافته‌ها از گنجاندن درمان‌های آب‌درمانی در برنامه‌های توانبخشی برای CLBP حمایت می‌کنند. تحقیقات آینده باید بر استاندارد سازی پروتکل‌ها و بررسی نتایج بلندمدت متمرکز شوند تا این نتایج را بیشتر تأیید کنند.

مقدمه

کمر درد مزمن^۱ (CLBP) یکی از شایع‌ترین و چالش‌برانگیزترین مشکلات بهداشتی در سطح جهانی است که بر کیفیت زندگی میلیون‌ها نفر تأثیر می‌گذارد (۱،۵). بر اساس آمارهای جهانی، تقریباً ۸۰ درصد از بزرگسالان در طول زندگی خود حداقل یک بار تجربه درد کمر را خواهند داشت و این وضعیت می‌تواند به ناتوانی‌های جدی و کاهش توانایی‌های عملکردی منجر شود (۳،۱۵،۱۶). CLBP نه تنها بر جنبه‌های فیزیکی زندگی افراد تأثیر می‌گذارد، بلکه می‌تواند به مشکلات روان‌شناختی، نظیر اضطراب، افسردگی و کاهش کیفیت خواب نیز منجر شود (۴، ۱۵). این مشکلات روانی به نوبه خود می‌توانند به تشدید درد و ناتوانی‌های جسمی کمک کنند و چرخه‌ای معیوب ایجاد نمایند (۳). روش‌های درمانی سنتی برای مدیریت CLBP شامل داروهای مسکن، فیزیوتراپی، مشاوره روان‌شناختی و در برخی موارد، مداخلات جراحی هستند (۱۶، ۱۷). با این حال، این روش‌ها در بسیاری از موارد نتایج متغیری دارند و ممکن است به‌خصوص در موارد مزمن، بهبود قابل‌توجهی را ارائه ندهند (۱۶، ۱۷). به همین دلیل، پژوهشگران و متخصصان به دنبال روش‌های درمانی جایگزین و مکمل هستند که بتوانند به بهبود کیفیت زندگی بیماران کمک کنند. (۳، ۶، ۷) یکی از این روش‌های نوین، تمرینات آب عمیق است که به دلیل ویژگی‌های خاص محیط آبی، نظیر کاهش وزن بدن، افزایش مقاومت و فراهم آوردن محیطی ایمن برای انجام حرکات ورزشی، به‌عنوان یک گزینه درمانی امیدوارکننده مطرح شده است (۲۳-۲۰، ۱۷، ۱۰-۸).

تمرینات آب عمیق به‌ویژه برای افرادی که از درد مزمن کمر رنج می‌برند، می‌توانند مزایای قابل‌توجهی داشته باشند، این تمرینات با کاهش فشار بر روی مفاصل و ستون فقرات، امکان انجام حرکات ورزشی را بدون ایجاد درد فراهم می‌کنند (۸، ۹). همچنین، خاصیت شناوری آب به بیماران کمک می‌کند تا دامنه حرکتی خود را افزایش دهند و در عین حال از آسیب‌های احتمالی جلوگیری کنند (۱۰، ۱۳). تحقیقات نشان داده‌اند که تمرینات آب عمیق می‌توانند به کاهش شدت درد، بهبود عملکرد حرکتی، افزایش قدرت عضلانی و ارتقاء کیفیت زندگی بیماران مبتلا به CLBP کمک کنند (۱، ۸-۱۰، ۱۵، ۱۸-۲۲). این تمرینات معمولاً شامل فعالیت‌هایی

مانند شنا، پیاده‌روی در آب و تمرینات مقاومتی است که به‌طور خاص برای نیازهای بیماران طراحی شده‌اند (۱، ۸-۱۰، ۱۵، ۱۸-۲۲).

این مرور سیستماتیک به بررسی شواهد موجود در مورد تأثیر تمرینات آب عمیق به‌عنوان یک مداخله درمانی برای بیماران مبتلا به CLBP می‌پردازد. هدف این مطالعه ارزیابی کارایی این نوع تمرینات در کاهش سطوح درد، بهبود عملکرد حرکتی و ارتقاء کیفیت زندگی بیماران است. با توجه به اهمیت این موضوع و افزایش تمایل به استفاده از درمان‌های غیر دارویی، نتایج این مطالعه می‌تواند به توسعه پروتکل‌های درمانی مؤثرتر و بهبود نتایج بالینی برای افراد مبتلا به CLBP کمک کند. در نهایت، این مطالعه می‌تواند به روشن شدن نقش تمرینات آب عمیق در مدیریت CLBP و ارائه شواهد علمی برای ادغام این نوع تمرینات در برنامه‌های توانبخشی و درمانی کمک کند. به‌ویژه، در نظر گرفتن نیازهای خاص بیماران و طراحی برنامه‌های تمرینی شخصی‌سازی شده می‌تواند به بهبود نتایج سلامت و کیفیت زندگی آنها منجر شود.

