



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

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΣΤΟ ΝΕΡΟ ΕΝΑΝΤΙ ΤΥΠΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΟΛΙΚΗ ΑΡΘΡΟΠΛΑΣΤΙΚΗ ΓΟΝΑΤΟΣ: ΜΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Αρναούτης Στυλιανός [Α.Ε.Μ: 12159]

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: Γιοφτσιίδου Ασημένια, Καθηγήτρια Τ.Ε.Φ.Α.Α. – Δ.Π.Θ.

2ο Μέλος: Μάλλιου Παρασκευή, Καθηγήτρια Τ.Ε.Φ.Α.Α. – Δ.Π.Θ.

3ο Μέλος: Μπενέκα Αναστασία, Καθηγήτρια Τ.Ε.Φ.Α.Α. – Δ.Π.Θ.

Κομοτηνή, 2025



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

**COMPARISON OF AQUATIC THERAPY VERSUS CONVENTIONAL
REHABILITATION METHODS IN PATIENTS AFTER TOTAL KNEE
ARTHROPLASTY: A SYSTEMATIC REVIEW**

Arnaoutis Stylianos [ID: 12159]

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, *Professor D.P.E.S.S. – D.U.Th.*

Member 2: Malliou Paraskeui, *Professor D.P.E.S.S. – D.U.Th.*

Member 3: Mpeneka Anastasia, *Professor D.P.E.S.S. – D.U.Th.*

Komotini, 2025



**© 2025 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

Αρναούτης Στυλιανός: Σύγκριση θεραπευτικής άσκησης στο νερό έναντι τυπικών μεθόδων θεραπευτικής αποκατάστασης που χρησιμοποιούνται σε ασθενείς μετά από ολική αρθροπλαστική γόνατος: Μια συστηματική ανασκόπηση

(Με την επίβλεψη της Καθηγήτριας κ. Γιοφτσίδου Ασημένιας)

Η ολική αρθροπλαστική γόνατος (ΟΑΓ) αποτελεί κοινή χειρουργική επέμβαση για την αντιμετώπιση εκφυλιστικών παθήσεων του γόνατος, με την αποκατάσταση να διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο στη μετεγχειρητική βελτίωση της λειτουργικότητας και του πόνου. Οι συμβατικές θεραπείες περιλαμβάνουν ασκήσεις εκτός νερού, οι οποίες συχνά προκαλούν δυσφορία. Η υδροθεραπεία, αξιοποιώντας τις ιδιότητες του νερού, προσφέρει μια εναλλακτική προσέγγιση με μειωμένη επιβάρυνση των αρθρώσεων. Σκοπός της παρούσας συστηματικής ανασκόπησης ήταν η σύγκριση της αποτελεσματικότητας της θεραπευτικής άσκησης στο νερό έναντι των παραδοσιακών μεθόδων αποκατάστασης σε ασθενείς μετά από ΟΑΓ, ως προς τη λειτουργική ικανότητα, τον πόνο, τη μυϊκή δύναμη, το εύρος κίνησης και την ποιότητα ζωής. Διενεργήθηκε συστηματική αναζήτηση στις βάσεις δεδομένων PubMed, Scopus, Embase, CINAHL και Cochrane Library έως τον Απρίλιο 2025, βάσει των προτύπων PRISMA και Cochrane, για RCTs που σύγκριναν την υδροθεραπεία με άλλες μορφές αποκατάστασης σε ενήλικες με ΟΑΓ. Εξαιτίας της ετερογένειας στα πρωτόκολλα και στο χρόνο αξιολόγησης, τα ευρήματα παρουσιάστηκαν αφηγηματικά. Συνολικά εντοπίστηκαν πέντε RCTs ($n > 300$, 2009–2021), μέτριας μεθοδολογικής ποιότητας, με συχνό περιορισμό την αδυναμία τυφλής απόδοσης. Οι πιο πρόσφατες μελέτες ανέδειξαν υπεροχή της υδροθεραπείας, με στατιστικά σημαντικές βελτιώσεις στην κλίμακα WOMAC, στο τεστ βάδισης 6 λεπτών, στο εύρος κάμψης και στη μυϊκή δύναμη. Συνολικά, η υδροθεραπεία φάνηκε αποτελεσματικότερη στην ανακούφιση του πόνου και τη μείωση της δυσκαμψίας, με ασφάλεια και θετική αποδοχή από τους ασθενείς. Τα αποτελέσματα υποστηρίζουν την ενσωμάτωσή της στην αποκατάσταση μετά από ΟΑΓ, ενώ μελλοντικές έρευνες θα πρέπει να διερευνήσουν βέλτιστα πρωτόκολλα, χρόνο έναρξης και δοσολογία.

Λέξεις Κλειδιά: ολική αρθροπλαστική γόνατος, υδροθεραπεία, θεραπευτική άσκηση, άσκηση στο νερό, αποκατάσταση.



ABSTRACT

Arnautis Stylianos: Comparison of Aquatic Therapy Versus Conventional Rehabilitation Methods in Patients After Total Knee Arthroplasty: A Systematic Review

(Under the supervision of Professor Dr. Asimena Gioftsidou)

Total knee arthroplasty (TKA) is a common surgical procedure for the treatment of degenerative knee conditions, with postoperative rehabilitation playing a critical role in improving function and reducing pain. Conventional therapies typically include land-based exercises, which may cause discomfort, especially in the early stages. Hydrotherapy, by leveraging the properties of water, offers an alternative approach with reduced joint loading. The aim of this systematic review was to compare the effectiveness of therapeutic aquatic exercise versus traditional rehabilitation methods in patients following TKA, focusing on functional capacity, pain, muscle strength, joint range of motion, and quality of life. A systematic search was conducted in the PubMed, Scopus, Embase, CINAHL and Cochrane Library databases up to April 2025, based on PRISMA and Cochrane standards, to identify randomized controlled trials (RCTs) comparing hydrotherapy with other rehabilitation approaches in adults post-TKA. Due to heterogeneity in intervention protocols and assessment time points, the findings were presented narratively. In total, five RCTs ($n > 300$, 2009–2021) of moderate methodological quality were included, with frequent limitation being the inability to blind participants and personnel. The most recent studies demonstrated superiority of hydrotherapy, with statistically significant improvements in the WOMAC index, 6-minute walk test, knee flexion range, and muscle strength. Overall, hydrotherapy appeared more effective in alleviating pain and reducing stiffness, while being safe and well-tolerated by patients. These findings support its integration into post-TKA rehabilitation protocols. Further research is needed to determine optimal timing, dosage, and specific hydrotherapy protocols.

Keywords: *total knee arthroplasty, hydrotherapy, therapeutic exercise, aquatic exercise, rehabilitation*



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	IV
ABSTRACT	V
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	VI
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	VII
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ	VII
I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
Προσδιορισμός του προβλήματος	3
Σκοπός	6
Σημασία της παρούσας Ανασκόπησης.....	6
Περιορισμοί και Οριοθετήσεις της Παρούσας Ανασκόπησης.....	6
II. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	7
Κριτήρια Επιλογής Μελετών (Ένταξης και Αποκλεισμού)	7
Στρατηγική Αναζήτησης Βιβλιογραφίας	10
Διαδικασία Επιλογής Μελετών	11
Εξαγωγή Δεδομένων	12
Αξιολόγηση Κινδύνου Μεροληψίας.....	14
Ανάλυση και Σύνθεση Δεδομένων	15
III. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	17
Αποτελέσματα Αναζήτησης και Επιλογής Μελετών	18
Χαρακτηριστικά των Συμπεριλαμβανόμενων Μελετών.....	19
Κίνδυνος Μεροληψίας στις Συμπεριλαμβανόμενες Μελέτες.....	24
Σύνθεση των Ευρημάτων	31
IV. ΣΥΖΗΤΗΣΗ	37
V. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	43
VI. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	44



ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Χαρακτηριστικά των μελετών	24
Πίνακας 2: Αξιολόγηση Κινδύνου Μεροληψίας των Μελετών.....	31
Πίνακας 3: Αποτέλεσμα των μελετών	36

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1. Χρονοδιάγραμμα της έρευνας.....	19
---	----



I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η οστεοαρθρίτιδα (ΟΑ) αποτελεί μια από τις συχνότερες μυοσκελετικές παθήσεις παγκοσμίως, οριζόμενη ως μια χρόνια, εκφυλιστική νόσος που προσβάλλει ολόκληρη την άρθρωση, οδηγώντας στην προοδευτική αποδόμηση του αρθρικού χόνδρου, αλλά και σε σημαντικές αλλοιώσεις στα υπόλοιπα δομικά στοιχεία, όπως το υποχόνδριο οστό, οι σύνδεσμοι, ο αρθρικός υμένας και οι μύες πέριξ της άρθρωσης. Η ΟΑ του γόνατος, ειδικότερα, χαρακτηρίζεται από αυτή την παθολογική διαδικασία, με αποτέλεσμα την εμφάνιση κλινικών συμπτωμάτων όπως ο χρόνιος πόνος (ο οποίος επιδεινώνεται συνήθως με τη φόρτιση), η δυσκαμψία (ιδίως μετά από ακινησία ή το πρωί), το οίδημα, ο κριγμός κατά την κίνηση και, τελικά, η σημαντική απώλεια της φυσιολογικής λειτουργίας της άρθρωσης, επηρεάζοντας δραματικά την ποιότητα ζωής των ασθενών. Η τυποποίηση των ορισμών της ΟΑ και η στρωματοποίηση του κινδύνου είναι κρίσιμης σημασίας τόσο για την κλινική πρακτική όσο και για τις κλινικές δοκιμές (Kraus et al., 2015).

Η ΟΑ γόνατος αποτελεί σημαντικό πρόβλημα δημόσιας υγείας με αυξανόμενο επιπολασμό, κυρίως λόγω της γήρανσης του πληθυσμού και της επιδημίας της παχυσαρκίας. Υπολογίζεται ότι κατά την περίοδο 2008-2014, περίπου 32,5 εκατομμύρια ενήλικες στις Ηνωμένες Πολιτείες έπασχαν από συμπτωματική ΟΑ γόνατος, αντιπροσωπεύοντας το 14% του πληθυσμού. Σε παγκόσμιο επίπεδο, ο επιπολασμός της ακτινογραφικά επιβεβαιωμένης συμπτωματικής ΟΑ γόνατος εκτιμάται γύρω στο 3,8%, ποσοστό που αυξάνεται δραματικά με την ηλικία, ξεπερνώντας το 10% σε άτομα άνω των 60 ετών (Brophy & Fillingham, 2022). Οι παράγοντες κινδύνου για την ανάπτυξη της ΟΑ γόνατος είναι πολυπαραγοντικοί και περιλαμβάνουν, εκτός από την προχωρημένη ηλικία, το γυναικείο φύλο, τη γενετική προδιάθεση, την παχυσαρκία (η οποία αυξάνει μηχανικά το φορτίο στην άρθρωση αλλά και συμβάλλει μέσω συστηματικής φλεγμονής χαμηλού βαθμού), προηγούμενους τραυματισμούς του γόνατος (π.χ., ρήξεις μηνίσκων ή χιαστών συνδέσμων) και συγκεκριμένες επαγγελματικές ή αθλητικές δραστηριότητες που περιλαμβάνουν επαναλαμβανόμενη καταπόνηση της άρθρωσης.

Η διαχείριση της ΟΑ γόνατος στα αρχικά στάδια εστιάζει σε συντηρητικές παρεμβάσεις. Οι κατευθυντήριες οδηγίες, όπως αυτές του American College of Rheumatology/Arthritis Foundation και της AAOS, προτείνουν συνδυασμό μη φαρμακολογικών και φαρμακολογικών προσεγγίσεων (Kolasinski et al., 2020; Brophy & Fillingham, 2022). Οι μη



φαρμακολογικές στρατηγικές περιλαμβάνουν την εκπαίδευση του ασθενούς, προγράμματα θεραπευτικής άσκησης (αερόβια, ενδυνάμωσης, ευλυγισίας), φυσικοθεραπεία, διαχείριση βάρους, χρήση βοηθημάτων βάδισης και ορθωτικών πελμάτων (Kolasinski et al., 2020). Η φαρμακευτική αγωγή μπορεί να περιλαμβάνει αναλγητικά (όπως παρακεταμόλη), μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη φάρμακα (ΜΣΑΦ), τοπικές θεραπείες και, σε ορισμένες περιπτώσεις, ενδοαρθρικές εγχύσεις κορτικοστεροειδών ή υαλουρονικού οξέος.

Ωστόσο, καθώς η εκφυλιστική διαδικασία της ΟΑ προχωρά και φτάνει στο τελικό στάδιο, τα συμπτώματα συχνά γίνονται ανθεκτικά στις συντηρητικές θεραπείες, με τον πόνο και τη λειτουργική έκπτωση να καθιστούν τις καθημερινές δραστηριότητες εξαιρετικά δύσκολες ή αδύνατες. Σε αυτές τις περιπτώσεις, η χειρουργική αντιμετώπιση καθίσταται αναγκαία για ένα μεγάλο ποσοστό ασθενών (Bourne et al., 2010). Η κύρια και πιο αποτελεσματική χειρουργική μέθοδος είναι η ολική αρθροπλαστική γόνατος (ΟΑΓ). Η ΟΑΓ είναι μια επέμβαση αντικατάστασης της φθαρμένης αρθρικής επιφάνειας του γόνατος με τεχνητά εμφυτεύματα (προθέσεις), με στόχο την ύφεση του πόνου, την αποκατάσταση της κινητικότητας και της λειτουργίας της άρθρωσης, και κατ' επέκταση τη σημαντική βελτίωση της ποιότητας ζωής των ασθενών (Baker et al., 2013). Η ζήτηση για ΟΑΓ έχει αυξηθεί ραγδαία τις τελευταίες δεκαετίες, τάση που αναμένεται να συνεχιστεί λόγω της γήρανσης του πληθυσμού και της αύξησης της παχυσαρκίας (Kurtz et al., 2007). Η ΟΑΓ θεωρείται γενικά μια επιτυχημένη επέμβαση, με υψηλά ποσοστά ικανοποίησης των ασθενών και καλά μακροπρόθεσμα αποτελέσματα όσον αφορά την ανακούφιση από τον πόνο και τη βελτίωση της λειτουργικότητας (Bourne et al., 2010; Baker et al., 2013), αν και η ικανοποίηση δεν μπορεί να προβλεφθεί αποκλειστικά από προεγχειρητικές μεταβλητές (Baker et al., 2013). Παρά ταύτα, η οικονομική βιωσιμότητα και η σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας των σύγχρονων προθέσεων αποτελούν αντικείμενο μελέτης (Hamilton et al., 2013).



Προσδιορισμός του προβλήματος

Παρά την υψηλή επιτυχία της ΟΑΓ ως χειρουργική τεχνική, η επίτευξη του βέλτιστου δυνατού λειτουργικού αποτελέσματος εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την ποιότητα και την αποτελεσματικότητα του μετεγχειρητικού προγράμματος αποκατάστασης. Μετεγχειρητικά, ένα από τα κύρια ζητήματα που απασχολούν τόσο τους χειρουργούς όσο και τους ασθενείς είναι η διαχείριση του πόνου, του οιδήματος και της δυσκαμψίας, καθώς και η ταχεία και ασφαλής ανάκτηση της λειτουργικής ικανότητας της άρθρωσης (Hamilton et al., 2013). Η πρώιμη μετεγχειρητική περίοδος συχνά χαρακτηρίζεται από σημαντικό πόνο, μυϊκή ατροφία (ιδιαίτερα του τετρακεφάλου), μειωμένο εύρος κίνησης (ROM), δυσκολία στη φόρτιση και διαταραχές της ιδιοδεκτικότητας και της ισορροπίας. Αυτοί οι παράγοντες μπορούν να εμποδίσουν την πρόοδο της αποκατάστασης και να επηρεάσουν αρνητικά το τελικό αποτέλεσμα. Επομένως, το πρόγραμμα αποκατάστασης που θα επιλεγεί και θα εφαρμοστεί διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο στην έκβαση της λειτουργικότητας του γόνατος και στην ικανοποίηση του ασθενούς (Ranawat et al., 2003). Η έμφαση δίνεται στην εξατομίκευση του προγράμματος ανάλογα με τις ανάγκες, τις δυνατότητες και τους στόχους του κάθε ασθενή.

Οι τυπικές ή συμβατικές μέθοδοι θεραπευτικής αποκατάστασης μετά από ΟΑΓ εφαρμόζονται κυρίως στην "ξηρά" (land-based rehabilitation) και περιλαμβάνουν ένα ευρύ φάσμα παρεμβάσεων που ξεκινούν συνήθως άμεσα μετεγχειρητικά, ήδη από την παραμονή στο νοσοκομείο, και συνεχίζονται για αρκετούς μήνες μετά την έξοδο. Οι πιο συχνά χρησιμοποιούμενες θεραπευτικές προσεγγίσεις περιλαμβάνουν (Ranawat et al., 2003; Gstoettner et al., 2011; Artz et al., 2015):

Κινησιοθεραπεία: Περιλαμβάνει παθητικές, υποβοηθούμενες και ενεργητικές ασκήσεις για τη βελτίωση του εύρους κίνησης (ROM) της άρθρωσης του γόνατος (κάμψη και έκταση). Η χρήση συσκευών συνεχούς παθητικής κίνησης (CPM - Continuous Passive Motion) είναι επίσης μια πρακτική, αν και η αποτελεσματικότητά της σε σύγκριση με άλλες μεθόδους αποτελεί αντικείμενο συζήτησης.

Ασκήσεις Ενδυνάμωσης: Στοχεύουν στην ανάκτηση της μυϊκής δύναμης, ιδιαίτερα του τετρακεφάλου μηριαίου μυός, η ατροφία του οποίου είναι συχνή μετά την ΟΑΓ.



Περιλαμβάνουν ισομετρικές, ισοτονικές (με αντιστάσεις, λάστιχα, βάρη) και ισοκινητικές ασκήσεις, με προοδευτική αύξηση της έντασης και της πολυπλοκότητας.

Ασκήσεις Ιδιοδεκτικότητας και Ισορροπίας: Απαραίτητες για την αποκατάσταση του νευρομυϊκού ελέγχου της άρθρωσης, τη βελτίωση της σταθερότητας και τη μείωση του κινδύνου πτώσεων. Η προεγχειρητική προπόνηση ιδιοδεκτικότητας έχει επίσης διερευνηθεί (Gstoettner et al., 2011).

Επανεκπαίδευση Βάδισης: Βοηθά τον ασθενή να ανακτήσει ένα φυσιολογικό και ασφαλές πρότυπο βάδισης, αρχικά με βοηθήματα (π.χ., περιπατητήρας, πατερίτσες) και σταδιακά χωρίς αυτά.

Λειτουργικές Ασκήσεις: Ασκήσεις που προσομοιάζουν καθημερινές δραστηριότητες (π.χ., ανέβασμα/κατέβασμα σκάλας, κάθισμα/σήκωμα από καρέκλα) για τη βελτίωση της λειτουργικής ανεξαρτησίας.

Φυσικά Μέσα: Η κρυοθεραπεία (εφαρμογή πάγου) χρησιμοποιείται ευρέως για τη διαχείριση του πόνου και του οιδήματος, ιδιαίτερα στην οξεία φάση. Η θερμοθεραπεία μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μεταγενέστερα στάδια για τη μείωση της δυσκαμψίας και τη χαλάρωση των μυών. Η ηλεκτροθεραπεία (π.χ., TENS, NMES) μπορεί επίσης να εφαρμοστεί για αναλγησία ή μυϊκή διέγερση.

