



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ &
ΠΡΟΝΟΙΑΣ

Τμήμα Φυσικοθεραπείας

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**“ Ο ρόλος της θεραπευτικής άσκησης στο νερό σε ασθενείς με οσφυαλγία.
Συστηματική ανασκόπηση ”**

Όνοματεπώνυμο Φοιτητριών: Μάγου Μαρία, ΑΜ: 17056

Σαφέτη Άρτεμις – Άννα, ΑΜ: 17133

Επιβλέπων Καθηγητής: Γεωργούδης Γεώργιος

Συνεπίβλεψη: Σκορδής Χαράλαμπος, Υποψήφιος Διδάκτωρ και Ακαδημαϊκός Υπότροφος
Τμήματος Φυσικοθεραπείας ΠΑΔΑ

Αθήνα 2022



UNIVERSITY OF WEST ATTICA
FACULTY OF HEALTH AND CARE SCIENCES
DEPARTMENT OF PHYSIOTHERAPY

DISSERTATION

“The effect of aquatic exercise program on people with low back pain”

Students names: Mavrou Maria, AM : 17056

Safeti Artemis - Anna, AM : 17133

Supervisor’s Name: Georgoudis Georgios

Co-Supervisor’s Name: Skordis Charalampos, PhD Candidate and
Academic Scholar of the Department of Physiotherapy of the University of
Athens

Athens 2022

Φύλλο τριμελούς Επιτροπής & Δήλωσης Συγγραφέων

«Υπεύθυνη Δήλωση»

«Βεβαιώνουμε ότι είμαστε συγγραφείς αυτής της πτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια που προσφέρθηκε στην εκπόνησή της αναγνωρίζεται και αναφέρεται στο κείμενο».

Η πτυχιακή εργασία εξετάστηκε από την κάτωθι τριμελή επιτροπή:

1. Γεωργούδης Γεώργιος, Καθηγητής, Επιβλέπων Εκπαιδευτικός
2. Στασινόπουλος Δημήτριος, Επ. Καθηγητής
3. Παπαθανασίου Γεώργιος, Καθηγητής

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Για την ολοκλήρωση της εργασίας οφείλουμε να ευχαριστήσουμε τον επιβλέπον καθηγητή κύριο Γεώργιο Γεωργούδη, Καθηγητή του Τμήματος Φυσικοθεραπείας ΠΑΔΑ και τον συνεπιβλέπον καθηγητή, Σκορδή Χαράλαμπο, Υποψήφιο Διδάκτωρ και Ακαδημαϊκό Υπότροφο Τμήματος Φυσικοθεραπείας ΠΑΔΑ, για την πολύτιμη βοήθειά τους και τις χρήσιμες συμβουλές, καθώς και την καθοδήγησή τους. Τέλος, δεν θα μπορούσαμε να παραλείψουμε να δώσουμε ευχαριστίες στις οικογένειές μας, καθώς μας στήριξαν καθ' όλη την διάρκεια συγγραφής της εργασίας.

Περίληψη

Εισαγωγή: Η οσφυαλγία είναι μια από τις κυριότερες παθήσεις που ταλαιπωρούν χιλιάδες ανθρώπους σε όλο τον κόσμο, ενώ παράλληλα πλήττουν την οικονομία πολλών κρατών αφού αποτελεί ένα πρόβλημα χρόνιο για την επίλυση του οποίου γίνονται μεγάλες χρηματικές δαπάνες ετησίως. Ως τρόποι αντιμετώπισης έχουν προταθεί πολλές μέθοδοι, μία από αυτές αποτελεί και η υδροθεραπεία. Παρ' όλα αυτά υπάρχουν ακόμα διχασμοί σχετικά με τον βαθμό της αποτελεσματικότητάς της.

Σκοπός Εργασίας: Η παρούσα συστηματική ανασκόπηση, ξεκίνησε τον Απρίλιο του 2022 και μελετά την αποτελεσματικότητα της χρήσης θεραπευτικού ασκησιολογίου στο νερό είτε ως μεμονωμένη θεραπεία είτε συνδυαστικά με άλλες μεθόδους για την αντιμετώπιση των συμπτωμάτων της οξείας ή χρόνιας, μη ειδικής και ειδικής οσφυαλγίας.

Μεθοδολογία: Για τον σκοπό αυτό έγινε αναζήτηση στις βάσεις δεδομένων «PubMed», «Physiotherapy Evidence Database» (PEDro), «Cochrane Central Register of Controlled Trials» (CENTRAL) και «Scopus». Αναζήτηση έγινε σε τυχαιοποιημένες μελέτες και κλινικές δοκιμές το χρονικό περιθώριο 2016 έως 2022, με την πιο σύγχρονη μελέτη να έχει δημοσιευθεί το 2021. Οι μελέτες αναφέρονται σε άτομα με ειδική ή μη ειδική οσφυαλγία και η παρέμβαση αφορά την θεραπευτική άσκηση στο νερό μεμονωμένα ή συνδυαστικά με άλλες μεθόδους. Για την αξιολόγηση της ποιότητας των μελετών χρησιμοποιήθηκε η κλίμακα PEDro.

Αρχικά 225 μελέτες συγκεντρώθηκαν, από τις οποίες μόνο 13 πληρούσαν τα κριτήρια ένταξης, και τελικά 8 συμπεριλήφθηκαν στην συστηματική ανασκόπηση. Ο μέσος όρος για την ποιότητα των άρθρων ήταν 7,5, καλή βαθμολογία. Οι μετρήσεις που προκύπτουν αφορούν κυρίως τον πόνο, τον βαθμό λειτουργικότητας και αναπηρίας, την κινησιοφοβία, την μυϊκή ενεργοποίηση, την ελαστικότητα, την στατική και δυναμική ισορροπία, και την γενικότερη ποιότητα ζωής.

Αποτελέσματα: Στην πλειοψηφία των άρθρων φανερώνεται ότι ένα υδροθεραπευτικό πρόγραμμα υπερτερεί άλλων μεθόδων θεραπείας. Κυρίως, επιφέρει θετικά αποτελέσματα στη βελτίωση της ψυχολογίας του ασθενή, ενώ παράλληλα, υπάρχουν θετικά ευρήματα όσον αφορά την μείωση του πόνου και την αύξηση της λειτουργικότητας, αν και η διαφορά με θεραπευτικό πρόγραμμα στο έδαφος είναι μικρή.

Επιπλέον, όσων αφορά άλλες παραμέτρους, δεν παρουσιάζονται μεγάλες διαφορές μεταξύ υδροθεραπείας και άλλων μεθόδων.

Συμπέρασμα: Με βάση τα παραπάνω προκύπτει ότι η υδροθεραπεία ωφελεί τους ασθενείς με πολύ έντονο οσφυϊκό πόνο ή φοβία έναρξης άσκησης στα αρχικά στάδια της θεραπείας παρέχοντάς τους ένα ασφαλές περιβάλλον εκτέλεσης ενός ασκησιολογίου, το οποίο μελλοντικά μπορεί να συνεχιστεί εκτός πισίνας. Περαιτέρω έρευνα απαιτείται για την εκτίμηση του χρονικού διαστήματος διατήρησης των αποτελεσμάτων, την επίδραση στην ψυχολογία των ασθενών και την εκτίμηση της σχέσης, μεταξύ της έντασης της άσκησης και της θερμοκρασίας του νερού, προκειμένου να δημιουργηθεί ένα πιο αποτελεσματικό πρόγραμμα.

Λέξεις – Κλειδιά: υδάτινη θεραπεία, ασκήσεις ύδατος, ασκήσεις νερού, υδροθεραπεία, θεραπεία πισίνας, οσφυαλγία, πόνος οσφυϊκής μοίρας, επανεμφανιζόμενος οσφυϊκός πόνος.

Abstract

Introduction: Low back pain is one of the most common problems and many people around the world suffer from it. This has driven many researchers to try and find different methods in order to lower the intensity of the symptoms. One of those treatments is hydrotherapy and in general the use of exercise programs done in water in order to minimise pain and discomfort and also to lift some of the financial burden many countries have to endure when it comes to dealing with this problem.

Aim of the study: This systematic review that started on April, 2022, focuses on the effectiveness of in water therapeutic exercise programs as a single treatment or in partnership with other treatment methods in minimizing the symptoms of acute, sub-acute, specific or non specific low back pain.

Method: For this reason we searched the following data basis: «PubMed», «Physiotherapy Evidence Database» (PEDro), «Cochrane Central Register of Controlled Trials» (CENTRAL) and Scopus from which 8 studies were collected and analysed from the year 2016 to 2022, with the latest article being published in 2021. At first, 225 articles were collected of which 13 were aligned with the inclusion criteria, and finally 8 were included in the final analysis. The methodological quality of the selected articles was evaluated using the PEDro scale with the result of an average score of 7,5. The focus of this studies were primarily pain, functionality and disability, kinesiophobia, muscle activation, flexibility, static and dynamic balance and over all health.

Results: From the results we conclude that a hydrotherapy program is greater then other treatment methods when it comes to improving the psychology of a patient and it also has positive results when it comes to lowering pain levels and improving functionality but with a small difference in comparison to land based exercise programs. Furthermore, when it comes to other characteristic symptoms of this condition there is no significant difference between hydrotherapy and land based treatments.

Conclusion: Hydrotherapy has a positive effect for patients with intense low back pain or high levels of kinesiophobia in the beginning of the treatment period by providing a safe environment for exercise that can later be continued on land.

Further research is needed to evaluate the long term results, the effect on the psychology of the patients and the evaluation of the relation between the intensity of the program and the temperature of the water so that a more efficient program can be created.

Keywords: aquatic therapy, aquatic exercise, water exercise, hydrotherapy, pool therapy, low back pain, low back ache, recurrent low back pain.

Περιεχόμενα

| | |
|--|-------|
| Συντομογραφίες | X-XII |
| Κατάλογος Πινάκων..... | XII |
| Κατάλογος Σχημάτων..... | XII |
| Πρόλογος..... | 1 |
| Εισαγωγή..... | 2-3 |
| 1. Γενικό μέρος..... | 4 |
| 1.1 Οσφυαλγία | 4-6 |
| 1.2 Υδροθεραπεία..... | 7-8 |
| 2. Ειδικό μέρος | 9 |
| 2.1 Μεθοδολογία | 9-11 |
| 2.2 Περιγραφή Μελετών | 12 |
| 2.2.1 Θεραπευτικά προγράμματα ασκήσεων στο νερό – Συμβατικές θεραπείες..... | 12 |
| 2.2.1.1 Πρόγραμμα υδροθεραπείας με βάση την μέθοδο Halliwick σε άτομα με κήλη οσφυϊκού δίσκου..... | 12-14 |
| 2.2.1.2 Πρόγραμμα υδροθεραπείας και συμβατικό ασκησιολόγιο στο έδαφος σε υγιείς και σε άτομα με μη ειδική, χρόνια οσφυαλγία..... | 14-17 |
| 2.2.1.3 Σύγκριση προγράμματος pilates σε νερό έναντι σε τάπητα..... | 17-18 |
| 2.2.1.4 Ειδικό θεραπευτικό πρόγραμμα στο νερό με βάση της αρχές Mackenzie και Williams..... | 18-20 |
| 2.2.2 Ειδικό προγράμματα άσκησης στο νερό σε ειδικές πληθυσμιακές ομάδες με οσφυαλγία..... | 20 |
| 2.2.2.1 Ειδικό πρόγραμμα άσκησης στο νερό «AquaMama» σε έγκυες γυναίκες συγκριτικά με συμβατική θεραπεία..... | 20-23 |
| 2.2.2.2 Πρόγραμμα υδροθεραπείας σε γυναίκες με οσφυαλγία μετά την | |

| | |
|---|-------|
| κλιμακτήριο..... | 23-24 |
| 2.2.3. Πρόγραμμα aquastretching συγκριτικά με πρόγραμμα διατάσεων για ασθενείς με χρόνια οσφυαλγία..... | 25-26 |
| 2.2.4. Πρόγραμμα υδροθεραπείας είτε μεμονωμένα είτε συνδυαστικά με αερόβια άσκηση..... | 26-28 |
| 2.3 Αποτελέσματα..... | 29 |
| 2.3.1 Πρωτεύοντα αποτελέσματα..... | 29 |
| 2.3.1.1 Πόνος..... | 29-31 |
| 2.3.1.2 Αναπηρία..... | 32-34 |
| 2.3.1.3 Λειτουργικότητα..... | 34 |
| 2.3.2 Δευτερεύοντα αποτελέσματα..... | 34 |
| 2.3.2.1 Κινησιοφοβία..... | 34-35 |
| 2.3.2.2 Καρδιαγγειακή Αντοχή..... | 35 |
| 2.3.2.3 Στατική αντοχή..... | 35-36 |
| 2.3.2.4 Μυική Ενεργοποίηση..... | 36-37 |
| 2.3.2.5 Ελαστικότητα..... | 37 |
| 2.3.2.6 Στατική και δυναμική Ισορροπία..... | 38 |
| 2.3.2.7 Ποιότητα ζωής – Γενική υγεία..... | 38-39 |
| 2.4 Συζήτηση..... | 40-45 |
| 2.5 Συμπέρασμα..... | 46 |
| Βιβλιογραφία..... | 47-51 |
| Παραρτήματα..... | 52-64 |

Συντομογραφίες

| | |
|--------|---|
| VAS | Visual Analogue Scale |
| LBPRS | Low Back Pain Rating Scale |
| NPRS | Numeric Pain Rating Scale |
| ACSM | American College of Sports Medicine |
| MCID | Minimum Clinically Important Difference |
| RPE | Rating of Perceived Exertion Scale |
| DWR | Deep Water Running |
| AQE | Aquatic Exercise |
| MPG | Mat Pilates Group |
| WPG | Water Pilates Group |
| ODI | Oswestry Disability Index |
| LBP | Low Back Pain |
| CLBP | Chronic Low Back Pain |
| RMDQ | Roland – Morris Disability Questionnaire |
| SBST | STarT back screening |
| MOLBPQ | Modified Oswestry Low Back Pain Questionnaire |
| QBPDS | Quebec Back Pain Disability Scale |
| SLRT | Straight Leg Raising |
| ROM | Range Of Motion |
| 6MWT | Six-minute Walking Test |
| TSK | Tampa Scale of Kinesiophobia |
| BBS | Biodex Balance System |
| NHP | Nottingham Health Profile |
| AEA | Aquatic Exercise Association |
| SD | Standard Deviation |
| TA | Τυπική Απόκλιση |
| ΣΣ | Σπονδυλική Στήλη |
| BMI | Body Mass Index |
| HΜΓ | Ηλεκτρομυογράφημα |
| EMG | Electromyography |
| NASM | National Academy of Sports Medicine |

| | |
|--------|---|
| EQ-D5 | EuroQol-5 Dimension |
| LHD | Lumbar Herniated Disc |
| RPE | Rating of Perceived Exertion scale |
| MLTPAQ | Minnesota Leisure Time Physical Activity Questionnaire |
| DNBC | Danish National Birth Cohort |
| CPC | Copenhagen Pregnancy Cohort |

Κατάλογος Πινάκων

| | | |
|--------------------------|--|--------------|
| Πίνακας 1 | Ασκησιολόγιο (Yalfani <i>et al.</i> , 2020) | Σελ. 18 |
| Πίνακας 2 | Αναλυτικό πρόγραμμα άσκησης στο νερό (Ansari <i>et al.</i> , 2020) | Σελ. 24 |
| Πίνακας 3.1 | Αναλυτικό ασκησιολόγιο στο νερό (Carvalho <i>et al.</i> , 2020) | Σελ. 27 |
| Πίνακας 3.2 | Πρόγραμμα άσκησης για ομάδα παρέμβασης (Carvalho <i>et al.</i> , 2020) | Σελ. 28 |
| Πίνακας 4 | Έλεγχος στατικής αντοχής (Bayraktar <i>et al.</i> , 2016) | Σελ. 35-36 |
| Παράρτημα 1, Πίνακας 5 | Κλίμακα Pedro | Σελ. 51 |
| Παράρτημα 2, Πίνακας 6 | Χαρακτηριστικά Έρευνας (Bayraktar <i>et al.</i> , 2016) | Σελ. 52 |
| Παράρτημα 3, Πίνακας 7 | Χαρακτηριστικά Έρευνας (Psycharakis <i>et al.</i> , 2019) | Σελ. 53 |
| Παράρτημα 4, Πίνακας 8 | Χαρακτηριστικά Έρευνας (Yalfani <i>et al.</i> , 2020) | Σελ. 54 |
| Παράρτημα 5, Πίνακας 9 | Χαρακτηριστικά Έρευνας (Mirmoezzi <i>et al.</i> , 2021) | Σελ. 55 |
| Παράρτημα 6, Πίνακας 10 | Χαρακτηριστικά Έρευνας (Backhausen <i>et al.</i> , 2017) | Σελ. 56 |
| Παράρτημα 7, Πίνακας 11 | Χαρακτηριστικά Έρευνας (Ansari <i>et al.</i> , 2020) | Σελ. 57 |
| Παράρτημα 8, Πίνακας 12 | Χαρακτηριστικά Έρευνας (Keane, 2017) | Σελ. 57 |
| Παράρτημα 9, Πίνακας 13 | Χαρακτηριστικά Έρευνας (Carvalho <i>et al.</i> , 2020) | Σελ. 58 |
| Παράρτημα 10, Πίνακας 14 | Χαρακτηριστικά συμμετεχόντων των ερευνών | Σελ. 59 |
| Παράρτημα 11, Πίνακας 15 | Αποτελέσματα των ερευνών | Σελ. 60 - 61 |
| Παράρτημα 12, Πίνακας 16 | Κριτήρια ένταξης/ αποκλεισμού | Σελ. 62 |

Κατάλογος Σχημάτων

| | | |
|---------|-----------------------|---------|
| Σχήμα 1 | Διάγραμμα Ροής PRISMA | Σελ. 11 |
|---------|-----------------------|---------|

Πρόλογος

Η οσφυαλγία αποτελεί μια από τις συχνότερες παθολογίες παγκοσμίως. Επηρεάζει χιλιάδες ανθρώπους μειώνοντας την ποιότητα ζωής τους και δυσκολεύοντας την καθημερινότητά τους, λόγω του έντονου πόνου που την χαρακτηρίζει. Περαιτέρω, μεγάλο αρνητικό αντίκτυπο έχει και στην οικονομία κάθε χώρας, λόγω των δαπανών που γίνονται για την διάγνωση, πρόληψη και θεραπεία της. Ένα από τα κυριότερα χαρακτηριστικά της είναι η ποικιλομορφία όσων αφορά την αιτιολογία εμφάνισης του πόνου. Κάθε περίπτωση είναι διαφορετική και λόγω αυτού δεν υπάρχει κάποιο καθορισμένο πλάνο θεραπείας αλλά τα προγράμματα που εφαρμόζονται διαμορφώνονται με βάση τις προτιμήσεις του ασθενή και τα εκάστοτε χαρακτηριστικά του κάθε περιστατικού. Εδώ και χρόνια πολλές διαφορετικές μέθοδοι και προσεγγίσεις έχουν μελετηθεί και εφαρμόζονται. Μία από αυτές είναι η υδροθεραπεία και πιο συγκεκριμένα η εφαρμογή κάποιου θεραπευτικού ασκησιολογίου στο νερό. Ερευνητές διαφόρων χωρών εξετάζουν τα οφέλη του υγρού στοιχείου στην μείωση του πόνου της οσφυϊκής μοίρας βασιζόμενοι στις ιδιότητες του νερού. Η παρούσα συστηματική ανασκόπηση στοχεύει στην ανάλυση των πιο πρόσφατων δεδομένων πάνω στο προαναφερόμενο θέμα. Για τον σκοπό αυτό συγκεντρώθηκαν και αναλύθηκαν 8 κλινικές δοκιμές από το 2016 έως και το 2022 οι οποίες θα παρουσιαστούν παρακάτω. Στη συνέχεια, ακολουθεί η συγκέντρωση και σύγκριση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από την κάθε μελέτη καθώς και το γενικό συμπέρασμα που προκύπτει. Τέλος, στην συζήτηση αναλύονται τα κύρια σημεία, καθώς και επιπλέον ερωτήματα που χρήζουν περαιτέρω ανάλυση.