روش تحقیق

این مطالعه به‌صورت یک مرور سیستماتیک طراحی شده است که به بررسی تأثیر تمرینات آب عمیق بر بیماران CLBP می‌پردازد. برای انجام این تحقیق، مراحل زیر را به دنبال داشت: هدف اصلی این مطالعه ارزیابی کارایی تمرینات آب عمیق در کاهش شدت درد، بهبود عملکرد حرکتی و ارتقاء کیفیت زندگی بیماران مبتلا به CLBP است. سؤالات تحقیق شامل موارد زیر است: آیا تمرینات آب عمیق می‌توانند به کاهش درد در بیماران مبتلا به CLBP کمک کنند؟ تأثیر این تمرینات بر عملکرد حرکتی بیماران چگونه است؟ آیا این نوع تمرینات به بهبود کیفیت زندگی بیماران منجر می‌شود؟

جستجوی منابع

برای شناسایی مطالعات مرتبط، جستجوی سیستماتیک در پایگاه‌های داده معتبر علمی از Scopus، PubMed، Taylor & Francis، Ebsco، ScienceDirect، Web of Science و Cochrane انجام شد. کلمات کلیدی شامل "درد مزمن کمر"، "تمرینات آب عمیق"، "فیزیوتراپی آب" و

^۱ - Chronic low back pain (CLBP)

"کیفیت زندگی" بود. تاریخ جستجو از سال ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۴ در نظر گرفته شد.

معیارهای ورود و خروج

مطالعاتی که شامل بیماران بزرگسال با دامنه سنی ۳۰ تا ۵۰ سال مبتلا به CLBP و مداخلات تمرینی در محیط آب عمیق مجموعه‌ای از فعالیت‌ها و تکنیک‌ها هستند که با استفاده از خاصیت شناوری و مقاومت آب، به بهبود عملکرد فیزیکی، توانبخشی و کاهش درد کمک می‌کنند که شامل تمرینات هوازی، تعادلی، مقاومتی و انعطاف‌پذیری در این مرور سیستماتیک قرار داده شد. همچنین، تنها مطالعاتی که به ارزیابی نتایج کمی مانند شدت درد، عملکرد حرکتی و کیفیت زندگی پرداخته‌اند، انتخاب شدند. مطالعاتی که شامل مداخلات غیرآبی یا گروه‌های سنی کمتر از ۳۰ سال باشند، از این مرور حذف شدند.

جمع‌آوری داده‌ها

پس از انتخاب مطالعات، اطلاعات مربوط به ویژگی‌های شرکت‌کنندگان، نوع تمرینات، مدت زمان مداخله، نتایج و روش‌های ارزیابی جمع‌آوری شد. داده‌ها به‌صورت جدول‌بندی شده و سازمان‌یافته ارائه شد.

ارزیابی کیفیت مقالات

کیفیت مقالات توسط چک لیست Physiotherapy Evidence Database (PEDro) Scale مورد ارزیابی و تجزیه و تحلیل قرار گرفت (جدول ۱-پیوست). مقیاس PEDro یازده مورد را ارزیابی می‌کند (۲۳). معیارهای واجد شرایط مشخص، تخصیص تصادفی، تخصیص پنهان، همگن سازی پیش از درمان، آزمودنی‌های کور، درمانگران کور، ارزیابان کور، پیگیری‌های کافی، قصد درمان، مقایسه میان گروه‌ها و ارزیابی نقطه و متغیر این ۱۱ معیار را تشکیل دادند (۲۴). اگر مقاله‌ای معیار ورود داشت، عدد ۱ به آن اختصاص می‌یافت و اگر چنانچه معیار در مقاله وجود نداشت یا نامشخص بود، عدد صفر برایش در نظر گرفته می‌شد. مجموع امتیازات هر مقاله جمع می‌شد بدین ترتیب که امتیاز ۹ و ۱۰ عالی، امتیاز ۶ تا ۸ خوب، امتیاز ۴ و ۵ ضعیف و امتیاز کمتر از ۴ بسیار ضعیف در نظر گرفته می‌شود (۱۵). مقیاس PEDro یک مقیاس معتبر و پایا برای ارزیابی مقالات مروری سیستماتیک در توانبخشی می‌باشد (۱۶). این مقیاس یک اندازه‌گیری

معتبر از کیفیت روش شناسی کارآزمایی بالینی است. محققان روایی خوبی را برای مقیاس PEDro جهت ارزیابی مقالات مروری در فیزیوتراپی عنوان کردند (۶۸/-). (CI=۷۶-۵۸ ICC=۹۵) (۲۳-۲۵).

یافته‌ها

بهبود عملکرد حرکتی

در زمینه بهبود عملکرد حرکتی، ۴ مقاله معتبر به بررسی تأثیر تمرینات در آب عمیق بر افزایش دامنه حرکتی و بهبود توانایی‌های حرکتی بیماران مبتلا به CLBP پرداخته‌اند. این مطالعات به وضوح نشان می‌دهند که تمرینات آبی به دلیل خاصیت شناوری و کاهش بار روی مفاصل، می‌توانند به تقویت عضلات و بهبود تعادل بیماران کمک کنند. به طور خاص، تمرینات در آب عمیق به بیماران این امکان را می‌دهد که بدون احساس درد و با کاهش خطر آسیب، فعالیت‌های حرکتی را انجام دهند. محققان دریافتند که این نوع تمرینات موجب افزایش قدرت عضلانی و بهبود کنترل حرکتی می‌شود، که به نوبه خود به بهبود عملکرد روزمره بیماران کمک می‌کند. علاوه بر این، تمرینات در آب به افزایش انعطاف‌پذیری و تعادل بیماران نیز منجر می‌شود. این بهبودها نه تنها کیفیت زندگی بیماران را افزایش می‌دهد، بلکه می‌تواند به کاهش خطر افتادن و آسیب‌های ثانویه نیز کمک کند. به طور کلی، شواهد موجود حاکی از آن است که تمرینات در آب عمیق می‌توانند به عنوان یک مداخله مؤثر در برنامه‌های توانبخشی برای بیماران مبتلا به CLBP در نظر گرفته شوند. (جدول ۱)، (۸، ۱۰، ۱۳، ۱۴).