Η αποτελεσματικότητα της άσκησης στην ξηρά μετά από ΟΑΓ έχει τεκμηριωθεί σε συστηματικές ανασκοπήσεις και μετα-ανασκοπήσεις, οι οποίες δείχνουν οφέλη στη μείωση του πόνου, στη βελτίωση του ROM και της λειτουργικής ικανότητας (Artz et al., 2015). Ωστόσο, οι ασκήσεις στην ξηρά, ειδικά αυτές που περιλαμβάνουν φόρτιση, μπορεί να είναι επώδυνες και δύσκολες για τους ασθενείς στις πρώτες μετεγχειρητικές εβδομάδες, λόγω του πόνου, του οιδήματος και της μυϊκής αδυναμίας. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε μειωμένη συμμόρφωση του ασθενούς με το πρόγραμμα αποκατάστασης και να καθυστερήσει την πρόοδο.

Μπροστά στις προκλήσεις της αποκατάστασης στην ξηρά, ιδιαίτερα στην πρώιμη μετεγχειρητική φάση, η θεραπευτική άσκηση στο νερό, γνωστή και ως υδροθεραπεία ή aquatic therapy, προτείνεται ως μια ελκυστική εναλλακτική ή συμπληρωματική προσέγγιση (Rahmann et al., 2009). Η υδροθεραπεία αξιοποιεί τις μοναδικές φυσικές



ιδιότητες του νερού για να δημιουργήσει ένα ευνοϊκό περιβάλλον άσκησης. Οι κυριότερες ιδιότητες αυτές περιλαμβάνουν:

- **Άνωση:** Η άνωση που παρέχει το νερό μειώνει σημαντικά τις δυνάμεις συμπίεσης που ασκούνται στην άρθρωση του γόνατος, ελαττώνοντας το φορτίο και επιτρέποντας στους ασθενείς να εκτελούν ασκήσεις με βάρος (weight-bearing) και να κινούν την άρθρωση με σημαντικά λιγότερο πόνο και δυσφορία σε σύγκριση με την ξηρά (Güeita-Rodríguez et al., 2021; Bartels et al., 2001). Αυτό είναι ιδιαίτερα επωφελές όταν η πλήρης φόρτιση αντενδείκνυται ή είναι επώδυνη (Gueita-Rodríguez et al., 2019).
- **Υδροστατική Πίεση:** Η πίεση που ασκεί το νερό στο σώμα μπορεί να βοηθήσει στη μείωση του οιδήματος και της φλεγμονής στην περιοχή του γόνατος, να βελτιώσει την κυκλοφορία και να συμβάλει στην αναλγησία (Prins & Cutner, 1999; Zamunér et al., 2019).
- **Ιξώδες και Αντίσταση:** Το ιξώδες του νερού παρέχει αντίσταση στην κίνηση, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για προοδευτική ενδυνάμωση των μυών γύρω από το γόνατο. Η αντίσταση αυτή είναι δυναμική (αυξάνεται με την ταχύτητα της κίνησης) και τρισδιάστατη, επιτρέποντας την ενδυνάμωση σε πολλαπλά επίπεδα κίνησης με μειωμένο κίνδυνο τραυματισμού (Prins & Cutner, 1999; Palladino et al., 2023).
- **Θερμοκρασία:** Η άσκηση σε θερμαινόμενη πισίνα (συνήθως 32-34°C) μπορεί να προάγει τη μυϊκή χαλάρωση, να μειώσει τον πόνο και τη δυσκαμψία και να αυξήσει την ελαστικότητα των ιστών, διευκολύνοντας την κίνηση και τις διατάσεις (Prins & Cutner, 1999; Zamunér et al., 2019).

Λόγω αυτών των πλεονεκτημάτων, η υδροθεραπεία θεωρείται ότι μπορεί να επιταχύνει την αποκατάσταση, να βελτιώσει τη συμμόρφωση των ασθενών και να οδηγήσει σε καλύτερα λειτουργικά αποτελέσματα, ιδιαίτερα στην πρώιμη φάση (Graça et al., 2020). Ενώ προηγούμενες μελέτες, συμπεριλαμβανομένων τυχαιοποιημένων ελεγχόμενων δοκιμών, έχουν εξετάσει την αποτελεσματικότητα της υδροθεραπείας μετά από ΟΑΓ ή/και ΟΑ ισχίου, παρουσιάζοντας ενδείξεις οφέλους (Rahmann et al., 2009), η ανάγκη για μια ολοκληρωμένη και επικαιροποιημένη σύνθεση παραμένει επιτακτική.



Παρόλα αυτά, η υδροθεραπεία παρουσιάζει και ορισμένα μειονεκτήματα ή εμπόδια. Απαιτεί πρόσβαση σε κατάλληλες εγκαταστάσεις (θεραπευτική πισίνα), οι οποίες δεν είναι πάντα διαθέσιμες σε όλα τα κέντρα αποκατάστασης ή τις κοινότητες (Henderson et al., 2020). Επιπλέον, υπάρχει συχνά η αντένδειξη για είσοδο στο νερό τις πρώτες εβδομάδες μετά το χειρουργείο μέχρι την πλήρη επούλωση του χειρουργικού τραύματος (συνήθως γύρω στις 15 ημέρες ή και περισσότερο), γεγονός που μπορεί να καθυστερήσει την έναρξη της υδροθεραπείας (Henderson et al., 2020). Το κόστος και η ανάγκη για εξειδικευμένο προσωπικό αποτελούν επίσης πιθανούς περιορισμούς.

Λαμβάνοντας υπόψη τα θεωρητικά πλεονεκτήματα της υδροθεραπείας, τις προκλήσεις της τυπικής αποκατάστασης στην ξηρά, τα εμπόδια στην εφαρμογή της υδροθεραπείας, καθώς και την εξελισσόμενη ερευνητική τεκμηρίωση, κρίνεται απαραίτητη μια σαφής και συστηματική σύγκριση της αποτελεσματικότητας των δύο αυτών προσεγγίσεων.

Σκοπός

Σκοπός της παρούσας συστηματικής ανασκόπησης ήταν να συγκρίνει την αποτελεσματικότητα της θεραπευτικής άσκησης στο νερό (υδροθεραπεία) με τυπικές μεθόδους αποκατάστασης που εφαρμόζονται στην ξηρά, σε ασθενείς που έχουν υποβληθεί σε ολική αρθροπλαστική γόνατος.

Σημασία της παρούσας Ανασκόπησης

Η σύγκριση εστίασε σε κλινικά σημαντικά αποτελέσματα όπως η ένταση του πόνου, η λειτουργική ικανότητα, το εύρος κίνησης της άρθρωσης, η μυϊκή δύναμη και η ποιότητα ζωής των ασθενών, με στόχο την παροχή τεκμηριωμένων κατευθύνσεων για τη βελτιστοποίηση των πρωτοκόλλων μετεγχειρητικής αποκατάστασης.

Περιορισμοί και Οριοθετήσεις της Παρούσας Ανασκόπησης

Η παρούσα εργασία περιορίζεται σε συστηματική ανασκόπηση τυχαιοποιημένων ελεγχόμενων μελετών που εξέτασαν τη σύγκριση της υδροθεραπείας έναντι της αποκατάστασης στην ξηρά σε ασθενείς μετά από πρωτογενή ολική αρθροπλαστική γόνατος. Περιορισμοί της ανασκόπησης περιλαμβάνουν τον μικρό αριθμό μελετών που πληρούσαν τα κριτήρια ένταξης, την ετερογένεια των εφαρμοζόμενων πρωτοκόλλων



παρέμβασης και την ποικιλία στις μεθόδους αξιολόγησης των εκβάσεων, γεγονός που καθιστά δύσκολη την ποσοτική σύνθεση των αποτελεσμάτων. Επιπρόσθετα, δεν πραγματοποιήθηκε μετα-ανάλυση λόγω περιορισμένου αριθμού συγκρίσιμων μελετών, ενώ η πιθανότητα μεροληψίας δημοσίευσης δεν μπορεί να αποκλειστεί πλήρως. Η ανασκόπηση επικεντρώνεται σε μελέτες δημοσιευμένες σε περιοδικά με κριτές, χωρίς γλωσσικούς ή χρονικούς περιορισμούς, ωστόσο, ο εντοπισμός όλων των σχετικών ερευνών ενδέχεται να μην είναι απόλυτος. Τα ευρήματα πρέπει να ερμηνεύονται υπό το πρίσμα αυτών των περιορισμών και με προσοχή κατά τη γενίκευση των αποτελεσμάτων σε διαφορετικούς πληθυσμούς και ρυθμίσεις αποκατάστασης.

II. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Η παρούσα συστηματική ανασκόπηση σχεδιάστηκε και εκπονήθηκε ακολουθώντας τις κατευθυντήριες οδηγίες PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) και τις αρχές που περιγράφονται στα πρότυπα της Cochrane για τη διεξαγωγή συστηματικών ανασκοπήσεων, με στόχο τη διασφάλιση της διαφάνειας, της πληρότητας και της μεθοδολογικής αριότητας (Sarkis-Onofre, Catalá-López, Aromataris, & Lockwood, 2021). Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφονται αναλυτικά οι μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν για τον εντοπισμό, την επιλογή, την αξιολόγηση της ποιότητας και τη σύνθεση των δεδομένων από τις σχετικές πρωτογενείς μελέτες.

Κριτήρια Επιλογής Μελετών (Ένταξης και Αποκλεισμού)

Για τον σαφή προσδιορισμό των μελετών που θα συμπεριλαμβάνονταν στην ανασκόπηση, ορίστηκαν εκ των προτέρων συγκεκριμένα κριτήρια ένταξης και αποκλεισμού, με βάση το ακρωνύμιο PICO (Population, Intervention, Comparison, Outcome) και τον τύπο της μελέτης (Study Design) (Brown, 2020).

- **Πληθυσμός (Population):** Κριτήριο ένταξης αποτέλεσαν μελέτες που περιλάμβαναν ενήλικες ασθενείς (ηλικίας 18 ετών και άνω) οι οποίοι είχαν υποβληθεί σε πρωτογενή ολική αρθροπλαστική γόνατος (ΟΑΓ), μονόπλευρη ή αμφοτερόπλευρη, ανεξαρτήτως της αιτιολογίας που οδήγησε στην επέμβαση (π.χ., οστεοαρθρίτιδα, ρευματοειδής αρθρίτιδα, μετατραυματική αρθρίτιδα). Δεν



τέθηκαν περιορισμοί ως προς το φύλο, τη φυλή ή το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο των συμμετεχόντων. Μελέτες που αφορούσαν αποκλειστικά ασθενείς μετά από αναθεώρηση (revision) αρθροπλαστικής γόνατος ή αρθροπλαστική άλλων αρθρώσεων (εκτός αν παρείχαν ξεχωριστά δεδομένα για την υποομάδα της ΟΑΓ) αποκλείστηκαν. Επίσης, αποκλείστηκαν μελέτες που αφορούσαν παιδιατρικούς πληθυσμούς.

- **Παρέμβαση (Intervention):** Η κύρια παρέμβαση ενδιαφέροντος ήταν η θεραπευτική άσκηση στο νερό, η οποία αναφέρεται στη βιβλιογραφία με διάφορους όρους όπως υδροθεραπεία (hydrotherapy), υδροκινησιοθεραπεία, άσκηση σε πισίνα (pool therapy, aquatic exercise), ή άσκηση στο νερό με αντιστάσεις (aquatic resistance exercise). Η παρέμβαση έπρεπε να περιλαμβάνει ένα δομημένο πρόγραμμα άσκησης που εκτελείται στο νερό και στοχεύει στη βελτίωση της λειτουργικότητας, της δύναμης, του εύρους κίνησης ή/και τη μείωση του πόνου μετά την ΟΑΓ. Περιλήφθηκαν επίσης μελέτες όπου η υδροθεραπεία εφαρμοζόταν ως πρόσθετη (adjunctive) θεραπεία σε ένα πρόγραμμα ξηράς, εφόσον συγκρινόταν με το πρόγραμμα ξηράς μόνο (όπως στη μελέτη McAnoy 2009).
- **Σύγκριση (Comparison):** Η ομάδα σύγκρισης έπρεπε να λαμβάνει ένα πρόγραμμα αποκατάστασης που βασίζεται στην ξηρά (land-based therapy/exercise). Αυτό μπορούσε να περιλαμβάνει τυπική φυσικοθεραπεία, συνήθη φροντίδα (usual care), ασκήσεις ενδυνάμωσης, ασκήσεις εύρους κίνησης, λειτουργική προπόνηση, εκπαίδευση βάδισης, ή συνδυασμό αυτών που εκτελούνται εκτός νερού. Συμπεριλήφθηκαν επίσης μελέτες όπου η σύγκριση γινόταν με μη-εξειδικευμένη άσκηση στο νερό (όπως στη μελέτη Rahmann et al., 2009 όπου συγκρίθηκε η εξειδικευμένη υδροθεραπεία τόσο με θεραπεία εκτός νερού όσο και με γενική άσκηση σε νερό). Ως εκ τούτου, οι κύριες συγκρίσεις ενδιαφέροντος ήταν: υδροθεραπεία vs. θεραπεία ξηράς, και (υδροθεραπεία + θεραπεία ξηράς) vs. θεραπεία ξηράς.
- **Εκβάσεις (Outcomes):** Οι κύριες εκβάσεις ενδιαφέροντος, όπως ορίστηκαν στο πρωτόκολλο της ανασκόπησης, περιλάμβαναν τουλάχιστον μία από τις ακόλουθες:



- Πόνος (μετρούμενος με έγκυρες κλίμακες, π.χ., Visual Analogue Scale - VAS, Numeric Pain Rating Scale - NPRS, υποκλίμακα πόνου WOMAC).
 - Λειτουργική ικανότητα/Κινητικότητα (μετρούμενη με αντικειμενικές δοκιμασίες, π.χ., ταχύτητα βάρδισης, Timed Up and Go test - TUG, Six-Minute Walk Test - 6MWT, Stair Climbing Test - SCT, ή/και με έγκυρα ερωτηματολόγια αυτοαναφοράς, π.χ., Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index - WOMAC, Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score - KOOS, Lequesne Index).
 - Εύρος κίνησης (Range of Motion - ROM) της άρθρωσης του γόνατος (κάμψη ή/και έκταση, μετρούμενο με γωνιόμετρο).
 - Μυϊκή δύναμη των μυών του κάτω άκρου (π.χ., τετρακεφάλου, οπίσθιων μηριαίων, απαγωγών ισχίου, μετρούμενη με δυναμόμετρο ή άλλες έγκυρες μεθόδους).
 - Ποιότητα ζωής (Quality of Life - QoL) (μετρούμενη με γενικά ή ειδικά για την πάθηση ερωτηματολόγια, π.χ., SF-36, EQ-5D, KOOS-QOL).
 - Οίδημα (μετρούμενο με περιμετρικές μετρήσεις ή άλλες μεθόδους).
- **Τύπος Μελέτης (Study Design):** Συμπεριλήφθηκαν μόνο **Τυχαιοποιημένες Ελεγχόμενες Δοκιμές (Randomized Controlled Trials - RCTs)**, συμπεριλαμβανομένων και πιλοτικών RCTs (όπως η McAvoy 2009), που συνέκριναν τουλάχιστον δύο από τις παραπάνω παρεμβάσεις/ομάδες σύγκρισης. Άλλοι τύποι μελετών, όπως μη-τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές, μελέτες κοόρτης, μελέτες περιπτώσεων-μαρτύρων, σειρές περιπτώσεων, ανασκοπήσεις βιβλιογραφίας, μετα-αναλύσεις, κατευθυντήριες οδηγίες, πρωτόκολλα μελετών, επιστολές προς τον εκδότη ή συντακτικά άρθρα, αποκλείστηκαν από τη σύνθεση των αποτελεσμάτων (αν και ορισμένες ανασκοπήσεις χρησιμοποιήθηκαν για τον εντοπισμό πρωτογενών μελετών).
 - **Άλλα Κριτήρια:** Δεν τέθηκαν περιορισμοί ως προς τη γλώσσα δημοσίευσης ή την ημερομηνία δημοσίευσης της μελέτης, ακολουθώντας τις συστάσεις για ελαχιστοποίηση της μεροληψίας δημοσίευσης. Απαιτήθηκε η δημοσίευση της πλήρους μελέτης σε επιστημονικό περιοδικό με σύστημα κριτών (peer-reviewed



journal). Περιλήψεις συνεδρίων αποκλείστηκαν αν δεν υπήρχε διαθέσιμη η πλήρης δημοσίευση.

Στρατηγική Αναζήτησης Βιβλιογραφίας

Για τον εντοπισμό των δυνητικά σχετικών μελετών, διεξήχθη μια συστηματική και εκτενής αναζήτηση σε τρεις κύριες ηλεκτρονικές βιβλιογραφικές βάσεις δεδομένων, όπως είχε προκαθοριστεί:

1. PubMed (MEDLINE)
2. Scopus
3. Cochrane Library (συμπεριλαμβανομένου του Cochrane Central Register of Controlled Trials - CENTRAL)
4. Embase, CINAHL και άλλες πηγές

Η στρατηγική αναζήτησης αναπτύχθηκε με τη χρήση συνδυασμού κατάλληλων λέξεων-κλειδίων (free-text keywords) και όρων από ελεγχόμενα λεξιλόγια (όπου ήταν διαθέσιμα, π.χ., Medical Subject Headings - MeSH για τη MEDLINE). Οι όροι αναζήτησης αφορούσαν τρεις βασικές έννοιες: (α) την πάθηση/επέμβαση (Ολική Αρθροπλαστική Γόνατος), (β) την παρέμβαση ενδιαφέροντος (Υδροθεραπεία) και (γ) τον τύπο της μελέτης (Τυχαιοποιημένη Ελεγχόμενη Δοκιμή).

Παραδείγματα όρων που χρησιμοποιήθηκαν (ή συνδυασμοί αυτών) περιλαμβάνουν:

- Για την ΟΑΓ: "Knee Arthroplasty", "Knee Replacement", "TKA", "TKR", "Arthroplasty, Replacement, Knee"[MeSH].
- Για την Υδροθεραπεία: "Hydrotherapy", "Aquatic Therapy", "Aquatic Exercise", "Water Exercise", "Pool Therapy", "Immersion Exercise", "Hydrotherapy"[MeSH], "Exercise Therapy"[MeSH] (σε συνδυασμό με όρους νερού).
- Για τον τύπο μελέτης (RCT): Χρησιμοποιήθηκαν τα ειδικά φίλτρα για RCTs που παρέχονται από κάθε βάση δεδομένων (π.χ., PubMed Clinical Queries - Therapy/Narrow, Cochrane Highly Sensitive Search Strategy for RCTs) ή/και όροι όπως "randomized controlled trial"[Publication Type], "controlled clinical trial"[Publication Type], "randomized", "randomised", "placebo", "trial".