Εισαγωγή

Η χρήση του υγρού στοιχείου ως μέσο θεραπείας αποτελεί αντικείμενο μελέτης εδώ και πολλές δεκαετίες με πολυάριθμες κλινικές δοκιμές και βιβλιογραφικές ανασκοπήσεις να πραγματοποιούνται το συγκεκριμένο θέμα. Από την εποχή του Ιπποκράτη, ακόμα, το νερό χρησιμοποιούνταν για την αντιμετώπιση πολλών μυοσκελετικών παθήσεων. Παρ' όλα αυτά, πολλοί επιστήμονες ακόμα αξιολογούν την αποτελεσματικότητά του με αποτέλεσμα να προκύπτουν συνεχώς καινούργιες έρευνες και στοιχεία. Πολλές από αυτές τις μελέτες εστιάζουν στην αντιμετώπιση της οσφυαλγίας με την χρήση του υγρού στοιχείου. Πρόκειται για μία από τις κυριότερες παθολογίες παγκοσμίως η οποία και αποτελεί το επίκεντρο πολυάριθμων μελετών και κλινικών ερευνών που στοχεύουν στην σύγκριση και δοκιμή διάφορων τεχνικών θεραπείας, με κύριο στόχο την μείωση του πόνου και κατά συνέπεια και του κόστους που επιφέρει η οσφυαλγία παγκοσμίως (Urits *et al* 2019). Ειδικότερα για την οσφυαλγία, η επίδραση της υδροθεραπείας στην αντιμετώπιση των συμπτωμάτων, και κυρίως του πόνου, μελετάτε εδώ και πολλά χρόνια. Έρευνες όπως η μελέτη του Roberts και Freeman (1995) παρουσιάζουν θετικά ευρήματα όσον αφορά την μείωση του πόνου και την αύξηση της λειτουργικότητας. Τις τελευταίες δεκαετίες παραπάνω μελέτες έχουν ακολουθήσει με κάποιες να αφορούν συγκεκριμένες πληθυσμιακές ομάδες όπως για παράδειγμα γυναίκες που κυοφορούν, ή άτομα που ανήκουν στο ίδιο ηλικιακό σύνολο. Παράλληλα, άλλες εξετάζουν πιο ευρείες περιπτώσεις όπως άτομα με μη ειδική οσφυαλγία χωρίς να εστιάζουν σε ένα συγκεκριμένο αίτιο εμφάνισης του πόνου. Τα παραπάνω έχουν ως αποτέλεσμα, έως και το 2015, να έχουν δημοσιευθεί πολυάριθμες μελέτες και συστηματικές ανασκοπήσεις με σκοπό να διαλευκάνουν τον βαθμό συμβολής της υδροθεραπείας στην αντιμετώπιση της συγκεκριμένης παθολογίας, αλλά και τον καλύτερο δυνατό τρόπο που η μέθοδος αυτή μπορεί να ενταχθεί σε ένα θεραπευτικό πρόγραμμα. Επιπλέον, κάποιες έρευνες αναφέρονται όχι μόνο στην βελτίωση των συμπτωμάτων των ασθενών, αλλά και στον αντίκτυπο που έχει η ένταξη αυτής της θεραπευτικής μεθόδου στην οικονομία. Από το 2016 και έπειτα περαιτέρω έρευνες και κλινικές δοκιμές έχουν πραγματοποιηθεί φέροντας τόσο νέα δεδομένα όσο και ερωτήματα στο προσκήνιο. Παρατηρήθηκε, όμως, ότι κατά το χρονικό διάστημα από το 2016 έως και το 2022 δεν έχει πραγματοποιηθεί κάποια συστηματική ανασκόπηση η οποία να συλλέγει και να αναλύει τα ευρήματα αυτά.

Η παρούσα συστηματική ανασκόπηση έρχεται να καλύψει αυτό το κενό με την ανάλυση των πιο πρόσφατων κλινικών δοκιμών. Στόχος είναι όχι μόνο η ανάδειξη των καινούργιων ευρημάτων και η σύγκριση αυτών με τα ήδη υπάρχοντα στοιχεία, αλλά και η δημιουργία πορίσματος για τον βαθμό αποτελεσματικότητας της μεθόδου. Τέλος, δίνεται να αναδυθούν ελλείμματα και νέα ερωτήματα που χρήζουν περαιτέρω μελέτη.

Κεφάλαιο 1 : Γενικό μέρος

1.1. Οσφυαλγία

Η οσφυαλγία αποτελεί την κύρια αιτία αναπηρίας με το 80% του πληθυσμού παγκοσμίως να έχει εμφανίσει συμπτώματα σε κάποιο στάδιο της ζωής του (Patrick, Emanski & Knaub, 2014). Πρόκειται για ένα φαινόμενο που επηρεάζει αφενός το άτομο, μειώνοντας την λειτουργικότητα και την ποιότητα ζωής του. Αφετέρου, πλήττει την οικονομία κάθε κράτους, όχι μόνο μέσω των δαπανών που γίνονται στον τομέα της υγείας, πρόληψης, αντιμετώπισης και έρευνας αλλά και με την αύξηση των συνολικών ημερών άδειας που ζητούν οι εργαζόμενοι. Ως αποτέλεσμα αυτού μειώνεται η παραγωγικότητα στον εργασιακό τομέα. (Patrick *et al* 2014, Urits *et al* 2019). Σύμφωνα με την μελέτη “Global Burden of Disease” που έγινε από τους Hoy και συνεργάτες (Hoy *et al* 2010) η οσφυαλγία κρίθηκε πρώτη όσων αφορά την αναπηρία και την αιτία αύξησης των ημερών άδειας των εργαζομένων και έκτη όσων αφορά την παγκόσμια οικονομική επιβάρυνση (Urits *et al* 2019).

Η οσφυαλγία είναι σύμπτωμα που μπορεί να αποδίδεται σε πολλές και διαφορετικές παθολογίες, χρόνιες ή οξείες, νευρολογικής ή μυοσκελετικής αιτιολογίας. Λόγω αυτής της ποικιλομορφίας, κάθε ασθενής αποτελεί διαφορετική περίπτωση που, ως επόμενο, χρήζει την διαμόρφωση διαφορετικού θεραπευτικού πλάνου. Το παραπάνω υλοποιείται λαμβάνοντας υπόψιν την αιτιολογία της πάθησης, τα συμπτώματα του ασθενή, τα χαρακτηριστικά του, τις προτιμήσεις του και τον τρόπο ζωής του (Urits *et al.* 2019). Ως παθολογία μπορεί να περιγραφεί με βάση τρία κριτήρια, τα χαρακτηριστικά του πόνου που νοιώθει ο ασθενής, την αιτιολογία εμφάνισής του και την διάρκεια των συμπτωμάτων. Με βάση την ανατομική περιοχή που πλήττεται υπάρχουν τρεις κατηγορίες. Ο αξονικός πόνος που απαντάται στην οσφυϊκή μοίρα, σπόνδυλοι Ο1-Ο5, και στην ιερή μοίρα, από τον σπόνδυλο Ι1 μέχρι και την ιερο-κοκκυγική σύμφυση. Ο οσφυϊκός ριζικός πόνος που απαντάται κατά μήκος ενός άκρου ή μίας ανατομικής περιοχής, στην προκειμένη περίπτωση στο κάτω άκρο, η οποία συμπίπτει με την ανατομική κατανομή ενός δερμοτόμιου και προκαλείται από ενόχληση ενός νεύρου ή ενός νωτιαίου γαγγλίου. Ο αναφερόμενος πόνος που επεκτείνεται σε απομακρυσμένες από την πηγή ανατομικές περιοχές αλλά δεν συμπίπτει με την κατανομή ενός δερμοτόμιου (Bogduk 2009, Urits *et al* 2019). Με βάση την αιτιολογία μπορεί να χαρακτηριστεί είτε ως ειδική είτε ως μη ειδική ή ιδιοπαθής.

Η ανεύρεση ενός συγκεκριμένου αίτιου εμφάνισης προς το παρόν είναι εξαιρετικά δύσκολη έως και αδύνατη. Λόγω αυτού ο πιο συχνός χαρακτηρισμός είναι ο μη-ειδικός. Στην περίπτωση που υπάρχει συγκεκριμένο αίτιο χρησιμοποιείται ο χαρακτηρισμός ειδική οσφυαλγία. Τέλος, με βάση τον χρόνο διατήρησης των συμπτωμάτων υπάρχει η οξεία, η υποξεία και η χρόνια οσφυαλγία. Η οξεία έχει διάρκεια λιγότερη των έξι εβδομάδων, η υποξεία διάρκεια 6-12 εβδομάδες και η χρόνια διάρκεια άνω των 12 εβδομάδων. Από τους ασθενείς που δεν παρουσιάζουν χρόνια συμπτώματα το μεγαλύτερο ποσοστό έχει οξεία, με συμπτώματα πόνου να εμφανίζονται για έξι ή λιγότερες εβδομάδες, όμως το 10-40% των ασθενών αναπτύσσουν τελικά συμπτώματα με διάρκεια άνω των έξι εβδομάδων (Urits *et al* 2019). Επίσης, ένας στους τρεις ασθενείς αναφέρουν συμπτώματα μέτριου έως έντονου πόνου που συνεχίζονται για έως και ένα χρόνο μετά από ένα οξύ επεισόδιο οσφυαλγίας. Κατατάσσονται, έτσι, στην κατηγορία των ασθενών με χρόνια συμπτώματα, ενώ ένας στους πέντε ασθενείς αναφέρουν σημαντική μείωση της δραστηριότητάς τους (Patrick *et al* 2014). Οι γυναίκες επηρεάζονται ελαφρώς πιο πολύ από τους άντρες παρουσιάζοντας παράλληλα πιο συχνές επανεμφανίσεις των συμπτωμάτων (Tavee & Levin 2017).

Παρόλο που η αιτία εμφάνισης της παθολογίας δεν είναι καθορισμένη υπάρχουν αρκετοί προγνωστικοί παράγοντες, ένας από τους οποίους είναι η ηλικία. Μελέτες αναφέρουν ότι κατά την τρίτη δεκαετία της ζωής του ατόμου, μέχρι και τα 60-65 χρόνια, οι πιθανότητες εμφάνισης οσφυαλγίας αυξάνονται, ενώ αύξηση παρουσιάζεται και στην βαρύτητα των συμπτωμάτων. Άλλες μελέτες δηλώνουν ότι και τα ποσοστά εμφάνισης εφηβικής οσφυαλγίας έχουν αυξηθεί. Το χαμηλό εκπαιδευτικό επίπεδο και διάφοροι ψυχολογικοί παράγοντες αποτελούν επίσης προγνωστικούς δείκτες. Ειδικότερα, το στρες, το άγχος και η κατάθλιψη αλλά και η δυσαρέσκεια που σχετίζεται με τον τομέα εργασίας είναι πιθανόν να οδηγήσουν σε χρόνια οσφυαλγία. Ο βαθμός σωματικής κόπωσης αποτελεί επίσης σημαντικό παράγοντα εμφάνισης των συμπτωμάτων (Patrick *et al* 2014). Σύμφωνα με παλαιότερη έρευνα οι πιθανότητες εκδήλωσης συμπτωμάτων οσφυαλγίας σε άτομα που ασχολούνται με επαγγέλματα που απαιτούν σωματική εργασία ήταν 39% ενώ σε άτομα που ασχολούνται με καθιστικά επαγγέλματα οι πιθανότητες ήταν 18,3% (Matsui *et al* 1997). Ακόμα, παράγοντες εμφάνισης οσφυαλγίας αποτελούν ο δείκτης σωματικού βάρους άνω των 30 kg/m², η παχυσαρκία και το κάπνισμα (Patrick *et al* 2014).

Η ανεύρεση συγκεκριμένης αιτιολογίας αποτελεί πρόκληση για τους επιστήμονες υγείας με έως και το 85% των ασθενών, ακολουθώντας την αρχική αξιολόγηση, να λαμβάνει διάγνωση μη-ειδικής οσφυαλγίας (Urits *et al* 2019).

Ανά τα χρόνια έχουν διαμορφωθεί κάποιες κατηγορίες όσον αφορά τα αίτια πρόκλησης του πόνου με μια από τις κυριότερες να είναι ο διαχωρισμός σε μυοσκελετικά ή νευρολογικά. Κύρια διαφορά αυτών είναι η συμμετοχή ή όχι της παθολογίας κάποιας ρίζας. Η μυοσκελετική ή μη νευρολογική συνήθως απαντάται σε μη ειδική οσφυαλγία, χωρίς η αιτία να είναι ακριβώς καθορισμένη, αλλά όμως μπορεί να οφείλεται σε εκφυλιστικές αλλαγές ή κακώσεις των δομών της περιοχής της οσφυϊκής μοίρας. Επιπλέον, συμπεριλαμβάνονται κακώσεις λόγω απότομης αύξησης της σωματικής δραστηριότητας ή υπέρχρησης. Η νευρολογική οσφυαλγία περιλαμβάνει το 90% των ασθενών ηλικίας άνω των 65 ετών και συνήθως προκαλείται λόγω συμπίεσης ρίζας, ή σε μεγαλύτερες ηλικίες λόγω κάποιας εκφυλιστικής πάθησης. Σε αυτήν την περίπτωση εμφανίζονται νευρολογικά συμπτώματα κυρίως στα κάτω άκρα όπως αδυναμία, αναφερόμενος πόνος ή αισθητηριακές αλλαγές που συμπίπτουν με το δερμοτόμιο της ρίζας που έχει υποστεί κάποια παθολογία ή τραυματισμό (Tavee & Levin 2017).

Όσον αφορά την θεραπεία ανάλογα με το είδος και την αιτιολογία εμφάνισης διαφοροποιείται και ο τρόπος παρέμβασης (Urits *et al* 2019). Πολλά οξεία επεισόδια μπορεί να ξεπεραστούν και αυτόματα σε 6-8 εβδομάδες (Patrick *et al* 2014). Ο κύριος πυλώνας θεραπείας αρχικά είναι η ενημέρωση και η καθοδήγηση του ασθενή από τον θεραπευτή για την φύση της παθολογίας, την πρόγνωση, τις πιθανότητες επανεμφάνισης, τα συμπτώματα, και την ψυχολογική υποστήριξη αν αυτό είναι απαραίτητο. Επιπλέον, ο φυσικοθεραπευτής πρέπει να ενθαρρύνει τον ασθενή να ακολουθήσει ένα πρόγραμμα αυτοδιαχείρισης των συμπτωμάτων του. Το πρόγραμμα αυτό πρέπει να εστιάζει στην παρότρυνση για άσκηση και σωματική δραστηριότητα όπως επιστροφή στην δουλειά και στις καθημερινές ασχολίες. Με τον τρόπο αυτό βελτιώνεται η φυσική του κατάσταση ενώ παράλληλα στοχεύει στην αποφυγή της καθιστικής ζωής και στην ελάττωση της παραμονής στο κρεβάτι. Με την ενημέρωση και το πλάνο αυτοδιαχείρισης, συνδυαστικά με την παροχή θεραπειών από έναν φυσικοθεραπευτή, φαίνεται ότι τα συμπτώματα μειώνονται και συχνά τα άτομα είναι ικανά να επιστρέψουν στην εργασία τους μέσα σε έναν μήνα. Αντιθέτως, περιπτώσεις ασθενών που ακολουθούν μόνο ένα πλάνο αυτοδιαχείρισης, χωρίς να έχουν συμβουλευτεί έναν ειδικό υγείας, παρουσιάζουν χειρότερα αποτελέσματα. Ακόμα, γίνεται χρήση αντιφλεγμονωδών φαρμάκων τόσο στις οξείες όσο και στις χρόνιες περιπτώσεις (Urits *et al* 2019). Παρόλα αυτά τα ποσοστά επανεμφάνισης των συμπτωμάτων μετά από ένα πρόγραμμα θεραπείας είναι 23%– 80% (Tavee & Levin 2017).

1.2. Υδροθεραπεία

Το νερό έχει αρκετά φυσικά οφέλη τα οποία ο άνθρωπος έχει αξιοποιήσει εδώ και δεκαετίες στον τομέα της υγείας, με μεθόδους που προσπαθεί συνεχώς να εξελίξει. Πρόκειται για έναν κλάδο που βρίσκεται συνεχώς υπό μελέτη και γίνεται προσπάθεια να διερευνηθεί στο μέγιστο (Pore-Cruickshank 1988).

Ο όρος υδροθεραπεία προέρχεται από την ελληνική λέξη ύδωρ, που σημαίνει νερό, και την λέξη θεραπεία. Αναφορές έχουμε από την αρχαιότητα ακόμα, με τον Ιπποκράτη (460-375 π.Χ.) να χρησιμοποιεί εναλλαγές κρύου και θερμού λουτρού (Pore 1988) και κρουθεραπείας (Κορ *et al* 2006). Η υδροθεραπεία μπορεί να εφαρμοστεί σε ασθενείς με μυοσκελετικά, νευρολογικά και καρδιοαναπνευστικά προβλήματα (Becker 2009).

Κατά την υδροθεραπεία και την θεραπευτική άσκηση στο νερό πραγματοποιούνται κάποιες βιολογικές επιδράσεις, οι οποίες προέρχονται από τις φυσικές ιδιότητες του νερού και σχετίζονται με τις θεμελιώδεις αρχές της υδροδυναμικής. Πιο συγκεκριμένα, αναφέρεται η πυκνότητα, η υδροστατική πίεση, η άνωση, το ιξώδες και η θερμοδυναμική (Becker 2009). Η κάθε μία από αυτές τις ιδιότητες επιφέρουν κάποια άμεσα και εμφανή οφέλη στον ασθενή. Το κυριότερο χαρακτηριστικό είναι η εξάλειψη της βαρύτητας, το οποίο διαφοροποιεί την υδροθεραπεία από την άσκηση στο έδαφος. Μέσω αυτής της ιδιότητας το σώμα μπορεί να ισορροπήσει με άνεση, χωρίς τον κίνδυνο πτώσεων, ενώ σε περίπτωση πτώσης η άνωση είναι υπεύθυνη για την απουσία πόνου και τραυματισμού (Park *et al* 2017). Όταν το σώμα βρίσκεται βυθισμένο στο νερό υπάρχει μεγάλη ελευθερία κινήσεων λόγω της πλευστότητας και οι ασκήσεις εκτελούνται πιο άνετα και με μεγαλύτερη ευκολία, λόγω της απουσίας της βαρύτητας, την ύπαρξη της άνωσης και του ιξώδες. Αυτό οφείλεται στην υδροστατική πίεση που δέχεται το σώμα από τη στιγμή που βυθίζεται στο νερό, σε αναλογία με το βάθος βύθισης του χώρου και την πυκνότητα του σώματος (Becker 2009). Τα παραπάνω έχουν ως αποτέλεσμα το σώμα να διατηρεί την ισορροπία του στο χώρο (Park *et al* 2017).

Μία ακόμα μεγάλη διαφορά είναι η εξάλειψη των κραδασμών κατά την πραγματοποίηση κινήσεων ειδικότερα σε θέσεις που αυξάνουν υπέρμετρα τα φορτία που δέχεται το μυοσκελετικό σύστημα, κάτι αρκετά σημαντικό για επώδυνες κλινικές περιπτώσεις ή ασθενείς με καταπονημένες αρθρώσεις (Becker 2009, Rodrigiez *et al* 2019).