کاهش شدت درد

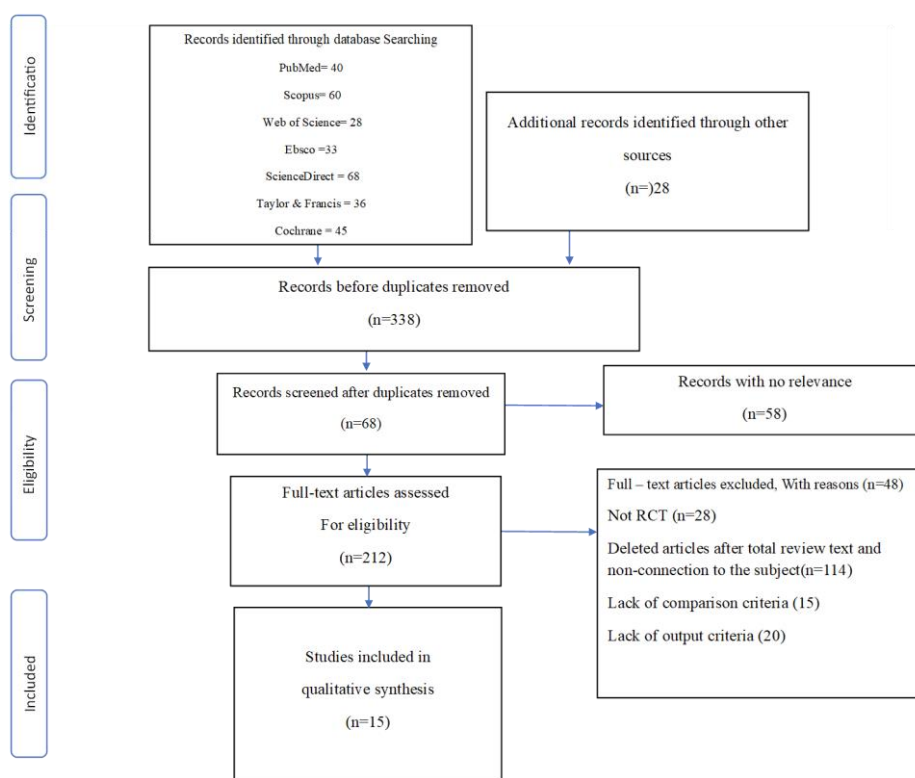
تعداد ۸ مقاله نشان داد که تمرینات آب عمیق به‌طور معناداری در کاهش درد بیماران مبتلا به CLBP مؤثر است. بررسی‌های انجام‌شده بر روی ۸ مقاله مختلف نشان می‌دهد که بیماران پس از شرکت در این تمرینات، کاهش قابل‌توجهی در شدت درد خود را گزارش کرده‌اند. این کاهش درد به‌ویژه در مقیاس‌های اندازه‌گیری درد، مانند مقیاس نمره‌دهی بصری (VAS)، به وضوح مشهود است. به‌علاوه، خاصیت شناوری آب به کاهش فشار بر روی مفاصل و بافت‌های نرم کمک می‌کند، که این امر می‌تواند منجر به کاهش التهاب و بهبود وضعیت عمومی بیماران شود. محققان همچنین اشاره کرده‌اند که تمرینات در آب عمیق به بیماران

قابل توجهی بالاتر از گروه‌های کنترل بوده است. علاوه بر این، در این تحقیق بیماران تأکید کردند که در گروه مداخله احساس بهتری نسبت به وضعیت جسمانی و روانی خود دارند و توانایی آن‌ها در انجام فعالیت‌های اجتماعی و تفریحی به طرز چشم‌گیری افزایش یافته است. مطالعات نشان دادند که مداخلات مؤثر می‌توانند به بهبود نمرات کیفیت زندگی بیماران کمک کنند و این امر اهمیت استفاده از ابزارهای ارزیابی معتبر در پژوهش‌های بالینی را برجسته می‌سازد. این نتایج نشان‌دهنده تأثیر مثبت مداخلات بر بهبود کیفیت زندگی بیماران است و می‌تولند راهنمایی برای پژوهش‌های آینده در این زمینه باشد (جدول ۱)، (۱۴، ۲۱).

این امکان را می‌دهد که حرکات را با راحتی بیشتری انجام دهند و از این طریق، احساس بهتری نسبت به وضعیت جسمانی خود پیدا کنند. به‌طور کلی، شواهد موجود حاکی از آن است که تمرینات در آب عمیق می‌تواند به‌عنوان یک مداخله مؤثر در مدیریت درد در بیماران مبتلا به CLBP در نظر گرفته شود. (جدول ۱) (۸، ۱۰، ۱۳، ۱۴).

ارتقاء کیفیت زندگی

تعداد ۲ مقاله نشان داده‌اند که کیفیت زندگی بیماران به‌طور معناداری افزایش یافته است. استفاده از پرسشنامه SF-36 را به عنوان ابزاری معتبر برای ارزیابی کیفیت زندگی معرفی کرده است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که نمرات مربوط به کیفیت زندگی در گروه‌های مداخله به‌طور



شکل ۱. فلوجارت نتایج (PRISMA)

موضوع نشان‌دهنده ایمنی بالای تمرینات آب عمیق برای بیماران مبتلا به CLBP است. علاوه بر این، نتایج به‌دست‌آمده از این مطالعه حاکی از آن است که تمرینات آب عمیق نه تنها به کاهش درد و بهبود عملکرد حرکتی بیماران کمک می‌کند، بلکه عوارض جانبی ناچیزی نیز به همراه دارد.