Οι όροι για κάθε έννοια συνδυάστηκαν αρχικά με τον τελεστή 'OR' (ή αντίστοιχο) και στη συνέχεια οι τρεις έννοιες συνδυάστηκαν με τον τελεστή 'AND' (ή αντίστοιχο) για τη δημιουργία της τελικής συμβολοσειράς αναζήτησης για κάθε βάση δεδομένων. Η αναζήτηση διεξήχθη από την έναρξη κάθε βάσης δεδομένων έως την τρέχουσα ημερομηνία (Απρίλιος 2025), χωρίς να εφαρμοστούν χρονικοί ή γλωσσικοί περιορισμοί, με σκοπό τον εντοπισμό όλων των δυνητικά σχετικών δημοσιεύσεων.

Επιπρόσθετα της αρχικής αναζήτησης στις ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων, πραγματοποιήθηκε έλεγχος των καταλόγων βιβλιογραφίας (reference lists) των πέντε μελετών που τελικά συμπεριλήφθηκαν στην ανασκόπηση (Rahmann et al. 2009, Harmer et al. 2009, McAvoy 2009, Giaquinto et al. 2010, Alonso-Rodríguez et al. 2021), καθώς και σχετικών συστηματικών ανασκοπήσεων που εντοπίστηκαν κατά τη διαδικασία, για τον εντοπισμό πιθανών επιπλέον μελετών που δεν ανακτήθηκαν από την αρχική ηλεκτρονική αναζήτηση (τεχνική "χιονοστιβάδας" - snowballing).

Διαδικασία Επιλογής Μελετών

Η διαδικασία που ακολουθήθηκε για την επιλογή των μελετών που θα συμπεριλαμβάνονταν στην παρούσα συστηματική ανασκόπηση ήταν δομημένη και διαφανής, σύμφωνα με τις οδηγίες PRISMA, με σκοπό την ελαχιστοποίηση της μεροληψίας και τη διασφάλιση της αναπαραγωγιμότητας της διαδικασίας.

Αρχικά, τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την αναζήτηση στις ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων (PubMed, Scopus, Cochrane Library, Embase, CINAHL και άλλες πηγές) συγκεντρώθηκαν και εισήχθησαν σε λογισμικό διαχείρισης βιβλιογραφικών αναφορών (EndNote) για την ανίχνευση και αφαίρεση διπλοεγγραφών.

Στη συνέχεια, τα εναπομείναντα μοναδικά άρθρα υποβλήθηκαν σε διαδικασία διαλογής (screening) σε δύο διακριτά στάδια:

1. **Διαλογή Βάσει Τίτλων και Περιλήψεων:** Πραγματοποιήθηκε προσεκτική αξιολόγηση των τίτλων και των περιλήψεων όλων των εντοπισμένων άρθρων, εφαρμόζοντας αυστηρά τα προκαθορισμένα κριτήρια ένταξης και αποκλεισμού. Στόχος ήταν η αρχική εκτίμηση της συνάφειας κάθε άρθρου με το ερευνητικό



ερώτημα. Μελέτες που σαφώς δεν πληρούσαν τα κριτήρια ένταξης αποκλείονταν σε αυτό το αρχικό στάδιο. Κάθε άρθρο που κρίθηκε ως δυνητικά σχετικό ή για το οποίο υπήρχε αβεβαιότητα ως προς την καταλληλότητά του βάσει του τίτλου και της περίληψης, διατηρήθηκε για το επόμενο στάδιο αξιολόγησης.

- 2. Αξιολόγηση Βάσει Πλήρους Κειμένου:** Για όλα τα άρθρα που πέρασαν το αρχικό στάδιο διαλογής, αναζητήθηκε και ανακτήθηκε το πλήρες κείμενο της δημοσίευσης. Ακολούθησε λεπτομερής ανάγνωση και ενδελεχής αξιολόγηση του πλήρους κειμένου κάθε άρθρου, με σκοπό την τελική και οριστική επιβεβαίωση της πλήρωσης όλων των κριτηρίων ένταξης. Κατά τη διαδικασία αυτή, δόθηκε ιδιαίτερη προσοχή στη μεθοδολογία, τον πληθυσμό, τις παρεμβάσεις, τις συγκρίσεις και τις εκβάσεις που αναφέρονταν σε κάθε μελέτη. Οι λόγοι για τον αποκλεισμό μελετών σε αυτό το τελικό στάδιο τεκμηριώθηκαν με σαφήνεια (π.χ., ακατάλληλος πληθυσμός, μη-τυχαιοποιημένος σχεδιασμός, έλλειψη ομάδας σύγκρισης σχετικής με το ερώτημα, μη μέτρηση σχετικών εκβάσεων).

Η όλη διαδικασία επιλογής των μελετών, από τον αρχικό εντοπισμό έως την τελική συμπερίληψη των πέντε μελετών θα απεικονιστεί αναλυτικά σε διάγραμμα ροής σύμφωνα με το πρότυπο PRISMA, το οποίο θα παρατεθεί στο κεφάλαιο των Αποτελεσμάτων.

Εξαγωγή Δεδομένων

Για τη συστηματική και ομοιογενή συλλογή των απαραίτητων πληροφοριών από τις πέντε μελέτες που πληρούσαν τα κριτήρια ένταξης, αναπτύχθηκε εκ των προτέρων μια τυποποιημένη φόρμα εξαγωγής δεδομένων (data extraction form). Ο σχεδιασμός της φόρμας βασίστηκε σε πρότυπα που προτείνονται για συστηματικές ανασκοπήσεις (Cumpston et al., 2019) και προσαρμόστηκε στις συγκεκριμένες ανάγκες της παρούσας ανασκόπησης. Πριν την οριστική της χρήση, η φόρμα δοκιμάστηκε πιλοτικά σε μία από τις μελέτες για να εντοπιστούν τυχόν ασάφειες ή παραλείψεις και να γίνουν οι απαραίτητες βελτιώσεις.



Η διαδικασία εξαγωγής των δεδομένων από κάθε συμπεριλαμβανόμενη μελέτη πραγματοποιήθηκε μεθοδικά, χρησιμοποιώντας την προκαθορισμένη φόρμα. Δόθηκε ιδιαίτερη προσοχή ώστε η εξαγωγή να γίνει με ακρίβεια και πληρότητα, ελαχιστοποιώντας τον κίνδυνο σφαλμάτων. Μετά την αρχική εξαγωγή, πραγματοποιήθηκε ενδεδειγμένος έλεγχος των εξαχθέντων δεδομένων σε αντιπαραβολή με την πρωτότυπη δημοσίευση για να διασφαλιστεί η ορθότητά τους.

Οι κατηγορίες δεδομένων που εξήχθησαν περιλάμβαναν τα ακόλουθα πεδία για καθεμία από τις πέντε μελέτες:

- **Γενικά Χαρακτηριστικά:** Πρώτος συγγραφέας, έτος δημοσίευσης, χώρα, σχεδιασμός (π.χ., RCT, pilot RCT), πηγές χρηματοδότησης.
- **Χαρακτηριστικά Συμμετεχόντων:** Κριτήρια ένταξης/αποκλεισμού της μελέτης, συνολικός αριθμός συμμετεχόντων ανά ομάδα, μέση ηλικία και εύρος, φύλο, διάγνωση, χρόνος από την ΟΑΓ, άλλα σχετικά δημογραφικά/κλινικά στοιχεία.
- **Λεπτομέρειες Παρεμβάσεων:**
 - *Ομάδα Υδροθεραπείας (ή Συνδυαστική):* Πλήρης περιγραφή του πρωτοκόλλου άσκησης στο νερό (ασκήσεις, εξοπλισμός, θερμοκρασία/βάθος νερού), διάρκεια συνεδρίας, συχνότητα, συνολική διάρκεια προγράμματος, τρόπος παροχής (ατομική/ομαδική), επίβλεψη. Για τη μελέτη του McAnoy 2009, περιγραφή και του χερσαίου τμήματος.
 - *Ομάδα Σύγκρισης (Ξηράς/Θαλάμου/Γενικής Άσκησης Νερού):* Αντίστοιχη λεπτομερής περιγραφή του προγράμματος της ομάδας σύγκρισης.
- **Μετρούμενες Εκβάσεις:** Οι συγκεκριμένες εκβάσεις που αξιολογήθηκαν (πόνος, λειτουργικότητα, ROM, δύναμη, QoL, οίδημα), τα εργαλεία/μέθοδοι μέτρησης, οι μονάδες μέτρησης και οι χρονικές στιγμές αξιολόγησης (π.χ., έναρξη, τέλος παρέμβασης, περίοδοι παρακολούθησης).
- **Αποτελέσματα:** Τα αριθμητικά δεδομένα (π.χ., μέσες τιμές, SD ή SE) για κάθε έκβαση σε κάθε ομάδα και σε κάθε χρονική στιγμή. Αναφορά των αποτελεσμάτων των συγκρίσεων μεταξύ των ομάδων (π.χ., μέση διαφορά, 95% CI, τιμή p), όπως παρουσιάζονται στην πρωτότυπη δημοσίευση.



Σε περίπτωση απουσίας κρίσιμων δεδομένων από τις δημοσιεύσεις, θα καταγραφόταν η έλλειψη αυτή. Η χρήση μεθόδων για την εκτίμηση ελλειπόντων δεδομένων (π.χ., υπολογισμός SD από SE ή διαστήματα εμπιστοσύνης) θα εφαρμοζόταν μόνο αν κρινόταν απολύτως απαραίτητο και εφικτό, και θα αναφερόταν ρητά.

Αξιολόγηση Κινδύνου Μεροληψίας

Η αξιολόγηση της μεθοδολογικής ποιότητας και του κινδύνου συστηματικού σφάλματος (μεροληψίας - bias) των μελετών που συμπεριλήφθηκαν αποτελεί κρίσιμο βήμα για την εκτίμηση της αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων τους και της συνολικής τεκμηρίωσης. Για τον σκοπό αυτό, χρησιμοποιήθηκε το συνιστώμενο εργαλείο της Cochrane για την αξιολόγηση του κινδύνου μεροληψίας σε τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές (Cumpston et al., 2019).

Το εργαλείο αυτό αξιολογεί τον κίνδυνο μεροληψίας σε επτά βασικούς τομείς (domains) για κάθε μελέτη:

1. **Τυχαία Παραγωγή Ακολουθίας (Random Sequence Generation):** Αξιολογεί αν η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε για την τυχαιοποίηση ήταν όντως τυχαία και επαρκής για την αποφυγή μεροληψίας επιλογής.
2. **Απόκρυψη Κατανομής (Allocation Concealment):** Εξετάζει αν η διαδικασία κατανομής των συμμετεχόντων στις ομάδες παρέμβασης ήταν κρυφή από τους ερευνητές και τους συμμετέχοντες πριν την ένταξη στη μελέτη, ώστε να αποφευχθεί η συνειδητή ή ασυνείδητη επιρροή στην κατανομή.
3. **Τύφλωση Συμμετεχόντων και Προσωπικού (Blinding of Participants and Personnel):** Αξιολογεί αν οι συμμετέχοντες και το προσωπικό που παρείχε την παρέμβαση γνώριζαν σε ποια ομάδα είχε κατανεμηθεί ο κάθε συμμετέχων, κάτι που θα μπορούσε να επηρεάσει τη συμπεριφορά, τη συμμόρφωση ή την αναφορά συμπτωμάτων (μεροληψία απόδοσης - performance bias). Η τύφλωση σε μελέτες φυσικοθεραπευτικών παρεμβάσεων είναι συχνά δύσκολη έως αδύνατη για αυτόν τον τομέα.
4. **Τύφλωση Αξιολογητών Εκβάσεων (Blinding of Outcome Assessment):** Εξετάζει αν οι αξιολογητές που μέτρησαν τις εκβάσεις της μελέτης γνώριζαν την ομάδα στην



οποία ανήκε ο κάθε συμμετέχων, γεγονός που θα μπορούσε να επηρεάσει τις μετρήσεις, ιδιαίτερα για υποκειμενικές εκβάσεις (μεροληψία ανίχνευσης - detection bias).

5. **Ελλιπή Δεδομένα Εκβάσεων (Incomplete Outcome Data):** Αξιολογεί τον τρόπο χειρισμού των ελλιπών δεδομένων (π.χ., λόγω αποχώρησης συμμετεχόντων - dropouts) και αν αυτός θα μπορούσε να εισάγει μεροληψία στα αποτελέσματα (μεροληψία λόγω φθοράς δείγματος - attrition bias).
6. **Επιλεκτική Αναφορά Αποτελεσμάτων (Selective Reporting):** Εξετάζει αν υπάρχει πιθανότητα οι συγγραφείς της μελέτης να ανέφεραν επιλεκτικά μόνο τα ευνοϊκά ή στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα, παραλείποντας άλλα (μεροληψία αναφοράς - reporting bias).
7. **Άλλες Πηγές Μεροληψίας (Other Bias):** Αξιολογεί τυχόν άλλους παράγοντες που θα μπορούσαν να εισάγουν μεροληψία και δεν καλύπτονται από τους προηγούμενους τομείς (π.χ., προβλήματα στη βασική γραμμή, ακατάλληλος σχεδιασμός).

Για κάθε έναν από τους παραπάνω τομείς, και για καθεμία από τις πέντε συμπεριλαμβανόμενες μελέτες, αποδόθηκε μια κρίση σχετικά με τον κίνδυνο μεροληψίας: Χαμηλός κίνδυνος (Low risk of bias), Υψηλός κίνδυνος (High risk of bias), ή Ασαφής κίνδυνος (Unclear risk of bias). Η κρίση αυτή βασίστηκε σε συγκεκριμένα κριτήρια και στις πληροφορίες που παρέχονται στις δημοσιεύσεις των μελετών, μετά από προσεκτική ανάγνωση των ενοτήτων της μεθοδολογίας και των αποτελεσμάτων. Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης του κινδύνου μεροληψίας για κάθε μελέτη θα παρουσιαστούν στο κεφάλαιο των Αποτελεσμάτων, και θα ληφθούν υπόψη κατά την ερμηνεία των ευρημάτων και την αξιολόγηση της συνολικής ποιότητας της τεκμηρίωσης.

Ανάλυση και Σύνθεση Δεδομένων

Ο πρωταρχικός στόχος της ανάλυσης ήταν η σύνθεση των ευρημάτων από τις πέντε επιλεγμένες RCTs σχετικά με τη συγκριτική αποτελεσματικότητα της υδροθεραπείας (είτε μόνη της είτε ως συνδυαστική παρέμβαση) έναντι της θεραπείας ξηράς στις προκαθορισμένες εκβάσεις ενδιαφέροντος (πόνος, λειτουργικότητα, ROM, δύναμη, QoL, οίδημα). Αρχικά, διερευνήθηκε η δυνατότητα διενέργειας ποσοτικής σύνθεσης των



αποτελεσμάτων μέσω μετα-ανάλυσης (meta-analysis). Η διενέργεια μετα-ανάλυσης προϋποθέτει την ύπαρξη επαρκούς αριθμού μελετών (>2) που να είναι κλινικά και μεθοδολογικά ομοιογενείς ως προς τα βασικά χαρακτηριστικά τους (πληθυσμός, παρεμβάσεις, συγκρίσεις, τρόπος μέτρησης εκβάσεων) και τα αποτελέσματά τους να μην παρουσιάζουν υπερβολική στατιστική ετερογένεια. Διαπιστώθηκε ωστόσο σημαντική κλινική ετερογένεια μεταξύ των πέντε RCTs, ιδίως όσον αφορά τη χρονική στιγμή έναρξης της παρέμβασης (από 4 ημέρες έως εβδομάδες μετεγχειρητικά), τη διάρκεια και τον ακριβή τύπο των πρωτοκόλλων υδροθεραπείας και θεραπείας ξηράς, καθώς και τις συγκεκριμένες ομάδες σύγκρισης. Αυτή η ετερογένεια καθιστά τη διενέργεια μιας συνολικής μετα-ανάλυσης για τις περισσότερες εκβάσεις προβληματική και δυνητικά παραπλανητική, καθώς η εξαγωγή ενός ενιαίου συγκεντρωτικού αποτελέσματος (pooled effect estimate) θα μπορούσε να αποκρύψει σημαντικές κλινικές διαφορές.

Λόγω των παραπάνω περιορισμών (κυρίως της κλινικής ετερογένειας), η σύνθεση των δεδομένων πραγματοποιήθηκε κυρίως μέσω αφηγηματικής σύνθεσης (narrative synthesis) (Lisy & Porritt, 2016). Αυτή η προσέγγιση περιλαμβάνει τη συστηματική παρουσίαση και σύγκριση των χαρακτηριστικών, της μεθοδολογικής ποιότητας (κινδύνου μεροληψίας) και των αποτελεσμάτων των πέντε συμπεριλαμβανόμενων μελετών για κάθε κύρια έκβαση ξεχωριστά. Τα ευρήματα οργανώθηκαν και παρουσιάστηκαν με τρόπο που να επιτρέπει την ανάδειξη ομοιοτήτων, διαφορών ή πιθανών προτύπων στα αποτελέσματα μεταξύ των μελετών. Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στην περιγραφή του μεγέθους της επίδρασης (effect size) και της στατιστικής σημαντικότητας των διαφορών μεταξύ των ομάδων σε κάθε μελέτη. Τα βασικά χαρακτηριστικά και τα κύρια αποτελέσματα των μελετών θα συνοψιστούν επίσης στο κεφάλαιο των Αποτελεσμάτων για ευκολότερη επισκόπηση.

Η αξιολόγηση της ετερογένειας μεταξύ των μελετών πραγματοποιήθηκε κυρίως ποιοτικά, μέσω της προσεκτικής σύγκρισης των χαρακτηριστικών των μελετών (PICO) και της συνέπειας των αποτελεσμάτων τους. Αν και με πέντε μελέτες η στατιστική διερεύνηση της ετερογένειας θα μπορούσε να εξεταστεί στο πλαίσιο τυχόν διερευνητικών μετα-αναλύσεων για υποομάδες, η διαπιστωμένη κλινική ετερογένεια περιορίζει τη χρησιμότητα και την ερμηνευτική αξία μιας συνολικής ποσοτικής εκτίμησης. Τυχόν



σημαντικές κλινικές ή μεθοδολογικές διαφορές μεταξύ των μελετών καταγράφηκαν και λήφθηκαν υπόψη κατά την ερμηνεία των ευρημάτων.

Ο έλεγχος για μεροληψία δημοσίευσης (publication bias) με μεθόδους όπως το διάγραμμα διοχέτευσης (funnel plot) ή στατιστικά τεστ (π.χ., Egger's test) δεν θεωρείται αξιόπιστος με μικρό αριθμό μελετών (γενικά <10). Καθώς η παρούσα ανασκόπηση περιλαμβάνει μόνο πέντε μελέτες, η τυπική αξιολόγηση της μεροληψίας δημοσίευσης δεν πραγματοποιήθηκε. Επομένως, η πιθανότητα ύπαρξής της παραμένει ένας δυνητικός περιορισμός της παρούσας ανασκόπησης.

