



**ΔΗΜΟΚΡΕΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ**

**ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ**

**ΔΙΪΔΡΥΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**

**“Κλινική Άσκηση και Εφαρμογές της Τεχνολογίας στην Υγεία”**

του Τμήματος Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού της Σχολής Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Δημοκριτείου Πανεπιστημίου Θράκης και του Εθνικού Κέντρου Έρευνας Φυσικών Επιστημών «ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ» - Ινστιτούτο Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών

## **ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΣΤΟ ΝΕΡΟ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΧΡΟΝΙΟ ΠΟΝΟ ΣΤΗ ΜΕΣΗ: ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΥΠΑΡΧΟΥΣΑΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ**

**ΠΕΤΡΑΚΗΣ ΠΑΣΙΟΛΛΑΡΙ [Α.Ε.Μ. 12114]**

Η παρούσα Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία υποβλήθηκε στο Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Δημοκριτείου Πανεπιστημίου Θράκης για την απόκτηση Μεταπτυχιακού Διπλώματος στην “Κλινική Άσκηση και Εφαρμογές της Τεχνολογίας στην Υγεία” σε συνεργασία με Εθνικό Κέντρο Έρευνας Φυσικών Επιστημών «ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ» - Ινστιτούτο Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών

## **ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ**

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια: Γιοφτσίδου Ασημένια

2ο Μέλος: Μπενέκα Αναστασία

3ο Μέλος: Μάλλιου Βίβιαν

Κομοτηνή, 2024



**DEMOCRITUS UNIVERSITY OF THRACE**

**SCHOOL OF PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS SCIENCE**

**DEPARTMENT OF PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS SCIENCE**

**INTERINSTITUTIONAL POSTGRADUATE PROGRAM OF POSTGRADUATE STUDIES**

**"Clinical Exercise and Applications of Technology in Health"**

of the Department of Physical Education and Sport of the School of Physical Education and Sport Science of Democritus University of Thrace in collaboration with the National Center for Science Research "DEMOKRITOS" - The Institute of Informatics and Telecommunications (IIT)

## **MASTER DISSERTATION**

### **A SYSTEMATIC REVIEW ON THE EFFECT OF AQUATIC EXERCISE IN PATIENTS WITH CHRONIC LOW BACK PAIN**

PETRAKIS PASIOLLARI [R.N. 12114]

A thesis submitted in partial fulfilment of the requirements for the Master's Degree in "Clinical Exercise and Applications of Technology in Health" of the Department of Physical Education and Sport of the School of Physical Education and Sport Science of Democritus University of Thrace in collaboration with the National Center for Science Research "DEMOKRITOS" - The Institute of Informatics and Telecommunications (IIT)

### **COMMITTEE OF EXAMINERS**

Supervisor: Gioftsidou Asimena

Member 2: Beneka Anastasia

Member 3: Malliou Vivian

Komotini, 2024



**© 2024 Διδρυματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών  
«Κλινική Άσκηση και Εφαρμογές της Τεχνολογίας στην Υγεία»**

του Τμήματος Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού (Τ.Ε.Φ.Α.Α.) της Σχολής Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού (Σ.Ε.Φ.Α.Α.) του Δημοκριτείου Πανεπιστημίου Θράκης (Δ.Π.Θ.) σε συνεργασία με το Εθνικό Κέντρο Έρευνας Φυσικών Επιστημών «ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ» (Ε.ΚΕ.Φ.Ε. «ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ») - Ινστιτούτο Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών.



## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

ΠΕΤΡΑΚΗΣ ΠΑΣΙΟΛΛΑΡΙ

(Με την επίβλεψη της Καθηγήτριας Γιοφτσιδου Ασημένιας)

Ο χρόνιος πόνος στη μέση αποτελεί μία ιδιαιτέρως συχνή διάγνωση, που ενδέχεται να επηρεάσει τα διαγνωσμένα άτομα τόσο σε οργανικό επίπεδο όσο και σε επίπεδο ψυχικής ευημερίας. Η άσκηση στο νερό συχνά συνίσταται ως θεραπευτική παρέμβαση που, λόγω της άνωσης, μειώνει την καταπόνηση της σπονδυλικής στήλης, προσφέροντας βελτίωση της κινητικότητας. Σκοπός της παρούσας ανασκόπησης ήταν η διερεύνηση της αποτελεσματικότητας της άσκησης στο νερό στον χρόνιο πόνο στη μέση. Η ανασκόπηση πραγματοποιήθηκε με βάση τις κατευθυντήριες οδηγίες του Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses. Οι συμπεριλαμβανόμενες μελέτες αφορούν τυχαιοποιημένες κλινικές δοκιμές που πραγματοποιήθηκαν σε ενήλικες ασθενείς και δημοσιεύτηκαν στην Αγγλική γλώσσα από επιστημονικά περιοδικά εντός της τελευταίας δεκαετίας. Στην ανασκόπηση συμπεριλήφθηκαν 12 πρωτογενείς έρευνες, με τις δέκα από αυτές να αναδεικνύουν τις στατιστικώς σημαντικότερες βελτιώσεις της συγκεκριμένης παρέμβασης εν συγκρίσει με την τυπική φυσικοθεραπεία σε επίπεδο πόνου, αντιλαμβανόμενης αναπηρίας και ποιότητας ζωής. Τα αποτελέσματα ανέδειξαν την άσκηση στο νερό ως μία βιώσιμη, εναλλακτική ή συμπληρωματική προσέγγιση στη διαχείριση του χρόνιου πόνου στη μέση. Μελλοντικές τυχαιοποιημένες κλινικές δοκιμές με μεγαλύτερα δείγματα θα επιβεβαιώσουν τα θετικά ευρήματα των υπάρχουσών μελετών.

**Λέξεις Κλειδιά:** *άσκηση στο νερό, χρόνιος πόνος στη μέση, συστηματική ανασκόπηση, κλινική δοκιμή*



## ABSTRACT

PETRAKIS PASIOLLARI

(Under the supervision of Professor Gioftsidou Asimena)

Chronic low back pain is a particularly common diagnosis, which may affect diagnosed individuals both physically and mentally. Water based exercise is often recommended as a therapeutic intervention that, due to buoyancy, reduces spinal strain, offering improved mobility. The aim of the present systematic review was to investigate the effectiveness of water-based exercise in chronic low back pain. The review was performed based on the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses guidelines. The search was performed in the Pubmed scientific data base. The included studies had to comply with specific eligibility criteria. The studies had to be randomized clinical trials conducted in adult patients, and published in the English language by peer reviewed journals within the last decade. The review concluded in 12 primary studies, with ten of them showing statistically significant improvements of this intervention compared to standard physical therapy in physical pain, perceived disability and quality of life. The results highlighted aquatic exercise as a viable, alternative or complementary approach to the management of chronic low back pain. Future randomized clinical trials with larger sample sizes will confirm the positive findings of the existing studies.

**Keywords:** aquatic exercise, chronic low back pain, systematic review, clinical trial

**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b> .....	<b>IV</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>V</b>
<b>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ</b> .....	<b>VI</b>
<b>ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ</b> .....	<b>VII</b>
<b>ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ</b> .....	<b>VIII</b>
<b>I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	<b>9</b>
Σκοπός .....	10
Σημασία της έρευνας .....	10
Ερευνητικές υποθέσεις .....	10
Λειτουργικοί Ορισμοί .....	11
<b>II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ</b> .....	<b>13</b>
<b>III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ</b> .....	<b>15</b>
Μεθοδολογία της ανασκόπησης .....	15
Κριτήρια καταλληλότητας συμπεριλαμβανόμενων μελετών .....	15
Στρατηγική αναζήτησης .....	16
Εξαγωγή δεδομένων .....	16
Αξιολόγηση ποιότητας συμπεριλαμβανόμενων μελετών .....	17
<b>VI. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</b> .....	<b>18</b>
Επιλογή μελετών .....	18
Κύρια χαρακτηριστικά συμπεριλαμβανόμενων μελετών .....	19
Κύρια αποτελέσματα βάσει ερευνητικού ερωτήματος .....	22
Αποτελέσματα αξιολόγησης ποιότητας μελετών .....	23
<b>V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ</b> .....	<b>25</b>
<b>VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b> .....	<b>28</b>
<b>IX. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b> .....	<b>29</b>



## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1 Βασικά χαρακτηριστικά συμπεριλαμβανόμενων μελετών.....	20
Πίνακας 2 Αποτελέσματα αξιολόγησης της ποιότητας των συμπεριλαμβανόμενων μελετών βάσει του Cochrane Risk of Bias Tool .....	24

**ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ**

Διάγραμμα 1 Διαγραμματική παρουσίαση διαδικασίας επιλογής μελετών .....	18
---	----



## Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΣΤΟ ΝΕΡΟ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΧΡΟΝΙΟ ΠΟΝΟ ΣΤΗ ΜΕΣΗ: ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΥΠΑΡΧΟΥΣΑΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

### Ι. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί με σκοπό τη διερεύνηση της παγκόσμιας επιβάρυνσης της υγείας έχουν ποσοτικοποιήσει την απώλεια υγείων χρόνων ζωής βάσει διάγνωσης, φύλου, ηλικίας και έχουν επιτρέψει τη σύγκριση της επιβάρυνσης μεταξύ ασθενειών (Wu et al., 2020). Με βάση αυτές τις μελέτες έχει φανεί ότι ο χρόνιος πόνος στη μέση αποτελεί μία από τις κυρίαρχες αιτίες υπολειτουργικότητας για τις περισσότερες χώρες (Chen et al., 2022; Hoy et al., 2014), με το συνολικό κόστος σε επίπεδο υγείας, αλλά και σε επίπεδο επιβάρυνσης των υγειονομικών συστημάτων να αναμένεται να αυξηθεί μέσα στα επόμενα χρόνια (Hartvigsen et al., 2018).