Σημαντικό ρόλο σε αυτό κατέχει ξανά η άνωση κυρίως όσων αφορά την μείωση των φορτίων που δέχονται τα κάτω άκρα, οι αρθρώσεις και η σπονδυλική στήλη, καθώς οι ασκήσεις στο νερό φέρουν χαμηλά επίπεδα πρόσκρουσης (Scheer *et al* 2021). Έτσι, κινήσεις που μπορεί στο έδαφος να ήταν έως και αδύνατες λόγω του πόνου, της δυσκαμψίας κ.α., στο νερό μπορούν να εκτελεστούν ανώδυνα (Kim *et al* 2021) (Park *et al* 2017).

Επιπροσθέτως, η υδροστατική πίεση συμβάλλει και στην απομάκρυνση των οιδημάτων. Σε συνδυασμό με τις παραπάνω αναφορές, το σώμα με την έναρξη της βύθισης δέχεται πλαστική παραμόρφωση, το κυκλοφορικό σύστημα ενεργοποιείται και έτσι υπάρχει απομάκρυνση του οιδήματος (Becker 2009). Με την θεραπευτική άσκηση στο νερό και την υδροθεραπεία πραγματοποιούνται δραστηριότητες που όχι μόνο θεραπεύουν, αλλά προσφέρουν και ενδυνάμωση του μυϊκού συστήματος, λόγω της αντίστασης και των αναταράξεων του νερού, ενώ παράλληλα συμβάλλουν στην βελτίωση του έλεγχου του κορμού, της κινητικότητας και της ισορροπίας (Zăo *et al* 2017, Park *et al* 2019, Kim *et al* 2021, Becker 2009).

Ακόμα, μία βασική προϋπόθεση για την σωστή επίτευξη του οποιουδήποτε στόχου μας είναι η ψυχολογία. Ο χώρος του νερού είναι ένα ευχάριστο περιβάλλον για τους ασθενείς και έτσι η άσκηση εντός πισίνας συσχετίζεται με καλή διάθεση, καθώς φαίνεται σε διάφορες έρευνες να υπάρχουν χαμηλές βαθμολογίες κατάθλιψης (Kim *et al* 2021). Επομένως, έχουμε μία άνετη μορφή άσκησης σε συνδυασμό με ένα ευδιάθετο κλίμα. Σημαντικό ρόλο παίζει και ο θεραπευτής, καθώς για την διεξαγωγή του προγράμματος χρειάζεται εξειδικευμένο προσωπικό, αρκετά εξοικειωμένο με το υδάτινο περιβάλλον (Mirmoezzi *et al* 2021).

Κεφάλαιο 2 : Ειδικό Μέρος

2.1 Μεθοδολογία

Για την διαμόρφωση του θέματος της παρούσας μελέτης χρησιμοποιήθηκε η τεχνική PICO (Συμμετέχοντες/Participants, Παρέμβαση/Interventions, Σύγκριση/Comparisons, Αποτελέσματα/Outcomes), όπου οι συμμετέχοντες είναι ασθενείς με χρόνια ή οξεία οσφυαλγία, είτε με συγκεκριμένες και διαγνωσμένες παθήσεις (ειδική), όπως δισκοπάθεια, είτε με μη γνωστή αιτιολογίας (μη ειδική) οσφυαλγία. Η παρέμβαση αποτελούσε άσκηση στο νερό συγκριτικά με άλλη μέθοδο θεραπείας ή με συντηρητική θεραπεία ή με ομάδα ελέγχου ενώ στη συνέχεια ακολούθησε παρουσίαση και κατηγοριοποίηση των αποτελεσμάτων της κάθε έρευνας, σύγκριση των στοιχείων αυτών και τέλος έκβαση πορίσματος σχετικά με τα οφέλη της υδροθεραπείας. Επίσης, αναλύθηκαν και κάποια συγκεκριμένα θεραπευτικά ασκησιολόγια.

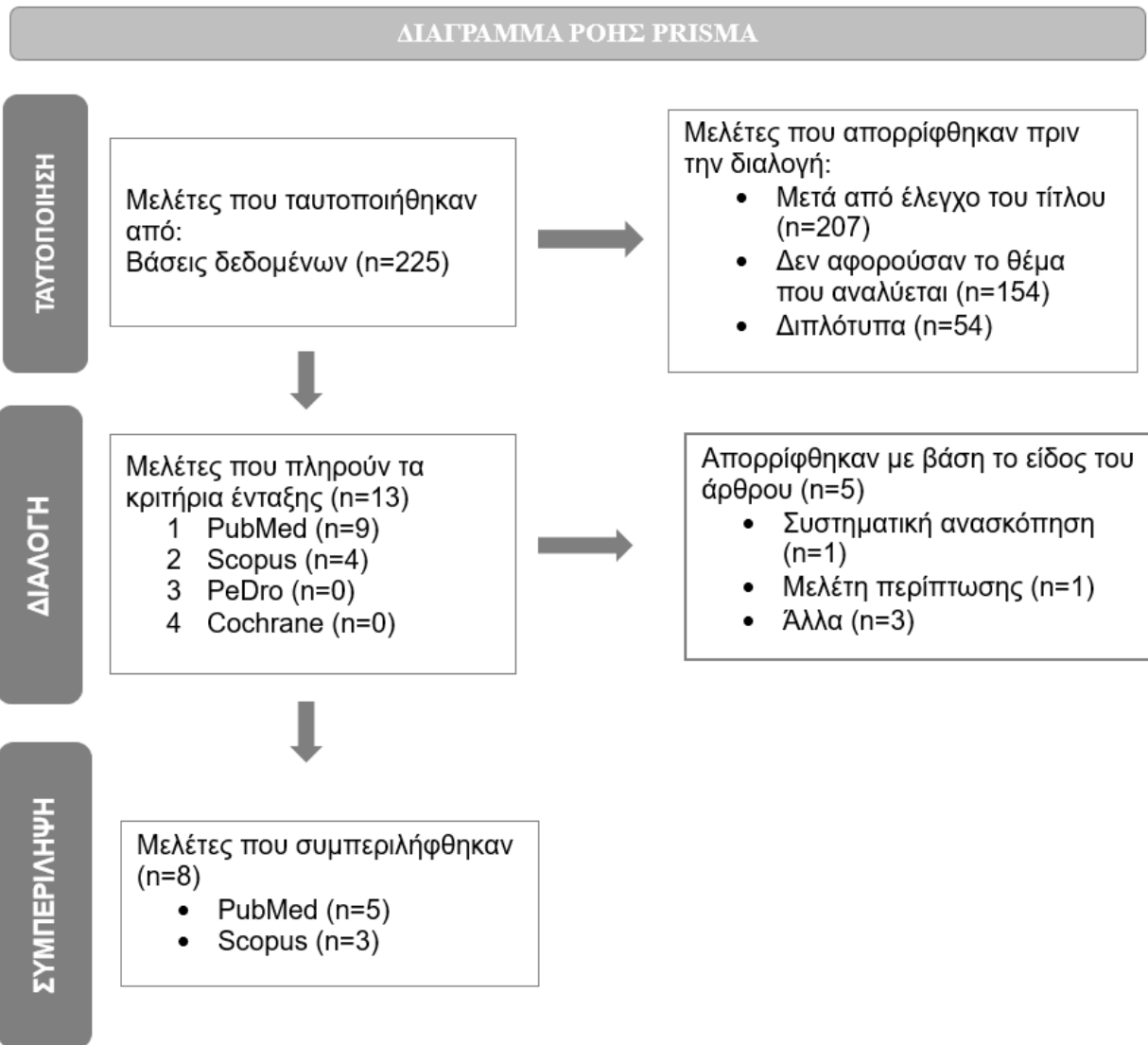
Για την διεκπεραίωση της προκειμένης συστηματικής ανασκόπησης πραγματοποιήθηκε έρευνα στις παρακάτω βάσεις δεδομένων, «PubMed», «Physiotherapy Evidence Database» (PEDro), «Cochrane Central Register of Controlled Trials» (CENTRAL) και «Scopus». Οι λέξεις κλειδιά που χρησιμοποιήθηκαν κατά την αναζήτηση ήταν υδάτινη θεραπεία/aquatic therapy, ασκήσεις ύδατος/aquatic exercise, ασκήσεις νερού/water exercises, υδροθεραπεία/hydrotherapy, θεραπεία πισίνας/pool therapy, οσφυαλγία/low back pain, πόνος οσφυϊκής μοίρας/low back ache και επανεμφανιζόμενος οσφυϊκός πόνος/recurrent low back pain. Επιπλέον, στην «PubMed» χρησιμοποιήθηκαν οι συνώνυμοι όροι /mesh terms (MESH) για τις λέξεις υδάτινη θεραπεία/aquatic therapy, όπου προέκυψαν οι όροι θεραπεία νερού/water therapy, θεραπεία πισίνας/pooltherapy, υδροθεραπεία/hydrotherapy, λουτροθεραπεία/balneotherapy και οσφυαλγία/low back pain, όπου προέκυψαν οι όροι πόνος οσφυϊκής μοίρας/low back ache και λουμπάγκο/lumbago.

Ως κριτήρια ένταξης χρησιμοποιήθηκαν τα παρακάτω. Τα άρθρα έπρεπε να αποτελούν τυχαιοποιημένες κλινικές δοκιμές/randomised control trials (RCT) δημοσιευμένες ως πλήρες κείμενα σε αγγλική γλώσσα που μελετούσαν την επίδραση θεραπευτικών προγραμμάτων άσκησης, είτε συγκριτικά με εναλλακτικές θεραπείες είτε με ομάδα ελέγχου, σε ασθενείς με χρόνια, ειδική ή μη ειδική οσφυαλγία. Οι μελέτες ήταν δημοσιευμένες το χρονικό διάστημα 2016 έως και 2022. Η ηλικία, το φύλο και τα εθνολογικά χαρακτηριστικά δεν αποτελούσαν κριτήριο.

Αντιθέτως, ως κριτήρια απόρριψης ορίστηκαν η έλλειψη αναφοράς στην υδροθεραπεία ως μέσω αντιμετώπισης της οσφυαλγίας, η χρήση μη αγγλικής γλώσσας, οι ελλιπείς δημοσιεύσεις και εκείνες οι έρευνες που αναφέρονταν σε ζώα (Παράρτημα 12, Πίνακας 16).

Από την αναζήτηση προέκυψαν συνολικά 225 άρθρα από τα οποία επιλέχθηκαν και αναλύθηκαν οκτώ κλινικές δοκιμές που πληρούσαν τα κριτήρια ένταξης που αναφέρονται παραπάνω (Διάγραμμα Ροής, Σχήμα 1). Οι συγγραφείς, τα χαρακτηριστικά των παρεμβάσεων και τα χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων κάθε άρθρου παρουσιάζονται στο παράρτημα 10, πίνακας 14 και στα παραρτήματα 2 με 9, πίνακες 6 με 13.

Η αξιολόγηση έγινε με βάση την κλίμακα «PEDro» (αποδεδειγμένη βάση δεδομένων φυσιοθεραπείας/Physiotherapy Evidence Database). Πρόκειται για αναγνωρισμένο εργαλείο εκτίμησης της εγκυρότητας ενός άρθρου στον τομέα της φυσικοθεραπείας και της ιατρικής γενικότερα. Αποτελείται από συνολικά 11 στοιχεία αξιολόγησης, με το πρώτο να αφορά εξωτερική εγκυρότητα, το 2 μέχρι και το 9 την εσωτερική, ενώ το 10 και το 11 αξιολογούν την στατιστική ευστάθεια. Η βαθμολογία προκύπτει από το άθροισμα των στοιχείων που χαρακτηρίζει κάθε άρθρο. Από την πλειοψηφία των ερευνητών προτείνεται ότι η βαθμολογία κατηγοριοποιείται σε “φτωχή” από 0-4, “μέτρια” από 4-5, “καλή” από 6-8 και “εξαιρετική” από 9-10 (Cashin & McAuley, 2019). Ο μέσος όρος βαθμολογίας για τα 8 άρθρα που τελικά συμπεριλήφθηκαν στην παρούσα συστηματική ανασκόπηση είναι “καλή” με βαθμό 7,5 (Παράρτημα 1, Πίνακας 5).



Σχήμα 1 : Διάγραμμα Ροής PRISMA 2020 για νέες συστηματικές ανασκοπήσεις. Συντομογραφίες PRISMA = Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses / Προτινόμενα Στοιχεία Αναφοράς για Συστηματικές Ανασκοπήσεις και Μετά-αναλύσεις.

2.2 Ανάλυση Μελετών

2.2.1 Θεραπευτικά προγράμματα ασκήσεων στο νερό – Συμβατικές θεραπείες

Ακολουθούν τέσσερις έρευνες κατά τις οποίες συγκρίνονται ασκησιολόγια που λαμβάνουν χώρα εντός νερού με συμβατικές θεραπείες και προγράμματα άσκησης για ασθενείς με οσφυαλγία. Τα άρθρα παρουσιάζονται με χρονολογική σειρά δημοσίευσης από το παλαιότερο έως το πιο πρόσφατο.

2.2.1.1 Πρόγραμμα υδροθεραπείας με βάση την μέθοδο “Halliwick” σε άτομα με κήλη οσφυϊκού δίσκου

Οι Bayraktar και συνεργάτες (2016) πραγματοποίησαν μία έρευνα με σκοπό την σύγκριση ενός προγράμματος θεραπείας στο νερό με ένα ασκησιολόγιο στο έδαφος για τον έλεγχο της σταθερότητας του κορμού σε άτομα με κήλη οσφυϊκού δίσκου/Lumbar disc herniation (LDH). Από τα αρχικά 70 άτομα που διαγνώστηκαν με την συγκεκριμένη παθολογία συμμετείχαν 31 που πέρα της διάγνωσης η οποία έγινε με μαγνητική τομογραφία, πληρούσαν τα παρακάτω κριτήρια, προτροπή από νευροχειρουργό για συμμετοχή σε πρόγραμμα φυσικοθεραπείας, συμπτώματα πόνου στην οσφυϊκή μοίρα ή πόνος που αντανακλά στο κάτω άκρο ή λειτουργική ανικανότητα για περίπου 3 μήνες. Αντιθέτως, κριτήρια αποκλεισμού αποτελούσαν ο φόβος στο νερό, αλλεργικά συμπτώματα με την επαφή χλωρίου, εγκυμοσύνη, ακράτεια, άλλες χρόνιες νευρολογικές, ορθοπεδικές ή ψυχολογικές παθήσεις, και η συμμετοχή σε άλλο κατά εξέλιξη πρόγραμμα φυσικοθεραπείας. Οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε 2 ομάδες. Η μία αποτελούνταν από 17 άτομα τα οποία πραγματοποίησαν το πρόγραμμα άσκησης στο έδαφος και η άλλη από 14 άτομα τα οποία ακολούθησαν ειδικό πρόγραμμα θεραπείας στο νερό. Μία τρίτη ομάδα, η ομάδα ελέγχου, αποτελούνταν από 15 υγιή άτομα του ίδιου ηλικιακού φάσματος. Όλοι οι συμμετέχοντες παρακολούθησαν μία επιμορφωτική πληροφόρηση για την ανατομία του κορμού, λεπτομέρειες για την οσφυαλγία, τους παράγοντες κινδύνου και την πρόκληση αυτών, τον τρόπο αντιμετώπισης και πρόληψης των συμπτωμάτων με την ένταξη θεραπείας και ασκήσεων στην καθημερινότητά τους καθώς και τον αντίκτυπο αυτών στην καλύτερη ποιότητα ζωής. Τα θεραπευτικά προγράμματα και για τις δύο ομάδες είχαν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Προθέρμανση 10 λεπτά (περπάτημα, ενεργητικές διατάσεις και βασικές ασκήσεις καλισθενικής).
- Κύριο μέρος 45 λεπτά άσκηση (ασκήσεις σε πρηνή, ύπτια, πλάγια και τετραποδική θέση, γέφυρες και στηρίξεις).
- Αποθεραπεία 5 λεπτά (διατάσεις και χαλάρωση).

Το πρόγραμμα είχε διάρκεια 8 εβδομάδες με συχνότητα 3 φορές την βδομάδα από 60 λεπτά η κάθε συνεδρία. Αρχικά πραγματοποιούνταν 10 επαναλήψεις για κάθε άσκηση οι οποίες την 4^η εβδομάδα αυξήθηκαν στις 15. Βασικό στοιχείο του προγράμματος ήταν η εκμάθηση της ενεργοποίησης του εγκάρσιου κοιλιακού μυός για την καλύτερη διατήρηση της σπονδυλικής στήλης σε ουδέτερη, σταθερή, θέση καθ' όλη τη διάρκεια των ασκήσεων, καθώς και ο έλεγχος της αναπνοής.

Η ομάδα που ακολούθησε ειδική θεραπεία στο νερό, είχε ως αρχή την μέθοδο “Halliwick” που εστιάζει στην ενδυνάμωση και σταθεροποίηση του κορμού. Το ασκησιολόγιο χωρίστηκε σε δύο μέρη, «ασκήσεις που πατάνε τα πόδια στον πυθμένα της πισίνας» και «ασκήσεις που δεν πατάνε τα πόδια στον πυθμένα της πισίνας». Στην πρώτη κατηγορία οι ασθενείς ήταν πιο σταθεροί ενώ στη δεύτερη είχαν την βοήθεια από τα λεγόμενα μακαρόνια επίπλευσης/noodles. Οι ασκήσεις της δεύτερης κατηγορίας είναι πιο απαιτητικές και πιο δυναμικές, επομένως χρειάζεται περισσότερη προσπάθεια για την σταθεροποίηση του κορμού. Η πρόοδος των ασκήσεων γινόταν κάθε 2 εβδομάδες είτε με την αλλαγή του μέσου επίπλευσης, π.χ. αντί για τα noodles τοποθετήθηκε κολυμβητική σανίδα, είτε με την προσθήκη αντίστασης στις κινήσεις των άκρων, π.χ. βαράκια. Η εκτέλεση του προγράμματος έλαβε χώρα σε δημόσια πισίνα με βάθος 1,20m και με θερμοκρασία νερού 28°C και επιβλέπονταν από πιστοποιημένο για την μέθοδο “Halliwick” φυσικοθεραπευτή.

Η ομάδα ελέγχου συμμετείχε μόνο στις παρακάτω δοκιμές για την στατική αντοχή των μυών προκειμένου να υπάρχουν συγκρίσιμες φυσιολογικές τιμές σε σχέση με τις άλλες δύο ομάδες. Πιο συγκεκριμένα πραγματοποιήθηκε εξατομικευμένη αξιολόγηση των εκτεινόντων, των καμπτήρων και των πλάγιων κοιλιακών με την τοποθέτηση των ασθενών σε ανάλογες θέσεις ενεργοποίησης αυτών με ισομετρικές συστολές και μετρώντας τον ατομικό χρόνο διατήρησής της (Πίνακας 4)

Η γενικότερη εξέλιξη αξιολογούνταν κάθε δύο εβδομάδες και αφορούσε πρωτίστως τα επίπεδα του πόνου, την στατική αντοχή των μυών του κορμού και τον βαθμό αναπηρίας, και δευτερευόντως την ποιότητα ζωής.

Πριν από το τέλος της μελέτης έξι ασθενείς από την ομάδα εδάφους και δύο ασθενείς από την ομάδα του νερού αποχώρησαν για διάφορους λόγους. Επομένως, στην τελική αξιολόγηση αναλύθηκαν τα στοιχεία 11 ατόμων από την ομάδα εδάφους, 12 από την ομάδα παρέμβασης στο νερό και 15 υγιών ατόμων από την ομάδα ελέγχου (Bayraktar *et al.* 2016).

2.2.1.2 Πρόγραμμα υδροθεραπείας και συμβατικό ασκησιολόγιο στο έδαφος σε υγιείς άτομα και σε ασθενείς με μη ειδική, χρόνια οσφυαλγία.