Τέλος, για την αξιολόγηση της συνολικής ποιότητας ή βεβαιότητας της τεκμηρίωσης (quality of evidence / certainty of evidence) για κάθε κύρια έκβαση, χρησιμοποιήθηκε η προσέγγιση GRADE (Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation) (Siemieniuk & Guyatt, 2019). Η προσέγγιση GRADE λαμβάνει υπόψη παράγοντες όπως ο κίνδυνος μεροληψίας των συμπεριλαμβανόμενων μελετών, η ασυνέπεια (inconsistency/heterogeneity) των αποτελεσμάτων, η έμμεση τεκμηρίωση (indirectness, π.χ., διαφορές στο PICO από το ερώτημα της ανασκόπησης), η ανακρίβεια (imprecision) των αποτελεσμάτων (π.χ., μεγάλα διαστήματα εμπιστοσύνης) και η πιθανή μεροληψία δημοσίευσης (αν και δεν μπορεί να αξιολογηθεί εδώ). Με βάση αυτούς τους παράγοντες, η συνολική ποιότητα της τεκμηρίωσης για κάθε έκβαση ταξινομήθηκε σε μία από τις τέσσερις κατηγορίες: Υψηλή (High), Μέτρια (Moderate), Χαμηλή (Low), ή Πολύ Χαμηλή (Very Low). Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης GRADE θα παρουσιαστούν για να διευκολυνθεί η ερμηνεία της ισχύος των συμπερασμάτων.

III. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα ευρήματα της συστηματικής ανασκόπησης, ξεκινώντας από τα αποτελέσματα της διαδικασίας αναζήτησης και επιλογής των μελετών και συνεχίζοντας με την περιγραφή των χαρακτηριστικών των μελετών που συμπεριλήφθηκαν, την αξιολόγηση της μεθοδολογικής τους ποιότητας και τη σύνθεση των αποτελεσμάτων τους σχετικά με τις κύριες εκβάσεις ενδιαφέροντος.



Αποτελέσματα Αναζήτησης και Επιλογής Μελετών

Η συστηματική αναζήτηση της βιβλιογραφίας πραγματοποιήθηκε στις προκαθορισμένες ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων PubMed (MEDLINE), Scopus, Cochrane Library (CENTRAL) Embase και CINAHL, καλύπτοντας το χρονικό διάστημα από τον Φεβρουάριο έως τον Απρίλιο 2025. Από την αρχική αναζήτηση σε όλες τις βάσεις δεδομένων εντοπίστηκαν συνολικά 191 εγγραφές.

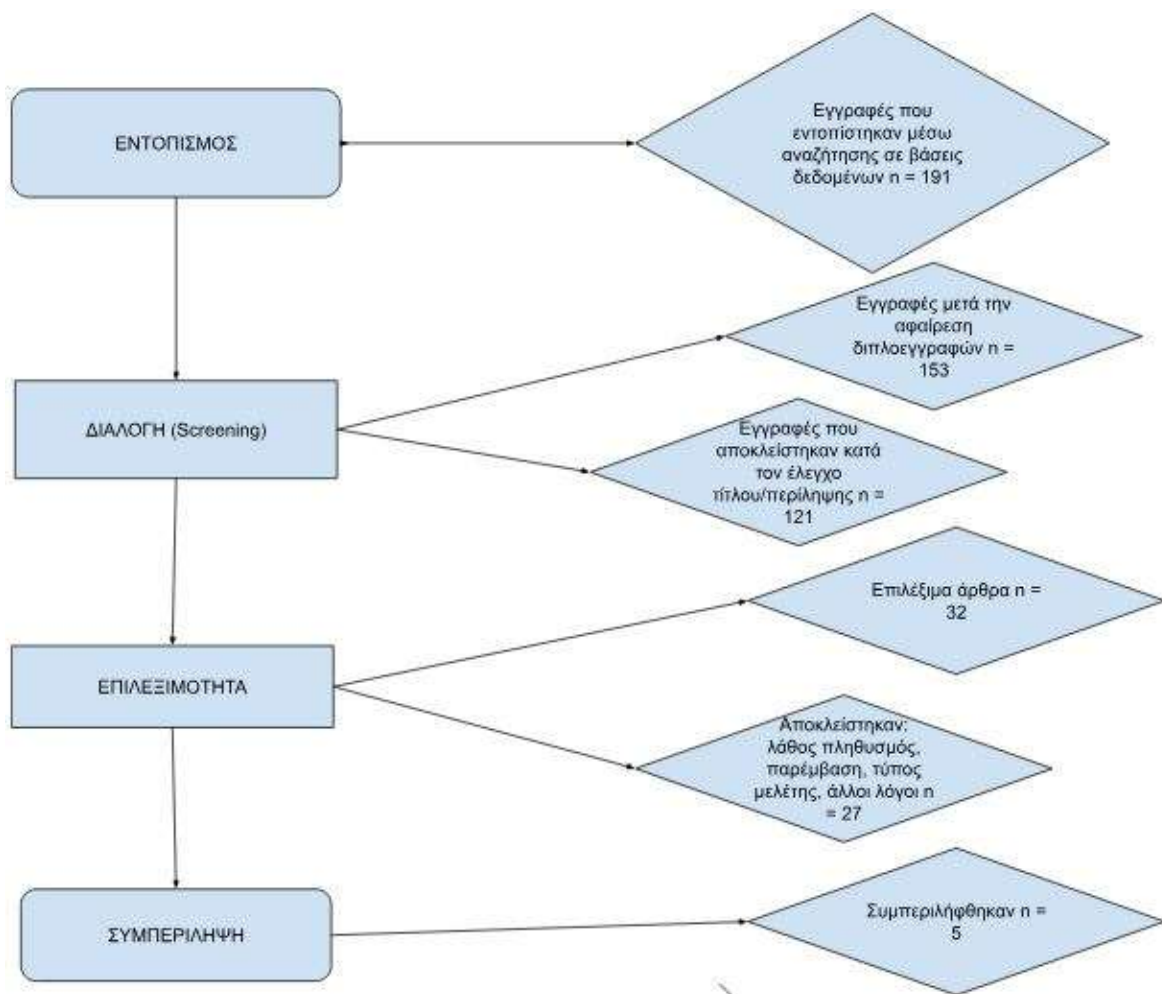
Οι εγγραφές αυτές συγκεντρώθηκαν και εισήχθησαν σε λογισμικό διαχείρισης βιβλιογραφίας, όπου εντοπίστηκαν και αφαιρέθηκαν αυτόματα διπλότυπες εγγραφές. Έτσι, για το επόμενο στάδιο διαλογής παρέμειναν μοναδικές εγγραφές.

Ακολούθησε η διαδικασία διαλογής (screening) σε δύο στάδια: Πρώτον, πραγματοποιήθηκε έλεγχος των τίτλων και των περιλήψεων (title and abstract screening) των εγγραφών με βάση τα προκαθορισμένα κριτήρια ένταξης και αποκλεισμού. Κατά το στάδιο αυτό, αποκλείστηκαν άρθρα τα οποία ήταν σαφώς εκτός θέματος, αφορούσαν άσχετο πληθυσμό ή τύπο μελέτης (π.χ., ανασκοπήσεις, περιγραφικές μελέτες, πρωτόκολλα), ή δεν εξέταζαν τις παρεμβάσεις ενδιαφέροντος. Δεύτερον, για τα υπόλοιπα άρθρα που κρίθηκαν δυνητικά κατάλληλα ή για τα οποία υπήρχε αβεβαιότητα, αναζητήθηκε και αξιολογήθηκε το πλήρες κείμενο (full-text review) έναντι των κριτηρίων ένταξης. Μετά την ανάγνωση των πλήρων κειμένων, αποκλείστηκαν επιπλέον άρθρα. Οι κύριοι λόγοι αποκλεισμού σε αυτό το στάδιο ήταν: ακατάλληλος πληθυσμός (όχι ασθενείς μετά από ΟΑΓ), ακατάλληλη παρέμβαση (όχι υδροθεραπεία), ακατάλληλη σύγκριση (όχι θεραπεία ξηράς ή σχετική ομάδα ελέγχου), ακατάλληλος τύπος μελέτης (όχι RCT), μη διαθέσιμα αποτελέσματα για τις εκβάσεις ενδιαφέροντος, δημοσίευση μόνο σε μορφή περίληψης συνεδρίου.

Τελικά, μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας αναζήτησης και επιλογής, πέντε (5) άρθρα κρίθηκε ότι πληρούσαν όλα τα κριτήρια ένταξης και συμπεριλήφθηκαν στην παρούσα συστηματική ανασκόπηση για σύνθεση. Οι πέντε αυτές μελέτες είναι οι: Rahmann et al. (2009), Harmer et al. (2009), McAvoy (2009), Giaquinto et al. (2010), και Alonso-Rodríguez et al. (2021).



Η όλη διαδικασία αναζήτησης και επιλογής των μελετών απεικονίζεται λεπτομερώς στο Διάγραμμα Ροής:



Σχήμα 1: Διάγραμμα ροής επιλογής μελετών: Διαδικασία εντοπισμού, διαλογής, αξιολόγησης επιλεξιμότητας και τελικής συμπεριληψής μελετών στη συστηματική ανασκόπηση.

Χαρακτηριστικά των Συμπεριλαμβανόμενων Μελετών

Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας αναζήτησης και επιλογής, πέντε (5) μελέτες πληρούσαν τα κριτήρια ένταξης και συμπεριλήφθηκαν στην παρούσα συστηματική ανασκόπηση. Όλες οι μελέτες ήταν τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές (RCTs), εκ των οποίων η μία χαρακτηριζόταν ως πιλοτική (pilot RCT), και δημοσιεύτηκαν μεταξύ των ετών 2009 και 2021. Παρακάτω περιγράφονται τα κύρια χαρακτηριστικά κάθε μελέτης.

Μελέτη Rahmann et al. (2009):



Σχεδιασμός & Χώρα: Πραγματική τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή (pragmatic RCT) που διεξήχθη στην Αυστραλία, σε ένα ιδιωτικό νοσοκομείο οξείας φροντίδας.

Συμμετέχοντες: Συμπεριλήφθηκαν αρχικά 65 ασθενείς (μέση ηλικία 69.6 έτη, 30 άνδρες) που υποβλήθηκαν σε πρωτογενή ολική αρθροπλαστική ισχίου (THR) ή γόνατος (TKR). Μετά τις μετεγχειρητικές επιπλοκές (πριν την έναρξη της παρέμβασης την 4η ημέρα), στην ανάλυση παρέμειναν 54 ασθενείς, κατανεμημένοι σε τρεις ομάδες: εξειδικευμένη υδροθεραπεία (n=18), μη-εξειδικευμένη άσκηση στο νερό (n=19), και επιπρόσθετη φυσικοθεραπεία θαλάμου (ομάδα ελέγχου, n=17). Ο αριθμός ασθενών με ΟΑΓ (TKR) σε κάθε ομάδα ήταν: 8 στην υδροθεραπεία, 7 στην άσκηση νερού, 12 στη θεραπεία θαλάμου.

Παρεμβάσεις: Όλες οι ομάδες έλαβαν τη συνήθη φυσικοθεραπεία θαλάμου. Επιπλέον, από την 4η μετεγχειρητική ημέρα έως την έξοδο (μέση διάρκεια παραμονής ~7-8 ημέρες):

Ομάδα Υδροθεραπείας: Έλαβε καθημερινά ατομική, εξειδικευμένη συνεδρία υδροθεραπείας (π.χ., βάδιση, ασκήσεις ισορροπίας/ενδυνάμωσης σε πισίνα).

Ομάδα Άσκησης Νερού: Έλαβε καθημερινά ατομική συνεδρία με γενικές, μη-εξειδικευμένες ασκήσεις στο νερό.

Ομάδα Ελέγχου (Θεραπείας εντός Θαλάμου νοσηλείας): Έλαβε καθημερινά μια επιπλέον ατομική συνεδρία φυσικοθεραπείας στον θάλαμο, παρόμοια με τη συνήθη φροντίδα.

Εκβάσεις & Παρακολούθηση: Κύριες εκβάσεις ήταν η δύναμη απαγωγών ισχίου, η ταχύτητα βάδισης (10m) και το σκορ WOMAC την ημέρα 14. Δευτερεύουσες εκβάσεις περιλάμβαναν δύναμη τετρακεφάλου/οπ. μηριαίων, ROM γόνατος, περιφέρεια γόνατος, TUG test, PSFS, αυτο-αποτελεσματικότητα. Η παρακολούθηση συνεχίστηκε για 6 μήνες (90 και 180 ημέρες).

Μελέτη Harmer et al. (2009):

Σχεδιασμός & Χώρα: Τυχαιοποιημένη, μονά-τυφλή (αξιολογητή) δοκιμή που διεξήχθη στην Αυστραλία, σε ασθενείς εξωτερικού ιατρείου δημόσιου νοσοκομείου.



Συμμετέχοντες: 102 ασθενείς (μέση ηλικία ~68 έτη, ~57% γυναίκες) που υποβλήθηκαν σε πρωτογενή ΟΑΓ τυχαιοποιήθηκαν 2 εβδομάδες μετεγχειρητικά σε δύο ομάδες: άσκηση ξηράς (n=49) και άσκηση νερού (n=53).

Παρεμβάσεις: Και οι δύο ομάδες συμμετείχαν σε ομαδικές τάξεις άσκησης, διάρκειας 1 ώρας, 2 φορές/εβδομάδα για 6 εβδομάδες, ξεκινώντας 2 εβδομάδες μετά την ΟΑΓ. Η ένταση καθοριζόταν από τον ασθενή.

Ομάδα Ξηράς: Το πρόγραμμα περιλάμβανε ποδήλατο, διάδρομο, σκάλες/στεπ, ασκήσεις ισορροπίας, ROM, και sit-to-stand σε γυμναστήριο.

Ομάδα Νερού: Το πρόγραμμα διεξήχθη σε κοινοτική πισίνα (θερμοκρασία 25C) και περιλάμβανε βάδιση, step-ups, τρέξιμο, κλωτσιές, ασκήσεις ROM, squats και ασκήσεις άνω άκρων.

Εκβάσεις & Παρακολούθηση: Κύρια έκβαση ήταν η δοκιμασία 6-λεπτης βάδισης (6MWT). Δευτερεύουσες εκβάσεις περιλάμβαναν δύναμη ανάβασης σκάλας (SCP), WOMAC (πόνος, δυσκαμψία, λειτουργικότητα), VAS πόνου, παθητικό ROM γόνατος (κάμψη/έκταση), και οίδημα γόνατος (περιφέρεια). Οι μετρήσεις έγιναν στην έναρξη (2 εβδ.), στο τέλος της παρέμβασης (8 εβδ.) και στις 26 εβδομάδες μετεγχειρητικά.

Μελέτη McAnoy (2009):

Σχεδιασμός & Χώρα: Πιλοτική τυχαιοποιημένη κλινική δοκιμή (Pilot RCT) που διεξήχθη στις ΗΠΑ, σε κέντρο αποκατάστασης.

Συμμετέχοντες: 30 ασθενείς (ηλικίας 50-80 ετών) που υποβλήθηκαν σε μονόπλευρη ΟΑΓ λόγω οστεοαρθρίτιδας, τυχαιοποιήθηκαν εντός 6 εβδομάδων μετεγχειρητικά σε δύο ομάδες: ολοκληρωμένη (n=15) και ελέγχου/ξηράς (n=15).

Παρεμβάσεις: Και οι δύο ομάδες έκαναν θεραπεία 2 φορές/εβδομάδα για 6 εβδομάδες.

Ολοκληρωμένη Ομάδα: 30 λεπτά υδροθεραπεία (σε πισίνα 33C) ακολουθούμενα από 30 λεπτά θεραπεία ξηράς. Οι ασκήσεις (και στα δύο περιβάλλοντα) περιλάμβαναν ενδυνάμωση ανοικτής/κλειστής αλυσίδας, ισορροπία, ιδιοδεκτικότητα, ROM.



Ομάδα Ελέγχου (Ξηράς): 60 λεπτά θεραπεία εκτός νερού με παρόμοιους στόχους και τύπους ασκήσεων.

Εκβάσεις & Παρακολούθηση: Οι εκβάσεις περιλάμβαναν πόνο (NPRS), οίδημα (περιφέρεια), ενεργητικό/παθητικό ROM γόνατος, και συμπτώματα/λειτουργικότητα (KOOS questionnaire - εκτός υποκλίμακας Sport/Rec). Οι μετρήσεις έγιναν στην έναρξη, στο τέλος της παρέμβασης (6 εβδ.), και το KOOS επαναλήφθηκε στους 6 μήνες.

Μελέτη Giaquinto et al. (2010):

Σχεδιασμός & Χώρα: Προοπτική τυχαιοποιημένη μελέτη κοόρτης (λειτουργικά ως RCT για τους σκοπούς της ανασκόπησης) που διεξήχθη στην Ιταλία.

Συμμετέχοντες: 70 διαδοχικοί ασθενείς (αναφέρθηκαν ως γηριατρικός πληθυσμός) με πρόσφατη πρωτογενή ΟΑΓ λόγω οστεοαρθρίτιδας, παραπέμφθηκαν σε μονάδα αποκατάστασης. 58 ασθενείς (12 απώλειες στην παρακολούθηση) συμπεριλήφθηκαν στην τελική ανάλυση, κατανομημένοι σε δύο ομάδες: Υδροθεραπεία (HTG, n=28) και Συμβατική θεραπεία γυμναστηρίου (NHTG, n=30). Περιγράφηκαν κριτήρια ένταξης/αποκλεισμού.

Παρεμβάσεις: Η παρέμβαση διήρκεσε 3 εβδομάδες.

Ομάδα Υδροθεραπείας (HTG): 40 λεπτά υδροθεραπείας σε ειδική πισίνα, 6 φορές/εβδομάδα. Προηγήθηκαν 20 λεπτά παθητικής κινητοποίησης.

Ομάδα Γυμναστηρίου (NHTG): 40 λεπτά συμβατικής θεραπείας στο γυμναστήριο (ξηρά), ακολουθούμενα από 20 λεπτά μασάζ στην ουλή, 6 φορές/εβδομάδα.

Εκβάσεις & Παρακολούθηση: Κύρια έκβαση ήταν ο δείκτης WOMAC (πόνος, δυσκαμψία, λειτουργία). Οι μετρήσεις έγιναν κατά την εισαγωγή, την έξοδο (μετά τις 3 εβδομάδες) και 6 μήνες μετά την έξοδο (μέσω τηλεφωνικής συνέντευξης). Ο αξιολογητής ήταν τυφλοποιημένος ως προς την ομάδα παρέμβασης.

Μελέτη Alonso-Rodríguez et al. (2021):



Σχεδιασμός & Χώρα: Τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή (RCT) που διεξήχθη στην Ισπανία.

Συμμετέχοντες: 115 ασθενείς ηλικίας ≥ 60 ετών που υποβλήθηκαν σε πρωτογενή ΟΑΓ για μη τραυματική οστεοαρθρίτιδα. 59 κατανεμήθηκαν στην ομάδα γυμναστηρίου (sala) και 56 στην ομάδα πισίνας (piscina). Στην τελική ανάλυση συμμετείχαν 52 στην ομάδα γυμναστηρίου και 50 στην ομάδα πισίνας. Περιγράφηκαν κριτήρια αποκλεισμού.

Παρεμβάσεις: Το πρόγραμμα αποκατάστασης είχε δύο φάσεις.

Φάση 1 (Κοινή για όλους): 15 συνεδρίες των 60 λεπτών με τυπική φυσικοθεραπεία στο γυμναστήριο.

Φάση 2 (Τυχαιοποιημένη): 15 συνεδρίες των 40 λεπτών.

Ομάδα Γυμναστηρίου (Sala): Συνέχιση φυσικοθεραπείας στο γυμναστήριο (ασκήσεις, θεραπεία δια χειρός, ηλεκτροδιέγερση).