Ως απάντηση σε αυτή την αυξανόμενη τάση, έχουν γίνει και συνεχίζουν να γίνονται προσπάθειες για την παροχή σαφέστερων κατευθυντήριων οδηγιών με στόχο την τροποποίηση και βελτίωση των πολιτικών και πρακτικών στην πρόληψη και διαχείριση του χρόνιου πόνου. Ενδεικτικό αυτού αποτελεί η δημοσίευση τριών ανακοινώσεων ενός εκ των εγκυρότερων επιστημονικών περιοδικών παγκοσμίως (Lancet) σχετικά με τον σαφέστερο προσδιορισμό της νόσου, τα πλέον σύγχρονα στοιχεία σχετικά με τη διαχείριση, αλλά και τις μελλοντικές ερευνητικές κατευθύνσεις για το χρόνιο πόνο στη μέση (Hartvigsen et al., 2018). Αυτές οι ανακοινώσεις έδωσαν έμφαση στην αξία της συμβουλευτικής και της εκπαίδευσης των ασθενών στην αυτο-διαχείρισή τους, αλλά και τις διαθέσιμες παρεμβάσεις σε σωματικό και ψυχολογικό επίπεδο ως πρώτης γραμμής επιλογές για το χρόνιο πόνο στη μέση, συμπεριλαμβάνοντας σε αυτές τη σωματική άσκηση (Buchbinder et al., 2018; Foster et al., 2018; Hartvigsen et al., 2018). Παρ' όλα αυτά, φαίνεται να εξακολουθεί να υπάρχει υψηλή συνταγογράφηση απεικονιστικών εξετάσεων χωρίς να ακολουθεί κάποια παρέμβαση, σύσταση κλινοστατισμού, χρήση οπιοειδών και ενέσιμων αντιφλεγμονωδών ουσιών και άλλες επεμβατικές διαδικασίες με αμφισβητήσιμη αποτελεσματικότητα παγκοσμίως (Foster et al., 2018).



## **Σκοπός**

Ο κύριος ερευνητικός σκοπός της παρούσας συστηματικής ανασκόπησης ήταν να συγκεντρώσει, να ομαδοποιήσει και να αξιολογήσει τα πλέον πρόσφατα ερευνητικά δεδομένα σχετικά με την αποτελεσματικότητα της σωματικής άσκησης στο νερό στη διαχείριση και μείωση του χρόνιου πόνου στη μέση. Επιπλέον, σκοπός ήταν ο εντοπισμός χαρακτηριστικών του τύπου της άσκησης (διάρκεια, ένταση, συχνότητα) που ενδεχομένως να την καθιστούν περισσότερο αποτελεσματική.

## **Σημασία της έρευνας**

Όπως προαναφέρθηκε, ο χρόνιος πόνος στη μέση αποτελεί μία ιδιαίτερος συχνή διάγνωση, που ενδέχεται να επηρεάσει τα διαγνωσμένα άτομα τόσο σε οργανικό επίπεδο όσο και σε επίπεδο ψυχικής ευημερίας (Ge et al., 2022). Η άσκηση στο νερό συχνά συνίσταται ως θεραπευτική παρέμβαση που, λόγω της άνωσης, μειώνει την καταπόνηση της σπονδυλικής στήλης, προσφέροντας βελτίωση της κινητικότητας (Carayannopoulos et al., 2020). Ωστόσο, τα ερευνητικά δεδομένα για την αποτελεσματικότητά της δεν είναι ενιαία, με τις μελέτες να δείχνουν αντικρουόμενα αποτελέσματα. Η διεξαγωγή μίας συστηματικής ανασκόπησης επί του θέματος θα προσφέρει τη σύνθεση της πλέον σύγχρονης ερευνητικής βιβλιογραφίας, συμβάλλοντας στην αποσαφήνιση του ποιοι τύποι ασκήσεων προσφέρουν τα περισσότερα οφέλη και για ποια προφίλ ασθενών. Επιπλέον, μία σχετική συστηματική ανασκόπηση θα μπορούσε να συμβάλει στη διαμόρφωση και βελτιστοποίηση των κατευθυντήριων οδηγιών σχετικά με τις μη παρεμβατικές μεθόδους διαχείρισης του χρόνιου πόνου στη μέση.

## **Ερευνητικές υποθέσεις**

Η βασική ερευνητική υπόθεση της παρούσας συστηματικής ανασκόπησης ήταν η αποτελεσματικότητα της σωματικής άσκησης στο νερό στη διαχείριση του χρόνιου πόνου στη μέση. Βάση της ερευνητικής υπόθεσης η μηδενική και εναλλακτική υπόθεση διαμορφώνονται ως εξής:

$H_0$  : Η σωματική άσκηση στο νερό δε θα επιφέρει σημαντική επίδραση στη μείωση του χρόνιου πόνου στη μέση εν συγκρίσει με καμία ή με κάποια εναλλακτική παρέμβαση.



H<sub>1</sub> : Η σωματική άσκηση στο νερό θα επιφέρει σημαντική επίδραση στη μείωση του χρόνιου πόνου στη μέση εν συγκρίσει με καμία ή με κάποια εναλλακτική παρέμβαση.

### **Περιορισμοί της έρευνας**

Η δυσκολία της παρούσας συστηματικής ανασκόπησης έγκειται σε περιορισμούς που διέπουν κάθε τέτοια βιβλιογραφική απόπειρα.

*Σφάλμα δημοσίευσης:* οι περισσότερες εκ των μελετών που τυγχάνουν επιστημονικής δημοσίευσης αφορούν έρευνες με θετικά ή σημαντικά ευρήματα, άρα είναι πιθανότερο να δημοσιευτούν και να συμπεριληφθούν στην παρούσα ανασκόπηση. Μελέτες με μη στατιστικώς σημαντικά ευρήματα ενδεχομένως να μην έχουν δημοσιευτεί, παράλειψη που επηρεάζει τη γενίκευση των αποτελεσμάτων της συστηματικής ανασκόπησης.

*Επιλογή μελετών:* Παρά τη χρήση κριτηρίων καταλληλότητας για τη συμπερίληψη των μελετών, η διαδικασία κρίσης της κάθε μελέτης αποτελεί υποκειμενική διαδικασία που επηρεάζεται από την αντίληψη του ερευνητή επί του θέματος.

### **Λειτουργικοί Ορισμοί**

*Χρόνιος πόνος στη μέση:* Ως πόνος στη μέση ορίζεται η οσφυαλγία με ή χωρίς πόνο στα κάτω άκρα και εντοπίζεται στην περιοχή μεταξύ της κάτω πλευρικής περιοχής ως και πάνω από τους γλουτούς, και αποτελεί συχνή νόσο των σκελετικών μυών (Ma et al., 2022). Σύμφωνα με τη διάρκεια των συμπτωμάτων, ο πόνος στη μέση μπορεί να κατηγοριοποιηθεί σε οξύ (λιγότερο από 2 έως 4 εβδομάδες), σε υπο-οξύ (από 4 έως 12 εβδομάδες) ενώ όταν μιλάμε για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο των 12 εβδομάδων αναφερόμαστε σε χρόνια πόνος στη μέση (Bailly et al., 2021a).

*Άσκηση στο νερό:* Η άσκηση στο νερό (ή υδροθεραπεία) αφορά ασκήσεις που εκτελούνται αποκλειστικά στο νερό. Η Εταιρία Πιστοποιημένων Φυσιοθεραπευτών ορίζει την άσκηση στο νερό ως ένα πρόγραμμα θεραπείας που χρησιμοποιεί τις ιδιότητες του νερού, σχεδιασμένο από κατάλληλα καταρτισμένο φυσικοθεραπευτή, για τη βελτίωση της λειτουργικότητας, ιδανικά σε μια ειδικά κατασκευασμένη και κατάλληλα θερμαινόμενη πισίνα (Verhagen et al., 2012). Εφόσον η άσκηση στο νερό αξιοποιηθεί ως θεραπευτική προσέγγιση, συγκεκριμένες παράμετροι της παρέμβασης πρέπει να λαμβάνονται υπόψη όπως: η υδρομηχανική, η θερμοκρασία, ο τύπος άσκησης (ένταση, συχνότητα και



διάρκεια), η εμπειρία του επαγγελματία υγείας καθώς και το κόστος της παρέμβασης για έναν ασθενή (Batterham et al., 2011).



## II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Ο χρόνιος πόνος στη μέση αποτελεί ένα σημαντικό πρόβλημα τόσο σε επίπεδο δημόσιας υγείας όσο και σε προσωπικό επίπεδο για κάθε ασθενή, αφού επηρεάζεται σε διαπροσωπικό, επαγγελματικό και ως εκ τούτου σε οικονομικό επίπεδο. Τα δεδομένα δείχνουν ότι ως και το 84% του γενικού πληθυσμού θα βιώσει τουλάχιστον ένα επεισόδιο πόνου στη μέση κατά τη διάρκεια της ζωής του με τα ποσοστά υποτροπής σε βάθος χρόνου να είναι υψηλά (Airaksinen et al., 2006). Ο οξύς πόνος στη μέση είναι ο δεύτερος συχνότερος λόγος ιατρικής επίσκεψης ενός ασθενούς, ενώ στις περιπτώσεις που ο πόνος στη μέση είναι χρόνιος, τότε γίνεται λόγος για την όγδοη σε συχνότητα αιτία ιατρικών επισκέψεων. Τα ερευνητικά στοιχεία δείχνουν ότι μία στις πέντε περιπτώσεις χρόνιου πόνου στη μέση καταλήγει σε αναρρωτική άδεια, με τη διάγνωση να αντιπροσωπεύει το 30% των αναρρωτικών αδειών που υπερβαίνουν τους 6 μήνες και το 20% των εργατικών ατυχημάτων. Ενδεικτικό του σημαντικού αντίκτυπου της διάγνωσης αποτελεί το γεγονός ότι, ο χρόνιος πόνος στη μέση έχει καταστεί η κύρια αιτία αποκλεισμού από την εργασία πριν από την ηλικία των 45 ετών και η τρίτη αιτία εργασιακών αναπηριών στη Γαλλία (Bailly et al., 2021).

Η θεραπεία που συνίσταται κατά κύριο λόγο για τη διαχείριση του χρόνιου πόνου στη μέση από τις σχετικές κατευθυντήριες οδηγίες είναι η διατήρηση της κανονικής δραστηριότητας και η θεραπευτική σωματική άσκηση (Oliveira et al., 2018). Ως θεραπευτική άσκηση ορίζεται κάθε σχεδιασμένο και συνταγογραφημένο πρόγραμμα ασκήσεων με συγκεκριμένους θεραπευτικούς στόχους, και με σκοπό την αποκατάσταση της φυσιολογικής μυοσκελετικής λειτουργίας ή τη μείωση του πόνου που προκαλείται από ασθένειες ή τραυματισμούς (Grooten et al., 2022). Αποτελέσματα από σχετικές έρευνες δείχνουν ότι η επίδραση της θεραπευτικής άσκησης είναι ικανοποιητικά αποτελεσματική στη μείωση του πόνου (Chou et al., 2017; Hayden et al., 2021) και επιπλέον είναι οικονομικά αποδοτική (Miyamoto et al., 2019).