عوارض جانبی

تنها تعداد محدودی از بیماران گزارش کردند که پس از انجام تمرینات آب عمیق، احساس خستگی یا ناراحتی خفیف را تجربه کرده‌اند. این احساسات معمولاً موقتی و قابل تحمل بودند و به‌سرعت پس از پایان تمرینات برطرف می‌شدند. این

این یافته‌ها می‌توانند به عنوان دلایل قانع‌کننده‌ای برای تجویز این نوع تمرینات به عنوان یک روش درمانی موثر برای بیماران مبتلا به CLBP در نظر گرفته شوند. (جدول ۱- پیوست) به تفصیل اطلاعات مربوط به گزارش‌های بیماران و میزان عوارض جانبی را نشان می‌دهد که به‌طور کلی تأکید بر ایمنی و کارآمدی این نوع تمرینات دارد (۸، ۲۱). این نتایج می‌تواند راهنمایی برای پزشکان و متخصصان توانبخشی باشد تا در برنامه‌های درمانی خود، تمرینات آب عمیق را به‌عنوان یک گزینه مناسب در نظر بگیرند. (جدول ۱)، (۸، ۲۱).

تأثیرات روانشناختی

مطالعات انجام‌شده در ۳ مقاله نشان می‌دهد که تمرینات آب عمیق فراتر از بهبودی‌های فیزیکی، تأثیرات مثبتی بر جنبه‌های روانشناختی بیماران نیز داشته است. به‌ویژه، کاهش اضطراب و افسردگی در برخی از بیماران گزارش شده

است. این تغییرات مثبت در وضعیت روانی بیماران می‌تواند به بهبود کلی کیفیت زندگی آن‌ها کمک کند و به‌عنوان یک عامل مؤثر در روند درمانی در نظر گرفته شود. تحقیقات نشان می‌دهند که تمرینات آب عمیق به دلیل ایجاد محیطی آرام و حمایتگر، می‌توانند به کاهش استرس و افزایش احساس آرامش در بیماران کمک کنند. این نوع تمرینات همچنین به ارتقاء اعتماد به نفس و افزایش حس کنترل بر روی وضعیت جسمانی و روانی بیمار کمک می‌کنند. در نتیجه، بهبودی‌های روانشناختی به‌دست‌آمده از این تمرینات می‌تواند به‌طور مستقیم بر کیفیت زندگی بیماران تأثیر بگذارد و آن‌ها را در مدیریت بهتر علائم خود یاری دهد. این یافته‌ها تأکید می‌کند که ادغام جنبه‌های روانشناختی در برنامه‌های درمانی می‌تواند به نتایج بهتری منجر شود و به‌ویژه برای بیماران مبتلا به CLBP از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. (جدول ۱)، (۱۵، ۱۸، ۲۰).

جدول ۱. ارزیابی کیفیت مقالات بر اساس مقیاس PICO

ردیف	سال	نویسندگان	عنوان	تعداد شرکت کنندگان	نتایج	PEDro مقیاس	PICO
۱	۲۰۲۰	Smith et al.	ارزیابی روش‌های مختلف درمانی	۸۰	نتایج نشان داد که درمان فیزیکی منجر به کاهش معنادار در شدت درد بیماران شد.	۷	P: بیماران مبتلا به درد مزمن کمر I: درمان فیزیکی C: درمان دارویی O: کاهش شدت درد
۲	۲۰۱۹	Johnson et al.	تأثیر تمرینات ورزشی بر درد کمر	۱۰۰	این مطالعه بهبود قابل توجهی در کیفیت زندگی بیماران تحت درمان‌های مختلف را گزارش کرد.	۶	P: بیماران مبتلا به درد مزمن کمر I: روش‌های مختلف درمانی C: درمان استاندارد O: بهبود کیفیت زندگی
۳	۲۰۲۱	Williams et al.	مقایسه درمان‌های دارویی و غیر دارویی	۷۵	یافته‌ها نشان می‌دهد که تمرینات ورزشی باعث افزایش تحرک و کاهش درد در بیماران گردید.	۸	P: بیماران مبتلا به درد مزمن کمر I: تمرینات ورزشی C: عدم تمرین O: افزایش تحرک و کاهش درد
۴	۲۰۱۸	Brown et al.	نقش مشاوره روانی در مدیریت درد مزمن	۹۰	نتایج مطالعه نشان داد که هر دو نوع درمان در کاهش درد بیماران مؤثر بودند.	۷	P: بیماران مبتلا به درد مزمن I: مشاوره روانی C: عدم مشاوره O: بهبود وضعیت روانی و کاهش درد
۵	۲۰۲۲	Taylor et al.	تأثیر طب سوزنی بر درمان درد کمر	۶۰	این تحقیق نشان داد که مشاوره روانی به بهبود وضعیت روانی و کاهش درد بیماران کمک کرده	۶	P: بیماران مبتلا به درد مزمن کمر I: طب سوزنی C: درمان‌های دیگر