Στην μελέτη των Psycharakis και συνεργατών (2019) μελετήθηκε ο βαθμός ενεργοποίησης των μυών του κορμού και των γλουτιαίων μυών, η ένταση της άσκησης, ο πόνος και η κόπωση κατά την εκτέλεση προγράμματος υδροθεραπείας συγκριτικά με ασκήσεις εδάφους σε ασθενείς με μη ειδική, χρόνια, οσφυαλγία και σε υγιή άτομα. Για τον σκοπό αυτό δημιουργήθηκαν δύο ομάδες από 20 εθελοντές η κάθε μία. Η μία ομάδα αποτελούνταν από ασθενείς με οσφυαλγία, ενώ η άλλη από υγιή άτομα. Όλοι οι συμμετέχοντες ήταν άντρες, είτε με χρόνια οσφυαλγία (διάρκεια πάνω από 12 εβδομάδες) είτε υγιής και με παρόμοια χαρακτηριστικά με τα άτομα της άλλης ομάδας. Δεν συμπεριλήφθηκαν ασθενείς με υψηλά επίπεδα αναπηρίας, οξεία οσφυαλγία, ειδική οσφυαλγία, πρόσφατο χειρουργείο ή άτομα που έκαναν κάποια θεραπεία για την οσφυαλγία ή είχαν βαθμολογία > 60 βαθμούς στο ερωτηματολόγιο αναπηρίας “Oswestry” /Oswestry Disability Index (ODI).

Αρχικά οι συμμετέχοντες επισκέφτηκαν τον χώρο όπου έγινε η πρώτη εκμάθηση σχετικά με τις ασκήσεις εδάφους και νερού από ειδικούς. Σύμφωνα με μελέτες κρίθηκε ότι για να επιτευχθεί η εξοικείωση πρέπει για την κάθε άσκηση να πραγματοποιηθούν 3 σετ των 10 επαναλήψεων (συνολικά 30 επαναλήψεις ανά άσκηση). Στην συνέχεια πραγματοποιήθηκαν δύο δοκιμασίες σε δύο διαφορετικές μέρες, μία για τις ασκήσεις στο νερό και μία για τις ασκήσεις στο έδαφος. Το πρόγραμμα είχε ως εξής:

- προθέρμανση 5 λεπτά σε σταθερό ποδήλατο
- 12-15 επαναλήψεις από κάθε άσκηση με υπό - μέγιστες συστολές σε ένταση που διάλεγε ο ασθενής.

Συνολικά το πρόγραμμα περιλάμβανε 30 ασκήσεις, 15 στο νερό και 15 στο έδαφος με 14 δυναμικές ασκήσεις άνω άκρων και 16 δυναμικές ασκήσεις κάτω άκρων. Από αυτές 11 περιγράφονται αναλυτικά οι οποίες με μικρές προσαρμογές μπορούν να εκτελεστούν και εντός και εκτός πισίνας.

1. Τα άνω άκρα σε κάμψη ώμων 90 μοιρών κρατώντας έναν δίσκο εντός νερού η μία μπάλα εκτός νερού. Ο ασθενής στρέφει τον κορμό του όσο πιο πολύ μπορεί προς τα δεξιά και προς τα αριστερά.
2. Τα άνω άκρα σε κάμψη ώμου 90 μοιρών κρατώντας έναν δίσκο εντός νερού η μία μπάλα εκτός νερού. Ο ασθενής κάνει κάμψη και έκταση αγκώνα φέρνοντας το αντικείμενο κοντά στο στήθος του.
3. Κρατώντας μια μικρή μπάλα σε κάθε χέρι και με το ένα άκρο λυγισμένο και το άλλο σε κάμψη ώμου 90 μοιρών κάνει “μπουνιές” εναλλασσόμενα.
4. Βαθύ κάθισμα με τα χέρια σε έκταση ώμου 90 μοιρών έχοντας βαράκια δεμένα στους καρπούς εντός νερού ή κρατώντας μια μπάλα εκτός νερού.
5. Εναλλασσόμενη κάμψη και έκταση άνω άκρου έχοντας βαράκια δεμένα στους καρπούς εντός νερού ή κρατώντας λάστιχο περασμένο στην μέση του ασθενή εκτός νερού.
6. Εντός νερού το σώμα βρίσκεται σε ελαφριά πρόσθια κλίση και τα χέρια σε έκταση μπροστά από τον ασθενή κρατώντας σανίδα επίπλευσης. Ο ασθενής κάνει κάμψη και επαναφορά των άνω άκρων κινώντας την σανίδα μπρος – πίσω. Στο έδαφος ο ασθενής είναι γονατιστός με τα αντιβράχια να ακουμπούν πάνω σε πλαστική μπάλα 65 εκατοστών και κινείται πρόσθια μέχρι οι ώμοι να βρίσκονται πάνω από τους αγκώνες και ύστερα επιστρέφει πάλι στην αρχική του θέση.
7. Ο ασθενής σε όρθια θέση με τα άνω άκρα σε απαγωγή 45 μοιρών, πραγματοποιεί εναλλασσόμενη απαγωγή ισχίου όσο είναι δυνατό χωρίς να πραγματοποιείται στροφή κορμού.

8. Ομοίως με την άσκηση 7 με εναλλασσόμενη έκταση ισχίων και επαναφορά.
9. Ο ασθενής κάνει καθίσματα από μονοποδική στήριξη με τα άνω άκρα σταυρωμένα στο στήθος και το ελεύθερο κάτω άκρο με κάμψη γόνατος 90 μοιρών.
10. Ο ασθενής βρίσκεται σε όρθια θέση με τα άνω άκρα στο πλάι του σώματός του. Κάνει πλάγιο βήμα με το ένα κάτω άκρο και μετά και με το δεύτερο προς την ίδια κατεύθυνση. Επαναλαμβάνεται και προς την άλλη κατεύθυνση. Εκτός νερού πραγματοποιείται η ίδια άσκηση αλλά με λάστιχο περασμένο στους αστραγάλους.
11. Εντός νερού ο ασθενής έχει τα άνω άκρα στο πλάι του σώματός του κρατώντας βαράκια και με τα γόνατα σε κάμψη κάνει εναλλασσόμενες κάμψεις ισχίων μέχρι ο μηρός να βρεθεί παράλληλα με την επιφάνεια του νερού. Στο έδαφος ο ασθενής κάθεται πάνω σε πλαστική μπάλα 65 εκατοστών με τα γόνατα σε κάμψη 90 μοιρών και κάνει εναλλασσόμενη κάμψη ισχίων μέχρι να υπάρχει απόσταση μεταξύ πέλματος και εδάφους 20 εκατοστά.

Κριτήρια επιλογής των ασκήσεων ήταν η καταλληλότητά τους να χρησιμοποιηθούν για αποκατάσταση από φυσικοθεραπευτές και η δυνατότητα τα μοτίβα κίνησης να είναι παρόμοια και στο έδαφος και στο νερό για να είναι έτσι δυνατό να πραγματοποιηθεί σύγκριση των αποτελεσμάτων. Η θερμοκρασία του νερού της πισίνας ήταν σταθερά 28°C. Κατά την διάρκεια των ασκήσεων, για την καταγραφή της μέσης και μέγιστης τιμής την μυϊκής ενεργοποίησης του μέγα και μέσου γλουτιαίου, ορθού κοιλιακού, έξω και έσω λοξού κοιλιακού, ορθοτήρα κορμού, και πολυσχιδή χρησιμοποιήθηκε ασύρματο, αδιάβροχο, ηλεκτρομυογράφημα. Ηλεκτρόδια τοποθετήθηκαν και στις δύο πλευρές του σώματος πάνω στους προαναφερόμενους μυς ενώ η συχνότητα που χρησιμοποιήθηκε ήταν 2000 Hz. Για την καταγραφή των ασκήσεων και την εξακρίβωση της έναρξης της κάθε επανάληψης στο νερό χρησιμοποιήθηκαν δύο κάμερες εντός της πισίνας και δύο εκτός, ενώ για τις ασκήσεις στο έδαφος χρησιμοποιήθηκε ένα σύστημα καταγραφής κίνησης με εννέα κάμερες. Κατά της ημέρες καταγραφής των δεδομένων οι συμμετέχοντες πραγματοποίησαν υπό - μέγιστες ισομετρικές συστολές οι μετρήσεις των οποίων χρησιμοποιήθηκαν ως δεδομένα ελέγχου των μετρήσεων κατά την διάρκεια των ασκήσεων.

Πιο συγκεκριμένα οι συμμετέχοντες έκαναν έκταση κορμού από πρηνή θέση, κοιλιακούς με λυγισμένα γόνατα, δεξιά και αριστερή σανίδα, έκταση ισχίων από τετραποδική θέση και απαγωγή ισχίων από όρθια θέση. Η καταγραφή των πραγματικών δεδομένων που αξιολογήθηκαν στην μελέτη έγινε από την πρώτη έως και την έννατι από τις δέκα επαναλήψεις ανά άσκηση, η σειρά των οποίων ήταν τυχαία (Psycharakis *et al.* 2019).

2.2.1.3 Σύγκριση προγράμματος pilates σε νερό έναντι σε τάπητα.

Οι Yalfani και συνεργάτες (2020) μελέτησαν τα αποτελέσματα ενός προγράμματος pilates στο νερό, διάρκειας 8 εβδομάδων, συγκριτικά με ένα πρόγραμμα ασκήσεων pilates σε τάπητα σε ασθενείς με μη ειδική χρόνια οσφυαλγία. 24 γυναίκες με ιστορικό οσφυαλγίας για τουλάχιστον 3 μήνες συμφώνησαν να συμμετάσχουν εθελοντικά. Κριτήρια αποκλεισμού αποτελούσαν δομικές ανωμαλίες της σπονδυλικής στήλης (ΣΣ), ιστορικό χειρουργείου ή κατάγματος, ή η ύπαρξη κάποιας ασθένειας που μπορεί να επηρεάζε την έρευνα. Τα αποτελέσματα που μελετήθηκαν αφορούσαν τον πόνο, την αναπηρία και την στατική και δυναμική ισορροπία.

Οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν τυχαία σε δύο ισάριθμες ομάδες, από 12 άτομα η κάθε μία. Η μία ομάδα ακολούθησε πρόγραμμα pilates στο νερό (water pilates group/WPG) και η άλλη πρόγραμμα pilates σε τάπητα (mat pilates group/MPG). Η πισίνα είχε θερμοκρασία $29\pm 1^{\circ}\text{C}$. Η συχνότητα των συνεδριών ήταν η ίδια και για τις δύο ομάδες, 3 συνεδρίες την εβδομάδα με διάρκεια 75 λεπτά η κάθε μία. Το πρόγραμμα αποτελούνταν από 15 λεπτά προθέρμανση και διατάσεων, και 50 λεπτά ασκήσεων από τα οποία τα τελευταία δέκα αποτελούσαν αποθεραπεία. Το ασκησιολόγιο και για τις δύο ομάδες ήταν το ίδιο (Πίνακας 1) με μόνη διαφορά το περιβάλλον εκτέλεσης. Χρησιμοποιήθηκαν συνολικά 14 ασκήσεις ενδυνάμωσης, διατάσεων και ισορροπίας με προοδευτικό τρόπο βασιζόμενο στην αύξηση του αριθμού των επαναλήψεων και όχι στην αλλαγή των ασκήσεων. Αρχικά οι ασκήσεις είχαν μικρό βαθμό δυσκολίας ο οποίος σταδιακά αυξήθηκε μέχρι οι ασθενείς να μπορούν να ελέγχουν τις κινήσεις της σπονδυλική στήλης χωρίς πόνο. Επιπλέον, σε κάθε συνεδρία πραγματοποιούνταν και αναπνευστικές ασκήσεις pilates. Κάθε μία από τις 14 ασκήσεις είχε τρία επίπεδα δυσκολίας. Από αυτές 8 ασκήσεις έφτασαν να εκτελούνται στο επίπεδο δυσκολίας 3, μία στο επίπεδο 2 και οι υπόλοιπες παρέμειναν στο επίπεδο 1. Πραγματοποιήθηκε μία αρχική αξιολόγηση κατά την οποία καταγράφηκαν και τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά των ασθενών (ηλικία, βάρος, ύψος, δείκτης μάζας σώματος/body mass index (BMI)) και μία επαναξιολόγηση στο τέλος των 8 εβδομάδων.

Οι ασκήσεις εστίαζαν κυρίως στην ενδυνάμωση και την διάταση των κοιλιακών και των ιεροποσφύιων μυών και γενικότερα στην κινητοποίηση της περιοχής της οσφυϊκής μοίρας (Yalfani *et al.* 2020).

Πίνακας 1: Ασκησιολόγιο (Yalfani *et al.*, 2020)

| | |
|--|--|
| The hundred/ 100 κοιλιακοί | Spine stretch/διάταση σπονδυλικής στήλης |
| Leg circles/ κύκλοι με τα πόδια | Spine twist/πλάγιες κάμψεις σπονδυλικής |
| The roll - up | The corkscrew |
| Rolling like a ball | The saw |
| Single – leg stretch/διάταση ενός κάτω άκρου | Leg kick – back/κλωτσιά - επαναφορά |
| Double – leg stretch/διάταση κάτω άκρων | Side kick/πλαϊνή κλωτσιά |
| The teaser | swimming/κολύμπι |

2.2.1.4 Υδροθεραπευτικό πρόγραμμα με βάση τις αρχές “Mackenzie και Williams”

Σε μία από τις πιο πρόσφατες έρευνες οι Mirmoezzi και συνεργάτες (2021) σύγκριναν την αποτελεσματικότητα του προγράμματος υδροθεραπείας με βάση τις μεθόδους “Mackenzie και Williams” έναντι στάνταρ θεραπευτικού προγράμματος σε ασθενείς με μη ειδική οσφυαλγία. Συνολικά πήραν μέρος 28 ασθενείς διαγνωσμένοι με υπό-οξεία ή χρόνια, μη ειδική, οσφυαλγία για τουλάχιστον ένα έτος και με συμπτώματα οσφυαλγίας για τουλάχιστον 3 μήνες., 16 άντρες και 12 γυναίκες. Κανένας δεν γνώριζε από προηγουμένως τα συγκεκριμένα ασκησιολόγια. Επιπλέον, οι ασθενείς έπρεπε να έχουν βαθμολογία πάνω από 4 στο ερωτηματολόγιο για τον δείκτη αναπηρίας Roland-Morris /Roland-Morris Disability Index Questionnaire (RMDQ) και να μην έκαναν συχνά σωματικές ασκήσεις. Μετά από την αρχική αξιολόγηση ο τελικός αριθμός των συμμετεχόντων ήταν 26. Ύστερα ακολούθησαν δύο επιπλέον αξιολογήσεις, η πρώτη μετά την 10η συνεδρία και η δεύτερη στο τέλος του προγράμματος, δηλαδή μετά την 20η συνεδρία.

Δημιουργήθηκαν 2 ομάδες η κάθε μία από τις οποίες αποτελούνταν από 13 ασθενείς. Η μία ήταν η ομάδα παρέμβασης η οποία ακολουθούσε το ασκησιολόγιο βασισμένο στις προαναφερόμενες μεθόδους και τις συστάσεις από το Σύλλογο Υδροθεραπευτικής Άσκησης/the Aquatic Exercise Association (AEA), ενώ η ομάδα ελέγχου ακολουθούσε ένα συμβατικό πρόγραμμα θεραπείας.

Η έρευνα διήρκησε 2 μήνες κατά τους οποίους οι ασθενείς εφάρμοζαν μόνο το θεραπευτικό ασκησιολόγιο στο νερό 3 φορές την εβδομάδα, δηλαδή συνολικά έγιναν 20 συνεδρίες. Το πρόγραμμα χωρίστηκε σε τρεις φάσεις, προθέρμανση, ασκήσεις και αποθεραπεία. Η προθέρμανση και η αποθεραπεία αποτελούνταν από 5 λεπτά η κάθε μία και περιελάμβαναν επιτόπου βήματα με το γόνατο να φτάνει στο ύψος των ισχύων (high spot stepping) και περπάτημα εντός πισίνας πρόσθια, οπίσθια και πλάγια. Στην ομάδα παρέμβασης η ένταση της άσκησης καθορίστηκε με βάση τον κανόνα πόνου των 2 ωρών (2-h pain rule) όπου αν μετά το πέρας της άσκησης ο πόνος παραμένει για τουλάχιστον δύο ώρες τότε η ένταση πρέπει να μειωθεί. Η θερμοκρασία του νερού ήταν 32-34 °C. Στο τελικό ασκησιολόγιο που δημιουργήθηκε κατά τις πρώτες 10 συνεδρίες κάθε άσκηση είχε διάρκεια 2-3 λεπτά από 1-3 επαναλήψεις η κάθε μία ενώ στις επόμενες 10 συνεδρίες η διάρκεια αυξήθηκε στα 5-6 λεπτά για την κάθε άσκηση. Το πρόγραμμα που δημιουργήθηκε με βάση τα δύο πρωτόκολλα αποτελείται από τα ακόλουθα στάδια:

- Στο πρώτο στάδιο οι ασθενείς είναι σε οριζόντια θέση με σκοπό την μείωση της πίεσης που ασκείται στην οσφυϊκή μοίρα, η ροή του νερού βοηθά και στην ψυχολογία του ασθενή.
- Στο δεύτερο στάδιο οι ασθενείς είναι σε κατακόρυφη θέση, με ή χωρίς βαρίδια, για ανακούφιση των μεσοσπονδύλιων δίσκων από την πίεση και την σωστή απόσταση μεταξύ αυτών και ως ακόλουθο την μείωση της πίεσης που δέχονται οι νωτιαίες ρίζες.
- Στο τρίτο στάδιο έχουμε απελευθέρωση των μεσοσπονδύλιων δίσκων σε τέσσερις κατευθύνσεις, πρόσθια, οπίσθια και πλάγια, με αντίστοιχες ασκήσεις και διατάσεις που έχουν ως αποτέλεσμα την μείωση της πίεσης και την αποκατάσταση του ύψους των μεσοσπονδύλιων δίσκων.
- Το τέταρτο στάδιο εστιάζει στην ενδυνάμωση των μυών για την διατήρηση της στάσης του σώματος σε στατικές και δυναμικές θέσεις.
- Τέλος το στάδιο πέντε περιλαμβάνει ασκήσεις ελαστικότητας και κινητοποίησης σε διάφορες κατευθύνσεις με σκοπό την βελτίωση της λειτουργικότητας του σώματος.

Τεχνική “McKenzie και Williams”

Η τεχνική “Williams” αποσκοπεί στην μείωση του πόνου και στην σταθερότητα του κορμού μέσω της ενδυνάμωσης των κοιλιακών, των γλουτιαίων και των οπίσθιων μηριαίων συνδυαστικά με την διάταση των καμπτήρων του ισχίου και των ιερολαγόνιων μυών. Το πρωτόκολλο αυτό εφαρμόζεται στο πρώτο στάδιο όπου οι ασκήσεις εκτελούνται στην ύπτια θέση με σκοπό την χαλάρωση των παρασπονδυλικών μυών, στο δεύτερο στάδιο όπου οι ασθενείς μεταβαίνουν σε κατακόρυφη θέση με σταδιακή φόρτιση, και στο τελικό στάδιο όπου γίνεται ενδυνάμωση των κοιλιακών μυών και των εκτεινόντων του κορμού μέσω της ορθοστάτισης. Σκοπός είναι η τοποθέτηση της λεκάνης σε μέση θέση δημιουργώντας έτσι ενδοκοιλιακή πίεση ικανή να συμβάλει στη μείωση της πίεσης που ασκείται στους μεσοσπονδύλιους δίσκους της οσφυϊκής μοίρας. Η τεχνική McKenzie εστιάζει σε ασκήσεις κάμψης και έκτασης της οσφυϊκής μοίρας. Ακολουθεί την λογική της σταδιακά αυξανόμενης έντασης χωρίς όμως να υπάρχουν καθορισμένα στάδια. Σκοπός της τεχνικής είναι η ανακούφιση από τον πόνο και η βελτίωση της λειτουργικότητας (Mirmoezzi *et al.* 2021).

2.2.2 Προγράμματα υδροθεραπείας σε ειδικές πληθυσμιακές ομάδες με οσφυαλγία.