Στα άτομα που αναζητούν ιατρική συνδρομή για χρόνιο πόνο στη μέση, η συνταγογράφηση θεραπευτικών ασκήσεων από εξειδικευμένους φυσιοθεραπευτές είναι από τις πλέον συνηθισμένες πρακτικές διαχείρισης του προβλήματος (Jordan et al., 2010; Olafsson et al., 2017). Επιπλέον, διάφοροι τύποι σωματικής άσκησης συστήνονται για τους συγκεκριμένους ασθενείς, μεταξύ αυτών οι ασκήσεις μυϊκής ενδυνάμωσης (Kristensen &



Franklyn-Miller, 2012), η αερόβια άσκηση (Wewege et al., 2018), η pilates (Yamato et al., 2016), και η yoga (Wieland et al., 2017).

Ανάμεσα στους τύπους άσκησης που προτείνονται για τη μείωση του χρόνιου πόνου στη μέση είναι αυτός της άσκησης στο νερό, με τα αποτελέσματα να είναι αντικρουόμενα. Για παράδειγμα, σε μελέτη συμπεριλήφθηκαν 65 ασθενείς με χρόνια πόνο στη μέση που ακολούθησαν ένα πρόγραμμα άσκησης στο νερό και συγκρίθηκαν με μία ομάδα ασθενών που ακολούθησαν ένα κλασικό πρόγραμμα ασκήσεων στο έδαφος. Τα αποτελέσματα ήταν εξίσου θετικά και για τις δύο ομάδες, με την ομάδα της άσκησης στο νερό να υπερτερεί μόνο στη μέτρηση που πραγματοποιήθηκε 18 εβδομάδες μετά την ολοκλήρωση της παρέμβασης (Silva et al., 2008). Σε άλλες μελέτες φαίνεται και πάλι πως η άσκηση στο νερό υπερτερεί άλλων τύπων άσκησης για το χρόνια πόνο στη μέση, αλλά σε αυτές αξιολογήθηκε μόνο η επίδραση στην ποιότητα ζωής των ασθενών και όχι τα επίπεδα πόνου (Shi et al., 2018a).

Παρά την πληθώρα επιλογών σε ό,τι αφορά τον τύπο άσκησης που προτείνεται για τον χρόνια πόνο στη μέση, δεν είναι σαφές το γιατί ένας τύπος να προκρίνεται έναντι κάποιου άλλου. Μια συστηματική ανασκόπηση που διερεύνησε τους λόγους για τους οποίους αποφασίζεται κάποιος τύπος άσκησης φάνηκε πως η επιλογή γινόταν βάσει νευρομυϊκών και ψυχοκοινωνικών παραγόντων, ενώ οι νευροφυσιολογικοί, οι καρδιομεταβολικοί και οι μηχανισμοί επανόρθωσης των ιστών ήταν οι παράγοντες που επηρέαζαν λιγότερο την απόφαση για τον τύπο άσκησης που προτεινόταν (Widerström et al., 2021). Μέχρι σήμερα, δεν υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις ότι ένας τύπος άσκησης είναι πιο αποτελεσματικός στη βελτίωση του χρόνιου πόνου στη μέση εν συγκρίσει με κάποιον άλλον (Geneen et al., 2017).



### III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

#### **Μεθοδολογία της ανασκόπησης**

Η παρούσα εργασία αποτελεί μία συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας γύρω από την αποτελεσματικότητα της άσκησης στο νερό σε ασθενείς με χρόνια πόνου. Η μεθοδολογία της ανασκόπησης στηρίχθηκε στις κατευθυντήριες οδηγίες του Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA guidelines) (Moher et al., 2009), με στόχο την ανάδειξη ερευνητικών δημοσιεύσεων που αφορούν το συγκεκριμένο θέμα. Το πρώτο βήμα της μεθοδολογίας αφορούσε τη διατύπωση της ερευνητικής ερώτησης και εν συνεχεία την αναζήτηση της σχετικής πρωτογενούς ερευνητικής βιβλιογραφίας. Μετά τον εντοπισμό των σχετικών άρθρων, ακολούθησε η εξαγωγή δεδομένων που αφορούσαν στο ερευνητικό ερώτημα, καθώς και η αξιολόγηση αυτών μέσω τεκμηριωμένου εργαλείου. Τέλος, πραγματοποιήθηκε η ομαδοποίηση και παρουσίαση των πληροφοριών που συλλέχθηκαν. Προκειμένου μία ερευνητική μελέτη να συμπεριληφθεί στην ανασκόπηση, έπρεπε να ακολουθεί συγκεκριμένα κριτήρια τα οποία παρουσιάζονται αναλυτικά στην αντίστοιχη υπο-ενότητα.

#### **Κριτήρια καταλληλότητας συμπεριλαμβανόμενων μελετών**

Προκειμένου μία μελέτη να θεωρείται κατάλληλη για συμπερίληψη στη συστηματική ανασκόπηση έπρεπε να πληροί συγκεκριμένα κριτήρια, τα οποία διαμορφώθηκαν βάσει του πλαισίου PICO. Το PICO (Population, Intervention, Comparison and Outcome) αποτελεί ένα βιβλιογραφικά τεκμηριωμένο πλαίσιο που εφαρμόζεται στις συστηματικές ανασκοπήσεις (Eriksen & Frandsen, 2018), προκειμένου να αποσαφηνιστεί το ερευνητικό ερώτημα και να καθοριστούν με σαφήνεια τα κριτήρια αναζήτησης της βιβλιογραφίας. Η συγκεκριμένη προσέγγιση αποσκοπεί στην ολοκληρωμένη σύνθεση ερευνητικών δεδομένων. Για την παρούσα ανασκόπηση μία μελέτη έπρεπε να έχει συμπεριλάβει ενήλικους ασθενείς που έχουν λάβει διάγνωση χρόνιου πόνου στη μέση. Έπρεπε να έχουν πραγματοποιήσει μία παρέμβαση προκειμένου να ελέγξουν την αποτελεσματικότητα της άσκησης στο νερό στη συγκεκριμένη διάγνωση και ο ερευνητικός σχεδιασμός της να είναι αυτός της τυχαιοποιημένης κλινικής δοκιμής. Επιπλέον, προκειμένου να παρουσιαστούν τα πλέον σύγχρονα ερευνητικά δεδομένα, η μελέτη θα έπρεπε να έχει δημοσιευτεί εντός



της τελευταίας δεκαετίας από έγκυρα επιστημονικά περιοδικά που ακολουθούν τη διαδικασία της κρίσης και να έχουν δημοσιευτεί στην αγγλική γλώσσα. Μελέτες δημοσιευμένες σε άλλες γλώσσες, σε χρόνο προγενέστερο του προκαθορισμένου, που ακολουθούσαν διαφορετικό σχεδιασμό αποκλείστηκαν από την ανασκόπηση. Τέλος, από την ανασκόπηση αποκλείστηκαν άλλες συστηματικές ανασκοπήσεις και δημοσιευμένα ερευνητικά πρωτόκολλα που δεν παρουσίαζαν συγκεκριμένα αποτελέσματα.

### **Στρατηγική αναζήτησης**

Η αναζήτηση της βιβλιογραφίας πραγματοποιήθηκε στη βάση δεδομένων Pubmed από τις 3 Οκτωβρίου ως τις 3 Νοεμβρίου. Η αναζήτηση διεξήχθη από έναν ερευνητή με την εφαρμογή συνδυασμών συγκεκριμένων λέξεων-κλειδιά. Οι λέξεις αυτές ήταν οι εξής: «chronic low back pain» ή «lower back pain» και «water exercise» ή «aquatic exercise» ή «pool therapy» ή «water therapy» και «efficacy» ή «outcomes» ή «impact». Οι τίτλοι των ερευνητικών άρθρων και οι περιλήψεις τους εξετάστηκαν, επίσης, με βάση τα προαναφερόμενα κριτήρια καταλληλότητας. Τέλος, πραγματοποιήθηκε ανάγνωση των λιστών των βιβλιογραφικών αναφορών των συμπεριλαμβανόμενων άρθρων για τον εντοπισμό μελετών που ενδεχομένως δεν εντοπίστηκαν από την αρχική αναζήτηση.

### **Εξαγωγή δεδομένων**

Για την ομαδοποίηση και συνοπτική παρουσίαση των βασικών ευρημάτων των συμπεριλαμβανόμενων μελετών εξήχθησαν από την κάθε μία συγκεκριμένα δεδομένα. Αυτά αφορούσαν τον πρώτο συγγραφέα κάθε έρευνας, καθώς και το έτος δημοσίευσης. Επιπλέον, εξήχθησαν πληροφορίες σχετικά με το δείγμα κάθε μελέτης, για παράδειγμα μέγεθος δείγματος ή χρόνου διάγνωσης. Από την κάθε μελέτη εξήχθησαν πληροφορίες που αφορούσαν την παρέμβαση που εφαρμόστηκε, για παράδειγμα η διάρκεια της παρέμβασης, τις μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν προκειμένου να αξιολογηθούν τα επίπεδα πόνου, καθώς και τα βασικά ευρήματα κάθε μελέτης. Επιπλέον, συλλέχθηκε οποιαδήποτε άλλη πληροφορία θεωρούνταν απαραίτητη για την αξιολόγηση ποιότητας της έρευνας.