Ομάδα Πισίνας (Piscina): Πρωτόκολλο υδροθεραπείας σε πισίνα νοσοκομείου ($\sim 34.3^{\circ}\text{C}$), με αυτόνομες ασκήσεις υπό επίβλεψη φυσικοθεραπευτή. Η φάση 2 ξεκινούσε >15 ημέρες μετεγχειρητικά και χρησιμοποιήθηκε αδιάβροχη επίδεση τραύματος.

Εκβάσεις & Παρακολούθηση: Οι μετρήσεις έγιναν κατά την έναρξη (basal), μετά τη φάση 1 (15 συνεδρίες) και μετά τη φάση 2 (30 συνεδρίες). Οι εκβάσεις περιλάμβαναν: Δοκιμασία βάδισης 6 λεπτών (6MWT - κύρια έκβαση), WOMAC (πόνος, δυσκαμψία, λειτουργία), ROM γόνατος (γωνιόμετρο), μυϊκή δύναμη (κλίμακα Lovett), φλεγμονή (περίμετρος). Ο αναλυτής δεδομένων ήταν τυφλοποιημένος, αλλά όχι οι ασθενείς ή οι θεραπευτές.

Αυτές οι πέντε μελέτες, αν και όλες RCTs που δημοσιεύτηκαν μεταξύ 2009 και 2021, διαφέρουν σημαντικά ως προς το ακριβές χρονικό σημείο έναρξης της παρέμβασης (από 4 ημέρες έως εβδομάδες μετεγχειρητικά, ή εφαρμόζοντας φάσεις θεραπείας), τη διάρκεια, τη συχνότητα και το ακριβές περιεχόμενο των πρωτοκόλλων θεραπείας, τον τύπο της ομάδας σύγκρισης (θεραπεία σε θάλαμο αποκατάστασης/νοσηλείας, συμβατική φυσικοθεραπεία εκτός νερού, γενική άσκηση εντός νερού), τον τρόπο παροχής (ατομική/ομαδική), το αν η υδροθεραπεία ήταν η κύρια παρέμβαση ή συνδυαστική,



καθώς και τη διάρκεια της παρακολούθησης. Αυτές οι σημαντικές πηγές κλινικής ετερογένειας θα ληφθούν υπόψη κατά τη σύνθεση και ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Τα βασικά χαρακτηριστικά των πέντε μελετών που συμπεριλήφθηκαν στην ανασκόπηση συνοψίζονται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1: Χαρακτηριστικά των μελετών

Μελέτη (Συγγραφείς, Έτος)	Χώρα	Σχεδιασμός	Συμμετέχοντες (N, Περιγραφή)	Παρέμβαση (Υδροθεραπεία)	Σύγκριση	Κύριες Εκβάσεις που Αξιολογήθηκαν
Rahmann et al. (2009)	Αυστραλία	RCT (Pragmatic)	N=54 (8 ΟΑΓ στην ομάδα ΥΔΘ) Πρώιμοι μετεγχειρητικοί (Ημ. 4)	Εξειδικευμένη ΥΔΘ (Καθημερινά, ενδονοσοκ., ~7-8 ημέρες)	Επιπρόσθετη θεραπεία θαλάμου / Γενική άσκηση νερού	Δύναμη (ισχίου/γον.), Βάδιση 10m, TUG, WOMAC, ROM, Οίδημα
Harmer et al. (2009)	Αυστραλία	RCT (Μονά-τυφλή)	N=102 (53 ΥΔΘ, 49 Ξηρά) ΟΑΓ, Έναρξη 2 εβδ. μετεγχ.	Ομαδική ΥΔΘ (2x/εβδ. για 6 εβδ.)	Ομαδική άσκηση ξηράς (2x/εβδ. για 6 εβδ.)	6MWT, SCP, WOMAC, ROM, Οίδημα, VAS
McAvoy (2009)	ΗΠΑ	Pilot RCT	N=30 (15 Συνδ., 15 Ξηρά) ΟΑΓ, Έναρξη <6 εβδ. μετεγχ.	Συνδυαστική (30' ΥΔΘ + 30' Ξηρά) (2x/εβδ. για 6 εβδ.)	Θεραπεία ξηράς μόνο (60') (2x/εβδ. για 6 εβδ.)	NPRS Πόνος, Οίδημα, ROM, KOOS
Giaquinto et al. (2010)	Ιταλία	RCT	N=58 (28 ΥΔΘ, 30 Ξηρά) ΟΑΓ, Γηριατρικός πληθ.	ΥΔΘ σε ειδική πισίνα (40', 6x/εβδ. για 3 εβδ.)	Συμβατική θεραπεία γυμναστηρίου (40'+20' μασάζ, 6x/εβδ. για 3 εβδ.)	WOMAC (Πόνος, Δυσκαμψία, Λειτουργία)
Alonso-Rodríguez et al. (2021)	Ισπανία	RCT	N=102 (50 Πισίνα, 52 Γυμν.) ΟΑΓ >60 ετών, Φάση 2 αποκατ.	ΥΔΘ σε πισίνα νοσοκ. (Φάση 2: 15x40')	Φυσικοθεραπεία γυμναστηρίου (Φάση 2: 15x40')	6MWT, WOMAC, ROM, Δύναμη (Lovett), Οίδημα

Κίνδυνος Μεροληψίας στις Συμπεριλαμβανόμενες Μελέτες

Η μεθοδολογική ποιότητα και ο κίνδυνος συστηματικού σφάλματος (μεροληψίας) για καθεμία από τις πέντε τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές (RCTs) που



συμπεριλήφθηκαν στην ανασκόπηση αξιολογήθηκαν χρησιμοποιώντας το εργαλείο της Cochrane για τον Κίνδυνο Μεροληψίας (Cochrane Risk of Bias tool - RoB 1), όπως περιγράφηκε στην ενότητα 1.5 της Μεθοδολογίας. Η αξιολόγηση έγινε για επτά βασικούς τομείς μεροληψίας. Ακολουθούν τα αποτελέσματα της αξιολόγησης για κάθε μελέτη.

Μελέτη Rahmann et al. (2009):

Τυχαία Παραγωγή Ακολουθίας: Η μελέτη χρησιμοποίησε σφραγισμένους, διαδοχικά αριθμημένους φακέλους που είχαν προετοιμαστεί και ανακατευτεί εκ των προτέρων. Η μέθοδος αυτή κρίνεται επαρκής, επομένως ο κίνδυνος μεροληψίας για αυτόν τον τομέα αξιολογείται ως Χαμηλός.

Απόκρυψη Κατανομής: Η χρήση σφραγισμένων, αδιαφανών φακέλων για την τυχαιοποίηση διασφαλίζει την απόκρυψη της κατανομής. Ο κίνδυνος μεροληψίας αξιολογείται ως Χαμηλός.

Τύφλωση Συμμετεχόντων και Προσωπικού: Λόγω της φύσης των παρεμβάσεων (υδροθεραπεία vs θεραπεία θαλάμου νοσηλείας), η τύφλωση των συμμετεχόντων και των φυσικοθεραπευτών που παρείχαν τη θεραπεία δεν ήταν εφικτή, αν και υπήρχε προσπάθεια τύφλωσης ως προς το είδος της υδάτινης παρέμβασης. Η έλλειψη τύφλωσης ενέχει κίνδυνο μεροληψίας απόδοσης (performance bias). Ο κίνδυνος αξιολογείται ως Υψηλός.

Τύφλωση Αξιολογητών Εκβάσεων: Οι αξιολογήσεις μετά την παρέμβαση πραγματοποιήθηκαν από φυσικοθεραπευτές διαφορετικής υπηρεσίας που ήταν τυφλοποιημένοι ως προς την ομάδα κατανομής των συμμετεχόντων. Ο κίνδυνος μεροληψίας ανίχνευσης (detection bias) αξιολογείται ως Χαμηλός.

Ελλιπή Δεδομένα Εκβάσεων: Η μελέτη αναφέρει ανάλυση πρόθεσης-για-θεραπεία (intention-to-treat) και περιγράφει τον χειρισμό των ελλειπών δεδομένων (last observation carried forward ή μέσος όρος ομάδας). Παρέχεται διάγραμμα ροής (CONSORT) και αναφέρονται οι λόγοι αποχώρησης/αποκλεισμού. Ο αριθμός και οι λόγοι φαίνονται ισορροπημένοι και επαρκώς αναλυμένοι. Ο κίνδυνος μεροληψίας λόγω φθοράς δείγματος (attrition bias) αξιολογείται ως Χαμηλός.



Επιλεκτική Αναφορά Αποτελεσμάτων: Η μελέτη φαίνεται να αναφέρει τα αποτελέσματα για όλες τις προκαθορισμένες κύριες και δευτερεύουσες εκβάσεις. Ο κίνδυνος μεροληψίας αναφοράς (reporting bias) αξιολογείται ως Χαμηλός.

Άλλες Πηγές Μεροληψίας: Αναφέρεται μια στατιστικά σημαντική διαφορά στη βασική γραμμή για την αυτο-αποτελεσματικότητα, η οποία χρησιμοποιήθηκε ως συνδιακυμαντής στην ανάλυση. Επίσης, αναφέρεται μεγαλύτερος αριθμός αποκλεισμών την Ημέρα 4 από την ομάδα υδροθεραπείας λόγω μετεγχειρητικών επιπλοκών, κάτι που θα μπορούσε δυνητικά να επηρεάσει τα αποτελέσματα. Συνολικά, ο κίνδυνος αξιολογείται ως Ασαφής.

Μελέτη Harmer et al. (2009):

Τυχαία Παραγωγή Ακολουθίας: Χρησιμοποιήθηκε γεννήτρια τυχαίων αριθμών. Ο κίνδυνος αξιολογείται ως Χαμηλός.

Απόκρυψη Κατανομής: Χρησιμοποιήθηκαν σφραγισμένοι, διαδοχικά αριθμημένοι φάκελοι. Ο κίνδυνος αξιολογείται ως Χαμηλός.

Τύφλωση Συμμετεχόντων και Προσωπικού: Δεν ήταν εφικτή, όπως είναι αναμενόμενο σε τέτοιες παρεμβάσεις. Ο κίνδυνος αξιολογείται ως Υψηλός.

Τύφλωση Αξιολογητών Εκβάσεων: Η αξιολόγηση έγινε από τυφλοποιημένο αξιολογητή, αν και αναφέρεται ότι σε λίγες περιπτώσεις υπήρξε άρση της τύφλωσης λόγω απουσίας του. Λαμβάνοντας υπόψη ότι ήταν η εξαίρεση, ο κίνδυνος αξιολογείται ως Χαμηλός.

Ελλιπή Δεδομένα Εκβάσεων: Πραγματοποιήθηκε ανάλυση πρόθεσης-για-θεραπεία. Τα ελλιπή δεδομένα αντιμετωπίστηκαν με μεταφορά της προηγούμενης τιμής (LOCF). Το ποσοστό απώλειας ήταν χαμηλό (5%). Ο κίνδυνος αξιολογείται ως Χαμηλός.

Επιλεκτική Αναφορά Αποτελεσμάτων: Φαίνεται να αναφέρονται όλες οι προκαθορισμένες εκβάσεις. Ο κίνδυνος αξιολογείται ως Χαμηλός.

Άλλες Πηγές Μεροληψίας: Εντοπίστηκε διαφορά στη συχνότητα καρδιακής νόσου στη βασική γραμμή, αλλά δεν φάνηκε να επηρεάζει τα αποτελέσματα της ανάλυσης. Ο κίνδυνος αξιολογείται ως Χαμηλός.

**Μελέτη McAnoy (2009):**

Τυχαία Παραγωγή Ακολουθίας: Χρησιμοποιήθηκε πίνακας τυχαίας ακολουθίας που δημιουργήθηκε από υπολογιστή. Ο κίνδυνος αξιολογείται ως Χαμηλός.

Απόκρυψη Κατανομής: Χρησιμοποιήθηκαν κρυμμένοι φάκελοι. Ο κίνδυνος αξιολογείται ως Χαμηλός.

Τύφλωση Συμμετεχόντων και Προσωπικού: Δεν ήταν εφικτή. Ο κίνδυνος αξιολογείται ως Υψηλός.

Τύφλωση Αξιολογητών Εκβάσεων: Οι αντικειμενικές μετρήσεις (ROM, περιφέρεια) έγιναν από τυφλοποιημένους τεχνικούς συλλογής δεδομένων (DCTs). Ο πόνος (NPRS) και το KOOS ήταν αυτοαναφερόμενα. Δεδομένης της τύφλωσης για τις αντικειμενικές μετρήσεις, ο κίνδυνος αξιολογείται συνολικά ως Χαμηλός.

Ελλιπή Δεδομένα Εκβάσεων: Όλοι οι τυχαιοποιημένοι συμμετέχοντες ολοκλήρωσαν τη μελέτη και τις μετρήσεις. Ο κίνδυνος αξιολογείται ως Χαμηλός.

Επιλεκτική Αναφορά Αποτελεσμάτων: Φαίνεται να αναφέρονται οι εκβάσεις που περιγράφονται στη μεθοδολογία. Ο κίνδυνος αξιολογείται ως Χαμηλός.

Άλλες Πηγές Μεροληψίας: Πρόκειται για πιλοτική μελέτη με μικρό μέγεθος δείγματος (N=30). Υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη βασική γραμμή για τον πόνο και ορισμένες υποκλίμακες του KOOS, αν και χρησιμοποιήθηκε ANCOVA για τη διόρθωση. Το μικρό μέγεθος και οι διαφορές στη βασική γραμμή εισάγουν αβεβαιότητα. Ο κίνδυνος αξιολογείται ως Ασαφής.

Μελέτη Giaquinto et al. (2010):

Τυχαία Παραγωγή Ακολουθίας (Random Sequence Generation): Η μελέτη αναφέρει "απλή διαδικασία τυχαιοποίησης... ακολουθώντας μια λίστα τυχαίων αριθμών που παρήχθη από υπολογιστή" ("simple randomization procedure... following a computer-generated random list"). Κρίνεται επαρκής. Ο κίνδυνος αξιολογείται ως Χαμηλός.



Απόκρυψη Κατανομής (Allocation Concealment): Δηλώνεται ότι "η ακολουθία ήταν κρυφή μέχρι την ανάθεση των παρεμβάσεων" ("sequence was concealed until interventions were assigned"). Κρίνεται επαρκής. Ο κίνδυνος αξιολογείται ως Χαμηλός.

Τύφλωση Συμμετεχόντων και Προσωπικού (Blinding of Participants and Personnel): Λόγω της φύσης των παρεμβάσεων (υδροθεραπεία vs άσκηση στο γυμναστήριο), η τύφλωση των συμμετεχόντων και των θεραπευτών δεν ήταν εφικτή. Ο κίνδυνος αξιολογείται ως Υψηλός (Performance bias).

Τύφλωση Αξιολογητών Εκβάσεων (Blinding of Outcome Assessment): Αναφέρεται ότι "Ένας εκπαιδευμένος φυσικοθεραπευτής, τυφλός ως προς την κατανομή θεραπείας, πραγματοποίησε όλες τις αξιολογήσεις WOMAC" ("A trained physiotherapist, blind from the treatment allocation, performed all WOMAC assessments") για τις μετρήσεις κατά την εισαγωγή/έξοδο. Δεν διευκρινίζεται ρητά η τύφλωση για την τηλεφωνική συνέντευξη στους 6 μήνες, αλλά η αρχική τύφλωση του αξιολογητή δηλώνεται. Ο κίνδυνος αξιολογείται ως Χαμηλός (Detection bias για την κύρια έκβαση).

Ελλιπή Δεδομένα Εκβάσεων (Incomplete Outcome Data): Σημειώθηκε απώλεια 12 από τους 70 συμμετέχοντες (17%) κατά την παρακολούθηση. Η δημοσίευση αναλύει τα δεδομένα για τους υπόλοιπους 58, αλλά δεν περιγράφει ρητά τη μέθοδο διαχείρισης των ελλιπών δεδομένων (π.χ., ITT). Η χρήση μη παραμετρικών δοκιμών στις τελικές ομάδες υποδηλώνει ανάλυση ανά πρωτόκολλο ή ανά διαθέσιμα δεδομένα. Το ποσοστό απώλειας και η απουσία σαφούς περιγραφής διαχείρισης εισάγουν αβεβαιότητα. Ο κίνδυνος αξιολογείται ως Ασαφής (Attrition bias).

Επιλεκτική Αναφορά Αποτελεσμάτων (Selective Reporting): Η μελέτη επικεντρώνεται αποκλειστικά στις εκβάσεις του WOMAC. Παρουσιάζονται αποτελέσματα και για τις τρεις υποκλίμακες σε όλα τα χρονικά σημεία. Δεν αναφέρονται άλλες μετρηθείσες εκβάσεις που δεν παρουσιάστηκαν. Ο κίνδυνος αξιολογείται ως Χαμηλός (Reporting bias).

Άλλες Πηγές Μεροληψίας (Other Bias): Δεν εντοπίστηκαν άλλες σημαντικές πηγές μεροληψίας, πέρα από την κάπως ασυνήθιστη ορολογία "προοπτική μελέτη κοόρτης" ("cohort prospective randomized design") για μια RCT. Ο κίνδυνος αξιολογείται ως Χαμηλός.

**Μελέτη Alonso-Rodríguez et al. (2021):**

Τυχαία Παραγωγή Ακολουθίας (Random Sequence Generation): Χρησιμοποιήθηκε "λίστα τυχαίων αριθμών που παρήχθη από υπολογιστή" ("lista de aleatorización simple confeccionada... usando el programa generador de números pseudo-aleatorios Epidat"). Κρίνεται επαρκής. Ο κίνδυνος αξιολογείται ως Χαμηλός.

Απόκρυψη Κατανομής (Allocation Concealment): Χρησιμοποιήθηκαν "αδιαφανείς, σφραγισμένοι, αριθμημένοι και διαδοχικοί φάκελοι" ("sobres opacos, sellados, numerados y correlativos"). Κρίνεται επαρκής. Ο κίνδυνος αξιολογείται ως Χαμηλός.

Τύφλωση Συμμετεχόντων και Προσωπικού (Blinding of Participants and Personnel): Αναγνωρίζεται ως αδύνατη στη μελέτη ("ni el fisioterapeuta ni el paciente podían ser ciegos"). Ο κίνδυνος αξιολογείται ως Υψηλός (Performance bias).

Τύφλωση Αξιολογητών Εκβάσεων (Blinding of Outcome Assessment): Η μελέτη δηλώνει ότι δεν ήταν εφικτό να υπάρχουν διαφορετικοί φυσικοθεραπευτές για την παρέμβαση και την αξιολόγηση και ότι ο ίδιος θεραπευτής που έκανε την παρέμβαση έκανε και τις αξιολογήσεις. Μόνο ο αναλυτής δεδομένων ήταν τυφλοποιημένος. Ο κίνδυνος αξιολογείται ως Υψηλός (Detection bias).

Ελλιπή Δεδομένα Εκβάσεων (Incomplete Outcome Data): Υπήρξαν απώλειες (11.9% στην ομάδα γυμναστηρίου, 10.7% στην ομάδα πισίνας). Οι λόγοι αναφέρονται. Η ανάλυση δηλώνεται ως "ανά πρωτόκολλο" ("análisis por protocolo"), όχι πρόθεση-για-θεραπεία (intention-to-treat), γεγονός που μπορεί να εισάγει μεροληψία. Ο κίνδυνος αξιολογείται ως Υψηλός (Attrition bias).