Παραθέτονται δύο άρθρα με χρονολογική σειρά δημοσίευσης που συγκρίνουν προγράμματα υδροθεραπείας με συμβατικά προγράμματα θεραπείας συγκεκριμένα για γυναίκες είτε κατά την διάρκεια εγκυμοσύνης είτε μετά την εμμηνόπαυση.

2.2.2.1 Πρόγραμμα υδροθεραπείας «AquaMama» σε έγκυες γυναίκες συγκριτικά με συμβατική θεραπεία.

Οι Backhausen και συνεργάτες (2017) μελέτησαν τα αποτελέσματα που έχει ένα χωρίς επίβλεψη πρόγραμμα υδροθεραπείας «AquaMama» σε υγιείς εγκύους όσων αφορά την ένταση της οσφυαλγίας και τις μέρες άδειας που χρειάζονται από τον χώρο εργασίας τους. Η έρευνα ξεκίνησε τον Οκτώβρη του 2013 και διήρκησε έως και τον Μάιο του 2015 ενώ συνεχίστηκε η παρακολούθηση των συμμετεχόντων μέχρι και τον Αύγουστο του ίδιου έτους.

Οι γυναίκες που μπορούσαν να συμμετάσχουν στην έρευνα έπρεπε να είναι υγιείς, άνω των 18 ετών, να μιλούσαν την Δανική γλώσσα και να διάβαιναν την 16-17 εβδομάδα της κύησης. Αντιθέτως, κριτήρια αποκλεισμού αποτελούσαν οι πολλαπλές/πολύδυμες κύσεις, προβλήματα κατάχρησης ουσιών, ιατρικές ή μαιευτικές επιπλοκές, καταστάσεις στις οποίες αντενδείκνυται η σωματική δραστηριότητα, γυναίκες με δείκτη μάζας σώματος πριν από την εγκυμοσύνη > 29kg/m² και γυναίκες που είχαν διαγνωστεί με σύνδρομο πυελικής ζώνης (ακόμα και στην προηγούμενη εγκυμοσύνη). Η κατάσταση του εμβρύου ελέγχθηκε μέσω υπερήχου κατά την 11-12 εβδομάδα της κύησης. 516 υγιείς έγκυες γυναίκες συμμετείχαν στην έρευνα οι οποίες χωρίστηκαν ισότιμα σε δύο ομάδες, είτε στην ομάδα παρέμβασης είτε στην ομάδα ελέγχου. Το πρόγραμμα είχε διάρκεια 12 εβδομάδες με συχνότητα συνεδριών 2 φορές την εβδομάδα. Από τις 516 γυναίκες από την αρχή μέχρι την επαναξιολόγηση υπήρχε ποσοστό αποχώρησης 9% (46 συμμετέχοντες) για διάφορους λόγους.

Η άσκηση στο νερό πραγματοποιήθηκε από την 20η έως και 32η εβδομάδα κύησης. Αρχικά, οι γυναίκες παρακολούθησαν μία εισαγωγική συνεδρία που περιελάμβανε ενημέρωση και οδηγίες για την άσκηση κατά την περίοδο της εγκυμοσύνης και μικρά βίντεο σχετικά με τις ασκήσεις νερού «AquaMama» ακολουθούμενη από εκπαίδευση με προπονητές για την σωστή εκμάθηση των ασκήσεων. Στην συνέχεια το πρόγραμμα εκτελούνταν χωρίς επίβλεψη σε δημόσιες πισίνες. Κατά το διάστημα των δύο εβδομάδων δύο συνεδρίες πραγματοποιήθηκαν με τον προπονητή για να απαντηθούν τυχών απορίες. Η συμμετοχή και σε άλλες μορφές δραστηριότητας ήταν θεμιτές αφού σύμφωνα με τις εθνικές οδηγίες για τις εγκύους στη Δανία συστήνεται 3,5 ώρες άσκησης την εβδομάδα. Η ένταση των ασκήσεων καθορίστηκε ως μέτρια με βάση την κλίμακα BORG αρχικά με βαθμολογία 11-13 η οποία στην συνέχεια αυξήθηκε σε 14-15. Η ομάδα ελέγχου δεν συμμετείχε σε κάποια άλλη διαδικασία πέρα της καθορισμένης ενημέρωσης σχετικά με την σημασία της άσκησης από γιατρό. Κάθε συνεδρία είχε διάρκεια 45 λεπτά και αποτελούνταν από:

1. Προθέρμανση: 100m κολύμβησης (4 γύρους)
2. Κύριο μέρος: 6 ασκήσεις «AquaMama» από δύο φορές η κάθε μία
3. Αποθεραπεία: 100m κολύμβησης (4 γύρους)

«AquaMama» ασκήσεις:

- 1 MamaSurf: κάμψη - έκταση ισχίων και γόνατος πάνω σε σανίδα/kickboard. 30 επαναλήψεις
- 2 MamaPendul: επαναλαμβανόμενη μετάβαση από ύπτια σε πρηνή θέση στο νερό με τα άνω άκρα σε απαγωγή 90 μοιρών και κρατώντας βαράκια επίπλευσης. 20 επαναλήψεις.
- 3 MamaJogging: με την χρήση ζώνης στο νερό. Τα κάτω άκρα παρομοιάζουν τρέξιμο ενώ τα άνω άκρα κάνουν κινήσεις του μποξ. Διάρκεια 1 λεπτό με 5 επαναλήψεις.
- 4 MamaLift: με το άνω άκρο σε υπτιασμό και 90 μοίρες κάμψη κρατώντας ένα βαράκι. Αρχικά γίνεται έκταση του ώμου με τον αγκώνα σε έκταση και επαναφορά και μετά έκταση του ώμου προς τον δεξιό γοφό και μετά προς τον αριστερό. 12 επαναλήψεις.
- 5 MamaBoxing: κινήσεις μποξ με τα άνω άκρα κρατώντας βαράκια. Τα κάτω άκρα σε ελαφριά απαγωγή και τα γόνατα σε ελαφριά κάμψη. 20 επαναλήψεις.
- 6 MamaBiceps: άνω άκρα σε 90 μοίρες απαγωγή και το αντιβράχιο σε μέση θέση (με την παλάμη να κοιτά μπροστά) κρατώντας βαράκια κάτω από το επίπεδο του νερού. Πραγματοποιείται κάμψη και έκταση αγκώνα. 20 επαναλήψεις.

Αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε δύο φορές, η αρχική στις 18-20 εβδομάδες της κύησης, πριν αρχίσει το πρόγραμμα, και η επαναξιολόγηση στο τέλος της μελέτης, δηλαδή στις 32 εβδομάδες. Επιπλέον κάθε γυναίκα κρατούσε ημερολόγιο σχετικά με την άσκηση, τα συμπτώματα και τυχών αλλαγές που προέκυπταν. Η κύρια μέτρηση αφορούσε την ένταση της οσφυαλγίας, ενώ δευτερεύοντες μετρήσεις αφορούσαν τις μέρες άδειας που χρειάζεται η έγκυος από την δουλειά της, ο βαθμός αναπηρίας λόγω του πόνου και η γενικότερη υγεία. Επίσης, κατά την αρχική αξιολόγηση συλλέχθηκαν πληροφορίες από το ιστορικό των ασθενών που αφορούσαν τα κοινωνικο-δημογραφικά χαρακτηριστικά τους, ιατρικό ιστορικό, κάπνισμα και δεδομένα σχετικά με την τωρινή εγκυμοσύνη.

Επιπλέον, μέσω απλού ερωτηματολογίου της μορφής ΝΑΙ/ΟΧΙ καταγράφηκε το ιστορικό και η συχνότητα εμφάνισης της οσφυαλγίας καθώς και η κατανάλωση φαρμάκων εντός της τελευταίας εβδομάδας. Η συμμετοχή σε φυσικές δραστηριότητες, ο τύπος, και η συχνότητα σε εβδομαδιαία βάση καταγράφηκαν με την χρήση ερωτηματολογίου παρόμοιου με το Δανέζικο ερωτηματολόγιο για γεννήσεις/Danish National Birth Cohort και το ερωτηματολόγιο της Κοπεγχάγης για εγκύους/Copenhagen pregnancy Cohort τα οποία αποτελούν μεταποιήσεις του ερωτηματολογίου σχετικά με την φυσική δραστηριότητα της Μινεσότα/Minnesota Leisure-Time Physical Activity Questionnaire. Ακόμα, κατά την επαναξιολόγηση σημειώθηκε η επιμόρφωση των γυναικών στο πρόγραμμα επίσης μέσω ερωτηματολογίου και των δεδομένων που συλλέχθηκαν από τα ημερολόγια (Backhausen *et al.* 2017).

2.2.2.2 Πρόγραμμα υδροθεραπείας σε γυναίκες με οσφυαλγία μετά την κλιμακτήριο.

Οι Ansari και συνεργάτες (2020) εξέτασαν την αποτελεσματικότητα ενός θεραπευτικού προγράμματος ασκήσεων στο νερό σε γυναίκες μετά την κλιμακτήριο με μη ειδική, χρόνια, οσφυαλγία. Στους παράγοντες που επικεντρώνει είναι η λειτουργική αναπηρία, η ελαστικότητα και η λειτουργικότητα των μυών του κορμού. Αρχικά 37 γυναίκες εκδήλωσαν ενδιαφέρον να συμμετέχουν εθελοντικά στην έρευνα. Από αυτές 20 που πληρούσαν τα κριτήρια συμμετοχής επιλέχθηκαν. Τα κριτήρια αυτά ήταν η διάγνωση με χρόνια οσφυαλγία και η έλλειψη περαιτέρω παθήσεων όπως νευρολογικές παθήσεις, καρκίνος και άλλα. Κριτήρια αποκλεισμού αποτέλεσε μόνο η απουσία του ασθενή για πάνω από δύο συνεδρίες κατά την διάρκεια του προγράμματος. Οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε δύο ομάδες αποτελούμενες από 10 άτομα η κάθε μία. Η ομάδα παρέμβασης ακολουθούσε πρόγραμμα υδροθεραπείας (Πίνακας 2) 3 φορές την εβδομάδα για 8 εβδομάδες, ενώ η άλλη ομάδα αποτελούσε ομάδα ελέγχου και δεν λάμβανε κάποια θεραπεία. Το πρόγραμμα αποτελούνταν από 15 λεπτά προθέρμανσης, 35 λεπτά ασκήσεων και 10 λεπτά αποθεραπείας. Μία εβδομάδα πριν την έναρξη του προγράμματος έγινε η αρχική αξιολόγηση των ασθενών κατά την οποία συλλέχθηκαν τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά τους όπως ηλικία, ύψος, βάρος, και ο δείκτης μάζας σώματος. Επιπλέον, χρησιμοποιήθηκαν ηλεκτρομυογραφήματα (ΗΜΓ) για την εκτίμηση της λειτουργικότητας των μυών του κορμού με την χρήση ηλεκτροδίων και πιο συγκεκριμένα για τον ορθό κοιλιακό, τον έξω πλάγιο κοιλιακό, τον επιμήκη θωρακικό και τους μύες της οσφυϊκής μοίρας.

Οι μετρήσεις των ηλεκτροδίων καταγράφονταν κατά την διάρκεια μέγιστων ισομετρικών συστολών τρις φορές για κάθε μυ από 5 δευτερόλεπτα η κάθε σύσπαση και με ενδιάμεσο διάστημα ξεκούρασης 2 λεπτών. Η αξιολόγηση των μυών έγινε ξανά και μετά το πέρας των 8 εβδομάδων (Ansari *et al.* 2020).

Πίνακας 2: Αναλυτικό πρόγραμμα άσκησης στο νερό (Ansari *et al.*, 2020)

| Στάδιο Προγράμματος | Διάρκεια (λεπτά) | Άσκηση | Επαναλήψεις (σειρές/sets x επαν/ψεις) |
|---------------------|------------------|--|---------------------------------------|
| Προθέρμανση | 15 | <ul style="list-style-type: none"> • Πρόσθιο και οπίσθιο περπάτημα • Διάταση (γλουτιαίοι, μυς οσφυϊκής μοίρας, οπίσθιοι μηριαίοι) | 3 x 8 |
| Ασκησιολόγιο | 35 | <ul style="list-style-type: none"> • Πρόσθιο και οπίσθιο τρέξιμο • Μονοποδική στήριξη (20 δευτερόλεπτα για κάθε πόδι), • Πλάγια βήματα, καθίσματα, κάμψεις, εκτάσεις, προσαγωγές και απαγωγές ισχίων, κλοτσιές, ψαλιδάκια • Άλματα σε διάφορες κατευθύνσεις και άλματα από τον πυθμένα της πισίνας • Περιαγωγές άνω άκρων | 3 x 8 |
| Αποθεραπεία | 10 | Ίδιο με προθέρμανση | 2 x 8 |

2.2.3 Πρόγραμμα “aquastretching” συγκριτικά με πρόγραμμα διατάσεων στο έδαφος για ασθενείς με χρόνια οσφυαλγία.

Ο Keane (2017) σύγκρινε ένα πρόγραμμα υποβοηθούμενων διατάσεων στο νερό “aquastretching” με ένα πρόγραμμα συμβατικών, επιβλεπόμενων, διατάσεων στο έδαφος σε ασθενείς με χρόνια οσφυαλγία. Συμμετείχαν 29 άτομα με κριτήρια συμμετοχής να αποτελούν η ηλικία, και η παρουσία συμπτωμάτων οσφυαλγίας για τουλάχιστον 3 μήνες, χωρίς κάποια χειρουργική επέμβαση, τραυματισμό στο κάτω κορμό ή εγκυμοσύνη. Ως κριτήρια αποκλεισμού αναφέρονται το οξύ στάδιο οσφυαλγίας για 1 έως 6 εβδομάδες, οστεοπόρωση, στένωση, κατάγματα σπονδύλων, χειρουργική επέμβαση σπονδυλικής στήλης και κορμού, σπονδυλίτιδα και σπονδύλωση. Οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν με τυχαίο τρόπο σε 3 ομάδες, ομάδα aquastretch (n=10), ομάδα εδάφους (n=10) και ομάδα ελέγχου (n=9). Μέχρι την ολοκλήρωση της μελέτης δεν υπήρχε κάποια αποχώρηση. Πλήρης επεξήγηση δόθηκε τηλεφωνικώς και πρόσωπο με πρόσωπο σε κάθε συμμετέχοντα μαζί με έντυπο συγκατάθεσης. Το πρόγραμμα διήρκησε 12 εβδομάδες με τις συνεδρίες να έχουν συχνότητα 2 φορές ανά εβδομάδα και διάρκεια 30 λεπτά η κάθε μία. Η αξιολόγηση έγινε πριν την έναρξη του προγράμματος, στις 6 εβδομάδες και στις 12 εβδομάδες με εξαίρεση την αξιολόγηση του πόνου που γινόταν κάθε εβδομάδα. Οι παράμετροι που μετρήθηκαν αφορούσαν τον πόνο, την κινησιοφοβία και τον βαθμό αναπηρίας.

Η ομάδα εδάφους πραγματοποιούσε επιβλεπόμενο πρόγραμμα διατάσεων στο έδαφος που περιλάμβανε στατικές και δυναμικές διατάσεις για την οσφυϊκή μοίρα, την λεκάνη και τα κάτω άκρα. Συγκεκριμένα πραγματοποιήθηκαν διατάσεις για τον γαστροκνήμιο, στατικές και δυναμικές, τον υποκνημίδιο, τους οπίσθιους μηριαίους, τον τετρακέφαλο, τους απαγωγούς και τους προσαγωγούς καθώς και διατάσεις για την οσφυϊκή μοίρα σύμφωνα με τις προτάσεις της Εθνικής Ακαδημίας Αθλητιατρικής/National Academy of Sports Medicine (NASM). Η ομάδα παρέμβασης “aquastretch” ακολουθούσε υποβοηθούμενο πρόγραμμα διατάσεων στο νερό το οποίο αποτελείται από 9 διατάσεις κάθε μία απ’ τις οποίες έχει 4 στάδια :

1. Κίνηση :ο ασθενείς κινείται μέχρι να νοιώσει πόνο σε κάποιο σημείο
2. Πάγωμα :ο ασθενείς ακινητοποιείται στο σημείο του πόνου
3. Πίεση :ο φυσικοθεραπευτής ασκεί πίεση στο σημείο του πόνου
4. Κίνηση : ο ασθενής ξανά κινείται

Η συγκεκριμένη τεχνική αποσκοπεί στην αντιμετώπιση συμφύσεων στον μυϊκό ιστό, στους συνδέσμους, στους τένοντες και άλλα. Τέλος η ομάδα ελέγχου συνέχισε να κάνει τις δραστηριότητες που ήδη έκανε χωρίς κάποια επιπρόσθετη θεραπεία για την οσφυαλγία. Η πισίνα είχε σταθερή θερμοκρασία 30°C (Keane, 2017).

2.2.4 Πρόγραμμα υδροθεραπείας είτε μεμονωμένα είτε συνδυαστικά με αερόβια άσκηση.

Στην έρευνα των Carvalho και συνεργατών (2020) γίνεται σύγκριση της αποτελεσματικότητας ενός προγράμματος θεραπευτικής άσκησης στο νερό είτε μεμονωμένα είτε συνδυαστικά με αερόβια άσκηση, συγκεκριμένα τρέξιμο εντός της πισίνας, σε ασθενείς με χρόνια οσφυαλγία, όσων αφορά την μείωση του πόνου και της αναπηρίας και την αύξηση της λειτουργικότητας. Στο πρόγραμμα συμμετείχαν 54 ασθενείς οι οποίοι έπρεπε να έχουν διάγνωση από γιατρό με χρόνια, ειδική ή μη ειδική, οσφυαλγία, και συνταγογράφηση φυσικοθεραπείας, χωρίς συμμετοχή σε πρόγραμμα φυσικοθεραπείας του τελευταίου 3 μήνες, χωρίς κάποιο σοβαρό χειρουργείο τους τελευταίους 6 μήνες, χωρίς να συνυπάρχει κάποια ρευματοειδής, αναπνευστική ή καρδιαγγειακή πάθηση, καρκίνος, εγκυμοσύνη ή χρήση βοηθημάτων κατά την μετακίνηση και χωρίς κάποιον αποτρεπτικό παράγοντα εξάσκησης στο νερό ή παχυσαρκία με δείκτη μάζας μεγαλύτερο του 40 kg/m². Κατά την πορεία της έρευνας 12 ασθενείς διέκοψαν τις θεραπείες, 7 πριν την πρώτη επαναξιολόγηση και 5 πριν την δεύτερη επαναξιολόγηση, όμως για την ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε ο αρχικός αριθμός των συμμετεχόντων. Η αξιολόγηση έγινε στην αρχή, μετά το τέλος της θεραπείας και μετά από την περίοδο 3 μηνών. Η καταμέτρηση των σωματομετρικών χαρακτηριστικών και η γραπτή συγκατάθεση των συμμετεχόντων έγιναν κατά την αρχική αξιολόγηση

Οι 54 ασθενείς χωρίστηκαν ισότιμα (n=27) με τυχαίο τρόπο σε δύο ομάδες, στην ομάδα παρέμβασης που ακολουθούσε πρόγραμμα υδροθεραπείας συνδυαστικά με τρέξιμο στο νερό (deep water running/ DWR) και στην ομάδα ελέγχου που ακολουθούσε το ίδιο θεραπευτικό ασκησιολόγιο στο νερό χωρίς την επιπλέον αερόβια άσκηση (aquatic exercise/ AQE) (Πίνακας 3.1 & 3.2). Οι δύο ομάδες συμμετείχαν σε δύο συνεδρίες την εβδομάδα για 9 εβδομάδες, συνολικά 18 συνεδρίες όπου η κάθε μία είχε διάρκεια 40 λεπτά για την AQE και 60 λεπτά για την ομάδα DWR που αποτελούταν από 40 λεπτά προγράμματος άσκησης στο νερό και 20 λεπτά τρεξίματος. Κατά την αερόβια άσκηση οι συμμετέχοντες έλαβαν οδηγίες να τρέξουν στο νερό με πλωτήρες στους αστραγάλους και στον κορμό, και κρατώντας αξεσουάρ μπάρας ή αλλιώς

βαράκια θαλάσσης (EVA barbell accessories) ως βοήθημα. Η συνταγογράφηση και η ένταση την αερόβιας άσκησης ορίστηκε με βάση τις οδηγίες που παρέχονται από το Αμερικάνικο κολλέγιο αθλητισμού για την αερόβια άσκηση/American College of Sports Medicine (ACSM). Πιο συγκεκριμένα η ένταση ρυθμίστηκε με βάση την κλίμακα αξιολόγησης της αντιλαμβανόμενης προσπάθειας/Rating of Perceived Exertion scale (RPE) ως εξής, τις πρώτες δύο εβδομάδες είχε μέτρια ένταση, 11 RPE, ενώ την 3-9 εβδομάδα η ένταση αυξήθηκε στα 15 RPE (Carvalho, *et al.* 2020).