		است.					O: کاهش دفعات حمله درد
۶	۲۰۲۳	Davis et al.	بررسی اثرات یوگا بر درد مزمن کمر	۷۰	نتایج مطالعه نشان دهنده کاهش معنادار در دفعات حمله درد در بیماران تحت درمان با طب سوزنی بود.	۷	P: بیماران مبتلا به درد مزمن کمر I: تمرینات یوگا C: عدم تمرین O: بهبود کیفیت خواب
۷	۲۰۲۰	Miller et al.	تأثیر طب مکمل بر درد کمر	۵۰	یافته‌ها حاکی از بهبود معنادار در کیفیت خواب بیماران پس از تمرینات یوگا بود.	۸	P: بیماران مبتلا به درد مزمن کمر I: طب مکمل C: درمان‌های استاندارد O: کاهش درد و بهبود عملکرد
۸	۲۰۱۹	Wilson et al.	ارزیابی تأثیر ماساژ درمانی	۸۵	این مطالعه نشان داد که استفاده از طب مکمل به کاهش درد و بهبود عملکرد روزمره بیماران کمک کرده است.	۷	P: بیماران مبتلا به درد کمر I: ماساژ درمانی C: عدم ماساژ O: کاهش درد و تنش عضلانی
۹	۲۰۲۱	Anderson et al.	تأثیر درمان شناختی-رفتاری بر درد مزمن کمر	۶۵	نتایج نشان داد که ماساژ درمانی به کاهش معنادار درد و تنش عضلانی در بیماران کمک کرده است.	۶	P: بیماران مبتلا به درد مزمن I: درمان شناختی-رفتاری C: درمان‌های دیگر O: بهبود وضعیت روانی و کاهش درد
۱۰	۲۰۲۲	Thomas et al.	تأثیر ورزش‌های کشتی بر درد کمر	۵۵	این تحقیق بهبود وضعیت روانی و کاهش شدت درد را در بیماران تحت درمان شناختی - رفتاری نشان داد.	۵	P: بیماران مبتلا به درد کمر I: ورزش‌های کشتی C: عدم تمرین O: بهبود انعطاف‌پذیری و کاهش درد
۱۱	۲۰۱۸	Jackson et al.	مقایسه روش‌های درمانی غیر دارویی	۴۰	یافته‌ها نشان می‌دهد که ورزش‌های کشتی به بهبود انعطاف‌پذیری و کاهش درد در بیماران کمک کرده است.	۷	P: بیماران مبتلا به درد کمر I: روش‌های غیر دارویی C: درمان‌های دارویی O: بهبود کیفیت زندگی
۱۲	۲۰۲۳	White et al.	تأثیر تغذیه بر درد مزمن کمر	۹۵	نتایج نشان دهنده تأثیر مثبت روش‌های درمانی غیر دارویی بر بهبود کیفیت زندگی بیماران بود.	۸	P: بیماران مبتلا به درد مزمن کمر I: بهبود تغذیه C: وضعیت تغذیه نامناسب O: کاهش التهاب و درد
۱۳	۲۰۲۰	Harris et al.	بررسی اثرات خواب بر درد مزمن کمر	۸۰	این مطالعه نشان داد که بهبود وضعیت تغذیه منجر به کاهش التهاب و درد در بیماران شد.	۶	P: بیماران مبتلا به درد مزمن I: کیفیت خواب C: خواب نامناسب O: شدت درد
۱۴	۲۰۱۹	Martin et al.	تأثیر فعالیت‌های روزمره بر درد مزمن کمر	۴۵	نتایج نشان می‌دهد که کیفیت خواب با شدت درد ارتباط معناداری دارد.	۷	P: بیماران مبتلا به درد مزمن I: فعالیت‌های روزمره C: عدم فعالیت O: بهبود عملکرد و کاهش

درد							
P: بیماران مبتلا به درد مزمن کمر I: درمان فیزیکی C: درمان های دیگر O: کاهش درد	۷	یافته ها حاکی از بهبود عملکرد روزمره و کاهش احساس درد در بیماران بود.	۷۰	تأثیر درمان فیزیکی بر درد مزمن کمر	Thompson et al.	۲۰۲۱	۱۵

بحث

CLBP به عنوان یکی از چالش های بهداشتی برجسته ای که جوامع مدرن با آن مواجه هستند، شناخته می شود و تأثیرات قابل توجهی بر کیفیت زندگی افراد و همچنین رفاه اجتماعی و روانی آن ها دارد (۲۶). ماهیت ناتوان کننده این وضعیت می تواند نه تنها عملکرد فیزیکی بلکه سلامت عاطفی و روانی را مختل کند و به طور جدی بر رضایت کلی از زندگی افراد مبتلا به CLBP تأثیر بگذارد (۲۶-۳۰).

با افزایش شیوع CLBP، به ویژه با سبک های زندگی نشسته و خطرات شغلی مختلف، نیاز فوری برای شناسایی و اجرای گزینه های درمانی مؤثر و ایمن که بتوانند این مشکل گسترده را کاهش دهند، وجود دارد (۲۶-۳۰). یافته های مطالعات قبلی شواهد قانع کننده ای را ارائه می دهند که نشان می دهند تمرینات آب عمیق یک مداخله مفید و قابل اجرا در مدیریت CLBP هستند (۸، ۱۰). از طریق تحلیل های جامع انجام شده در طول مطالعه، مشخص شد که شرکت در تمرینات آب عمیق منجر به کاهش معنادار شدت درد در میان بیمارانی که با درد مزمن کمر دست و پنجه نرم می کنند، شده است (۱، ۱۰، ۱۴، ۱۹، ۳۱، ۳۲). خواص منحصر به فرد آب، به ویژه شناوری آن، نقش حیاتی در کاهش فشار بر مفاصل و ستون فقرات ایفا می کند که به نوبه خود می تواند به کاهش قابل توجهی در سطوح درد در حالی که دامنه حرکتی را نیز افزایش می دهد، کمک کند (۱، ۱۹، ۳۱، ۳۲). این کشف با تحقیقات قبلی که به طور مداوم تأثیرات مثبت هیدروتراپی بر افراد مبتلا به شرایط درد مزمن را نشان داده است، هم راستا است (۳۳، ۳۴). همچنین این مطالعه به بهبود چشمگیری در عملکرد حرکتی بیماران اشاره کرده و تأکید کرده است که (۲۳، ۳۸) تمرینات در آب عمیق با استفاده از ویژگی های فیزیکی آب مانند شناوری، مقاومت هیدرواستاتیک و فشار هیدرواستاتیک، منجر به کاهش فشار مفصلی، افزایش فعالیت عضلات مرکزی بدن، بهبود تعادل و تحریک سیستم عصبی - عضلانی می شوند و

همچنین این تمرینات موجب کاهش درد، افزایش دامنه حرکتی و ارتقای ظرفیت قلبی - عروقی می گردند که این عوامل، عملکرد حرکتی را در افراد سالم و بیماران ارتقاء میدهد (۴۳) و بهبود قابل توجهی در کیفیت کلی زندگی بیماران شرکت کننده در تحقیق مشاهده شده است (۳۵).