### **Αξιολόγηση ποιότητας συμπεριλαμβανόμενων μελετών**

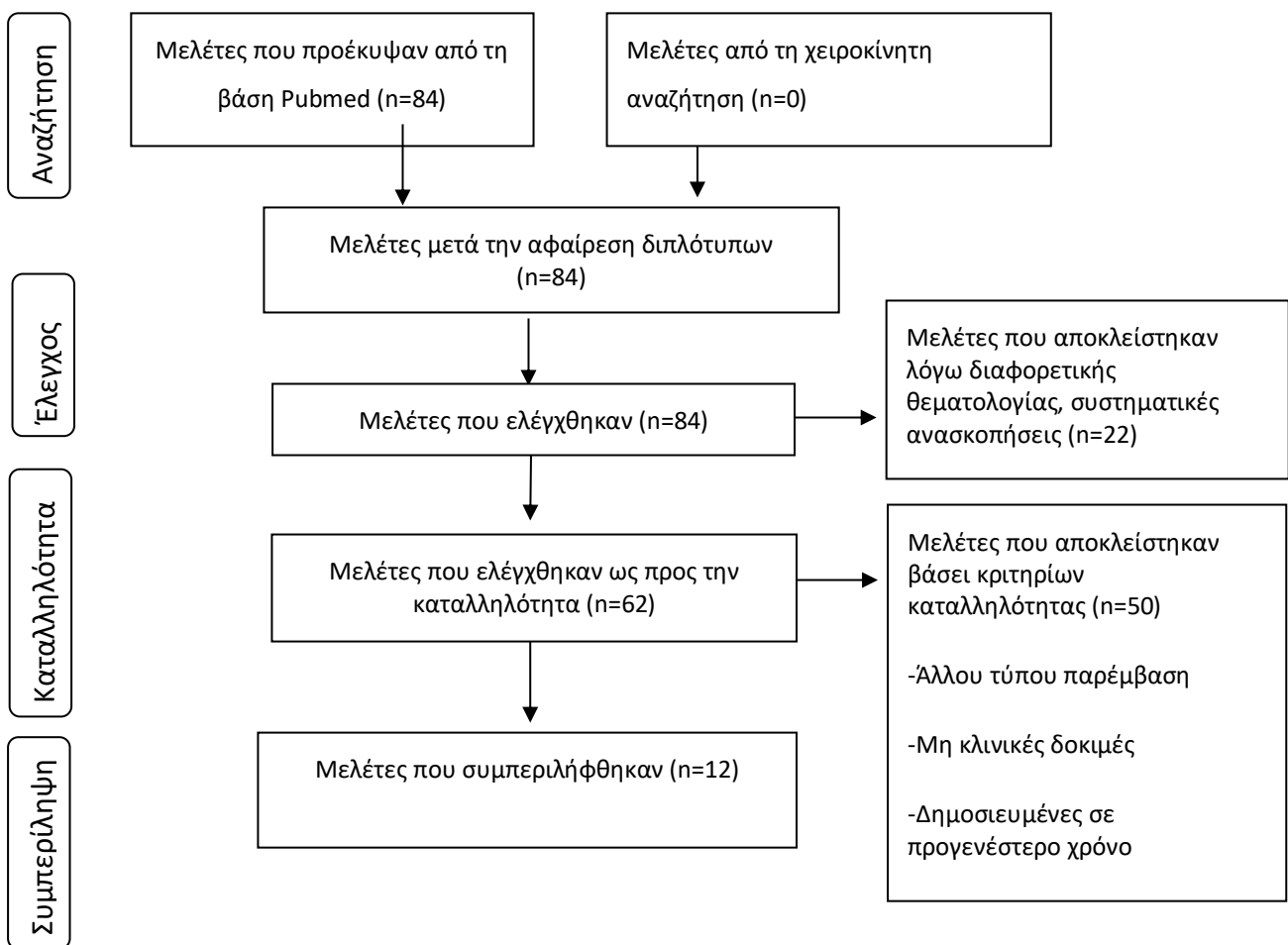
Για την αξιολόγηση της ποιότητας των συμπεριλαμβανόμενων μελετών χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο Cochrane Risk Bias Assessment Tool (Higgins et al., 2011). Το συγκεκριμένο εργαλείο που χρησιμοποιείται ευρέως σε συστηματικές ανασκοπήσεις και μετα-αναλύσεις προκειμένου να αξιολογηθεί η μεθοδολογική ποιότητα και αξιοπιστία τυχαιοποιημένων κλινικών δοκιμών. Το εργαλείο αξιολογεί πέντε διάφορες μεθοδολογικές παραμέτρους όπως το σφάλμα μεροληψίας, το σφάλμα αναφοράς, τα πιθανά σφάλματα στις μετρήσεις και στην διεξαγωγή της παρέμβασης, καθώς και σφάλματα που αφορούν στην τυχαιοποίηση του δείγματος. Κάθε ερώτηση απαντάται με «Ναι», «Όχι», «Πιθανώς ναι», και «Πιθανώς όχι», βοηθώντας τους ερευνητές και τους συγγραφείς συστηματικών ανασκοπήσεων να ερμηνεύσουν το βαθμό εμπιστοσύνης στα ευρήματα της μελέτης (Jørgensen et al., 2016).



## VI. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

### Επιλογή μελετών

Η αρχική αναζήτηση των μελετών κατέληξε σε 84 μελέτες, ενώ η αναζήτηση που πραγματοποιήθηκε στις λίστες βιβλιογραφικών αναφορών σχετικών άρθρων δεν επέφερε άλλη πρωτογενή μελέτη. Μετά την αφαίρεση των μελετών που αφορούσαν διαφορετική θεματολογία, αξιολογήθηκαν 62 μελέτες. Στις εναπομείνουσες μελέτες εφαρμόστηκαν τα κριτήρια καταλληλότητας και εν τέλει η παρούσα συστηματική ανασκόπηση κατέληξε σε 11 τυχαιοποιημένες κλινικές δοκιμές, δημοσιευμένες εντός της τελευταίας δεκαετίας. Η διαδικασία επιλογής των μελετών παρουσιάζεται στο Διάγραμμα 1 βάσει των οδηγιών του PRISMA.



**Διάγραμμα 1** Διαγραμματική παρουσίαση διαδικασίας επιλογής μελετών



### Κύρια χαρακτηριστικά συμπεριλαμβανόμενων μελετών

Οι συμπεριλαμβανόμενες μελέτες δημοσιεύτηκαν μεταξύ 2014 και 2024. Συνολικά σε όλες τις μελέτες της παρούσας ανασκόπησης συμμετείχαν 233 άτομα με χρόνιο πόνο τη μέση, οι οποίοι συμμετείχαν σε παρεμβατικά προγράμματα που αφορούσαν την άσκηση στο νερό. Στις ομάδες ελέγχου, συνολικά, συμμετείχαν 275 άτομα με χρόνιο πόνο στη μέση, ενώ οι παρεμβάσεις των ομάδων ελέγχου αφορούσαν τα τυπικά πρωτόκολλα φυσικοθεραπείας για τη συγκεκριμένη διάγνωση για επτά από τις συμπεριλαμβανόμενες μελέτες (Keane, 2017; Peng et al., 2022; Peretro et al., 2024; Ansari et al., 2021; Sawant et al., 2019; Abadi et al., 2019; Costantino & Romiti, 2014), ενώ σε δύο από τις μελέτες χρησιμοποίησαν μία λίστα αναμονής ασθενών ως ομάδα ελέγχου (Baena-Benato et al., 2014) ή την κατ' οίκον άσκηση (Yücesoy et al., 2021).

Η διάρκεια των παρεμβάσεων κυμαινόταν από 4 έως 12 εβδομάδες, με τις συχνότητες των συνεδριών να κυμαίνονται από μία έως πέντε φορές την εβδομάδα, ενώ η διάρκεια της κάθε συνεδρίας κυμαίνονταν από 30 ως και 60 λεπτά της ώρας. Οι μεταβλητές που αξιολογήθηκαν σε κάθε μελέτη αφορούσαν την εφαρμογή διάφορων εργαλείων αξιολόγησης. Ο Δείκτης Αντιλαμβανόμενης Αναπηρίας Oswestry (Oswestry Disability Index) ήταν το πλέον χρησιμοποιούμενο εργαλείο, που εφαρμόστηκε από τις εννέα εκ των συμπεριλαμβανόμενων μελετών (Keane, 2017; Baena-Benato et al., 2014; Sawant et al., 2019; Abadi et al., 2019; Mahfouz et al., 2018, Nardin et al., 2022; et al., 2020, Yücesoy et al., 2021). Η οπτική αναλογική κλίμακα (Visual Analog Scale) χρησιμοποιήθηκε σε έξι μελέτες προκειμένου να αξιολογηθεί η ένταση του πόνου. Επιπλέον, η Σχετιζόμενη με την Υγεία Ποιότητα Ζωής 36 στοιχείων (36-Item Short Form Health Survey) χρησιμοποιήθηκε από τέσσερις μελέτες (Peretro et al., 2024; Baena-Benato et al., 2014; Costantino & Romiti, 2014; Yücesoy et al., 2021), ενώ το ερωτηματολόγιο Roland-Morris Disability Questionnaire εφαρμόστηκε σε τρεις μελέτες (Peng et al., 2022; Peretro et al., 2024; Costantino & Romiti, 2014) προκειμένου να αξιολογηθεί η αντιλαμβανόμενη αναπηρία. Άλλα εργαλεία, συμπεριλαμβανομένου του ηλεκτρομυογραφήματος και των δοκιμών sit & rest, χρησιμοποιήθηκαν από μία (Ansari et al., 2021) και δύο (Yücesoy et al., 2021; Ansari et al., 2021) μελέτες, αντίστοιχα. Τα βασικά χαρακτηριστικά κάθε μελέτης παρουσιάζονται αναλυτικά στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1 Βασικά χαρακτηριστικά συμπεριλαμβανόμενων μελετών**

<b>1ος συγγραφέας, έτος δημοσίευσης</b>	<b>Ομάδα παρέμβασης (N, τύπος παρέμβασης)</b>	<b>Ομάδα ελέγχου (N, τύπος παρέμβασης)</b>	<b>Χρόνος παρέμβασης</b>	<b>Μετρήσεις</b>	<b>Βασικά αποτελέσματα</b>
(Keane, 2017)	10, διατάξεις στο νερό	10+9, ασκήσεις εδάφους & καμία παρέμβαση	2 φορές/εβδομάδα για 30', 12 εβδομάδες	Visual Analog Scale, Oswestry Disability Index	Στατιστικά σημαντική μείωση πόνου (P = 0,006), κινησιοφοβίας (P = 0,029) και αντιληπτής αναπηρία (P = 0,001) για την ομάδα μελέτης.
(Peng et al., 2022)	56, ασκήσεις στο νερό	57, τυπική φυσικοθεραπεία	2 φορές/εβδομάδα για 60', 12 εβδομάδες	Roland-Morris Disability Questionnaire	Στατιστικά σημαντικότερη μείωση της αντιλαμβανόμενης αναπηρίας στους 3 (P = .006), 6 (P = .006) και 12 μήνες (p<0.001) μετά την παρέμβαση.
(Peretro et al., 2024)	9, διατάξεις στο νερό	10+9, τυπική φυσικοθεραπεία & καμία παρέμβαση	2 φορές/εβδομάδα για 60', 8 εβδομάδες	36-Item Short Form Health Survey, Roland-Morris Disability Questionnaire, Visual Analog Scale	Στατιστικά σημαντική μείωση πόνου (p = 0,004) & βελτίωση του κοινωνικού ρόλου (p = 0,02) για την ομάδα μελέτης. Δεν παρατηρήθηκαν διαφορές στις άλλες μεταβλητές.
(Baena-Beato et al., 2014)	24, ασκήσεις στο νερό	25, λίστα αναμονής	5 φορές/εβδομάδα, 30' για 8 εβδομάδες	Oswestry Disability Index, 36-Item Short Form Health Survey, βάρος, δείκτης μάζας σώματος, σωματικό λίπος & μυϊκή μάζα	Στατιστικά σημαντική μείωση παρατηρήθηκε στην αντιλαμβανόμενη αναπηρία (p<0.001) αλλά όχι στο SF-36. Στατιστικά σημαντική μείωση σε όλες τις μετρήσεις ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών (p<0.001).
(Ansari et al., 2021)	10, ασκήσεις στο νερό	10, τυπική φυσικοθεραπεία	3 φορές/εβδομάδα, 60' για 8 εβδομάδες	Quebec Back Pain Disability Scale, sit and reach test, ηλεκτρομιογράφημα (ΗΜΓ)	Οι τιμές ΗΜΓ του ορθού κοιλιακού (P < 0,001), του έξω λοξού (P < 0,001) και του μεσοσπονδύλιου δίσκου (P < 0,009) μύων στην πειραματική ομάδα βελτιώθηκαν σημαντικά σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου.
(Sawant & Shinde, 2019)	15, ασκήσεις στο νερό	15, τυπική φυσικοθεραπεία	2 φορές/εβδομάδα για 30', 12 εβδομάδες	Oswestry Disability Index	Δεν παρατηρήθηκε στατιστική σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων (p=0.53).