Πίνακας 3.1: Αναλυτικό ασκησιολόγιο εντός νερού (Carvalho, *et al.*, 2020)

| ΕΒΔΟΜΑΔΑ (1^η – 4^η) | ΕΒΔΟΜΑΔΑ (5^η – 9^η) | ΕΒΔΟΜΑΔΑ (1^η – 9^η) |
|--|--|--|
| Χαλαρό περπάτημα (πρόσθια, πλάγια, οπίσθια) | Περπάτημα με ελαστικές κάλτσες για αύξηση αντίστασης (πρόσθια, πλάγια, οπίσθια) | Ενεργητική κινητοποίηση λεκάνης |
| Ασκήσεις σταθεροποίησης της οσφυϊκής μοίρας | δυναμικές ασκήσεις για τους μύς του ισχίου προοδευτικά και με την χρήση ελαστικών καλτσών για αύξηση αντίστασης | Εγκάρσια περιστροφή κάτω άκρων |
| Δυναμικές ασκήσεις για τους μύς του ισχίου προοδευτικά και με την χρήση ελαστικών καλτσών για αύξηση αντίστασης | Εγκάρσια περιστροφή κάτω άκρων | Οσφυϊκή έλξη |
| Διποδική γέφυρα με έκταση ισχίου και κάμψη γόνατος | Μέθοδος Bad Ragaz με κάμψη και έκταση κορμού | Slump stretch |
| Αξονική έλξη σπονδυλικής στήλης με ή χωρίς ραχιαία κάμψη ποδοκνημικής | Slump stretch | Διατάσεις για τετράγωνο οσφυϊκό, λαγονοψοίτη και απιοειδή. Χαλαρωτική μάλαξη ή watsu για αποθεραπεία. |

Πίνακας 3.2: Πρόγραμμα άσκησης για ομάδα παρέμβασης (Carvalho et al., 2020)

| ΕΒΔΟΜΑΔΑ (1^η – 2^η) | ΕΒΔΟΜΑΔΑ (3^η – 9^η) |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Ασκησιολόγιο εντός νερού• Τρέξιμο στο νερό με RPE 11 | <ul style="list-style-type: none">• Ασκησιολόγιο εντός νερού• Τρέξιμο στο νερό με RPE 15 |

2.3 Αποτελέσματα

Οι μετρήσεις των παραπάνω μελετών εστίασαν κυρίως στον πόνο, την λειτουργικότητα και την αναπηρία. Μερικές από αυτές αναφέρθηκαν, επίσης, στον βαθμό ενεργοποίησης των μυών της οσφυϊκής μοίρας και των γλουτιαίων κατά την εκτέλεση των προγραμμάτων θεραπείας, στον βαθμό κινησιοφοβίας που ανέφεραν οι ασθενείς κατά την διάρκεια των παρεμβάσεων και σε άλλες δευτερεύοντες μετρήσεις που αναλύονται παρακάτω. Για την έγκυρη συμμετοχή των ασθενών, σε όλες τις έρευνες υπήρξε διαδικασία συμπλήρωσης γραπτής συγκατάθεσης και συγκεκριμένων ερωτηματολογίων. Επίσης, σε όλες τις έρευνες πραγματοποιήθηκαν τουλάχιστον δύο αξιολογήσεις, η αρχική και η τελική. Πιο συγκεκριμένα, στην έρευνα των Bayraktar και συνεργατών (2016) η γενικότερη εξέλιξη του προγράμματος αξιολογούνταν κάθε δύο εβδομάδες, ο Keane (2016) έκανε τις μετρήσεις πριν την έναρξη της έρευνας, στις 6 εβδομάδες και στις 12 εβδομάδες, ενώ παράλληλα η αξιολόγηση του πόνου γινόταν κάθε εβδομάδα. Στην μελέτη των Carvalho και συνεργατών (2020) η αξιολόγηση έγινε στην αρχή και στο τέλος του προγράμματος, ενώ πραγματοποιήθηκε και επαναξιολόγηση 3 μήνες μετά το πέρας της παρέμβασης. Οι Psycharakis και συνεργάτες (2019), οι Yalfani και συνεργάτες (2020) και οι Ansari και συνεργάτες (2021) πραγματοποίησαν αξιολόγηση στην αρχή της έρευνας και στο τέλος της έρευνας στις οκτώ εβδομάδες. Στην έρευνα των Mirmoezzi και συνεργατών (2021) πραγματοποιήθηκαν άλλες δύο αξιολογήσεις πέρα της αρχικής, η πρώτη ήταν μετά την 10η συνεδρία και η δεύτερη στο τέλος του προγράμματος, δηλαδή μετά την 20η συνεδρία. Τα αποτελέσματα των ερευνών, καθώς και οι κλίμακες που χρησιμοποιήθηκαν για κάθε παράγοντα αξιολόγησης αναφέρονται συνοπτικά και στο παράρτημα 11, πίνακας 15.

2.3.1 Πρωτεύοντα αποτελέσματα

2.3.1.1 Πόνος

Συνολικά επτά έρευνες έλαβαν τον πόνο ως παράγοντα αξιολόγησης της αποτελεσματικότητας της κάθε παρέμβασης.

Για την μέτρηση αυτού, πριν και μετά το πέρας της παρέμβασης, οι περισσότερες μελέτες χρησιμοποίησαν την οπτική αναλογική κλίμακα πόνου/ visual analogue scale (VAS) πλην δύο, την έρευνα των Backhausen και συνεργατών (2017) στην οποία χρησιμοποιήθηκε η κλίμακα αξιολόγησης της οσφυαλγίας/Low Back Pain Rating Scale (LBPRS), και την έρευνα των Mirmoezzi και συνεργατών (2021) όπου έγινε χρήση της αριθμητικής κλίμακας του πόνου Numeric Pain Rating Scale (NPRS). Και για τα δύο εργαλεία αξιολόγησης η βαθμολογία είναι 0-10 με 0 να υποδεικνύει καθόλου πόνο και 10 τον χειρότερο πόνο. Για την κλίμακα VAS σε όλες τις έρευνες η ελάχιστη κλινικά σημαντική διαφορά/minimum clinically important difference (MCID) ήταν 15mm ή 30% εκτός από την έρευνα των Yalfani και συνεργατών (2020) όπου το MCID ήταν ορίστηκε ως 13mm.

Στην έρευνα των Bayraktar και συνεργατών (2016) κατά την αρχική αξιολόγηση η ομάδα που πραγματοποιούσε το ασκησιολόγιο εκτός νερού εμφάνισε εντονότερο πόνο κατά την ηρεμία και κατά την δραστηριότητα συγκριτικά με τις άλλες δύο ομάδες. Μετά την ολοκλήρωση της θεραπείας ο βαθμός πόνου μειώθηκε κατά τον ίδιο βαθμό για τις ομάδες παρέμβασης. Το MCID της κλίμακας VAS ξεπέρασαν οκτώ ασθενείς από την ομάδα νερού και οκτώ από την ομάδα εδάφους κατά 23mm και 8.5mm αντίστοιχα κατά την ηρεμία. Ομοίως 10 ασθενείς από κάθε ομάδα παρέμβασης παρουσίασαν διαφορά 30mm για την ομάδα του νερού και 23mm για την ομάδα του εδάφους κατά την δραστηριότητα (Bayraktar *et al* 2016).

Οι Backhausen και συνεργάτες του (2017), με την χρήση της κλίμακας LBPRS αρχικά, δεν βρήκαν κάποια διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων. Μετά την επαναξιολόγηση η ένταση του πόνου είχε μειωθεί με την ομάδα που ακολούθησε το πρόγραμμα υδροθεραπείας να παρουσιάζει καλύτερη βελτίωση. Η στατιστική διαφορά κρίθηκε σημαντική με $P=0.04$ όταν αξιολογήθηκε ο συνολικός αριθμός των συμμετεχόντων και $P=0.06$ όταν αξιολογήθηκε μόνο το σύνολο των γυναικών που ολοκλήρωσαν όλο το πρόγραμμα των 12 εβδομάδων. Επιπλέον, περισσότερες γυναίκες από την ομάδα παρέμβασης ανέφεραν καθόλου πόνο ($P=0.07$) κατά την επαναξιολόγηση συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου με ποσοστό 21% και 14% αντίστοιχα (Backhausen *et al* 2017).

Στην έρευνα του Keane (2017) και οι δύο ομάδες παρέμβασης παρουσίασαν παρόμοια μείωση του πόνου στις 6 εβδομάδες με την ομάδα που έκανε διατάσεις στο έδαφος να υπερτερεί κατά μικρό βαθμό, όμως από την 6η έως την 12η εβδομάδα φαίνεται να παρουσιάζει ελάχιστη μείωση, ενώ η ομάδα που ακολούθησε το πρόγραμμα “aquastretch” χαρακτηρίζεται από σταθερή μείωση του πόνου καθ’ όλη την διάρκεια του προγράμματος.

Συγκριτικά με τις αρχικές μετρήσεις η ομάδα παρέμβασης παρουσίασε εμφανή μείωση $P=0.006$ (από 5.4 σε 2.6), ενώ η ομάδα που εκτελούσε τις διατάξεις στο έδαφος $P=0.339$ (από 5.75 σε 2.65%). Αντιθέτως, η ομάδα ελέγχου εμφάνισε αύξηση του πόνου κατά 1.25% (από 4.38 σε 4.89). Οι αξιολογήσεις γινόταν κάθε εβδομάδα με την χρήση της κλίμακας VAS (Keane, 2017).

Στην έρευνα των Psycharakis και συνεργατών (2019) οι τιμές για την αξιολόγηση του πόνου δεν διέφεραν σημαντικά μεταξύ των ομάδων, ενώ δεν παρουσιάστηκε κάποια σημαντική βελτίωση. Κατά την τελική αξιολόγηση στην ομάδα ελέγχου η μέση τιμή ήταν 2.4 και στην ομάδα παρέμβασης 1.8 της κλίμακας VAS. Αξίζει επίσης να σημειωθεί πως η συχνότητα εμφάνισης πόνου ήταν διπλάσια όταν οι ασκήσεις πραγματοποιούνταν στο έδαφος συγκριτικά με το νερό με 23 αναφορές (7.7%) και 11 αναφορές (3.7%) αντίστοιχα (Psycharakis *et al* 2019).

Στην έρευνα των Carvalho και συνεργατών (2020) κατά την αρχική αξιολόγηση δεν παρατηρήθηκε σημαντική διαφορά με την ομάδα DWR να έχει βαθμολογία 4.0/10 και η ομάδα AQE 4.5/10 στην κλίμακα VAS. Όμως, στις εννέα εβδομάδες υπήρξε σημαντική βελτίωση με την ομάδα DWR να παρουσιάζει καλύτερα αποτελέσματα με βαθμολογία 1.5 έναντι της ομάδας AQE με βαθμολογία 2.8. Η μεταξύ τους στατιστική διαφορά ήταν $P=0.003$. Μετά τους τρεις μήνες παρουσιάστηκε μια μικρή αύξηση του πόνου και για τις δύο ομάδες (DWR = 2.0 και AQE=2.9) με τελική στατιστική διαφορά $P=0.143$.

Στην έρευνα του Yalfani και των συνεργατών του (2020), η ένταση του πόνου ήταν αρχικά, κατά έναν μικρό βαθμό, πιο αυξημένη στην ομάδα MPG (66.25 ± 16.09) έναντι της ομάδας WPG (59.83 ± 9.8) με στατιστική διαφορά $P > 0.05$. Όσον αφορά τις τιμές στην τελική αξιολόγηση, μετά το πέρας των οκτώ εβδομάδων, παρατηρήθηκε σημαντική μείωση και στις δύο ομάδες (WPG: $P < 0.001/29 \pm 12.18$ και MPG : $P < 0.001/34.42 \pm 14.31$). Μεταξύ τους όμως δεν υπήρξε σημαντική στατιστική διαφορά με $P=0.329$ (Carvalho *et al* 2020).

Στην έρευνα των Mirmoezzi και συνεργατών (2021) χρησιμοποιήθηκε η αριθμητική κλίμακα του πόνου (NPRS). Οι αρχικές μετρήσεις ήταν 6.57 ± 1.02 για την ομάδα παρέμβασης και 5.90 ± 1.77 για την ομάδα ελέγχου. Από την 10η μέχρι την 20η συνεδρία δεν παρουσιάστηκαν σημαντικές διαφορές με τις τελικές μετρήσεις να είναι 3.43 ± 1.55 και 5.57 ± 0.85 για την ομάδα παρέμβασης και ελέγχου αντίστοιχα. Η στατιστική διαφορά μεταξύ τους είναι $P=0.001$ με την ομάδα υδροθεραπείας να παρουσιάζει σημαντικά καλύτερη βελτίωση με $P < 0.001$ συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου ($P=0.377$) (Mirmoezzi *et al* 2021).

2.3.1.2 Αναπηρία

Επτά έρευνες είχαν ως παράγοντα αξιολόγησης την μείωση του βαθμού αναπηρίας των ασθενών. Τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν κυρίως, ήταν το ερωτηματολόγιο για τον δείκτη αναπηρίας Oswestry/ Oswestry Disability Index questionnaire (ODI), το ερωτηματολόγιο για την αναπηρία Roland – Morris/ Roland – Morris Disability Questionnaire (RMDQ) καθώς και κάποιες παραλλαγές τους. Μόνο στην έρευνα των Psycharakis και συνεργατών χρησιμοποιήθηκε και το ερωτηματολόγιο STarT back screening (SBST) για την πρόγνωση της εμφάνισης οσφυαλγίας. Σύμφωνα με τις παραπάνω μελέτες το ODI αποτελείται από 10 στοιχεία κάθε ένα από τα οποία βαθμολογείται από το 0 έως το 5 και η συνολική βαθμολογία μετατρέπεται σε ποσοστό. Το MCID είναι 10 πόντοι (στους 100) ή το 30%. Όσο μεγαλύτερο είναι το ποσοστό τόσο μεγαλύτερος είναι ο βαθμός της αναπηρίας. Επιπρόσθετα, για το ερωτηματολόγιο RMDQ αναφέρετε ότι αφορά ανατομικές περιοχές και χρησιμοποιείται για τον καθορισμό του βαθμού στον οποίο επηρεάζεται η καθημερινότητα των ασθενών από την οσφυαλγία. Έχει βαθμολογία από 0 έως 24 με την υψηλή βαθμολογία να υποδεικνύει σοβαρή αναπηρία και με MCID τους 5 πόντους ή το 30%.

Στην έρευνα των Psycharakis και συνεργατών (2019), μόνο κατά την αρχική αξιολόγηση, οι συμμετέχοντες με χρόνια οσφυαλγία συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο ODI για την αναπηρία με αποτέλεσμα $21.1 \pm 11.5\%$ και το ερωτηματολόγιο SBST για την αξιολόγηση και πρόγνωση των ασθενών με μέτρηση 1.5 ± 1.2 (Psycharakis *et al* 2019).

Στην έρευνα των Bayraktar και συνεργατών (2016) χρησιμοποιήθηκαν η κλίμακα ODI και το ερωτηματολόγιο RMDQ. Κατά την αρχική αξιολόγηση ο βαθμός αναπηρίας ήταν μέτριος και στις δύο ομάδες παρέμβασης (έδαφος: 24%, νερό: 20%). Μετά το πέρας της έρευνας ο βαθμός αναπηρίας μεταβλήθηκε από μέτριος σε ελαφρύς (έδαφος: 16%, νερό: 8%). Για την κλίμακα ODI έξι ασθενής από την ομάδα εδάφους και εννέα ασθενείς από την ομάδα νερού ξεπέρασαν το MCID, ενώ για την κλίμακα RMDQ επτά ασθενείς από κάθε ομάδα παρέμβασης ξεπέρασαν το MCID (Bayraktar *et al* 2016).

Στην έρευνα των Backhausen και συνεργατών (2017) η αναπηρία αξιολογήθηκε μόνο με το ερωτηματολόγιο RMDQ. Δίνονται μετρήσεις μόνο για την τελική αξιολόγηση με την ομάδα παρέμβασης να έχει μέση βαθμολογία 3.14 και την ομάδα ελέγχου να έχει μέση βαθμολογία 3.44. Η μεταξύ τους διαφορά είναι μικρή με $P=0.47$ με την ομάδα παρέμβασης να έχει λίγο καλύτερα αποτελέσματα (Backhausen *et al* 2017).

Ο Keane (2017) χρησιμοποίησε το ερωτηματολόγιο Modified Oswestry Low back pain Questionnaire (MOLBPQ). Τα αποτελέσματα έδειξαν πως η ομάδα που ακολούθησε το πρόγραμμα aquastretch είχε βελτίωση των τιμών της αναπηρίας με $P=0.001$ (από 45.6 σε 33.2) συγκριτικά με την ομάδα που ακολούθησε το πρόγραμμα εκτός πισίνας, η οποία είχε $P=0.350$ (από 34 σε 25.8) και την ομάδα ελέγχου με $P=1$ (και 40 σε 31.56). Η μείωση αυτή έγινε γρήγορα τις πρώτες έξι εβδομάδες αλλά επιβραδύνθηκε σημαντικά τις τελευταίες έξι (Keane, 2017).

Οι Carvalho και συνεργάτες (2020) χρησιμοποίησαν το ερωτηματολόγιο RMDQ. Κατά την αρχική αξιολόγηση η ομάδα παρέμβασης είχε βαθμολογία 11.4, η οποία μειώθηκε σε 7.4 στις εννέα εβδομάδες και σε 7.1 στους τρεις μήνες. Η ομάδα ελέγχου είχε βαθμολογία αρχικά 11.1, η οποία μειώθηκε σε 8.6 στις εννέα εβδομάδες, αλλά αυξήθηκε ελάχιστα σε 9.0 στους τρεις μήνες. Η μεταξύ τους διαφορά δεν κρίθηκε στατιστικά σημαντική για καμία αξιολόγηση, ούτε στις 9 εβδομάδες ούτε και στους 3 μήνες με $P=0.392$ και $P=0.218$ αντίστοιχα (Carvalho *et al* 2020).

Στην μελέτη των Yalfani και συνεργατών (2020) χρησιμοποιήθηκε το ερωτηματολόγιο ODI με σκορ 0-100 και με κλινικά σημαντική διαφορά να αποτελεί αλλαγή τουλάχιστον κατά 10%. Κατά την αρχική αξιολόγηση ο βαθμός αναπηρίας ήταν λίγο πιο αυξημένος στην ομάδα WPG, όμως η στατιστική διαφορά μεταξύ των ομάδων ήταν $P > 0.05$ με μετρήσεις 47.67 ± 8.6 και 41.17 ± 9.16 . Μετά την τελική αξιολόγηση, δηλαδή μετά το πέρας των 8 εβδομάδων, σημειώθηκε σημαντική μείωση της αναπηρίας και στις δύο ομάδες με WPG $P < 0.001$ και MPG $P < 0.001$. Μεταξύ αυτών όμως δεν παρουσιάστηκε κάποια σημαντική διαφορά με $P=0.13$ (Yalfani *et al* 2020).