Επιλεκτική Αναφορά Αποτελεσμάτων (Selective Reporting): Οι εκβάσεις που αναφέρονται στη μεθοδολογία φαίνεται να παρουσιάζονται στους πίνακες αποτελεσμάτων. Ο κίνδυνος αξιολογείται ως Χαμηλός (Reporting bias).

Άλλες Πηγές Μεροληψίας (Other Bias): Σημειώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων στη βασική γραμμή όσον αφορά την παρουσία μυοσκελετικής και καρδιοαναπνευστικής παθολογίας. Αν και οι συγγραφείς εξέτασαν την επίδραση αυτών των διαφορών με μοντέλο παλινδρόμησης, η ύπαρξη αρχικών διαφορών μπορεί να



αποτελεί πηγή μεροληψίας. Ωστόσο, εφόσον αναγνωρίστηκε και διερευνήθηκε, ο κίνδυνος κρίνεται χαμηλός. Ο κίνδυνος αξιολογείται ως Χαμηλός.

Συνολικά, οι πέντε μελέτες παρουσιάζουν γενικά χαμηλό κίνδυνο μεροληψίας στους τομείς που σχετίζονται με την παραγωγή της τυχαίας ακολουθίας και την απόκρυψη της κατανομής. Ο κύριος και αναπόφευκτος περιορισμός, κοινός σε όλες τις μελέτες, είναι η έλλειψη τύφλωσης των συμμετεχόντων και του προσωπικού ως προς την παρέμβαση, γεγονός που εισάγει υψηλό κίνδυνο μεροληψίας απόδοσης (performance bias). Για τους υπόλοιπους τομείς, η εικόνα είναι πιο μεικτή: ο κίνδυνος μεροληψίας από την τύφλωση των αξιολογητών εκβάσεων (detection bias) και τη διαχείριση των ελλιπών δεδομένων (attrition bias) ποικίλλει μεταξύ των μελετών, με ορισμένες να αξιολογούνται με χαμηλό κίνδυνο και άλλες με υψηλό ή ασαφή κίνδυνο. Ο κίνδυνος από επιλεκτική αναφορά κρίθηκε γενικά χαμηλός, ενώ υπήρχαν ορισμένες αβεβαιότητες (Ασαφής κίνδυνος) που σχετίζονται με άλλες πηγές μεροληψίας σε κάποιες από τις μελέτες. Αυτές οι αξιολογήσεις κινδύνου μεροληψίας θα ληφθούν υπόψη κατά την ερμηνεία των ευρημάτων και την τελική αξιολόγηση της ποιότητας της τεκμηρίωσης (GRADE).

Πίνακας 2: Αξιολόγηση Κινδύνου Μεροληψίας των Συμπεριλαμβανόμενων Μελετών (Cochrane RoB 1)

Μελέτη	Τυχαία Ακολουθία	Απόκρυψη Κατανομής	Τύφλωση Συμμ. & Προσ.	Τύφλωση Αξιολογητών	Ελλιπή Δεδομένα	Επιλεκτική Αναφορά	Άλλες Πηγές
1 Rahmann (2009)	■ Χαμηλός	■ Χαμηλός	■ Υψηλός	■ Χαμηλός	■ Χαμηλός	■ Χαμηλός	■ Ασαφής
2 Harmer (2009)	■ Χαμηλός	■ Χαμηλός	■ Υψηλός	■ Χαμηλός	■ Χαμηλός	■ Χαμηλός	■ Χαμηλός
3 McAvoy (2009)	■ Χαμηλός	■ Χαμηλός	■ Υψηλός	■ Χαμηλός	■ Χαμηλός	■ Χαμηλός	■ Ασαφής
4 Giaquinto (2010)	■ Χαμηλός	■ Χαμηλός	■ Υψηλός	■ Χαμηλός	■ Ασαφής	■ Χαμηλός	■ Χαμηλός
5 Alonso-Rodriguez (2021)	■ Χαμηλός	■ Χαμηλός	■ Υψηλός	■ Υψηλός	■ Υψηλός	■ Χαμηλός	■ Χαμηλός

Ο πίνακας παρουσιάζει την αξιολόγηση του κινδύνου μεροληψίας για τις πέντε τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες μελέτες που περιλαμβάνονται στη συστηματική ανασκόπηση, βάσει του εργαλείου *Cochrane Risk of Bias 1 (RoB 1)*. Η αξιολόγηση αφορά επτά τομείς μεροληψίας και αποτυπώνεται με χρωματική σήμανση για κάθε μελέτη:

■ Χαμηλός κίνδυνος μεροληψίας (σαφής, επαρκής μεθοδολογία) ■ Ασαφής κίνδυνος (ελλιπής ή μη σαφής περιγραφή μεθόδου) ■ Υψηλός κίνδυνος (πιθανότητα μεροληψίας λόγω αδυναμιών σχεδιασμού ή εκτέλεσης)



Σύνθεση των Ευρημάτων

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζεται η σύνθεση των ευρημάτων από τις πέντε τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές (Rahmann et al., 2009; Harmer et al., 2009; McAvoy, 2009; Giaquinto et al., 2010; Alonso-Rodríguez et al., 2021) που πληρούσαν τα κριτήρια ένταξης. Η σύνθεση εστιάζει στη σύγκριση της αποτελεσματικότητας της υδροθεραπείας (είτε μόνη της είτε ως συνδυαστική/πρόσθετη θεραπεία) έναντι της θεραπείας ξηράς ή της συνήθους φροντίδας θαλάμου στις προκαθορισμένες εκβάσεις.

Μυϊκή Δύναμη:

Δύο από τις πέντε συμπεριλαμβανόμενες μελέτες αξιολόγησαν τη μυϊκή δύναμη ως έκβαση.

Η μελέτη των Rahmann et al. (2009) αξιολόγησε την ισομετρική δύναμη σε ενδονοσοκομειακούς ασθενείς (Ημέρα 14). Βρήκε ότι η ομάδα της εξειδικευμένης υδροθεραπείας παρουσίασε στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη δύναμη στους απαγωγούς του ισχίου σε σύγκριση με την ομάδα που έλαβε επιπρόσθετη θεραπεία θαλάμου. Δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές στη δύναμη του τετρακεφάλου ή των οπίσθιων μηριαίων μεταξύ αυτών των δύο ομάδων σε αυτό το πρώιμο στάδιο.

Η μελέτη των Alonso-Rodríguez et al. (2021) αξιολόγησε τη δύναμη των εκτεινόντων και καμπτήρων του γόνατος χρησιμοποιώντας την κλίμακα Lovett, μετά από ένα πρόγραμμα αποκατάστασης δύο φάσεων (συνολικά 30 συνεδρίες). Τα αποτελέσματα μετά τη δεύτερη φάση, όπου η μία ομάδα συνέχισε στο γυμναστήριο και η άλλη έκανε υδροθεραπεία, έδειξαν στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη δύναμη στους καμπτήρες του γόνατος υπέρ της ομάδας της υδροθεραπείας ($p=0,049$). Δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στη δύναμη των εκτεινόντων του γόνατος μεταξύ των δύο ομάδων στο τέλος της παρέμβασης ($p=0,429$).

Οι υπόλοιπες τρεις μελέτες (Harmer et al., 2009; McAvoy, 2009; Giaquinto et al., 2010) δεν συμπεριέλαβαν τη μέτρηση της μυϊκής δύναμης ως έκβαση.



Σύνοψη για Δύναμη: Οι ενδείξεις σχετικά με την επίδραση της υδροθεραπείας στη μυϊκή δύναμη προέρχονται από δύο μελέτες με κάπως διαφορετικά ευρήματα. Η μία μελέτη (Rahmann et al. 2009) υποδεικνύει πιθανό όφελος της πρώιμης, ενδονοσοκομειακής υδροθεραπείας στη δύναμη των απαγωγών του ισχίου. Η άλλη μελέτη (Alonso-Rodríguez et al. 2023) υποδεικνύει όφελος της υδροθεραπείας (ως δεύτερη φάση αποκατάστασης) στη δύναμη των καμπτήρων του γόνατος, αλλά όχι των εκτεινόντων, σε σύγκριση με τη συνέχιση της θεραπείας στην ξηρά. Συνολικά, η τεκμηρίωση για την υπεροχή της υδροθεραπείας στην αποκατάσταση της μυϊκής δύναμης μετά από ΟΑΓ παραμένει περιορισμένη και αφορά συγκεκριμένες μυϊκές ομάδες και χρονικά σημεία/φάσεις της αποκατάστασης.

Κινητικότητα και Λειτουργική Ικανότητα:

Η αντικειμενική κινητικότητα αξιολογήθηκε με διάφορες δοκιμασίες. Η μελέτη των Alonso-Rodríguez et al. (2021) χρησιμοποίησε τη δοκιμασία 6-λεπτης βάρδισης (6MWT) και βρήκε στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη απόσταση βάρδισης (κατά μέσο όρο 41.6 μέτρα) υπέρ της ομάδας της υδροθεραπείας σε σύγκριση με την ομάδα του γυμναστηρίου μετά την ολοκλήρωση της δεύτερης φάσης της θεραπείας (30 συνεδρίες, $p=0,002$). Αντίθετα, οι Harmer et al. (2009), χρησιμοποιώντας επίσης την 6MWT, δεν βρήκαν καμία κλινικά ή στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ της ομάδας υδροθεραπείας και της ομάδας θεραπείας ξηράς ούτε στις 8 ούτε στις 26 εβδομάδες μετεγχειρητικά· αξιολόγησαν επίσης τη δύναμη ανάβασης σκάλας (SCP) όπου παρατήρησαν μόνο μια μη στατιστικά σημαντική τάση υπέρ της υδροθεραπείας στους 6 μήνες. Τέλος, οι Rahmann et al. (2009) μέτρησαν την ταχύτητα βάρδισης 10m και το TUG test την 14η μετεγχειρητική ημέρα και δεν βρήκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ της εξειδικευμένης υδροθεραπείας και της επιπρόσθετης θεραπείας θαλάμου.

Η αυτοαναφερόμενη (υποκειμενική) λειτουργικότητα μετρήθηκε με την υποκλίμακα λειτουργίας του WOMAC ή του KOOS. Εδώ τα ευρήματα είναι επίσης αντικρουόμενα. Η μελέτη των Giaquinto et al. (2010), χρησιμοποιώντας τον δείκτη WOMAC, ανέφερε στατιστικά σημαντικά καλύτερη λειτουργική βαθμολογία (χαμηλότερη τιμή = καλύτερη λειτουργία) υπέρ της ομάδας της υδροθεραπείας τόσο κατά την έξοδο από το πρόγραμμα 3 εβδομάδων όσο και στην παρακολούθηση των 6 μηνών ($p<0.01$ και για τα δύο).



Αντίθετα, οι Rahmann et al. (2009) και Harmer et al. (2009) (με WOMAC) καθώς και οι McAnoug (2009) (με KOOS-ADL) δεν ανέφεραν στατιστικά σημαντική διαφορά στη λειτουργική βελτίωση μεταξύ της ομάδας υδροθεραπείας (ή συνδυαστικής) και της ομάδας ξηράς/θαλάμου στα κύρια χρονικά σημεία αξιολόγησης (14 ημέρες ή 6-8 εβδομάδες). Ομοίως, οι Alonso-Rodríguez et al. (2021) (με WOMAC) δεν βρήκαν στατιστικά σημαντική διαφορά στη λειτουργική υποκλίμακα του WOMAC μεταξύ των ομάδων μετά τις 30 συνεδρίες ($p=0,114$), αν και υπήρχε αριθμητική υπεροχή της ομάδας της πισίνας.

Σύνοψη για Κινητικότητα/Λειτουργικότητα: Τα ευρήματα από τις πέντε μελέτες είναι μεικτά και εν μέρει αντικρουόμενα. Όσον αφορά την αντικειμενική ικανότητα βάδισης (6MWT), μία πρόσφατη μελέτη (Alonso-Rodríguez et al. 2021) έδειξε σημαντικό όφελος υπέρ της υδροθεραπείας, ενώ μια παλαιότερη (Harmer et al. 2009) δεν έδειξε διαφορά. Όσον αφορά την υποκειμενική λειτουργικότητα (κυρίως WOMAC), μία μελέτη (Giaquinto et al. 2010) έδειξε σαφές όφελος υπέρ της υδροθεραπείας που διατηρήθηκε στους 6 μήνες, ενώ οι υπόλοιπες τέσσερις μελέτες που την αξιολόγησαν (Rahmann, Harmer, McAnoug, Alonso-Rodríguez) δεν βρήκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των παρεμβάσεων στα κύρια χρονικά σημεία αξιολόγησης. Η ετερογένεια στις παρεμβάσεις και τα χρονικά σημεία αξιολόγησης πιθανόν συμβάλλει σε αυτές τις αποκλίσεις.

Εύρος Κίνησης (ROM) Γόνατος:

Το εύρος κίνησης του γόνατος αξιολογήθηκε σε τέσσερις από τις πέντε μελέτες.

Για το ROM κάμψης, τα ευρήματα είναι μεικτά αλλά τείνουν να ευνοούν παρεμβάσεις που περιλαμβάνουν υδροθεραπεία. Συγκεκριμένα, η μελέτη των Alonso-Rodríguez et al. (2021) βρήκε στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο εύρος κάμψης (κατά μέσο όρο 5.6 μοίρες) στην ομάδα της υδροθεραπείας έναντι της ομάδας του γυμναστηρίου μετά από 30 συνεδρίες ($p=0,027$). Ομοίως, η πιλοτική μελέτη των McAnoug (2009) βρήκε στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη βελτίωση στο ενεργητικό και παθητικό ROM κάμψης γόνατος στην ομάδα που έκανε συνδυαστική θεραπεία (υδροθεραπεία + ξηρά) σε σύγκριση με την ομάδα που έκανε μόνο θεραπεία ξηράς, στο τέλος των 6 εβδομάδων παρέμβασης. Αντίθετα, οι Rahmann et al. (2009) (Ημέρα 14) και Harmer et al. (2009) (8 και 26 εβδομάδες) δεν βρήκαν



στατιστικά σημαντικές διαφορές στο παθητικό ROM κάμψης γόνατος μεταξύ των ομάδων υδροθεραπείας και ξηράς/θαλάμου.

Για το ROM έκτασης, καμία από τις τέσσερις μελέτες που το αξιολόγησαν (Rahmann et al., 2009; Harmer et al., 2009; McAnoy, 2009; Alonso-Rodríguez et al., 2021) δεν βρήκε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των συγκρινόμενων ομάδων στα αντίστοιχα χρονικά σημεία αξιολόγησης.

Η μελέτη των Giaquinto et al. (2010) δεν ανέφερε μετρήσεις ROM.

Σύνοψη για ROM: Τα διαθέσιμα δεδομένα υποδεικνύουν ότι η υδροθεραπεία (είτε μόνη της σε μεταγενέστερη φάση είτε συνδυαστικά) μπορεί να προσφέρει πλεονέκτημα στη βελτίωση του εύρους κάμψης του γόνατος μετά από ΟΑΓ, εύρημα που παρατηρήθηκε σε δύο από τις τέσσερις σχετικές μελέτες. Ωστόσο, δεν φαίνεται να υπάρχει σαφής διαφορά μεταξύ υδροθεραπείας και θεραπείας ξηράς όσον αφορά τη βελτίωση του εύρους έκτασης του γόνατος.

Πόνος και Δυσκαμψία:

Ο πόνος και η δυσκαμψία του γόνατος αξιολογήθηκαν σε όλες τις πέντε μελέτες, κυρίως μέσω της κλίμακας WOMAC. Τα πιο πρόσφατα και συνεπή ευρήματα υποδεικνύουν σαφή οφέλη υπέρ της υδροθεραπείας.

Συγκεκριμένα, τόσο η μελέτη των Giaquinto et al. (2010) όσο και η μελέτη των Alonso-Rodríguez et al. (2021) βρήκαν στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη μείωση του πόνου (WOMAC-Pain) στην ομάδα της υδροθεραπείας σε σύγκριση με την ομάδα της θεραπείας ξηράς/γυμναστηρίου. Οι Giaquinto et al. (2010) παρατήρησαν αυτό το όφελος τόσο στο τέλος της παρέμβασης 3 εβδομάδων όσο και στους 6 μήνες παρακολούθησης ($p < 0.01$), ενώ οι Alonso-Rodríguez et al. (2021) το παρατήρησαν στο τέλος των 30 συνεδριών ($p = 0,005$). Αντίθετα, οι προγενέστερες μελέτες των Rahmann et al. (2009) με WOMAC-Pain (Ημέρα 14), Harmer et al. (2009) με WOMAC-Pain και VAS (6-8 εβδομάδες) και McAnoy (2009) (6-8 εβδομάδες, με NPRS) δεν είχαν βρει στατιστικά σημαντικές διαφορές στη βραχυπρόθεσμη μείωση του πόνου μεταξύ των συγκρινόμενων ομάδων.



Όσον αφορά τη δυσκαμψία (WOMAC-Stiffness), τα ευρήματα των νεότερων μελετών είναι επίσης συνεπή υπέρ της υδροθεραπείας. Οι Giaquinto et al. (2010) βρήκαν σημαντικά λιγότερη δυσκαμψία στην ομάδα υδροθεραπείας κατά την έξοδο ($p < 0.01$) και στους 6 μήνες ($p = 0.01$). Ομοίως, οι Alonso-Rodríguez et al. (2021) βρήκαν σημαντικά λιγότερη δυσκαμψία στην ομάδα υδροθεραπείας στο τέλος των 30 συνεδριών ($p = 0.010$). Αυτά τα ευρήματα έρχονται σε αντίθεση με τη μελέτη των Harmer et al. (2009), η οποία είχε αναφέρει λιγότερη δυσκαμψία στην ομάδα της θεραπείας ξηράς.

Τέλος, η πιλοτική μελέτη των McAvoy (2009), αν και δεν βρήκε διαφορά στον πόνο βραχυπρόθεσμα, ανέφερε σημαντικά καλύτερη βαθμολογία στην υποκλίμακα "Συμπτώματα" (Δυσκαμψία, κριγμός, οίδημα κ.ά.) του KOOS υπέρ της συνδυαστικής ομάδας (υδροθεραπεία + ξηρά) στην παρακολούθηση των 6 μηνών, αλλά όχι στις 6 εβδομάδες.

Σύνοψη για Πόνο/Δυσκαμψία: Η πλειοψηφία των πιο πρόσφατων και συνεπών ευρημάτων (Giaquinto et al. 2010, Alonso-Rodríguez et al. 2021) καθώς και η μελέτη του McAvoy (2009) όσο αφορά την υποκειμενική δυσκαμψία υποστηρίζουν ότι η υδροθεραπεία είναι ανώτερη από τη θεραπεία ξηράς στη μείωση του πόνου και της δυσκαμψίας μετά από ΟΑΓ, με οφέλη που εμφανίζονται τόσο βραχυπρόθεσμα όσο και σε παρακολούθηση 6 μηνών. Αν και τρεις παλαιότερες μελέτες δεν είχαν δείξει σαφή διαφορά στον πόνο βραχυπρόθεσμα, τα νεότερα δεδομένα ενισχύουν σημαντικά την ένδειξη υπέρ της υδροθεραπείας για αυτές τις βασικές εκβάσεις

Οίδημα:

Το οίδημα του γόνατος, συνήθως μετρούμενο μέσω της περιμέτρου της άρθρωσης, αξιολογήθηκε σε τέσσερις από τις πέντε συμπεριλαμβανόμενες μελέτες.