(Abadi et al., 2019)	19, ασκήσεις στο νερό	20, τυπική φυσικοθεραπεία	2 φορές/εβδομάδα για 60', 12 εβδομάδες	Oswestry Disability Index, Visual Analog Scale	Στατιστικώς σημαντική βελτίωση στην ένταση του πόνου ( $p=0.002$ ), στο κάθισμα ( $p=0.004$ ), στην ορθοστασία ( $p=0.006$ ) & αντιλαμβανόμενη αναπηρία ( $p=0.02$ ) για την ομάδα μελέτης.
(Costantino & Romiti, 2014)	25, ασκήσεις στο νερό	28, τυπική φυσικοθεραπεία	1 φορά/εβδομάδα για 60', 12 εβδομάδες	Roland Morris Disability Questionnaire, 36-Item Short Form Health Survey	Στατιστικώς σημαντική διαφορά της αντιλαμβανόμενης αναπηρίας ( $p<0.001$ ) και ποιότητας ζωής ( $p<0.001$ ) μεταξύ των ομάδων πριν την παρέμβαση. Καμία διαφορά μετά την παρέμβαση ( $p>0.05$ ).
(Mahfouz et al., 2018)	20, ασκήσεις στο νερό	20, τυπική φυσικοθεραπεία	1 φορά/εβδομάδα για 60', 6 εβδομάδες	Oswestry Disability Index, κίνηση οσφυϊκής μοίρας, οσφυϊκή κάμψη	Στατιστικώς σημαντική διαφορά για την αντιλαμβανόμενη αναπηρία ( $p<0.001$ ) και την ευκίνησια και στις δύο παραμέτρους κίνησης ( $p<0.001$ ) υπέρ της ομάδας μελέτης.
(Nardin et al., 2022)	φωτοδυναμική θεραπεία & ασκήσεις στο νερό	φωτοδυναμική θεραπεία	2 φορές/εβδομάδα για 60', 4 εβδομάδες	International Physical Activity Questionnaire Short Form, Oswestry Disability Index, Visual Analog Scale	Στατιστικώς σημαντική μείωση του πόνου ( $p=0.00$ ), και της αντιληπτής αναπηρίας ( $p=0.002$ ).
(Yalfani et al., 2020)	12, ασκήσεις στο νερό	12, άσκηση pilates	3 φορές/εβδομάδα για 30', 8 εβδομάδες	Visual Analogue Scale, Oswestry Disability Questionnaire	Στατιστικώς σημαντικές διαφορές στον πόνο & την αντιλαμβανόμενη αναπηρία και για τις 2 ομάδες μετά την παρέμβαση ( $P<0,05$ ). Δεν υπήρχε διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων ( $P>0.05$ ).
(Yücesoy et al., 2021)	33, ασκήσεις στο νερό & στο σπίτι	33, ασκήσεις στο σπίτι	5 φορές/εβδομάδα για 40', 2 εβδομάδες	Visual Analogue Scale, Oswestry Disability Index, sit and rest test, 36-Item Short Form Health Survey	Στατιστικώς σημαντική μείωση πόνου ( $p<0.001$ ) & βελτίωση στο sit&rest test ( $p<0.001$ ), την ποιότητα ζωής ( $p<0.001$ ), και την αντιλαμβανόμενη αναπηρία ( $p=0.04$ ) για την ομάδα μελέτης.



## Κύρια αποτελέσματα βάσει ερευνητικού ερωτήματος

Βασικό ερευνητικό ερώτημα ήταν η αποτελεσματικότητα της άσκησης στο νερό στο χρόνιο πόνο στη μέση. Τα αποτελέσματα ανάδειξαν συνολικά ανάδειξαν την καλύτερη αποτελεσματικότητα του συγκεκριμένου τύπου άσκησης έναντι άλλων προσεγγίσεων. Στατιστικά σημαντική μείωση του πόνου με ερωτηματολόγια αυτό-αναφοράς εντοπίστηκαν σε δέκα από τις συμπεριλαμβανόμενες μελέτες (Abadi et al., 2019; Ansari et al., 2021; Baena-Beato et al., 2014; Costantino & Romiti, 2014; Keane, 2017; Mahfouz et al., 2018; Nardin et al., 2022; Peng et al., 2022; Peretro et al., 2024; Yücesoy et al., 2021). Καμία στατιστικώς σημαντική διαφορά δεν εντοπίστηκε μόνο σε δύο από τις συμπεριλαμβανόμενες μελέτες (Sawant & Shinde, 2019; Yalfani et al., 2020).

Ένας άλλος παράγοντας που διερευνήθηκε από τις συμπεριλαμβανόμενες μελέτες ήταν αυτός της αντιλαμβανόμενης αναπηρίας, με τα αποτελέσματα να αναδεικνύουν τη σημαντική μείωσή της στην πλειοψηφία των μελετών της παρούσας ανασκόπησης. Ο Keane (2017) όπως και οι οι Baena-Benato et al. (2014) κατέληξαν σε στατιστικώς σημαντική μείωση της αντιλαμβανόμενης αναπηρίας, με  $p = 0,001$  και  $p < 0.001$ , αντιστοίχως. Στη μελέτη του Abadi et al. (2019), σημειώθηκε βελτίωση στην αντιλαμβανόμενη αναπηρία ( $p=0.02$ ), και σε παρόμοια ευρήματα κατέληξαν και οι Mahfouz et al. (2018) ( $p < 0.001$ ). Ομοίως με τα επίπεδα πόνου, δύο μελέτες δεν εντόπισαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των διαφορετικών παρεμβάσεων που εφαρμόστηκαν, με  $p=0.53$  και  $P > 0.05$ , αντίστοιχα (Sawant & Shinde, 2019; Yalfani et al., 2020).

Η τρίτη παράμετρος που αξιολογήθηκε από τέσσερις από τις συμπεριλαμβανόμενες μελέτες ήταν αυτή της ποιότητας ζωής των ασθενών. Σε τρεις από αυτές βρέθηκε στατιστικά σημαντική βελτίωση είτε συνολικά σε όλες τις διαστάσεις της ποιότητας ζωής ( $p < 0.001$ ) (Yücesoy et al., 2021; Nardin et al., 2021), είτε σε μεμονωμένες διαστάσεις (κοινωνική λειτουργικότητα) ( $p = 0,02$ ) που εντοπίστηκε στη μελέτη των Peretro και συενργατών (2024). Μόνο στην μελέτη των Costantino και Romiti (2014) δεν εντοπίστηκε βελτίωση της ποιότητας μετά την παρέμβαση ( $p > 0.05$ ). Τέλος, σε μία μελέτη συμπεριλήφθηκαν και άλλες κλινικές μετρήσεις που αφορούσαν την κινητικότητα του ασθενούς, και η οποία εντόπισε στατιστικώς βελτιωμένη κίνηση οσφυϊκής μοίρας και κάμψης (Mahfouz et al., 2018). Τέλος, σε μία από τις μελέτες πραγματοποιήθηκε



ηλεκτρομυογραφία για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της άσκησης στο νερό, και τα αποτελέσματα έδειξαν σημαντική βελτίωση των μυών ( $p < 0,001$ ) έναντι της ομάδας ελέγχου (Ansari et al., 2021).

### **Αποτελέσματα αξιολόγησης ποιότητας μελετών**

Για την αξιολόγηση της ποιότητας των συμπεριλαμβανόμενων μελετών χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο Cochrane Risk Bias Assessment Tool (Higgins et al., 2011). Συνολικά, τα αποτελέσματα της αξιολόγησης της ποιότητας δείχνουν ότι οι μελέτες μπορούν να χαρακτηριστούν μέτριας και υψηλής ποιότητας. Η τυχαιοποίηση ακολουθήθηκε από το σύνολο το μελετών, ενώ η κατανομή των συμμετεχόντων αποκρύφθηκε από την πλειοψηφία τους. Καμία από τις μελέτες δεν απέκρυψε τις μεταβλητές που αξιολογήθηκαν. Παρόλα αυτά, λόγω της φύσης των μετρήσεων (συμπλήρωση ερωτηματολογίων αυτό-αναφοράς), κάτι τέτοιο δε θα ήταν εφικτό εκ των πραγμάτων. Επιπλέον, ζήτημα που προκύπτει από το σύνολο της έρευνας ανεξαρτήτως θεματολογίας και μεθοδολογίας, δε μπορεί να είναι σαφές το αν αποκρύφθηκαν μετρήσεις με ευρήματα που δεν αναφέρθηκαν στις δημοσιευμένες μελέτες.