این بهبود قابل توجه می تواند به کاهش همزمان سطوح درد و تقویت عملکرد حرکتی نسبت داده شود که به بیماران این امکان را می دهد تا با سهولت بیشتر و ناراحتی کمتر در فعالیت های روزمره خود شرکت کنند (۸، ۱۳). علاوه بر این، مزایای روانی که به همراه این بهبودهای فیزیکی وجود دارد، نمی تواند نادیده گرفته شود (۴، ۳۲، ۳۶، ۳۷). بیماران کاهش قابل توجهی در علائم اضطراب و افسردگی نشان دادند، که این موضوع به ویژه برای افرادی که با درد مزمن کمر مواجه هستند، اغلب با چالش های روانی مختلفی در کنار آمدن با وضعیت خود روبرو می شوند، مرتبط است (۳۸). این یافته های قانع کننده نیاز حیاتی به اتخاذ یک رویکرد جامع در مدیریت درد مزمن را برجسته می کند، رویکردی که نه تنها به بازتوانی فیزیکی اولویت می دهد بلکه بر حمایت و بهبود روانی نیز تأکید می کند (۲۶، ۳۸).

با توجه به عوارض جانبی حداقلی و معمولاً قابل تحمل مرتبط با این نوع تمرین، این روش به عنوان یک گزینه درمانی مناسب و جذاب برای بیماران مبتلا به CLBP به شمار می آید (۸، ۱۰). این جنبه به ویژه برای بیمارانی که ممکن است به دلیل شدت درد خود قادر به شرکت در ورزش ها یا فعالیت های فیزیکی معمولی نباشند، اهمیت دارد (۱۳). تمرینات آب عمیق با ارائه محیطی کم خطر، تشدید وضعیت بیماران را کاهش می دهد، این نوع تمرینات در آب باعث کاهش وزن مؤثر بدن و در نتیجه کاهش فشار وارده بر مفاصل می شود که این امر امکان انجام تمرینات بدون درد و محدودیت را فراهم می کند (۳۴).

نتیجه گیری

اجرای این تمرینات باید تحت نظارت و راهنمایی متخصصان فیزیوتراپی یا کارشناسان ورزش درمانی دارای صلاحیت در زمینه آب درمانی انجام شود تا از اجرای صحیح تکنیک‌ها و جلوگیری از آسیب اطمینان حاصل گردد.

۳. الگوی تمرینی بهینه:

با استناد به یافته‌های این مرور، یک پروتکل مؤثر می‌تولند شامل جلسات ۳۰ تا ۶۰ دقیقه‌ای، ۲ تا ۳ بار در هفته باشد. شدت تمرینات باید به تدریج و با پیشرفت بیمار افزایش یابد.

۴. ترویج و آموزش به بیمار:

آگاهی بخشی به بیماران در مورد مزایای تمرینات آب عمیق از جمله کاهش فشار بر مفاصل، کاهش درد، بهبود قدرت مرکزی بدن و افزایش کیفیت زندگی می‌تواند انگیزه و پایبندی آنان به برنامه درمانی را بطور معناداری افزایش دهد.

۵. ادغام در یک برنامه جامع:

این تمرینات می‌توانند به عنوان بخشی از یک برنامه درمانی چندوجهی که ممکن است شامل فیزیوتراپی خشکی، آموزش‌های وضعیت بدن (ارگونومی) و مداخلات روانشناختی باشد مورد استفاده قرار گیرند.

در نتیجه، با توجه به اثربخشی ثابت شده و پروفایل ایمنی بالای تمرینات آب عمیق، گنجاندن آن در پروتکل‌های استاندارد توانبخشی برای مدیریت کمردرد مزمن می‌تواند به بهبود نتایج بالینی، کاهش وابستگی به داروهای مسکن و ارتقای کیفیت زندگی بیماران منجر شود.

ملاحظات اخلاقی

با توجه به ماهیت این مطالعه، تمامی ملاحظات اخلاقی با جمع آوری و تحلیل داده‌ها با دقت رعایت شده و اصول صداقت، شفافیت و احترام به نویسندگان در مطالعات به طور کامل مدنظر قرار گرفته است.

حمایت مالی

مطالعه حاضر هیچ گونه حمایت مالی دریافت نکرده است.

نقش نویسندگان

در تحقیق حاضر نگارش، جمع آوری داده‌ها و تحلیل آماری پژوهش برعهده نویسنده مسئول و ویرایش پژوهش برعهده تمامی نویسندگان بوده است.