Οι Ansari και συνεργάτες (2020) ήταν οι μόνοι ερευνητές που χρησιμοποίησαν την κλίμακα Quebec για την αναπηρία λόγω οσφυαλγίας/ Quebec Back Pain Disability Scale. Πρόκειται για ερωτηματολόγιο με βαθμολογία 0 – 100, όπου όσο μεγαλύτερο είναι το σκορ τόσο σοβαρότερος είναι ο βαθμός αναπηρίας. Μεταξύ των δύο ομάδων δεν υπήρχαν αρχικά σημαντικές διαφορές με $P=0.66$ (26.1 ± 5.82 ομάδα παρέμβασης/ 24.9 ± 6.34 ομάδα ελέγχου). Κατά την δεύτερη αξιολόγηση υπήρξε στατιστικά σημαντική μείωση της λειτουργικής αναπηρίας για την ομάδα παρέμβασης με $P < 0.001$ (10.9 ± 2.68), ενώ η ομάδα ελέγχου δεν παρουσίασε κάποια διαφορά (24.8 ± 5.62) (Ansari *et al* 2020).

Στην έρευνα των Mirmoezzi και συνεργατών (2021) χρησιμοποιήθηκε το ερωτηματολόγιο RMDQ, καθώς και η κλινική δοκιμασία ανύψωσης κάτω άκρου/ straight leg raising test (SLRT). Σημαντική βελτίωση με βάση το ερωτηματολόγιο καταγράφηκε από την ομάδα παρέμβασης με αρχικές και τελικές τιμές 10.9 ± 5.52 και 6.52 ± 4.51 αντίστοιχα ($P < 0.001$).

Αντιθέτως, για την ομάδα ελέγχου δεν παρουσιάστηκαν σημαντικές διαφορές με αρχικές και τελικές μετρήσεις 10.75 ± 5.83 και 10.2 ± 5.66 αντίστοιχα ($P=0.544$). Στο τέλος της 20ης εβδομάδας η διαφορά μεταξύ των ομάδων ήταν $P<0.001$ υπέρ του προγράμματος υδροθεραπείας και αερόβιας άσκησης. Κατά την δοκιμασία SLRT η ομάδα παρέμβασης παρουσίασε πάλι καλύτερα αποτελέσματα με αύξηση της δυνατής ανώδυνης τροχιάς κίνησης/ range of motion (ROM) από 38.8 ± 14.6 σε 87.1 ± 10.9 ($P<0.001$), ενώ η ομάδα ελέγχου δεν παρουσίασε ιδιαίτερη αύξηση της ROM από 39.4 ± 15.1 σε 43.6 ± 16.2 με $P=0.671$. Μεταξύ της 10^{ης} και της 20^{ης} συνεδρίας δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές και για τις δύο μετρήσεις, όμως υπήρξε διατήρηση (Mirmoezzi *et al* 2021).

2.3.1.3 Λειτουργικότητα

Για την μέτρηση της λειτουργικότητας χρησιμοποιήθηκε η κλινική δοκιμασία 6 λεπτών βάρδισης/ 6 minutes walking test (6MWT). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υπήρχε βελτίωση και στις δύο ομάδες όμως με μη αξιοσημείωτες στατιστικές διαφορές μεταξύ τους για τις εννέα εβδομάδες με $P=0.127$ και τους τρεις μήνες με $P=0.218$. Πιο αναλυτικά η ομάδα DWR είχε αρχική βαθμολογία 532.1m, στις εννέα εβδομάδες 573.8m και στους τρεις μήνες 558.9m, ενώ η ομάδα AQE είχε μετρήσεις 514.3m, 544.0m και 531.5m στα ίδια χρονικά σημεία. Φαίνεται πως και για τις δύο ομάδες, κατά την αξιολόγηση, μετά το πέρας της παρέμβασης παρουσιάστηκε μια ελαφριά μείωση των αποτελεσμάτων (Carvalho *et al.* 2020).

2.3.2 Δευτερεύοντα αποτελέσματα

2.3.2.1 Κινησιοφοβία

Δύο έρευνες κατέγραψαν τα επίπεδα κινησιοφοβίας των συμμετεχόντων χρησιμοποιώντας την κλίμακα Tampa για την κινησιοφοβία/ Tampa Scale of Kinesiophobia (TSK). Οι Psycharakis και συνεργάτες (2019) χρησιμοποίησαν την κλίμακα μόνο κατά την αρχική αξιολόγηση με αποτέλεσμα 32.5 ± 6.0 . Όμως, λόγω της έλλειψης δεδομένων μετά το πέρας της κλινικής δοκιμής δεν υπάρχει ουσιαστική αξιολόγηση του συγκεκριμένου παράγοντα (Psycharakis *et al.* 2019).

Ο Keane (2017) μέτρησε τα επίπεδα κινησιοφοβίας και πριν και μετά την παρέμβαση και βρήκε ότι η ομάδα που ακολουθούσε το πρόγραμμα “aquastretch” παρουσίασε μεγαλύτερη βελτίωση με $P=0.029$ και μετρήσεις από 37.1 σε 28.8 (μέσος όρος από 37.1 σε 31.1), συγκριτικά με την ομάδα πουπραγματοποίησε το πρόγραμμα διατάσεων στο έδαφος που είχε $P=0.183$ με μετρήσεις από 36.8 σε 32.6 (μέσος όρος από 36.8 σε 31.8). Για την ομάδα ελέγχου οι μετρήσεις έδειξαν στατιστική διαφορά $P=1$ με βαθμολογίες από 41.79 σε 39.33, όμως ο μέσος όρος παρουσίασε αύξηση κατά την 12η εβδομάδα, από 41.8 σε 42.0 (Keane 2017). Στην έρευνα του Bayraktar και συνεργατών (2016) αναφέρθηκε επίσης η επίδραση των παρεμβάσεων στα επίπεδα κινησιοφοβίας των ασθενών με βάση το ποσοστό αποχώρησης, 35% στην ομάδα εδάφους και 14% στην ομάδα νερού (Bayraktar et al 2016).

2.3.2.2 Καρδιοαναπνευστική Αντοχή

Η καταγραφή της δύσπνοιας πραγματοποιήθηκε με την κλίμακα Borg, ενώ η ένταση της άσκησης σημειώθηκε μέσω της καρδιακής συχνότητας. Από αυτές τις μετρήσεις σημαντικές διαφορές δεν παρουσιάστηκαν για καμία από τις δύο παραμέτρους με εξαίρεση την άσκηση έξι κατά την οποία η κλίμακα Borg έδειξε διαφορά με $P=0.022$ υπέρ της ομάδας οσφυαλγίας. Επίσης, οι τιμές της κλίμακας Borg ήταν πιο αυξημένες στις ασκήσεις δύο, τρία ($P<0.001$) και πέντε ($P=0.033$) όταν αυτές εκτελούνταν στο νερό και πιο αυξημένες στις ασκήσεις επτά ($P<0.001$), οκτώ ($P=0.046$ αριστερά, $P=0.026$ δεξιά) και εννέα ($P<0.001$) όταν πραγματοποιούνταν στο έδαφος. Στις υπόλοιπες δεν υπήρχε σημαντική διαφορά. Ακόμα, η καρδιακή συχνότητα ήταν αυξημένη περισσότερο στις ασκήσεις όταν πραγματοποιούνταν στο έδαφος ($P <0.001$) και για τις δύο ομάδες. (Psycharakis *et al.* 2019)

2.3.2.3 Στατική αντοχή

Η μέτρηση της στατικής αντοχής των μυών του κορμού και συγκεκριμένα των εκτεινόντων, των καμπτήρων και των πλάγιων κοιλιακών πραγματοποιήθηκε με την τοποθέτηση των ασθενών σε ανάλογες θέσεις ενεργοποίησης αυτών με ισομετρικές συστολές και μετρώντας τον ατομικό χρόνο διατήρησής τους (Πίνακας 4). Κατά την αρχική αξιολόγηση οι ασθενείς συγκριτικά με τα άτομα της ομάδας ελέγχου παρουσίασαν μειωμένη στατική αντοχής των μυών του κορμού με $P <0.001$ για τους εκτεινόντες και $P <0.014$ για τους καμπτήρες και τους πλάγιους κοιλιακούς.

Μετά το πέρας της παρέμβασης η στατική αντοχή των μυών του κορμού των ασθενών παρουσίασε βελτίωση σε βαθμό που πλησίαζε αυτή των υγιών είτε η ασκήσεις γίνονταν στο έδαφος είτε στο νερό (Bayraktar *et al.* 2016).

Πίνακας 4: Έλεγχος στατικής αντοχής (Bayraktar, *et al.*, 2016)

| Μυϊκή Ομάδα | Διαδικασία |
|-------------------|--|
| Εκτείνοντες | <p>Δοκιμασία Sorensen.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Πρηνή θέση (π.χ. τραπέζι) 2. Τα κάτω άκρα σταθεροποιημένα στο έδαφος. 3. Ο κορμός βρίσκεται σε κάμψη (ή αλλιώς οξεία γωνία). <p>Η δοκιμασία σταματά μόλις το σώμα του ασθενή ακουμπήσει την οριζόντια επιφάνεια.</p> |
| Καμπήρες | <ol style="list-style-type: none"> 1. Ύπτια θέση με κάμψη κορμού 60° , 2. Κάμψη ισχίων και γόνατος 90° (σταθεροποίηση πελμάτων) <p>Η δοκιμασία τελειώνει όταν ο κορμός ξεπεράσει τις 60°.</p> |
| Πλάγιοι κοιλιακοί | <ol style="list-style-type: none"> 1. Πλάγια θέση στηριζόμενο στο ένα αντιβράχιο και στην έξω πλευρά του πέλματος . 2. Το σώμα σε ευθεία. <p>Η δοκιμασία τελειώνει όταν ο ασθενής κατεβάσει την λεκάνη ή το ισχίο στο έδαφος.</p> |

2.3.2.4 Μυϊκή Ενεργοποίηση

Δύο έρευνες κατέγραψαν την μυϊκή ενεργοποίηση των μυών του κορμού και των γλουτιαίων με την χρήση ηλεκτρομυογραφήματος (ΗΜΓ)/Electromyography (EMG).

Στην έρευνα των Psycharakis και συνεργατών (2019) έγινε εκτεταμένη καταγραφή της ενεργοποίησης των μέγα και μέσου γλουτιαίου, ορθού κοιλιακού, έξω και έσω λοξού κοιλιακού, ορθοτήρα κορμού, και πολυσχιδή στην δεξιά και αριστερή πλευρά.

Σημαντικές διαφορές δεν παρουσιάζονται μεταξύ των ομάδων οσφυαλγίας και υγιών ατόμων με εξαίρεση την μέση τιμή ενεργοποίησης του αριστερού ορθοτήρα κατά την έκταση και κάμψη του ώμου (δεύτερη άσκηση), όπου η ομάδα οσφυαλγίας παρουσίασε καλύτερη ενεργοποίηση με $P=0.07$ και στο νερό και στο έδαφος. Μεταξύ των ομάδων, περίπου τα 2/3 των συμμετεχόντων δεν παρουσίασαν διαφορές μεταξύ τους. Σημαντικά υψηλότερη ενεργοποίηση για κάποιους μυς καταγράφηκε στο έδαφος σε ποσοστό 29% και στο νερό σε ποσοστό 5%. Πιο συγκεκριμένα, κατά τις ασκήσεις τρία, τέσσερα και πέντε στο νερό μεγαλύτερη ενεργοποίηση παρουσίασαν ο δεξής και αριστερός έξω λοξός κοιλιακός και ο ορθός κοιλιακός με διαφορά $P(\text{peak}) < 0.005$ συγκριτικά με τις αντίστοιχες ασκήσεις στο έδαφος. Επίσης, στην άσκηση 11 ο αριστερός και ο δεξής ορθοτήρας κορμού και ο δεξής και αριστερός ορθός κοιλιακός είχαν καλύτερη ενεργοποίηση όταν οι ασκήσεις πραγματοποιούνταν στο νερό και για τις δύο ομάδες. Για τις υπόλοιπες ασκήσεις καλύτερη ενεργοποίηση παρουσιάστηκε στην ομάδα εδάφους για όλους τους μυς (Psycharakis *et al.* 2019).

Επιπρόσθετα, οι Ansari και συνεργάτες (2021) κατέγραψαν τις μέγιστες ισομετρικές συστολές για τον ορθό κοιλιακό, έξω πλάγιο κοιλιακό, επιμήκη θωρακικό και των οσφυϊκών μυών. Κατά την αρχική αξιολόγηση τα ηλεκτρομυογραφήματα ήταν παρόμοια για όλους τους μυς και για τις δύο ομάδες. Μετά την τελική καταμέτρηση παρουσιάστηκε βελτίωση στην ομάδα παρέμβασης για τον ορθό κοιλιακό ($P < 0.001$) με μετρήσεις από 0.021 ± 0.006 σε 0.06 ± 0.01 , τον έξω πλάγιο κοιλιακό ($P < 0.001$) με μετρήσεις από 0.019 ± 0.005 σε 0.062 ± 0.01 , τον επιμήκη θωρακικό ($P < 0.021$) με 0.021 ± 0.005 σε 0.056 ± 0.01 και για τους οσφυϊκούς μύες ($P < 0.009$) με 0.011 ± 0.001 σε 0.052 ± 0.005 (Ansari *et al.* 2021).

2.3.2.5 Ελαστικότητα

Μία μέτρηση για την ελαστικότητα των μυών έγινε με την δοκιμασία “κάθισμα και προσέγγιση”/ “sit and reach”. Κατά την αρχική αξιολόγηση δεν παρουσιάστηκε σημαντική διαφορά με την ομάδα παρέμβασης να έχει αποτελέσματα 20.3 ± 2.31 εκ. και την ομάδα ελέγχου 21.4 ± 2.75 εκ. Μετά την δεύτερη αξιολόγηση φαίνεται αύξηση της ελαστικότητας των μυών με $P < 0.001$ για τις γυναίκες που ακολουθούσαν το ασκησιολόγιο στο νερό, ενώ η διαφορά μεταξύ των ομάδων ήταν $P = 0.009$ με τελικές μετρήσεις 24.5 ± 2.54 και 21.2 ± 2.48 για την ομάδα παρέμβασης και την ομάδα ελέγχου αντίστοιχα (Ansari *et al.* 2020).

2.3.2.6 Στατική και δυναμική Ισορροπία

Για την αξιολόγηση χρησιμοποιήθηκαν οι δοκιμασίες ισορροπίας Biodex (Biodex Balance System (BBS)). Για την εκτίμηση της στατικής ισορροπίας χρησιμοποιήθηκε μονοποδική στήριξη με κλειστά και ανοικτά μάτια, ενώ για την δυναμική ισορροπία πραγματοποιήθηκε πρόγραμμα fall-risk επιπέδου 6 έως 3.

Κατά την αρχική αξιολόγηση η ομάδα WPG βαθμολογήθηκε για την στατική ισορροπία με 1.75 ± 0.71 με ανοικτά μάτια και 3.51 ± 0.72 με κλειστά μάτια, ενώ η ομάδα MPG είχε μετρήσεις 1.84 ± 0.68 και 3.91 ± 0.72 με ανοικτά και κλειστά μάτια αντίστοιχα. Μετά το τέλος του προγράμματος βελτίωση καταγράφηκε στην ομάδα MPG με ανοικτά ($P=0.02 / 1.34 \pm 0.49$) και με κλειστά μάτια ($P=0.04 / 3.36 \pm 0.53$). Αντιθέτως, στην ομάδα WPG δεν παρουσιάστηκε αξιοσημείωτη μεταβολή των μετρήσεων με $P=0.29$ (1.5 ± 0.54) με ανοικτά και $P=0.18$ (3.19 ± 0.93) κλειστά μάτια αντίστοιχα. Όμως πάλι η μεταξύ τους διαφορά δεν είναι στατιστικά σημαντική με $P=0.46$ με τα μάτια ανοικτά και $P=0.58$ με τα μάτια κλειστά. Όσον αφορά την δυναμική ισορροπία οι αρχικές μετρήσεις ήταν 1.63 ± 0.58 για την ομάδα WPG και 1.63 ± 0.87 για την ομάδα MPG. Και πάλι μεγάλη διαφορά σε σχέση με την αρχική αξιολόγηση δεν παρουσιάστηκε σε κανένα γκρουπ όμως η ομάδα WPG εμφάνισε καλύτερη βελτίωση με $P=0.08$, ενώ η ομάδα MPG είχε $P=0.34$ με την μεταξύ τους διαφορά να ήταν $P=0.69$ (Yalfani *et al.* 2020).

2.3.2.7 Ποιότητα ζωής – Γενική υγεία

Οι Bayraktar και συνεργάτες (2016) χρησιμοποίησαν το ερωτηματολόγιο υγείας του Nottingham/ Nottingham Health Profile (NHP). Η βαθμολογία κυμαίνεται από 0 έως 600 και όσο πιο χαμηλό το αποτέλεσμα τόσο καλύτερη είναι η ποιότητα ζωής. Μετά την παρέμβαση, στις 12 εβδομάδες, τα αποτελέσματα ήταν 71 βαθμούς για την ομάδα που εκτελούσε τις ασκήσεις στο έδαφος και 51 βαθμούς όταν οι ασκήσεις εκτελούνταν εντός νερού (Bayraktar *et al.* 2016).

Επίσης, οι Backhausen και συνεργάτες (2017) για την εκτίμηση της γενικής υγείας χρησιμοποίησαν την αναλογική, οπτική, κλίμακα EQ VAS με βαθμολόγηση από 0-100mm και το ερωτηματολόγιο 5 διαστάσεων για την γενικότερη υγεία της EuroQol/ EuroQol-5 Dimension (EQ-D5) μόνο κατά την τελική αξιολόγηση. Με την χρήση της κλίμακας σημαντικές διαφορές δεν προέκυψαν μεταξύ των δύο ομάδων με $P=0.12$.

Πιο αναλυτικά η ομάδα νερού είχε βαθμολογία 82.8 και 0.83 έναντι της ομάδας ελέγχου που είχε 80.8 και 0.82 στην κλίμακα EQ VAS και στο ερωτηματολόγιο EQ-D5 αντίστοιχα.

Επιπλέον στην συγκεκριμένη έρευνα καταγράφηκαν, μέσω απλών ερωτηματολογίων, και οι μέρες άδειας που ζήτησαν οι γυναίκες οι οποίες κατηγοριοποιήθηκαν σε σχετιζόμενες με την εγκυμοσύνη, μη σχετιζόμενες με την εγκυμοσύνη και σχετιζόμενες με το περιβάλλον εργασίας. Και στις δύο ομάδες ο μέσος αριθμός ήταν 4 ενώ το 8% του συνολικού αριθμού των συμμετεχόντων, 19 άτομα, πήρε άδεια λόγω οσφυϊκού πόνου. Γενικότερα, περισσότερες γυναίκες από την ομάδα ελέγχου πήραν άδεια, όμως ο λόγος δεν διευκρινίζεται (Backhausen *et al.* 2017).