Πίνακας 2 Αποτελέσματα αξιολόγησης της ποιότητας των συμπεριλαμβανόμενων μελετών βάσει του Cochrane Risk of Bias Tool

	Τυχοποίηση των συμμετεχόντων	Απόκρυψη κατανομής συμμετεχόντων	Απόκρυψη τυχοποίησης σε δείγμα & ερευνητές	Απόκρυψη των μετρήσεων υπό αξιολόγηση	Ελλιπή αποτελέσματα	Κατ' επιλογήν δημοσίευση αποτελεσμάτων	Άλλες ελλείψεις
Keane, 2017	+	+	+	-	+	?	-
Peng et al., 2022	+	+	+	-	+	?	-
Peretro et al., 2024	+	+	+	-	+	?	-
Baena-Benato et al., 2014	+	+	+	-	+	?	-
Ansari et al., 2021	+	+	+	-	+	?	-
Sawant et al., 2019	+	?	?	-	+	?	-
Abadi et al., 2019	+	?	?	-	+	?	-
Costantino & Romiti, 2014	+	+	+	-	+	?	-
Mahfouz et al., 2018	+	+	?	-	+	?	-
Nardin et al., 2022	+	+	+	-	+	?	-
Yalfani et al., 2020	+	+	+	-	+	?	-
Yücesoy et al., 2021	+	+	+	-	+	?	-

Επεξήγηση συμβόλων: +: η μελέτη πληροί το κριτήριο, -: η μελέτη δεν πληροί το κριτήριο, ?: η πλήρωση του κριτηρίου δεν είναι εμφανής



## V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η έρευνα που έχει διεξαχθεί επί του χρόνιου πόνου στη μέση έχει αναδείξει την συχνή εμφάνιση της διάγνωσης, αφού ως και το 84% του γενικού πληθυσμού θα βιώσει τουλάχιστον ένα τέτοιο επεισόδιο κατά τη διάρκεια της ζωής του με τα ποσοστά υποτροπής σε βάθος χρόνου να είναι υψηλά (Airaksinen et al., 2006). Μέχρι σήμερα, δεν υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις ότι ένας τύπος άσκησης είναι πιο αποτελεσματικός στη βελτίωση του χρόνιου πόνου στη μέση εν συγκρίσει με κάποιον άλλον (Geneen et al., 2017). Στόχος της παρούσας συστηματικής ανασκόπησης ήταν η διερεύνηση της αποτελεσματικότητας της άσκησης στο νερό στο χρόνιο πόνο στη μέση. Η αναζήτηση της βιβλιογραφίας ανάδειξε 12 τυχαιοποιημένες κλινικές δοκιμές, αναδεικνύοντας την υπεροχή της συγκεκριμένης παρέμβασης έναντι άλλων μεθόδων, όπως τα τυπικά πρωτόκολλα φυσικοθεραπείας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι σε σύγκριση με τη μη υδρόβια φυσικοθεραπεία, οι φυσικοθεραπευτικές ασκήσεις στο νερό μπορούν να μειώσουν την ένταση του πόνου, να βελτιώσουν την ποιότητα ζωής και να μειώσουν την αντιλαμβανόμενη αναπηρία των ασθενών βραχυπρόθεσμα.

Ο πόνος αποτελεί το κεντρικότερο σύμπτωμα των ασθενών με χρόνιο πόνο στη μέση. Στην πλειοψηφία των μελετών εφαρμόστηκε το Visual Analog Scale προκειμένου να αξιολογηθεί η ένταση του πόνου των συμμετεχόντων (Chiradejnant et al., 2003) και αποτελεί μία εκ των πλέον αποτελεσματικών και αξιόπιστων εργαλείων για την εκτίμηση της υποκειμενικής αίσθησης του πόνου (Sjogren et al., 1997). Στην παρούσα ανασκόπηση, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι, η φυσικοθεραπεία στο νερό μπορεί να ανακουφίσει, τουλάχιστον βραχυπρόθεσμα από τον χρόνιο πόνο στη μέση. Το συγκεκριμένο εύρημα ήρθε σε συμφωνία με προηγούμενες μελέτες. Για παράδειγμα, σε μία μετα-ανάλυση αναδείχθηκε η θετική συσχέτιση μεταξύ της άσκησης στο νερό και της ανακούφισης από την ένταση του χρόνιου πόνου στη μέση (Shi et al., 2018). Η άνωση, η οποία μειώνει την αίσθηση του σωματικού βάρους εν συγκρίσει με την τυπική φυσικοθεραπεία, μειώνει την πίεση στις αρθρώσεις και καθιστά την κίνηση ευκολότερη και λιγότερο επώδυνη (Bartels et al., 2016; Song & Oh, 2022), κάτι που είναι ιδιαίτερα ωφέλιμο για άτομα με ορθοπεδικές διαγνώσεις, όπως ο χρόνιος πόνος στη μέση. Επίσης, η υδροστατική πίεση, μπορεί να βοηθήσει στη μείωση οιδημάτων και τη βελτίωση της κυκλοφορίας, ανακουφίζοντας περαιτέρω τον πόνο (Zamunér et al., 2019). Αρκετές μελέτες, μάλιστα, υποδεικνύουν



επίσης ότι η άσκηση στο νερό, εξαιτίας της μυοχάλασης που προκαλεί, λειτουργεί με αναλγητικό τρόπο (Batterham et al., 2011; Nemcić et al., 2013). Συλλογικά, αυτά τα ευρήματα υποδεικνύουν ότι η φυσιοθεραπεία με βάση το νερό παρέχει ένα πιο ήπιο, πιο υποστηρικτικό περιβάλλον για τη διαχείριση του πόνου από τις τυπικές επίγειες μεθόδους.

Μία σημαντική παράμετρος για τους ασθενείς με χρόνια πόνο στη μέση είναι αυτή της αντιλαμβανόμενης αναπηρίας, αφού περιορίζει σε σημαντικό βαθμό την ευχέρεια δραστηριοποίησής του σε επίπεδο κινητικότητας (Freiwald et al., 2021). Η αντιλαμβανόμενη αναπηρία αξιολογήθηκε, επίσης, με ερωτηματολόγια αυτό-αναφοράς (Oswestry Disability Index, Roland-Morris Disability Questionnaire), που αποτελούν από τις ευρέως χρησιμοποιούμενες κλίμακες για την αξιολόγηση της αντιληπτής αναπηρίας σε ασθενείς με χρόνια πόνο στη μέση (Roland & Fairbank, 2000). Στη συντριπτική πλειοψηφία των συμπεριλαμβανόμενων μελετών που χρησιμοποιήσαν τα συγκεκριμένα εργαλεία φάνηκε ότι η άσκηση στο νερό μπορεί να βελτιώσει με σημαντικό τρόπο τη συγκεκριμένη μεταβλητή, και μάλιστα με καλύτερο τρόπο από ότι η τυπική φυσικοθεραπευτική προσέγγιση. Μία πιθανή εξήγηση για το συγκεκριμένο εύρημα μπορεί να είναι το γεγονός πως η άσκηση στο νερό ανακουφίζει τους ασθενείς από την ένταση του πόνου και, ως εκ τούτου, μειώνει και την αντιλαμβανόμενη αναπηρία των ίδιων. Προηγούμενες σχετικές έρευνες έχουν δείξει ότι ασθενείς με παθήσεις όπως η αρθρίτιδα ή κάποιες κινητικές αναπηρίες αισθάνονται πιο ικανοί στο νερό, όπου μπορούν να επιτύχουν μεγαλύτερο εύρος κίνησης και να πραγματοποιήσουν λειτουργικές κινήσεις με λιγότερο φόβο τραυματισμού (De La Corte-Rodriguez et al., 2024; Rewald et al., 2016).

Ένα ακόμα σημαντικό σημείο που η παρούσα ανασκόπηση ανάδειξε είναι ότι, όταν εφαρμόζεται η άσκηση στο νερό για θεραπευτικούς σκοπούς, βελτιώνεται ποιότητα ζωής των ασθενών με χρόνια πόνο στη μέση. Το εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε σε αρκετές από τις συμπεριλαμβανόμενες μελέτες ήταν αυτό το ερωτηματολόγιο που αφορούσε τη Σχετιζόμενη με την Υγεία Ποιότητα Ζωής 36 στοιχείων (Short Form-36), και έχει φανεί ότι μπορεί να ανιχνεύσει τις αλλαγές στην ποιότητα ζωής που σχετίζεται με την υγεία τόσο κλινικών δειγμάτων όσο και του γενικού πληθυσμού (Lins & Carvalho, 2016; Stewart, 2007). Ωστόσο, στην παρούσα συστηματική ανασκόπηση, χρησιμοποιήθηκε μόνο από



τέσσερις από τις συμπεριλαμβανόμενες μελέτες και μόνο στις δύο βρέθηκε σημαντική βελτίωση και, μάλιστα, στη μία μόνο σε επίπεδο της κοινωνικής λειτουργικότητας των ασθενών (Costantino & Romiti, 2014; Peretro et al., 2024; Yalfani et al., 2020; Yücesoy et al., 2021). Αυτό το εύρημα ήρθε σε συμφωνία με προηγούμενες μελέτες που λόγω παλαιότητας δε συμπεριλήφθηκαν στην παρούσα ανασκόπηση, και εντόπισαν βελτίωση στην ποιότητα ζωής ασθενών με χρόνια πόνο στη μέση και συμμετείχαν σε σχετικές παρεμβάσεις (Cuesta-Vargas et al., 2011; Dundar et al., 2009). Πιθανώς, η άνωση του νερού που καθιστά τις ασκήσεις λιγότερο επώδυνες, ενισχύει τη σωματική λειτουργία, μειώνει τον πόνο και, εν τέλει, βελτιώνει την ποιότητα ζωής των ασθενών.

Η παρούσα συστηματική ανασκόπηση φέρει συγκεκριμένα δυνατά σημεία που θα ήταν ωφέλιμο να αναφερθούν, ανάμεσα σε αυτά η χρήση καλά καθορισμένης μεθοδολογίας. Το βασικό πλεονέκτημα έγκειται στη συμμόρφωσή του με τις κατευθυντήριες γραμμές PRISMA, εξασφαλίζοντας διαφάνεια στη διαδικασία ολόκληρης της ανασκόπησης, συμπεριλαμβανομένης της επιλογής μελετών μέσω της εφαρμογής προκαθορισμένων κριτηρίων επιλογής τους, της εξαγωγής δεδομένων, και τη χρήση ενός ευρέως χρησιμοποιούμενου εργαλείου αξιολόγησης τυχαιοποιημένων κλινικών δοκιμών.

Παρά την αυστηρή μεθοδολογία της ανασκόπησης και τα δυνατά της σημεία, φέρει και συγκεκριμένους περιορισμούς που πρέπει να αναφερθούν. Το βασικότερο μειονέκτημα είναι το μέγεθος των δειγμάτων των μελετών, που καθιστούν τη γενίκευση των αποτελεσμάτων ευάλωτη. Επιπλέον, όλες οι μελέτες αξιολόγησαν την αποτελεσματικότητα των παρεμβάσεων μετά την ολοκλήρωσή τους, χωρίς να υπάρχει επανάληψη των μετρήσεων μετά από συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Επομένως, η διατήρηση των θετικών αποτελεσμάτων των παρεμβάσεων δε μπορεί να επιβεβαιωθεί. Τέλος, το γεγονός πως οι μετρήσεις αφορούσαν ερωτηματολόγια αυτό-αναφοράς και όχι κλινικές, αντικειμενικές μετρήσεις καθιστούν τα ευρήματα ως ένα βαθμό αμφισβητήσιμα.



## VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η παρούσα συστηματική ανασκόπηση είχε ως σκοπό τη διερεύνηση της αποτελεσματικότητας της άσκησης στο νερό στον χρόνιο πόνο στη μέση. Τα αποτελέσματα κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η συγκεκριμένη φυσικοθεραπευτική προσέγγιση πιθανώς να προσφέρει σημαντικά οφέλη για το χρόνιο πόνο στη μέση, κυρίως μέσω της μείωσης του πόνου, της βελτίωσης της ποιότητας ζωής, αλλά και της αυτό-αντιλαμβανόμενης αίσθησης αναπηρίας των ασθενών. Στην πλειοψηφία των μελετών αναδείχθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές εν συγκρίσει με την τυπική φυσικοθεραπεία, υποστηρίζοντας τις υποσχόμενες δυνατότητες σε επίπεδο πόνου και κινητικότητας ως μίας βιώσιμης εναλλακτικής ή, τουλάχιστον, συμπληρωματικής φυσικοθεραπευτικής προσέγγισης για τη συγκεκριμένη διάγνωση.

Παρά τα δυνατά σημεία της παρούσας συστηματικής ανασκόπησης, στην πλειοψηφία των μελετών τα δείγματα ήταν μικρά και, ως εκ τούτου, μελέτες με αυξημένο αριθμό συμμετεχόντων με τυποποιημένα πρωτόκολλα θα δώσουν την ευκαιρία για περαιτέρω επιβεβαίωση των συγκεκριμένων ευρημάτων. Συμπερασματικά, η ανασκόπηση τοποθετεί φυσικοθεραπεία στο νερό ως μια εναλλακτική θεραπευτική επιλογή που θα μπορούσε να ενσωματωθεί σε προγράμματα διαχείρισης του χρόνιου πόνου στη μέση.



## IX. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Abadi, F. H., Sankaravel, M., Zainuddin, F. F., Elumalai, G., & Razli, A. I. (2019). The effect of aquatic exercise program on low-back pain disability in obese women. *Journal of Exercise Rehabilitation, 15*(6), 855–860. <https://doi.org/10.12965/jer.1938688.344>
- Airaksinen, O., Brox, J. I., Cedraschi, C., Hildebrandt, J., Klaber-Moffett, J., Kovacs, F., Mannion, A. F., Reis, S., Staal, J. B., Ursin, H., Zanolli, G., & On behalf of the COST B13 Working Group on Guidelines for Chronic Low Back Pain. (2006). Chapter 4 European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *European Spine Journal, 15*(S2), s192–s300. <https://doi.org/10.1007/s00586-006-1072-1>
- Ansari, S., Elmieh, A., & Alipour, A. (2021). 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, 36*(3), e103–e110. <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2020.07.003>
- Baena-Beato, P. Á., Artero, E. G., Arroyo-Morales, M., Robles-Fuentes, A., Gatto-Cardia, M. C., & Delgado-Fernández, M. (2014). Aquatic therapy improves pain, disability, quality of life, body composition and fitness in sedentary adults with chronic low back pain. A controlled clinical trial. *Clinical Rehabilitation, 28*(4), 350–360. <https://doi.org/10.1177/0269215513504943>
- Bailly, F., Trouvin, A.-P., Bercier, S., Dadoun, S., Deneuille, J.-P., Faguer, R., Fassier, J.-B., Koleck, M., Lassalle, L., Le Vraux, T., Brigitte, L., Petitprez, K., Ramond-Roquin, A., Renard, J.-F., Roren, A., Rozenberg, S., Sebire, C., Vuides, G., Rannou, F., & Audrey, P. (2021a). Clinical guidelines and care pathway for management of low back pain with or without radicular pain. *Joint Bone Spine, 88*(6), 105227. <https://doi.org/10.1016/j.jbspin.2021.105227>
- Bailly, F., Trouvin, A.-P., Bercier, S., Dadoun, S., Deneuille, J.-P., Faguer, R., Fassier, J.-B., Koleck, M., Lassalle, L., Le Vraux, T., Brigitte, L., Petitprez, K., Ramond-Roquin, A., Renard, J.-F., Roren, A., Rozenberg, S., Sebire, C., Vuides, G., Rannou, F., & Audrey,



- P. (2021b). Clinical guidelines and care pathway for management of low back pain with or without radicular pain. *Joint Bone Spine*, 88(6), 105227. <https://doi.org/10.1016/j.jbspin.2021.105227>
- Bartels, E. M., Juhl, C. B., Christensen, R., Hagen, K. B., Danneskiold-Samsøe, B., Dagfinrud, H., & Lund, H. (2016). Aquatic exercise for the treatment of knee and hip osteoarthritis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2016(3). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD005523.pub3>
- Batterham, S. I., Heywood, S., & Keating, J. L. (2011). Systematic review and meta-analysis comparing land and aquatic exercise for people with hip or knee arthritis on function, mobility and other health outcomes. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 12(1), 123. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-12-123>
- Buchbinder, R., Van Tulder, M., Öberg, B., Costa, L. M., Woolf, A., Schoene, M., Croft, P., Buchbinder, R., Hartvigsen, J., Cherkin, D., Foster, N. E., Maher, C. G., Underwood, M., Van Tulder, M., Anema, J. R., Chou, R., Cohen, S. P., Menezes Costa, L., Croft, P., ... Woolf, A. (2018). Low back pain: A call for action. *The Lancet*, 391(10137), 2384–2388. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)30488-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)30488-4)
- Carayannopoulos, A. G., Han, A., & Burdenko, I. N. (2020). The benefits of combining water and land-based therapy. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 16(1), 20–26. <https://doi.org/10.12965/jer.1938742.371>
- Chen, S., Chen, M., Wu, X., Lin, S., Tao, C., Cao, H., Shao, Z., & Xiao, G. (2022). Global, regional and national burden of low back pain 1990–2019: A systematic analysis of the Global Burden of Disease study 2019. *Journal of Orthopaedic Translation*, 32, 49–58. <https://doi.org/10.1016/j.jot.2021.07.005>
- Chiradejnant, A., Maher, C. G., Latimer, J., & Stepkovitch, N. (2003). Efficacy of “therapist-selected” versus “randomly selected” mobilisation techniques for the treatment of low back pain: A randomised controlled trial. *Australian Journal of Physiotherapy*, 49(4), 233–241. [https://doi.org/10.1016/S0004-9514\(14\)60139-2](https://doi.org/10.1016/S0004-9514(14)60139-2)



- Chou, R., Deyo, R., Friedly, J., Skelly, A., Hashimoto, R., Weimer, M., Fu, R., Dana, T., Kraegel, P., Griffin, J., Grusing, S., & Brodt, E. D. (2017). Nonpharmacologic Therapies for Low Back Pain: A Systematic Review for an American College of Physicians Clinical Practice Guideline. *Annals of Internal Medicine*, *166*(7), 493. <https://doi.org/10.7326/M16-2459>
- Costantino, C., & Romiti, D. (2014). Effectiveness of Back School program versus hydrotherapy in elderly patients with chronic non-specific low back pain: A randomized clinical trial. *Acta Bio-Medica: Atenei Parmensis*, *85*(3), 52–61.
- Cuesta-Vargas, A. I., García-Romero, J. C., Arroyo-Morales, M., Diego-Acosta, Á. M., & Daly, D. J. (2011). 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*, *90*(7), 526–538. <https://doi.org/10.1097/PHM.0b013e31821a71d0>
- De La Corte-Rodriguez, H., Roman-Belmonte, J. M., Resino-Luis, C., Madrid-Gonzalez, J., & Rodriguez-Merchan, E. C. (2024). The Role of Physical Exercise in Chronic Musculoskeletal Pain: Best Medicine—A Narrative Review. *Healthcare*, *12*(2), 242. <https://doi.org/10.3390/healthcare12020242>
- Dundar, U., Solak, O., Yigit, I., Evcik, D., & Kavuncu, V. (2009). Clinical Effectiveness of Aquatic Exercise to Treat Chronic Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial. *Spine*, *34*(14), 1436–1440. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181a79618>
- Eriksen, M. B., & Frandsen, T. F. (2018). The impact of patient, intervention, comparison, outcome (PICO) as a search strategy tool on literature search quality: A systematic review. *Journal of the Medical Library Association*, *106*(4). <https://doi.org/10.5195/jmla.2018.345>
- Foster, N. E., Anema, J. R., Cherkin, D., Chou, R., Cohen, S. P., Gross, D. P., Ferreira, P. H., Fritz, J. M., Koes, B. W., Peul, W., Turner, J. A., Maher, C. G., Buchbinder, R., Hartvigsen, J., Cherkin, D., Foster, N. E., Maher, C. G., Underwood, M., Van Tulder, M., ... Woolf, A. (2018). Prevention and treatment of low back pain: Evidence,



challenges, and promising directions. *The Lancet*, 391(10137), 2368–2383. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)30489-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)30489-6)

Freiwald, J., Magni, A., Fanlo-Mazas, P., Paulino, E., Sequeira De Medeiros, L., Moretti, B., Schleip, R., & Solarino, G. (2021). A Role for Superficial Heat Therapy in the Management of Non-Specific, Mild-to-Moderate Low Back Pain in Current Clinical Practice: A Narrative Review. *Life*, 11(8), 780. <https://doi.org/10.3390/life11080780>

Ge, L., Pereira, M. J., Yap, C. W., & Heng, B. H. (2022). Chronic low back pain and its impact on physical function, mental health, and health-related quality of life: A cross-sectional study in Singapore. *Scientific Reports*, 12(1), 20040. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-24703-7>

Geneen, L. J., Moore, R. A., Clarke, C., Martin, D., Colvin, L. A., & Smith, B. H. (2017). Physical activity and exercise for chronic pain in adults: An overview of Cochrane Reviews. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2020(2). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011279.pub3>

Grooten, W. J. A., Boström, C., Dederling, Å., Halvorsen, M., Kuster, R. P., Nilsson-Wikmar, L., Olsson, C. B., Rovner, G., Tseli, E., & Rasmussen-Barr, E. (2022). Summarizing the effects of different exercise types in chronic low back pain – a systematic review of systematic reviews. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 23(1), 801. <https://doi.org/10.1186/s12891-022-05722-x>

Hartvigsen, J., Hancock, M. J., Kongsted, A., Louw, Q., Ferreira, M. L., Genevay, S., Hoy, D., Karppinen, J., Pransky, G., Sieper, J., Smeets, R. J., Underwood, M., Buchbinder, R., Hartvigsen, J., Cherkin, D., Foster, N. E., Maher, C. G., Underwood, M., Van Tulder, M., ... Woolf, A. (2018). What low back pain is and why we need to pay attention. *The Lancet*, 391(10137), 2356–2367. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)30480-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)30480-X)