Οι Rahmann et al. (2009), Harmer et al. (2009), McAvoy (2009), και Alonso-Rodríguez et al. (2021) συνέκριναν τις αλλαγές στην περιφέρεια του γόνατος μεταξύ των ομάδων υδροθεραπείας και θεραπείας ξηράς/θαλάμου/γυμναστηρίου. Καμία από τις τέσσερις μελέτες δεν βρήκε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων στα κύρια χρονικά σημεία αξιολόγησης (Ημέρα 14, 6-8 εβδομάδες, 26 εβδομάδες, ή 30 συνεδρίες αντίστοιχα). Οι Harmer et al. (2009) σημείωσαν μια μη στατιστικά σημαντική τάση για



ελαφρώς μεγαλύτερη μείωση στην ομάδα υδροθεραπείας σε μεταγενέστερα σημεία παρακολούθησης.

Η μελέτη των Giaquinto et al. (2010) δεν ανέφερε μετρήσεις οίδηματος.

Σύνοψη για Οίδημα: Η διαθέσιμη τεκμηρίωση από τέσσερις RCTs είναι συνεπής στο ότι δεν δείχνει στατιστικά σημαντική διαφορά στην επίδραση της υδροθεραπείας έναντι της θεραπείας ξηράς στη μείωση του οίδηματος του γόνατος μετά από ΟΑΓ.

Πίνακας 3: Αποτέλεσμα των μελετών

	Μελέτη	Δείγμα (Α/Ε)	Είδος Παρέμβασης	Ομάδα Ελέγχου	Μετρήσεις	Αποτελέσματα
1	Rahmann et al. (2009)	n=65 (TKA/THA)	Εξειδικευμένη υδροθεραπεία από την 4η ημέρα	Μη εξειδικευμένη υδροθεραπεία & φυσιοθεραπεία θαλάμου	Δύναμη απαγωγών, WOMAC, βάδισμα 10μ	↑ δύναμη απαγωγών, τάση υπέρ υδροθεραπείας
2	Harmer et al. (2009)	n=102 (TKA)	Υδροθεραπεία από τη 2η εβδομάδα, 2 φορές/εβδ. x 6	Θεραπεία ξηράς (όμοια συχνότητα/διάρκεια)	WOMAC, 6MWT, ROM, πόνος, οίδημα	Όμοια αποτελέσματα & στις 2 ομάδες
3	McAvoy (2009)	n=30 (TKA)	Υδροθεραπεία + Ξηρά, 6 εβδομάδες	Μόνο θεραπεία ξηράς	ROM, KOOS, οίδημα, πόνος	↑ ROM και KOOS σε 6 μήνες για την ομάδα υδροθεραπείας
4	Giaquinto et al. (2010)	n=58 (TKA)	Υδροθεραπεία για 3 εβδομάδες	Θεραπεία ξηράς με ίσο χρόνο	WOMAC: πόνος, δυσκαμψία, λειτουργία	Υπέρ υδροθεραπείας σε όλες τις υποκλίμακες
5	Alonso-Rodríguez et al. (2021)	n=115 (TKA)	Υδροθεραπεία (2η φάση), 15 συνεδρίες των 40'	Γυμναστήριο (ξηρά) στη 2η φάση αποκατάστασης	WOMAC, ROM, μυϊκή ισχύς, 6MWT	↑ πόνος, ROM, ισχύς & 6MWT στην ομάδα υδροθεραπείας

Συνοψίζοντας τα ευρήματα από τις πέντε RCTs (δημοσιεύτηκαν μεταξύ 2009 και 2021) που συμπεριλήφθηκαν, η τεκμηρίωση σχετικά με τη συγκριτική αποτελεσματικότητα της υδροθεραπείας έναντι της θεραπείας ξηράς μετά από ΟΑΓ, αν και εξακολουθεί να επηρεάζεται από την ετερογένεια των παρεμβάσεων, παρουσιάζει μια σαφή εικόνα. Τα νεότερα δεδομένα ενισχύουν τις ενδείξεις υπέρ της υδροθεραπείας για βασικές ορισμένες εκβάσεις. Συγκεκριμένα, υπάρχει πλέον ισχυρότερη και πιο συνεπής τεκμηρίωση από δύο πρόσφατες μελέτες (Giaquinto et al. 2010, Alonso-Rodríguez et al. 2021) για την υπεροχή της υδροθεραπείας στη υποκειμενική μείωση του πόνου και της δυσκαμψίας, με οφέλη που διατηρούνται και σε μεσοπρόθεσμη παρακολούθηση (6 μήνες). Για την κινητικότητα και τη λειτουργική ικανότητα, τα ευρήματα είναι μεικτά: μία μελέτη έδειξε σημαντική βελτίωση στην ικανότητα βάρδισης (6MWT) και μία άλλη στην αυτοαναφερόμενη



λειτουργικότητα (WOMAC), ενώ άλλες μελέτες δεν βρήκαν σημαντικές διαφορές. Για το εύρος κίνησης κάμψης του γόνατος, δύο από τις τέσσερις σχετικές μελέτες έδειξαν όφελος υπέρ παρεμβάσεων που περιλάμβαναν υδροθεραπεία, ενώ για το εύρος έκτασης δεν παρατηρήθηκαν διαφορές. Οι ενδείξεις για τη μυϊκή δύναμη παραμένουν περιορισμένες, αφορώντας συγκεκριμένες μυϊκές ομάδες (απαγωγούς ισχίου ή καμπτήρες γόνατος) σε διαφορετικές φάσεις αποκατάστασης, ενώ για το οίδημα, τα ευρήματα παραμένουν συνεπή στην απουσία σημαντικής διαφοράς μεταξύ των παρεμβάσεων. Η εμμένουσα κλινική ετερογένεια μεταξύ των μελετών, η οποία απαιτεί προσοχή στην ερμηνεία, δεν αναιρεί το γεγονός ότι η συνολική εικόνα από τις πέντε μελέτες υποδηλώνει πλέον ότι η υδροθεραπεία προσφέρει συγκεκριμένα και σημαντικά πλεονεκτήματα σε σύγκριση με τη θεραπεία ξηράς, ιδίως όσον αφορά τον πόνο και τη δυσκαμψία.

IV. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η παρούσα συστηματική ανασκόπηση διεξήχθη με σκοπό να συγκρίνει την αποτελεσματικότητα της θεραπευτικής άσκησης στο νερό (υδροθεραπεία) έναντι τυπικών μεθόδων αποκατάστασης στην ξηρά, σε ασθενείς που έχουν υποβληθεί σε ολική αρθροπλαστική γόνατος (ΟΑΓ). Μέσω συστηματικής αναζήτησης της βιβλιογραφίας και αυστηρής διαδικασίας επιλογής μελετών, εντοπίστηκαν και συμπεριλήφθηκαν πέντε τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές (RCTs), που δημοσιεύτηκαν μεταξύ 2009 και 2021 και πληρούσαν τα κριτήρια ένταξης: οι μελέτες των Rahmann et al. (2009), Harmer et al. (2009), McAvoy (2009), Giaquinto et al. (2010), και Alonso-Rodríguez et al. (2021). Η σύνθεση των ευρημάτων από αυτές τις πέντε μελέτες, παρά την εμμένουσα κλινική ετερογένεια, παρέχει μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα σχετικά με τη συγκριτική αποτελεσματικότητα των δύο προσεγγίσεων αποκατάστασης.

Τα κύρια ευρήματα της παρούσας ανασκόπησης, βασισμένα στις πέντε συμπεριλαμβανόμενες μελέτες, μπορούν να συνοψιστούν ως εξής:

- Πόνος & Δυσκαμψία: Υπάρχει πλέον συνεπής τεκμηρίωση από δύο μελέτες (Giaquinto et al. 2010, Alonso-Rodríguez et al. 2021) υπέρ της μείωσης του πόνου και τρεις (Giaquinto et al. 2010, Alonso-Rodríguez et al. 2021, McAvoy 2009) υπέρ



της βελτίωσης της δυσκαμψίας υποστηρίζοντας την υπεροχή της υδροθεραπείας σε σύγκριση με τη θεραπεία ξηράς, με οφέλη που διατηρούνται και σε παρακολούθηση 6 μηνών σε μία από τις μελέτες.

- **Κινητικότητα & Λειτουργικότητα:** Τα ευρήματα είναι μεικτά. Μία μελέτη (Alonso-Rodríguez et al. 2021) έδειξε σημαντική βελτίωση στην απόσταση βάρδισης 6 λεπτών (6MWT) υπέρ της υδροθεραπείας, ενώ μια άλλη (Harmer et al. 2009) δεν βρήκε διαφορά. Για την αυτοαναφερόμενη λειτουργικότητα (WOMAC/KOOS), μία μελέτη (Giaquinto et al. 2010) έδειξε σαφές όφελος υπέρ της υδροθεραπείας, ενώ οι υπόλοιπες τέσσερις που την αξιολόγησαν δεν βρήκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές.
- **Εύρος Κίνησης (ROM):** Δύο μελέτες (McAnoy 2009, Alonso-Rodríguez et al. 2021) έδειξαν όφελος υπέρ παρεμβάσεων που περιλάμβαναν υδροθεραπεία όσον αφορά την αύξηση του ROM κάμψης. Για το ROM έκτασης, καμία από τις τέσσερις μελέτες που το μέτρησαν δεν βρήκε σημαντικές διαφορές.
- **Μυϊκή Δύναμη:** Οι ενδείξεις παραμένουν περιορισμένες και αφορούν συγκεκριμένες μυϊκές ομάδες και χρονικά σημεία: μία μελέτη (Rahmann et al. 2009) έδειξε όφελος στην πρώιμη δύναμη των απαγωγών ισχίου και μία άλλη (Alonso-Rodríguez et al. 2021) στη δύναμη των καμπτήρων γόνατος σε μεταγενέστερη φάση.
- **Οίδημα:** Τα ευρήματα από τις τέσσερις μελέτες που το αξιολόγησαν είναι συνεπή στην απουσία σημαντικής διαφοράς μεταξύ των παρεμβάσεων.
- **Ασφάλεια:** Η υδροθεραπεία φάνηκε να είναι ασφαλής παρέμβαση στις μελέτες που παρείχαν σχετικές πληροφορίες, ακόμη και όταν ξεκινούσε πρώιμα μετεγχειρητικά.

Συνολικά, η ανάλυση των πέντε αυτών μελετών υποδηλώνει ότι η υδροθεραπεία αποτελεί μια ασφαλή και αποτελεσματική επιλογή στην αποκατάσταση μετά από ΟΑΓ, η οποία φαίνεται να προσφέρει σαφή πλεονεκτήματα έναντι της θεραπείας ξηράς όσον αφορά τη μείωση του πόνου και της δυσκαμψίας. Πιθανά οφέλη υπάρχουν επίσης όσον αφορά την



ικανότητα βάδισης και το εύρος κάμψης, αν και τα ευρήματα εδώ είναι πιο μεικτά. Η τεκμηρίωση για υπεροχή στη μυϊκή δύναμη παραμένει περιορισμένη, ενώ δεν φαίνεται να υπάρχει διαφορά στη διαχείριση του οιδήματος.

Τα ευρήματα της παρούσας ανασκόπησης, που βασίζονται σε πέντε RCTs δημοσιευμένες μεταξύ 2009 και 2021, παρέχουν μια ολοκληρωμένη εικόνα η οποία μπορεί να συζητηθεί υπό το πρίσμα της ευρύτερης βιβλιογραφίας. Τα ευρήματα αυτά, ιδίως αυτά από τις έρευνες των Giaquinto et al. (2010), Alonso-Rodríguez et al. (2021) και McAvoy (2009), προσφέρουν ισχυρή υποστήριξη για την αποτελεσματικότητα της υδροθεραπείας, ενισχύοντας τη θέση της σε σχέση με προηγούμενες συνθέσεις που βασίζονταν σε πιο περιορισμένα δεδομένα (π.χ., Gibson & Shields 2015, που ανέλυσαν μόνο δύο από τις πέντε τρέχουσες μελέτες).

Συγκεκριμένα, τα συνεπή οφέλη που παρατηρήθηκαν στην παρούσα ανασκόπηση για τον πόνο και τη δυσκαμψία ευθυγραμμίζονται και ενισχύουν τις θέσεις γενικότερων ανασκοπήσεων (π.χ., Mariani 2020; Villalta et al. 2013; Goehring et al. 2015) που υποστήριζαν τη θετική επίδραση της υδροθεραπείας μετά από ορθοπαιδικές επεμβάσεις, αποδίδοντάς την στις ευεργετικές ιδιότητες του νερού. Τα μεικτά ευρήματα για τη λειτουργικότητα και το εύρος κάμψης υποδηλώνουν ότι παράγοντες όπως το συγκεκριμένο πρωτόκολλο άσκησης, η φάση της αποκατάστασης και η διάρκεια της παρακολούθησης μπορεί να παίζουν σημαντικό ρόλο, κάτι που χρήζει περαιτέρω διερεύνησης. Η απουσία σαφούς οφέλους για το εύρος έκτασης και το οίδημα φαίνεται να είναι ένα σχετικά συνεπές εύρημα και σε άλλες σχετικές έρευνες.

Τα ευρήματα των Rahmann et al. (2009) για την πρώιμη βελτίωση της δύναμης των απαγωγών ισχίου και οι ενδείξεις από τη μελέτη των Liebs et al. (2012) για την πιθανή ασφάλεια και το όφελος της πρώιμης έναρξης της υδροθεραπείας παραμένουν σημεία ενδιαφέροντος που υποστηρίζουν την ευελιξία της μεθόδου. Παράλληλα, η τεκμηριωμένη αποτελεσματικότητα της θεραπείας ξηράς (Artz et al., 2015) συνεχίζει να αποτελεί το μέτρο σύγκρισης.



Συμπερασματικά, η ανάλυση των πέντε RCTs στην παρούσα ανασκόπηση υποδεικνύει ότι η υδροθεραπεία προσφέρει συγκρίσιμα ή και ανώτερα αποτελέσματα για σημαντικές εκβάσεις, με ιδιαίτερα ισχυρές ενδείξεις για την υπεροχή της στη διαχείριση του πόνου και της δυσκαμψίας μετά από ΟΑΓ. Αν και παραμένουν ερωτήματα για τη βελτιστοποίηση των πρωτοκόλλων και τη μακροπρόθεσμη αποτελεσματικότητα, η διαθέσιμη τεκμηρίωση από τις συμπεριλαμβανόμενες μελέτες παρέχει σημαντική υποστήριξη για τον ρόλο της υδροθεραπείας στην αποκατάσταση.

Η παρούσα συστηματική ανασκόπηση διεξήχθη ακολουθώντας μια αυστηρή και προκαθορισμένη μεθοδολογία, βασισμένη στις οδηγίες PRISMA και τις αρχές της Cochrane, γεγονός που αποτελεί βασικό πλεονέκτημα. Η εστίαση αποκλειστικά σε τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές (RCTs) αποσκοπούσε στον εντοπισμό τεκμηρίωσης υψηλότερου επιπέδου για τη σύγκριση των παρεμβάσεων. Η αναζήτηση βιβλιογραφίας ήταν συστηματική και χωρίς γλωσσικούς ή χρονικούς περιορισμούς, μειώνοντας τον κίνδυνο απώλειας σχετικών μελετών. Η χρήση του εργαλείου Cochrane RoB για την αξιολόγηση της ποιότητας επέτρεψε την κριτική αποτίμηση των συμπεριλαμβανόμενων μελετών.

Ωστόσο, η ανασκόπηση έχει περιορισμούς που πρέπει να αναγνωριστούν. Ο περιορισμένος αριθμός των μελετών (N=5) που τελικά πληρούσαν τα κριτήρια ένταξης εξακολουθεί να περιορίζει τη δυνατότητα εξαγωγής απόλυτα ισχυρών και γενικεύσιμων συμπερασμάτων για όλες τις εκβάσεις. Ο αριθμός αυτός, σε συνδυασμό με την ετερογένεια, δεν επέτρεψε την ασφαλή διενέργεια συνολικής μετα-ανάλυσης ή την ποσοτική εκτίμηση της μεροληψίας δημοσίευσης. Επιπλέον, ενώ περιλαμβάνονται μελέτες δημοσιευμένες έως το 2021, η πλειοψηφία των δεδομένων προέρχεται από τις παλαιότερες μελέτες του 2010, περίοδος κατά την οποία ενδέχεται να έχουν υπάρξει εξελίξεις στα πρωτόκολλα αποκατάστασης ή τις χειρουργικές τεχνικές.

Επιπλέον, όπως αναφέρθηκε και στα Αποτελέσματα, παρατηρήθηκε σημαντική κλινική ετερογένεια μεταξύ των πέντε μελετών όσον αφορά:

- Τον ακριβή πληθυσμό (π.χ., συμπερίληψη ασθενών με ΟΑΙ σε μία μελέτη, διαφορετικά ηλικιακά εύρη).



- Τη φύση, τη δοσολογία και τη φάση της παρέμβασης υδροθεραπείας (εξειδικευμένη ατομική, ομαδική, συνδυαστική, πρώιμη, όψιμη, σε φάσεις).
- Τη φύση της ομάδας σύγκρισης (επιπρόσθετη θεραπεία θαλάμου, ομαδική θεραπεία ξηράς, ατομική θεραπεία γυμναστηρίου).
- Το χρονικό σημείο έναρξης και τη συνολική διάρκεια της παρέμβασης.
- Τις μετρούμενες εκβάσεις και τα εργαλεία αξιολόγησης.

Αυτή η ετερογένεια καθιστά δύσκολη την άμεση σύγκριση και απαιτεί προσοχή στην ερμηνεία των συνδυαστικών ευρημάτων.

Τέλος, όπως διαπιστώθηκε από την αξιολόγηση κινδύνου μεροληψίας, όλες οι μελέτες είχαν υψηλό κίνδυνο μεροληψίας απόδοσης λόγω της αδυναμίας τύφλωσης συμμετεχόντων και θεραπευτών, ενώ υπήρχε μεταβλητότητα στον κίνδυνο μεροληψίας που σχετίζεται με την τύφλωση των αξιολογητών και τη διαχείριση των ελλειπών δεδομένων σε ορισμένες μελέτες. Αυτοί οι μεθοδολογικοί περιορισμοί των πρωτογενών μελετών επηρεάζουν την αξιοπιστία των ευρημάτων τους και λαμβάνονται υπόψη στην αξιολόγηση GRADE.

Παρά τους περιορισμούς, τα ευρήματα της ανασκόπησης παρέχουν σημαντικές ενδείξεις για την κλινική πρακτική. Η υδροθεραπεία επιβεβαιώνεται ως μια ασφαλής επιλογή, ακόμη και όταν ξεκινά σχετικά νωρίς μετεγχειρητικά (με κατάλληλες προφυλάξεις). Η παρούσα ανασκόπηση παρέχει ισχυρή τεκμηρίωση υπέρ της υδροθεραπείας για τη διαχείριση του πόνου και της δυσκαμψίας μετά από ΟΑΓ. Αυτό υποδηλώνει ότι η υδροθεραπεία θα πρέπει να εξετάζεται σοβαρά ως θεραπευτική επιλογή, ιδίως για ασθενείς που δυσκολεύονται με τον πόνο κατά τις ασκήσεις φόρτισης στην ξηρά.