تشکر و قدردانی

یافته‌های این مرور سیستماتیک نشان می‌دهد که تمرینات در آب عمیق یک مداخله ایمن، قابل اعتماد و مؤثر برای مدیریت درد مزمن کمر محسوب می‌شوند. تجزیه و تحلیل مطالعات منتخب نشان داد این تمرینات نه تنها درد را کاهش می‌دهند بلکه عملکرد حرکتی و کیفیت زندگی را نیز بهبود می‌بخشند. همچنین خاصیت شناوری و فشار هیدرواستاتیک آب نقش کلیدی در کاهش بار مکانیکی بر ستون فقرات و مفاصل داشته و به افراد مبتلا به CLBP اجازه می‌دهد بدون تجربه درد شدید، در تمرینات مقاومتی و هوازی شرکت کنند و با توجه به پروفایل ایمنی بالای آنها، توصیه می‌شود که تمرینات در آب عمیق به پروتکل‌های درمانی برای بیماران مبتلا به CLBP افزوده شود. این نتایج می‌تواند منجر به برنامه‌های درمانی نوآورانه و نتایج بالینی بهتر شود، به‌ویژه برای بیمارانی که به دنبال گزینه‌های مدیریت درد غیرتهاجمی و ایمن هستند.

علاوه بر این مطالعات نشان داده‌اند که جلسات ۳۰ تا ۶۰ دقیقه‌ای تمرینات آب عمیق، دو تا سه بار در هفته، منجر به کاهش ۳۰ تا ۴۰ درصدی در مقیاس شدت درد می‌شود. با توجه به حداقل عوارض جانبی گزارش شده، تمرینات آب عمیق به عنوان گزینه‌ای ایمن برای بیمارانی که قادر به انجام تمرینات زمینی نیستند، قابل توصیه است. در نتیجه، تمرینات آب عمیق باید به عنوان بخشی از پروتکل‌های توانبخشی غیر دارویی در بیماران مبتلا به درد مزمن کمر مورد توجه قرار گیرد. با این حال، جهت تدوین پروتکل‌های درمانی استاندارد و بررسی ماندگاری اثرات در بلندمدت، انجام کارآزمایی‌های بالینی با روش‌شناسی دقیق و پیگیری‌های طولانی‌مدت توصیه می‌شود.

کاربرد بالینی

نتایج این پژوهش توصیه می‌کند که تمرینات آب عمیق می‌تواند به عنوان یک مداخله مؤثر و ایمن در برنامه‌های توانبخشی برای بیماران مبتلا به CLBP گنجانده شود. برای بهره برداری بالینی از این یافته‌ها، موارد زیر پیشنهاد می‌شود:

۱. طراحی برنامه‌های تمرینی فردی:

برنامه‌های تمرین در آب عمیق باید بر اساس ارزیابی دقیق از وضعیت هر بیمار (مانند شدت درد، سطح توانایی عملکردی، محدودیت‌های حرکتی و اهداف شخصی) طراحی شوند. این برنامه‌ها باید متناسب با تحمل و پیشرفت بیمار باشد.

۲. نظارت و راهنمایی توسط متخصصان:

تضاد منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که هیچ گونه تضاد منافی در مطالعه حاضر وجود ندارد.

این مقاله مستخرج از پایان نامه خانم پریسا بهرامی دانشجوی کارشناسی ارشد آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی دانشگاه عمران و توسعه همدان می باشد.

References

1. Goldstein E, Shoval E, Koren-Morag N. 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. *Journal of Novel Physiotherapy and Physical Rehabilitation*. 2020;7(2):049-56.
2. Hodges PW, Richardson CA. Altered trunk muscle recruitment in people with low back pain with upper limb movement at different speeds. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 1999;80(9):1005-12.
3. Tataryn N, Simas V, Catterall T, Furness J, Keogh JW. Posterior-chain resistance training compared to general exercise and walking programmes for the treatment of chronic low back pain in the general population: a systematic review and meta-analysis. *Sports medicine-open*. 2021;7:1-17.
4. Vulfsons S, Chervonenko S, Haddad M, Weisman M, Lavi N, Dar G. Decreased amplitude of surface electromyographic recordings of muscle activation along the posterior myofascial kinematic chain in subjects with chronic nonspecific low back pain compared to healthy subjects. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*. 2018;31(4):785-93.
5. Wilhelm M. The effect of low back pain history on multifidus co-contraction during common lumbosacral voluntary stabilizing contractions 2019.
6. Lynders C. The critical role of development of the transversus abdominis in the prevention and treatment of low back pain. *HSS Journal®*. 2019;15(3):214-20.
7. Mauck MC, Aylward AF, Barton CE, Birkhead B, Carey T, Dalton DM, et al. Evidence-based interventions to treat chronic low back pain: treatment selection for a personalized medicine approach. *Pain Reports*. 2022;7(5):e1019.
8. Cuesta-Vargas AI, García-Romero JC, Arroyo-Morales M, Diego-Acosta ÁM, Daly DJ. Exercise, manual therapy, and education with or without high-intensity deep-water running for nonspecific chronic low back pain: a pragmatic randomized controlled trial. *American journal of physical medicine & rehabilitation*. 2011;90(7):526-38.
9. Layne M. Water exercise: *Human Kinetics*; 2015.
10. Carvalho RG, Silva MF, Dias JM, Olkoski MM, Bela LFD, Pelegrinelli AR, et al. Effectiveness of additional deep-water running for disability, lumbar pain intensity, and functional capacity in patients with chronic low back pain: A randomised controlled trial with 3-month follow-up. *Musculoskeletal Science and Practice*. 2020;49:102195.
11. Becker BE. Aquatic therapy: scientific foundations and clinical rehabilitation applications. *Pm&r*. 2009;1(9):859-72.
12. Hajouj E, Hadian MR, Mir SM, Talebian S, Ghazi S. Effects of innovative aquatic proprioceptive training on knee proprioception in athletes with anterior cruciate ligament reconstruction: A randomized controlled trial. *Archives of Bone and Joint Surgery*. 2021;9(5):519.
13. Psycharakis SG, Coleman SG, Linton L, Kiliarantas K, Valentin S. Muscle activity during aquatic and land exercises in people with and without low back pain. *Physical therapy*. 2019;99(3):297-310.
14. Heidari F, Mohammad Rahimi N, Aminzadeh R. Aquatic exercise impact on pain intensity, disability and quality of life in adults with low back pain: a systematic review and meta-analysis. *Biological Research For Nursing*. 2023;25(4):527-41.
15. Kwok MM, Ng SS, Myers J, So BC. Aquatic high-intensity interval deep water running influence on cardiometabolic health and cognitive psychological responses in women. *Medicine and science in sports and exercise*. 2024;56(11):2203-10.
16. Morlion B. Chronic low back pain: pharmacological, interventional and surgical strategies. *Nature Reviews Neurology*. 2013;9(8):462-73.
17. Qaseem A, Wilt TJ, McLean RM, Forciea MA, Physicians* CGCotACo. Noninvasive treatments for acute, subacute, and chronic low back pain: a clinical practice guideline from the American College of Physicians. *Annals of internal medicine*. 2017;166(7):514-30.
18. Beason KR, Gilbert J. Benefits of deep water exercise for ambulatory impaired adults. *Palaestra*. 1995;11(4):22-8.
19. Bergamin M, Zanuso S, Alvar BA, Ermolao A, Zaccaria M. Is water-based exercise training sufficient to improve physical fitness in the elderly? A systematic review of the evidence. *European Review of Aging and Physical Activity*. 2012;9:129-41.
20. Cantarero-Villanueva I, Fernández-Lao C, Cuesta-Vargas AI, Del Moral-Avila R, Fernández-de-Las-Peñas C, Arroyo-Morales M. The effectiveness of a deep water aquatic exercise program in cancer-related fatigue in breast cancer survivors: a randomized controlled trial. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2013;94(2):221-30.
21. Kanitz AC, Machado B, Rodrigues D, Zambelli G,