Hayden, J. A., Ellis, J., Ogilvie, R., Malmivaara, A., & Van Tulder, M. W. (2021). Exercise therapy for chronic low back pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2021(10). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009790.pub2>



- Higgins, J. P. T., Altman, D. G., Gotzsche, P. C., Juni, P., Moher, D., Oxman, A. D., Savovic, J., Schulz, K. F., Weeks, L., Sterne, J. A. C., Cochrane Bias Methods Group, & Cochrane Statistical Methods Group. (2011). The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ*, *343*(oct18 2), d5928–d5928. <https://doi.org/10.1136/bmj.d5928>
- Hoy, D., March, L., Brooks, P., Blyth, F., Woolf, A., Bain, C., Williams, G., Smith, E., Vos, T., Barendregt, J., Murray, C., Burstein, R., & Buchbinder, R. (2014). The global burden of low back pain: Estimates from the Global Burden of Disease 2010 study. *Annals of the Rheumatic Diseases*, *73*(6), 968–974. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2013-204428>
- Jordan, K. P., Kadam, U. T., Hayward, R., Porcheret, M., Young, C., & Croft, P. (2010). Annual consultation prevalence of regional musculoskeletal problems in primary care: An observational study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, *11*(1), 144. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-11-144>
- Jørgensen, L., Paludan-Müller, A. S., Laursen, D. R. T., Savović, J., Boutron, I., Sterne, J. A. C., Higgins, J. P. T., & Hróbjartsson, A. (2016). Evaluation of the Cochrane tool for assessing risk of bias in randomized clinical trials: Overview of published comments and analysis of user practice in Cochrane and non-Cochrane reviews. *Systematic Reviews*, *5*(1), 80. <https://doi.org/10.1186/s13643-016-0259-8>
- Keane, L. G. (2017). Comparing AquaStretch with supervised land based stretching for Chronic Lower Back Pain. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, *21*(2), 297–305. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2016.07.004>
- Kristensen, J., & Franklyn-Miller, A. (2012). Resistance training in musculoskeletal rehabilitation: A systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, *46*(10), 719–726. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2010.079376>
- Lins, L., & Carvalho, F. M. (2016). SF-36 total score as a single measure of health-related quality of life: Scoping review. *SAGE Open Medicine*, *4*, 2050312116671725. <https://doi.org/10.1177/2050312116671725>



- Ma, J., Zhang, T., He, Y., Li, X., Chen, H., & Zhao, Q. (2022). Effect of aquatic physical therapy on chronic low back pain: A systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 23(1), 1050. <https://doi.org/10.1186/s12891-022-05981-8>
- Mahfouz, M. M., Sedhom, M. G., Essa, M. M., Kamel, R. M., & Yosry, A. H. (2018). EFFECT OF AQUATIC VERSUS CONVENTIONAL THERAPY IN TREATMENT OF CHRONIC LOW BACK PAIN. *International Journal of Physiotherapy*, 5(6). <https://doi.org/10.15621/ijphy/2018/v5i6/178055>
- Miyamoto, G. C., Lin, C.-W. C., Cabral, C. M. N., Van Dongen, J. M., & Van Tulder, M. W. (2019). Cost-effectiveness of exercise therapy in the treatment of non-specific neck pain and low back pain: A systematic review with meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 53(3), 172–181. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-098765>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & The PRISMA Group. (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Medicine*, 6(7), e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- Nardin, D. M. K., Stocco, M. R., Aguiar, A. F., Machado, F. A., De Oliveira, R. G., & Andraus, R. A. C. (2022). Effects of photobiomodulation and deep water running in patients with chronic non-specific low back pain: A randomized controlled trial. *Lasers in Medical Science*, 37(4), 2135–2144. <https://doi.org/10.1007/s10103-021-03443-6>
- Nemčić, T., Budisin, V., Vrabec-Matković, D., & Grazio, S. (2013). 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*, 52(3), 321–327.
- Olafsson, G., Jonsson, E., Fritzell, P., Hägg, O., & Borgström, F. (2017). A health economic lifetime treatment pathway model for low back pain in Sweden. *Journal of Medical Economics*, 20(12), 1281–1289. <https://doi.org/10.1080/13696998.2017.1372252>



- Oliveira, C. B., Maher, C. G., Pinto, R. Z., Traeger, A. C., Lin, C.-W. C., Chenot, J.-F., Van Tulder, M., & Koes, B. W. (2018). Clinical practice guidelines for the management of non-specific low back pain in primary care: An updated overview. *European Spine Journal*, 27(11), 2791–2803. <https://doi.org/10.1007/s00586-018-5673-2>
- Peng, M.-S., Wang, R., Wang, Y.-Z., Chen, C.-C., Wang, J., Liu, X.-C., Song, G., Guo, J.-B., Chen, P.-J., & Wang, X.-Q. (2022). Efficacy of Therapeutic Aquatic Exercise vs Physical Therapy Modalities for Patients With Chronic Low Back Pain: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Network Open*, 5(1), e2142069. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.42069>
- Peretro, G., Ballico, A. L., Avelar, N. C. D., Hauptenthal, D. P. D. S., Arcêncio, L., & Hauptenthal, A. (2024). Comparison of aquatic physiotherapy and therapeutic exercise in patients with chronic low back pain. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 38, 399–405. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2023.10.006>
- Rewald, S., Mesters, I., Lenssen, A. F., Emans, P. J., Wijnen, W., & De Bie, R. A. (2016). Effect of aqua-cycling on pain and physical functioning compared with usual care in patients with knee osteoarthritis: Study protocol of a randomised controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 17(1), 88. <https://doi.org/10.1186/s12891-016-0939-5>
- Roland, M., & Fairbank, J. (2000). The Roland–Morris Disability Questionnaire and the Oswestry Disability Questionnaire: *Spine*, 25(24), 3115–3124. <https://doi.org/10.1097/00007632-200012150-00006>
- Sawant, R. S., & Shinde, S. B. (2019). Effect of hydrotherapy based exercises for chronic nonspecific low back pain. *Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy - An International Journal*, 13(1), 133. <https://doi.org/10.5958/0973-5674.2019.00027.3>
- Shi, Z., Zhou, H., Lu, L., Pan, B., Wei, Z., Yao, X., Kang, Y., Liu, L., & Feng, S. (2018a). Aquatic Exercises in the Treatment of Low Back Pain: A Systematic Review of the Literature



- and Meta-Analysis of Eight Studies. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 97(2), 116–122. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000000801>
- Shi, Z., Zhou, H., Lu, L., Pan, B., Wei, Z., Yao, X., Kang, Y., Liu, L., & Feng, S. (2018b). Aquatic Exercises in the Treatment of Low Back Pain: A Systematic Review of the Literature and Meta-Analysis of Eight Studies. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 97(2), 116–122. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000000801>
- Silva, L. E., Valim, V., Pessanha, A. P. C., Oliveira, L. M., Myamoto, S., Jones, A., & Natour, J. (2008). Hydrotherapy Versus Conventional Land-Based Exercise for the Management of Patients With Osteoarthritis of the Knee: A Randomized Clinical Trial. *Physical Therapy*, 88(1), 12–21. <https://doi.org/10.2522/ptj.20060040>
- Sjogren, T., Long, N., Story, I., & Smith, J. (1997). Group hydrotherapy versus group land-based treatment for chronic low back pain. *Physiotherapy Research International*, 2(4), 212–222. <https://doi.org/10.1002/pri.107>
- Song, J.-A., & Oh, J. W. (2022). Effects of Aquatic Exercises for Patients with Osteoarthritis: Systematic Review with Meta-Analysis. *Healthcare*, 10(3), 560. <https://doi.org/10.3390/healthcare10030560>
- Stewart, M. (2007). The Medical Outcomes Study 36-item short-form health survey (SF-36). *Australian Journal of Physiotherapy*, 53(3), 208. [https://doi.org/10.1016/S0004-9514\(07\)70033-8](https://doi.org/10.1016/S0004-9514(07)70033-8)
- Verhagen, A. P., Cardoso, J. R., & Bierma-Zeinstra, S. M. A. (2012). Aquatic exercise & balneotherapy in musculoskeletal conditions. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 26(3), 335–343. <https://doi.org/10.1016/j.berh.2012.05.008>
- Wewege, M. A., Booth, J., & Parmenter, B. J. (2018). Aerobic vs. resistance exercise for chronic non-specific low back pain: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 31(5), 889–899. <https://doi.org/10.3233/BMR-170920>



- Widerström, B., Elvén, M., Rasmussen-Barr, E., & Boström, C. (2021). "How does physical examination findings influence physiotherapists' decision-making when matching treatment to patients with low back pain?". *Musculoskeletal Science and Practice*, 53, 102374. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2021.102374>
- Wieland, L. S., Skoetz, N., Pilkington, K., Vempati, R., D'Adamo, C. R., & Berman, B. M. (2017). Yoga treatment for chronic non-specific low back pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2017(1). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010671.pub2>
- Wu, A., March, L., Zheng, X., Huang, J., Wang, X., Zhao, J., Blyth, F. M., Smith, E., Buchbinder, R., & Hoy, D. (2020). Global low back pain prevalence and years lived with disability from 1990 to 2017: Estimates from the Global Burden of Disease Study 2017. *Annals of Translational Medicine*, 8(6), 299–299. <https://doi.org/10.21037/atm.2020.02.175>
- Yalfani, A., Raeisi, Z., & Koumasian, Z. (2020). Effects of eight-week water versus mat pilates on female patients with chronic nonspecific low back pain: Double-blind randomized clinical trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 24(4), 70–75. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2020.06.002>
- Yamato, T. P., Maher, C. G., Saragiotto, B. T., Hancock, M. J., Ostelo, R. W. J. G., Cabral, C. M. N., Costa, L. C. M., & Costa, L. O. P. (2016). Pilates for Low Back Pain: Complete Republication of a Cochrane Review. *Spine*, 41(12), 1013–1021. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000001398>
- Yücesoy, H., Dönmez, A., Atmaca-Aydın, E., Yentür, S. P., Saruhan-Direskeneli, G., Ankaralı, H., Erdoğan, N., & Karagülle, M. Z. (2021). Effects of balneological outpatient treatment on clinical parameters and serum cytokine levels in patients with chronic low back pain: A single-blind randomized controlled trial. *International Journal of Biometeorology*, 65(8), 1367–1376. <https://doi.org/10.1007/s00484-021-02109-w>



Zamunér, A. R., Andrade, C. P., Arca, E. A., & Avila, M. A. (2019). Impact of water therapy on pain management in patients with fibromyalgia: Current perspectives. *Journal of Pain Research, Volume 12*, 1971–2007. <https://doi.org/10.2147/JPR.S161494>