Τα μεικτά ευρήματα για τη λειτουργικότητα και το εύρος κίνησης, καθώς και τα περιορισμένα για τη δύναμη, σημαίνουν ότι η υδροθεραπεία δεν μπορεί να θεωρηθεί πανάκεια ή αυτομάτως ανώτερη για όλες τις εκβάσεις. Τα διαθέσιμα δεδομένα υποδεικνύουν ότι αποτελεί μια αποτελεσματική προσέγγιση, ιδιαίτερα για ορισμένους βασικούς στόχους της αποκατάστασης. Η απόφαση για τη χρήση της θα πρέπει να βασίζεται στην κλινική κρίση, λαμβάνοντας υπόψη τη διαθεσιμότητα πόρων, τις



προτιμήσεις του ασθενούς και τους συγκεκριμένους θεραπευτικούς στόχους, αλλά με την αυξημένη πεποίθηση για τα οφέλη της στον πόνο και τη δυσκαμψία. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε ως κύρια μέθοδος είτε συμπληρωματικά με τη θεραπεία ξηράς.

Οι περιορισμοί της παρούσας ανασκόπησης αναδεικνύουν σαφείς ανάγκες για μελλοντική έρευνα στον τομέα αυτό:

1. Περισσότερες, Υψηλής Ποιότητας RCTs: Υπάρχει επιτακτική ανάγκη για περισσότερες, καλά σχεδιασμένες, πολυκεντρικές RCTs με μεγαλύτερα μεγέθη δείγματος που να συγκρίνουν άμεσα την υδροθεραπεία με σαφώς καθορισμένα, ενεργητικά πρωτόκολλα θεραπείας ξηράς μετά από ΟΑΓ.
2. Τυποποίηση Παρεμβάσεων: Οι μελλοντικές μελέτες θα πρέπει να περιγράφουν με μεγάλη λεπτομέρεια τα πρωτόκολλα τόσο της υδροθεραπείας όσο και της θεραπείας ξηράς (τύπος, ένταση, συχνότητα, διάρκεια, πρόοδος), ώστε να είναι δυνατή η σύγκριση και η αναπαραγωγή. Η διερεύνηση της αποτελεσματικότητας διαφορετικών τύπων υδροθεραπείας (π.χ., με αντιστάσεις, επικεντρωμένη στην ισορροπία) είναι επίσης σημαντική.
3. Βέλτιστος Χρόνος Έναρξης & Διάρκεια: Χρειάζεται περαιτέρω διερεύνηση για το ποιο είναι το ιδανικό χρονικό παράθυρο για την έναρξη της υδροθεραπείας (π.χ., πολύ πρώιμα vs μετά την επούλωση τραύματος) και ποια είναι η βέλτιστη διάρκεια και συχνότητα της θεραπείας για την επίτευξη μακροπρόθεσμων οφελών.
4. Υποομάδες Ασθενών: Έρευνα που θα εστιάζει στον εντοπισμό συγκεκριμένων υποομάδων ασθενών (π.χ., με υψηλό BMI, έντονο πόνο, σημαντικούς περιορισμούς κινητικότητας, φόβο κίνησης) που μπορεί να ωφελούνται περισσότερο από την υδροθεραπεία σε σύγκριση με άλλους.
5. Μακροπρόθεσμη Παρακολούθηση & Εκβάσεις: Οι μελλοντικές μελέτες θα πρέπει να περιλαμβάνουν μεγαλύτερη διάρκεια παρακολούθησης (π.χ., 1 έτος ή περισσότερο) και να αξιολογούν ένα ευρύτερο φάσμα εκβάσεων, συμπεριλαμβανομένων των μακροπρόθεσμων λειτουργικών αποτελεσμάτων, της επιστροφής στην εργασία/δραστηριότητες, της ικανοποίησης του ασθενούς και της χρήσης υγειονομικών πόρων. Η χρήση τυποποιημένων σετ βασικών εκβάσεων (core outcome sets) θα διευκόλυνε τη σύγκριση μεταξύ μελετών.



6. Κοστο-αποτελεσματικότητα: Είναι απαραίτητη η διεξαγωγή οικονομικών αξιολογήσεων παράλληλα με τις RCTs για τον προσδιορισμό της σχέσης κόστους-αποτελεσματικότητας της υδροθεραπείας σε σύγκριση με τη θεραπεία ξηράς, λαμβάνοντας υπόψη το κόστος εγκαταστάσεων, προσωπικού και χρόνου θεραπείας.

Η κάλυψη αυτών των ερευνητικών κενών θα επιτρέψει την εξαγωγή πιο ασφαλών συμπερασμάτων και την παροχή πιο τεκμηριωμένων κατευθυντήριων οδηγιών για την κλινική πρακτική σχετικά με τον ρόλο της υδροθεραπείας στην αποκατάσταση μετά από ολική αρθροπλαστική γόνατος.

V. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η παρούσα συστηματική ανασκόπηση διεξήχθη με σκοπό να αξιολογήσει και να συγκρίνει την αποτελεσματικότητα της θεραπευτικής άσκησης στο νερό (υδροθεραπεία) έναντι των τυπικών μεθόδων αποκατάστασης στην ξηρά, σε ασθενείς που έχουν υποβληθεί σε ολική αρθροπλαστική γόνατος (ΟΑΓ). Η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, ακολουθώντας αυστηρά μεθοδολογικά κριτήρια, οδήγησε στον εντοπισμό και τη συμπερίληψη πέντε τυχαιοποιημένων ελεγχόμενων δοκιμών (RCTs), δημοσιευμένων μεταξύ 2009 και 2021.

Η ανάλυση και σύνθεση των ευρημάτων από αυτές τις πέντε μελέτες, παρά την υφιστάμενη κλινική ετερογένεια, οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η υδροθεραπεία αποτελεί μια αποτελεσματική παρέμβαση που προσφέρει σημαντικά οφέλη στην αποκατάσταση μετά από ΟΑΓ, ιδίως όσον αφορά τη διαχείριση του πόνου και της δυσκαμψίας. Συγκεκριμένα, τα δεδομένα υποστηρίζουν ότι η υδροθεραπεία είναι ανώτερη από τη θεραπεία ξηράς στη μείωση του πόνου και της δυσκαμψίας, με οφέλη που παρατηρούνται τόσο βραχυπρόθεσμα όσο και σε παρακολούθηση έως 6 μήνες.

Επιπλέον, υπάρχουν ενδείξεις ότι η υδροθεραπεία μπορεί να προσφέρει πλεονεκτήματα όσον αφορά τη βελτίωση της ικανότητας βάρδισης (όπως μετρήθηκε με το 6MWT σε μία μελέτη) και του εύρους κίνησης κάμψης του γόνατος (όπως βρέθηκε σε δύο μελέτες). Τα



ευρήματα για τη συνολική αυτοαναφερόμενη λειτουργικότητα είναι μεικτά, ενώ οι ενδείξεις για υπεροχή στη μυϊκή δύναμη παραμένουν περιορισμένες και αφορούν συγκεκριμένες μυϊκές ομάδες ή φάσεις. Η υδροθεραπεία δεν φάνηκε να υπερέχει στη μείωση του οιδήματος. Σε όλες τις μελέτες, η υδροθεραπεία κρίθηκε ως ασφαλής παρέμβαση.

Κατά συνέπεια, απαντώντας στο αρχικό ερευνητικό ερώτημα, βάσει της διαθέσιμης τεκμηρίωσης από τις πέντε συμπεριλαμβανόμενες RCTs, υπάρχουν επαρκείς αποδείξεις που υποστηρίζουν ότι η υδροθεραπεία είναι αποτελεσματικότερη από την τυπική θεραπεία ξηράς για κρίσιμες εκβάσεις όπως ο πόνος και η δυσκαμψία μετά από ΟΑΓ. Επομένως, η υδροθεραπεία θα πρέπει να θεωρείται βασικό και πολύτιμο εργαλείο στην αποκατάσταση αυτών των ασθενών, και όχι απλώς μια εναλλακτική ή συμπληρωματική επιλογή. Η ενσωμάτωσή της στα πρωτόκολλα αποκατάστασης συνιστάται, ιδιαίτερα για ασθενείς με έντονο πόνο ή δυσκολία στη φόρτιση. Η τελική επιλογή του προγράμματος αποκατάστασης πρέπει βεβαίως να εξατομικεύεται. Η ανάγκη για περαιτέρω έρευνα, εστιασμένη στη βελτιστοποίηση των πρωτοκόλλων (δοσολογία, τύπος, χρονική στιγμή), τη διερεύνηση των μακροπρόθεσμων αποτελεσμάτων και την ανάλυση κόστους-αποτελεσματικότητας, παραμένει σημαντική.

VI. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Alonso-Rodríguez, A. M., Sánchez-Herrero, H., Nunes-Hernández, S., Criado-Fernández, B., González-López, S., & Solís-Muñoz, M. (2021). *Anales del sistema sanitario de Navarra*, 44(2), 225–241. <https://doi.org/10.23938/ASSN.0963>
- Artz, N., Elvers, K. T., Lowe, C. M., Sackley, C., Jepson, P., & Beswick, A. D. (2015). Effectiveness of physiotherapy exercise following total knee replacement: systematic review and meta-analysis. *BMC musculoskeletal disorders*, 16, 15. <https://doi.org/10.1186/s12891-015-0469-6>
- Baker, P. N., Rushton, S., Jameson, S. S., Reed, M., Gregg, P., & Deehan, D. J. (2013). Patient satisfaction with total knee replacement cannot be predicted from pre-operative variables alone: A cohort study from the National Joint Registry for England and Wales. *The bone & joint journal*, 95-B(10), 1359–1365. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.95B10.32281>



- Bartels, E. M., Lund, H., & Danneskiold-Samsøe, B. (2001). Bassinterapi ved reumatoid artrit [Pool exercise therapy of rheumatoid arthritis]. *Ugeskrift for læger*, *163*(40), 5507–5513.
- Bourne, R. B., Chesworth, B. M., Davis, A. M., Mahomed, N. N., & Charron, K. D. (2010). Patient satisfaction after total knee arthroplasty: who is satisfied and who is not?. *Clinical orthopaedics and related research*, *468*(1), 57–63. <https://doi.org/10.1007/s11999-009-1119-9>
- Brophy, R. H., & Fillingham, Y. A. (2022). AAOS Clinical Practice Guideline Summary: Management of Osteoarthritis of the Knee (Nonarthroplasty), Third Edition. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, *30*(9), e721–e729. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-21-01233>
- Brown, D. (2020). A review of the PubMed PICO tool: using evidence-based practice in health education. *Health promotion practice*, *21*(4), 496-498.
- Cumpston, M., Li, T., Page, M. J., Chandler, J., Welch, V. A., Higgins, J. P., & Thomas, J. (2019). Updated guidance for trusted systematic reviews: a new edition of the Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions. *The Cochrane database of systematic reviews*, *2019*(10), ED000142.
- Giaquinto, S., Ciotola, E., Dall'Armi, V., & Margutti, F. (2010). Hydrotherapy after total knee arthroplasty. A follow-up study. *Archives of gerontology and geriatrics*, *51*(1), 59–63. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2009.07.007>
- Gibson, A. J., & Shields, N. (2015). Effects of aquatic therapy and land-based therapy versus land-based therapy alone on range of motion, edema, and function after hip or knee replacement: A systematic review and meta-analysis. *Physiotherapy Canada*, *67*(2), 133–141. <https://doi.org/10.3138/ptc.2014->
- Goehring, M., Bergmooser, A. B., Decker, K. J., & Mason, N. R. (2015). *The effectiveness of aquatic therapy following total hip or total knee arthroplasty: A systematic review*. Michigan Physical Therapy Association Fall Meeting, Kalamazoo, MI. Grand Valley State University. <https://scholarworks.gvsu.edu/fsdg/597>
- Graça, M., Alvarelhão, J., Costa, R., Fernandes, R. J., Ribeiro, A., Daly, D., & Vilas-Boas, J. P. (2020). Immediate Effects of Aquatic Therapy on Balance in Older Adults with Upper Limb Dysfunction: An Exploratory Study. *International journal of environmental research and public health*, *17*(24), 9434. <https://doi.org/10.3390/ijerph17249434>



- Gstoettner, M., Raschner, C., Dirnberger, E., Leimser, H., & Krismer, M. (2011). Preoperative proprioceptive training in patients with total knee arthroplasty. *The Knee*, *18*(4), 265–270. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2010.05.012>
- Gueita-Rodriguez, J., Hoyas-Avila, S., Palacios-Cena, D., & Molina-Rueda, F. (2019). Efectos de la inmersión vertical en el agua sobre el sistema nervioso: revisión sistemática [Effects of vertical water immersion on the nervous system: a systematic review]. *Revista de neurología*, *68*(5), 181–189. <https://doi.org/10.33588/rn.6805.2018331>
- Güeita-Rodríguez, J., Ogonowska-Slodownik, A., Morgulec-Adamowicz, N., Martín-Prades, M. L., Cuenca-Zaldívar, J. N., & Palacios-Ceña, D. (2021). Effects of Aquatic Therapy for Children with Autism Spectrum Disorder on Social Competence and Quality of Life: A Mixed Methods Study. *International journal of environmental research and public health*, *18*(6), 3126. <https://doi.org/10.3390/ijerph18063126>
- Hamilton, D. F., Clement, N. D., Burnett, R., Patton, J. T., Moran, M., Howie, C. R., Simpson, A. H., & Gaston, P. (2013). Do modern total knee replacements offer better value for money? A health economic analysis. *International orthopaedics*, *37*(11), 2147–2152. <https://doi.org/10.1007/s00264-013-1992-4>
- Harmer, A. R., Naylor, J. M., Crosbie, J., & Russell, T. (2009). Land-based versus water-based rehabilitation following total knee replacement: A randomized, single-blind trial. *Arthritis Care & Research*, *61*(2), 184–191. <https://doi.org/10.1002/art.24420>
- Harmer, A. R., Naylor, J. M., Crosbie, J., & Russell, T. (2009). Land-based versus water-based rehabilitation following total knee replacement: A randomized, single-blind trial. *Arthritis Care & Research*, *61*(2), 184–191. <https://doi.org/10.1002/art.24420>
- Hedges, L. V., & Olkin, I. (2014). *Statistical methods for meta-analysis*. Academic press.
- Henderson, K. G., Bowles, K.-A., Mutalima, N., Zeman, B., Tran, T., Caravelas, A., & Milne, S. C. (2020). Barriers to early aquatic physical therapy in an inpatient setting following total hip and total knee arthroplasty. *Journal of Aquatic Physical Therapy*, *28*(2), 2–9.
- Khruakhorn, S., & Chiwarakranon, S. (2021). Effects of hydrotherapy and land-based exercise on mobility and quality of life in patients with knee osteoarthritis: a randomized control trial. *The Journal of Physical Therapy Science*, *33*(4), 375–383. <https://doi.org/10.1589/jpts.33.375>
- Kolasinski, S. L., Neogi, T., Hochberg, M. C., Oatis, C., Guyatt, G., Block, J., Callahan, L., Copenhaver, C., Dodge, C., Felson, D., Gellar, K., Harvey, W. F., Hawker, G., Herzig, E., Kwok, C. K., Nelson, A. E., Samuels, J., Scanzello, C., White, D., Wise, B., ... Reston, J. (2020). 2019 American College



of Rheumatology/Arthritis Foundation Guideline for the Management of Osteoarthritis of the Hand, Hip, and Knee. *Arthritis&rheumatology (Hoboken, N.J.)*, 72(2), 220–233. <https://doi.org/10.1002/art.41142>

Kraus, V. B., Blanco, F. J., Englund, M., Karsdal, M. A., & Lohmander, L. S. (2015). Call for standardized definitions of osteoarthritis and risk stratification for clinical trials and clinical use. *Osteoarthritis and cartilage*, 23(8), 1233–1241. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2015.03.036>

Kurtz, S., Ong, K., Lau, E., Mowat, F., & Halpern, M. (2007). Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 89(4), 780–785. <https://doi.org/10.2106/JBJS.F.00222>

Lee, C.-H., & Kim, I.-H. (2021). Aquatic Exercise and Land Exercise Treatments after Total Knee Replacement Arthroplasty in Elderly Women: A Comparative Study. *Medicina*, 57(6), 589. <https://doi.org/10.3390/medicina57060589>

Liebs, T. R., Herzberg, W., R  ther, W., Haasters, J., Russlies, M., Hassenpflug, J., & Multicenter Arthroplasty Aftercare Project. (2012). Multicenter randomized controlled trial comparing early versus late aquatic therapy after total hip or knee arthroplasty. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 93(2), 192–199. <https://doi.org/10.3390/medicina57060589>

Lisy, K., & Porritt, K. (2016). Narrative synthesis: considerations and challenges. *JBI Evidence Implementation*, 14(4), 201.

Mariani, E. E. S. (2020). Aquatic Therapy Following Total Knee Replacement. *Indonesian Journal of Physical Medicine and Rehabilitation (INDOJPMR)*, 9(1), 54-68. <https://doi.org/10.36803/ijpmr.v9i1.256>

McAvoy, R. (2009). Research report: aquatic and land based therapy vs. land therapy on the outcome of total knee arthroplasty: a pilot randomized clinical trial. *J Aquatic Phys Ther*, 17(1), 8-15.

Palladino, L., Ruotolo, I., Berardi, A., Carlizza, A., & Galeoto, G. (2023). Efficacy of aquatic therapy in people with spinal cord injury: a systematic review and meta-analysis. *Spinal cord*, 61(6), 317–322. <https://doi.org/10.1038/s41393-023-00892-4>

Prins, J., & Cutner, D. (1999). Aquatic therapy in the rehabilitation of athletic injuries. *Clinics in sports medicine*, 18(2), 447–ix. [https://doi.org/10.1016/s0278-5919\(05\)70158-7](https://doi.org/10.1016/s0278-5919(05)70158-7)



- Rahmann, A. E., Brauer, S. G., & Nitz, J. C. (2009). A specific inpatient aquatic physiotherapy program improves strength after total hip or knee replacement surgery: a randomized controlled trial. *Archives of physical medicine and rehabilitation, 90*(5), 745–755. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2008.12.011>
- Ranawat, C. S., Ranawat, A. S., & Mehta, A. (2003). Total knee arthroplasty rehabilitation protocol: what makes the difference? *The Journal of arthroplasty, 18*(3 Suppl 1), 27–30. <https://doi.org/10.1054/arth.2003.50080>
- Sarkis-Onofre, R., Catalá-López, F., Aromataris, E., & Lockwood, C. (2021). How to properly use the PRISMA Statement. *Systematic Reviews, 10*, 1-3.
- Siemieniuk, R., & Guyatt, G. (2019). What is GRADE. *BMJ J Best Practice, 10*, 77-85.
- Valtonen, A., Pöyhönen, T., Sipilä, S., & Heinonen, A. (2010). Effects of aquatic resistance training on mobility limitation and lower-limb impairments after knee replacement. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 91*(6), 833–839. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2010.03.002>
- Villalta, E. M., & Peiris, C. L. (2013). Early aquatic physical therapy improves function and does not increase risk of wound-related adverse events for adults after orthopedic surgery: a systematic review and meta-analysis. *Archives of physical medicine and rehabilitation, 94*(1), 138–148. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2012.07.020>
- 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, 12*, 1971–2007. <https://doi.org/10.2147/JPR.S161494>