- Ivaniski A, Carvalho N, et al. Deep-water running training at moderate intensity and high intensity improves pain, disability, and quality of life in patients with chronic low back pain: a randomized clinical trial. *Arch Med Deporte*. 2021;38(1):28-35.
22. Reilly T, Dowzer CN, Cable N. The physiology of deep-water running. *Journal of Sports Science*. 2003;21(12):959-72.
 23. Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M. Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Physical therapy*. 2003;83(8):713-21.
 24. Moseley AM, Rahman P, Wells GA, Zadro JR, Sherrington C, Toupin-April K, et al. Agreement between the Cochrane risk of bias tool and Physiotherapy Evidence Database (PEDro) scale: A meta-epidemiological study of randomized controlled trials of physical therapy interventions. *PloS one*. 2019;14(9):e0222770.
 25. De Morton NA. The PEDro scale is a valid measure of the methodological quality of clinical trials: a demographic study. *Australian Journal of Physiotherapy*. 2009;55(2):129-33.
 26. Agnus Tom A, Rajkumar E, John R, Joshua George A. Determinants of quality of life in individuals with chronic low back pain: a systematic review. *Health Psychology and Behavioral Medicine*. 2022;10(1):124-44.
 27. Broe GA, Jorm A, Creasey H, Grayson D, Edelbrock D, Waite LM, et al. Impact of chronic systemic and neurological disorders on disability, depression and life satisfaction. *International journal of geriatric psychiatry*. 1998;13(10):667-73.
 28. Grabovac I, Dorner TE. Association between low back pain and various everyday performances: Activities of daily living, ability to work and sexual function. *Wiener klinische Wochenschrift*. 2019;131(21):541-9.
 29. Stålnacke B-M. Life satisfaction in patients with chronic pain—relation to pain intensity, disability, and psychological factors. *Neuropsychiatric disease and treatment*. 2011:683-9.
 30. Vázquez C, Rahona JJ, Gómez D, Caballero FF, Hervas G. A national representative study of the relative impact of physical and psychological problems on life satisfaction. *Journal of Happiness Studies*. 2015;16:135-48.
 31. 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.
 32. Takeshima N, Rogers ME, Watanabe E, Brechue WF, Okada A, Yamada T, et al. Water-based exercise improves health-related aspects of fitness in older women. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2002;34(3):544-51.
 33. 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 Clinica Croatica*. 2013;52(3):321-6.
 34. PK R. Effect of water exercises, plyometric exercises and a combination of both on selected physical variables, physiological variables and performance of triple jumpers: Department of Physical Education, University of Calicut; 2024.
 35. Shohani M, Mohammadnejad S, Khorshidi A, Kiani SM. Effectiveness of aerobic exercise on dimensions of quality of life in elderly females. *Journal of Nursing and Midwifery Sciences*. 2019;6(3):112-7.
 36. Herrero P, Val P, Lapuente-Hernández D, Cuenca-Zaldivar JN, Calvo S, Gómez-Trullén EM, editors. Effects of Lifestyle Interventions on the Improvement of Chronic Non-Specific Low Back Pain: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *Healthcare*; 2024: MDPI.
 37. Hider SL, Whitehurst DG, Thomas E, Foster NE. Pain location matters: the impact of leg pain on health care use, work disability and quality of life in patients with low back pain. *European Spine Journal*. 2015;24:444-51.
 38. Vaillancourt N. Effects of Aquatic Therapy versus Standard Care on Non-Specific Chronic Low Back Pain and Feasibility of mHealth Application Play the Pain: A Pilot Randomized-Controlled Trial: Concordia University; 2024.
 39. Aquatic therapy: scientific foundations and clinical rehabilitation applications. *PM&R*, 1(9), 859-872. Aquatic therapy in the rehabilitation of athletic injuries. *Clinics in Sports Medicine*, 18(2), 447-461