2.4 Συζήτηση

Στις περισσότερες μελέτες αναφέρεται ότι η εξάλειψη της βαρύτητας που χαρακτηρίζει το νερό έχει ως αποτέλεσμα την μείωση των φορτίων που δέχονται οι αρθρώσεις και η σπονδυλική στήλη. Ως επόμενο, στο υδάτινο περιβάλλον κάποιες ασκήσεις μπορεί να πραγματοποιούνται πιο εύκολα και να δίνεται η δυνατότητα περισσότερων επαναλήψεων. Ειδικότερα, σε ασθενείς με έντονο πόνο, που ίσως λόγω αυτού δεν μπορούν να εκτελέσουν ορισμένες ασκήσεις στο έδαφος, το νερό μπορεί να αποτελεί ιδανική λύση. Έτσι, η εκτέλεση ασκήσεων σε πισίνα πιθανόν να μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως το πρώτο στάδιο ένταξης ενός ασθενή σε ένα πρόγραμμα αποκατάστασης, το οποίο προοδευτικά να μεταβεί σε ασκήσεις στο έδαφος (Carvalho et al., 2020, Yalfani et al., 2020, Ansari et al., 2020, Mirmoezzi et al., 2021). Το παραπάνω αναφέρεται και στην έρευνα των Backhausen και συνεργατών (2017), όπου λόγω της εξάλειψης της βαρύτητας πιστεύεται πως γυναίκες που κυοφορούν μπορούν να αυξήσουν τον αριθμό των επαναλήψεων κάθε άσκησης ή να δίνεται η δυνατότητα σε γυναίκες σε πιο προχωρημένο στάδιο εγκυμοσύνης να συμμετάσχουν σε προγράμματα υδροθεραπείας. Στη μελέτη του Keane (2017), το ίδιο τονίζεται όσον αφορά τις δυναμικές διατάσεις οι οποίες μπορεί να πραγματοποιηθούν ευκολότερα στο υδάτινο περιβάλλον, εκεί δηλαδή που δεν υπάρχουν περιορισμοί λόγω βαρύτητας ή λόγω σταθερών επιφανειών.

Στην μελέτη των Psycharakis και συνεργατών (2018) αναφέρεται ότι αν ο στόχος της άσκησης είναι η ενδυνάμωση τότε πιο ωφέλιμες θα είναι οι ασκήσεις στο έδαφος ακριβώς λόγω της ύπαρξης της βαρύτητας. Όσον αφορά την μυϊκή ενεργοποίηση σύμφωνα και με τις μετρήσεις των ηλεκτρομυογραφημάτων που έγιναν στην προαναφερόμενη έρευνα οι περισσότεροι μύες που μελετήθηκαν παρουσίασαν μεγαλύτερη ενεργοποίηση όταν οι ασκήσεις πραγματοποιούνταν στο έδαφος, τόσο από υγιή όσο και από άτομα με οσφυαλγία.

Αντίθετα, σύμφωνα με τις μετρήσεις των Ansari και συνεργατών (2020), μεγαλύτερη ενεργοποίηση καταγράφηκε από τους μυς όταν οι ασκήσεις πραγματοποιούνταν εντός της πισίνας. Πιθανώς τα δεδομένα αυτά να προκύπτουν λόγω της αντίστασης που παρουσιάζει το νερό σε όλες τις κατευθύνσεις των κινήσεων ειδικότερα όταν χρησιμοποιούνται και βοηθήματα όπως βαράκια και σανίδες επίπλευσης. Όμως, δεν υπάρχει ξεκάθαρη απάντηση για το αν είναι πιο ωφέλιμο οι ασκήσεις να εκτελούνται εντός ή εκτός πισίνας, όσον αφορά την μυϊκή ενδυνάμωση.

Στην ίδια έρευνα παρουσιάστηκε βελτίωση και σχετικά με την ελαστικότητα των μυών από την ομάδα παρέμβασης σε μεγαλύτερο βαθμό συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου.

Όμως, δεδομένου ότι μόνο μια έρευνα ασχολήθηκε με την επιρροή της υδροθεραπείας στην ελαστικότητα το αποτέλεσμα δεν μπορεί να γενικευτεί.

Σχετικά με την στατική αντοχή των εκτεινόντων, καμπτήρων και πλάγιων μυών του κορμού, στην έρευνα των Bayraktar και συνεργατών (2016), οι ασθενείς παρουσίασαν βελτίωση κατά τον ίδιο βαθμό μετά το πέρας της θεραπείας είτε το ασκησιολόγιο πραγματοποιούνταν στο έδαφος είτε στο νερό. Με βάση τα παραπάνω, όσων αφορά την μυϊκή ενεργοποίηση και την στατική αντοχή των μυών του κορμού, είτε αναφερόμαστε σε υγιή είτε σε ασθενείς με οσφυαλγία, δεν φαίνεται να υπερτερεί η εφαρμογή ασκησιολογίου εντός νερού συγκριτικά με την εφαρμογή προγράμματος στο έδαφος.

Περαιτέρω, σύμφωνα με τις μετρήσεις που έγιναν από την μελέτη των Yalfani και συνεργατών (2020) για την επιρροή της υδροθεραπείας στην στατική και δυναμική ισορροπία προκύπτει ότι και οι δύο ομάδες παρουσίασαν βελτίωση όμως καλύτερα αποτελέσματα για την στατική ισορροπία φάνηκε να έχει η ομάδα που εκτελούσε πρόγραμμα MPG ενώ, στην δυναμική ισορροπία λίγο καλύτερες ήταν οι μετρήσεις για την ομάδα WPG. Σύμφωνα με τους συγγραφείς οι pilates βελτιώνουν τον κινητικό έλεγχο μέσω των δυναμικών και στατικών ασκήσεων, ενώ ευεργετική θεωρείται επίσης και η ένταξη ασκήσεων αναπνοής στο πρόγραμμα επειδή μέσω αυτών επιτυγχάνεται σύσπαση των κοιλιακών μυών, με αποτέλεσμα την καλύτερη σταθεροποίηση της κοιλιακής χώρας. Επομένως, είναι αναμενόμενο να υπάρξει βελτίωση της ισορροπίας με την χρήση και των δύο μεθόδων. Όμως, σχετικά με την δυναμική ισορροπία η βελτίωση μπορεί να υπερτερεί κατά την εκτέλεση προγράμματος εντός νερού, διότι σύμφωνα με την συγκεκριμένη μελέτη, μέσα στο νερό παρουσιάζεται αντίσταση σε όλες τις κατευθύνσεις, μέσω της υδροστατικής πίεσης, ενισχύοντας έτσι τον βαθμό ενδυνάμωσης των μυών, την ισορροπία αλλά και την συνεργασία αγωνιστών – ανταγωνιστών. Με αυτόν τον τρόπο, μπορούν να αιτιολογηθούν και τα αποτελέσματα που αναφέρθηκαν παραπάνω σχετικά με την μυϊκή ενεργοποίηση που καταγράφηκε από τους Ansari και συνεργάτες (2020).

Ένας άλλος παράγοντας αξιολόγησης με τον οποίο ασχολήθηκε η πλειοψηφία των μελετών και ο οποίος αποτελεί ίσως τον κύριο στόχο όλων των θεραπειών είναι η μείωση του πόνου που βιώνει ο ασθενής. Όσων αφορά τον παράγοντα αυτόν στην έρευνα των Bayraktar και συνεργατών (2016) η αξιολόγηση αφορούσε και την ηρεμία και την δραστηριότητα όπου και στις δύο μετρήσεις παρουσιάστηκε ο ίδιος βαθμός μείωσης είτε το ασκησιολόγιο γινόταν στο νερό είτε στο έδαφος

Πιο αναλυτικά, φαίνεται ότι ο ίδιος αριθμός ατόμων από κάθε ομάδα παρέμβασης ξεπέρασαν το MCID της κλίμακας VAS, όμως και κατά την ηρεμία και κατά την δραστηριότητα, η ομάδα που ακολουθούσε πρόγραμμα υδροθεραπείας παρουσίασε μεγαλύτερη μεταβολή.

ενώ, και για τις δύο ομάδες ο πόνος μεταβλήθηκε περισσότερο κατά την δραστηριότητα. Επιπλέον, οι συγγραφείς αναφέρουν ότι σε παρόμοιες μελέτες με πρόγραμμα ασκήσεων σταθεροποίησης για 10 εβδομάδες σε ασθενείς με οσφυαλγία τα αποτελέσματα ήταν παρόμοια, ενώ μπόρεσαν να διατηρηθούν έως και 30 μήνες.

Όμοια αποτελέσματα παρουσιάζονται και στην έρευνα των Backhausen και συνεργατών (2017) με το υδροθεραπευτικό πρόγραμμα να επιφέρει καλύτερη βελτίωση. Επίσης, παρόλο που στην δεύτερη έρευνα παρουσιάστηκε μείωση και στην ομάδα παρέμβασης και στην ομάδα ελέγχου, η πρώτη είχε ως αποτέλεσμα την εξάλειψη του πόνου σε μεγαλύτερο βαθμό. Ακόμα, αναφέρεται ότι οι γυναίκες και στις δύο ομάδες ασκούνταν σε ικανοποιητικό βαθμό και είχαν καλή φυσική κατάσταση κατά την επαναξιολόγηση. Αυτό μπορεί να αιτιολογεί και την χαμηλότερη ένταση οσφυαλγίας που είχαν δηλώσει στις 32 εβδομάδες, συγκριτικά με παρόμοιες μελέτες, με μέσο όρο 2.01 για την ομάδα παρέμβασης και 2.38 για την ομάδα ελέγχου στην κλίμακα VAS. Παρόμοια αποτελέσματα προέκυψαν και στην έρευνα των Mirmoezzi και συνεργατών (2021).

Ο Keane (2017) πραγματοποιούσε καταγραφή του πόνου κάθε εβδομάδα με αποτέλεσμα να προκύπτει ένα πιο αναλυτικό χρονοδιάγραμμα σχετικά με την εξέλιξή του. Φαίνεται ότι η ομάδα “aquastretching” παρουσίαζε σταθερή μείωση μέχρι το τέλος, ενώ η ομάδα εδάφους μόνο κατά τις πρώτες 6 εβδομάδες. Σύμφωνα με τους συγγραφείς αυτό πιθανότατα να οφείλεται στο γεγονός της ύπαρξης της βαρύτητας, δηλαδή στην ύπαρξη της επαφής των ασθενών με στερεές επιφάνειες και έτσι δεν υπήρχε η δυνατότητα εκτέλεσης κάποιων δυναμικών διατάσεων, που όμως μπορούσαν να πραγματοποιηθούν στο νερό. Επίσης, παραπάνω μελέτη χρειάζεται για να αναλυθεί και το κατά πόσο η ηλικία επηρεάζει τα επίπεδα του πόνου και τον ρυθμό βελτίωσης του.

Παρόμοια αποτελέσματα προκύπτουν και από την έρευνα των Carvalho και συνεργατών (2020), με μεγαλύτερη βελτίωση από την ομάδα παρέμβασης στις 9 εβδομάδες. Όμως, στους 3 μήνες και οι δυο ομάδες παρουσίασαν μια αύξηση του πόνου, με την ομάδα υδροθεραπείας να παρουσιάζει λίγο χαμηλότερες τιμές. Οι συγγραφείς για να εξηγήσουν την μείωση αυτή αναφέρονται σε δύο πιθανές υποθέσεις. Η πρώτη αποδίδεται στην παραγωγή ενδορφινών κατά την αερόβια άσκηση, το οποίο όμως δεν εξηγεί την μερική διατήρηση των αποτελεσμάτων μετά τους 3 μήνες, αφού το

ποσοστό των ενδορφινών παραμένει αυξημένο για έως και μια ώρα μετά την άσκηση. Η δεύτερη θεωρία, που φαντάζει και πιο πιθανή, βασίζεται στα χαρακτηριστικά του υγρού στοιχείου τα οποία μειώνουν τα φορτία που δέχεται η σπονδυλική στήλη κατά την αερόβια άσκηση και συγκεκριμένα το τρέξιμο.

Επιπλέον, η διάρκεια της θεραπείας μεταξύ των δύο ομάδων διέφερε, με την ομάδα θεραπείας να ασκείται για 20 λεπτά παραπάνω, το οποίο κατά την χρονική περίοδο των 18 συνεδριών, μπορεί να επιφέρει σημαντικές φυσιολογικές διαφορές. Σύμφωνα με τα δεδομένα που προκύπτουν από την μελέτη των Psycharakis και συνεργατών (2019) δεν παρουσιάστηκε σημαντική μείωση του πόνου ούτε από την ομάδα παρέμβασης ούτε από την ομάδα ελέγχου, όμως η διπλάσια συχνότητα εμφάνισης πόνου από την ομάδα που πραγματοποιούσε το ασκησιολόγιο στο έδαφος φανερώνει ότι το νερό είναι πιο ωφέλιμο.

Στην έρευνα των Yalfani και συνεργατών (2020) σημαντική μείωση κατά τον ίδιο βαθμό παρουσιάστηκε και στις δύο ομάδες, χωρίς να υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους. Οι ερευνητές το αποδίδουν εν μέρη στην θερμοκρασία του νερού. Το ασκησιολόγιο που χρησιμοποιήθηκε δεν μπορεί να εκτελεστεί σε θερμοκρασίες άνω των 30°C . Γι' αυτό η θερμοκρασία του νερού διατηρήθηκε στους 29°C . Σε θερμοκρασίες κάτω των 30°C δεν παρουσιάζεται αύξηση στην αιματική ροή, η οποία θα είχε ως αποτέλεσμα την περαιτέρω μείωση του πόνου και την χαλάρωση των μυών στην ομάδα WPG. Το ίδιο πιθανόν να ισχύει και στην έρευνα των Psycharakis και συνεργατών (2019), όπου η θερμοκρασία του νερού ήταν 28°C. Από τα παραπάνω μπορούμε να συμπεράνουμε ότι μείωση του πόνου της οσφυαλγίας επιφέρει κάθε θεραπευτικό πρόγραμμα, είτε αυτό γίνεται εντός είτε εκτός νερού, όμως οι περισσότερες μελέτες υποστηρίζουν μεγαλύτερο βαθμό μείωσης μετά από πρόγραμμα υδροθεραπείας.

Επίσης, σημαντικός στόχος κάθε θεραπείας ενάντια της οσφυαλγίας είναι η αύξηση της λειτουργικότητας και η μείωση της αναπηρίας. Από τις μετρήσεις στις έρευνες των Bayraktar και συνεργατών (2016), των Backhausen και συνεργατών (2017) και των Ansari και συνεργατών (2020) μεγαλύτερη μείωση του βαθμού αναπηρίας παρουσίασαν οι ομάδες που ακολούθησαν το θεραπευτικό πρόγραμμα εντός νερού.

Παρόμοια αποτελέσματα προέκυψαν και στις έρευνες του Keane (2017) και των Carvalho και συνεργατών (2020), που όμως η μείωση επιβραδύνθηκε σημαντικά μετά τις πρώτες έξι και εννέα εβδομάδες της παρέμβασης αντίστοιχα. Επιπλέον, αξίζει να σημειωθεί ότι στην μελέτη του Keane (2017), η ομάδα MPG και η ομάδα ελέγχου παρουσίασαν τον ίδιο βαθμό βελτίωσης, ενώ στην

μελέτη των Carvalho και συνεργατών (2020), η ομάδα ελέγχου παρουσίασε έναν ελάχιστο βαθμό αύξησης της αναπηρίας στους 3 μήνες.

Καλύτερη βελτίωση από την ομάδα παρέμβασης καταγράφηκε και από την έρευνα των Mirmoezzi και συνεργατών (2021) στην οποία μετρήθηκε και η αύξηση της ανώδυνης τροχιάς των ισχίων με καλύτερα αποτελέσματα να παρουσιάζει πάλι η ομάδα υδροθεραπείας που εκτελούσε και αερόβια άσκηση. Όμως, και για τις δύο μετρήσεις μετά την 10η εβδομάδα παρουσιάστηκε μόνο διατήρηση και όχι περαιτέρω βελτίωση των αποτελεσμάτων. Μόνο στην έρευνα των Yalfani και συνεργατών (2020) παρουσιάστηκε βελτίωση κατά τον ίδιο βαθμό και στις δύο ομάδες.

Επιπρόσθετα, από τους Carvalho και συνεργάτες (2020) η αξιολόγηση για την λειτουργικότητα έδειξε συνολικά καλύτερη βελτίωση για την ομάδα DWR όμως και για τις δύο ομάδες παρουσιάστηκε μείωση κατά την επαναξιολόγηση. Από τα παραπάνω προκύπτει ότι καλύτερη βελτίωση λειτουργικότητας και μείωσης της αναπηρίας επιτυγχάνεται μετά από ένα πρόγραμμα υδροθεραπείας, όμως τα αποτελέσματα είναι βραχυπρόθεσμα ενώ απαιτείται παραπάνω μελέτη σχετικά με το ποσοστό διατήρησης των αποτελεσμάτων. Όσον αφορά την επιρροή της άσκησης στην ψυχολογία των ασθενών, από τις μετρήσεις του Keane (2017) φαίνεται ότι τα επίπεδα κινησιοφοβίας μειώθηκαν περισσότερο στην ομάδα που πραγματοποιούσε το πρόγραμμα aquastretch. Επιπλέον, από παλαιότερη βιβλιογραφία υποστηρίζεται ότι κάποια επιπρόσθετα οφέλη της υδροθεραπείας είναι η μείωση του καρδιακού ρυθμού και των επιπέδων του γαλακτικού οξέος στο αίμα, η μείωση της συστολικής και διαστολικής αρτηριακής πίεσης, η βελτίωση στο χρόνο βάρδισης, στην ευελιξία και στην γενικότερη φυσική δραστηριότητα, καθώς και μείωση της κατάθλιψης και του άγχους.

Ομοίως, και στην έρευνα των Psycharakis και συνεργατών (2019) από τις μετρήσεις προκύπτει ότι όταν οι ασκήσεις πραγματοποιούνται στο νερό, είτε από ασθενείς με οσφυαλγία είτε από υγιή άτομα, ο καρδιακός ρυθμός είναι αναμενόμενα πιο χαμηλός. Η καρδιακή συχνότητα, εκτός από της ένταση της άσκησης, μπορεί να αποτελεί ένδειξη και της ψυχολογικής κατάστασης του συμμετέχοντα και πιο συγκεκριμένα του άγχους του. Στη συνέχεια, μετά την μελέτη των Bayraktar και συνεργατών (2016) καταγράφηκαν τα ποσοστά αποχώρησης των συμμετεχόντων, τα οποία ήταν πιο υψηλά στην ομάδα που πραγματοποιούσε το ασκησιολόγιο στο έδαφος. Οι ερευνητές αποδίδουν την διαφορά αυτή στο γεγονός ότι το νερό αποτελεί χαλαρωτικό στοιχείο και ως αποτέλεσμα συνέβαλε στην μείωση των επιπέδων άγχους και κινησιοφοβίας των συμμετεχόντων.

Επιπρόσθετα, στην έρευνα των Backhausen και συνεργατών (2017) αναφέρεται ότι οι ψυχολογικοί παράγοντες, συμπεριλαμβανομένου και του άγχους, μπορεί να αποτρέπουν την συμμετοχή σε κάποιο πρόγραμμα αποκατάστασης ή να αυξάνουν το αίσθημα του πόνου, αλλά μειώνονται μέσα στο υγρό στοιχείο.

Τα παραπάνω δεν αφορούν μόνο τις γυναίκες που κυοφορούν, στις οποίες εστιάζει η έρευνα αυτή, αλλά και στον γενικότερο πληθυσμό με οσφυαλγία. Μπορούμε λοιπόν, να συμπεράνουμε ότι το υδάτινο περιβάλλον επιδρά θετικά στην ψυχολογία του ασθενή μειώνοντας τα επίπεδα άγχους και κινησιοφοβίας, συγκριτικά με θεραπευτικά προγράμματα άλλου είδους. Ως αποτέλεσμα, οι ασθενείς πιθανότατα θα είναι πιο πρόθυμοι να συμμετάσχουν σε ένα πρόγραμμα υδροθεραπείας και να διατηρήσουν αυτήν την συμμετοχή για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Επίσης, με την μείωση των επιπέδων του άγχους είναι πολύ πιθανόν να μειώνονται και τα επίπεδα του πόνου, που σύμφωνα και με άλλες μελέτες μπορεί να αυξηθούν λόγω στρεσογόνων παραγόντων.

Επιπρόσθετα, λόγω των ιδιοτήτων του νερού, και πιο συγκεκριμένα της άνωσης, πιθανόν οι ασθενείς να νιώθουν μεγαλύτερη ασφάλεια να πραγματοποιήσουν κάποιες ασκήσεις, αφού οι πιθανότητες τραυματισμού είναι πολύ χαμηλές. Τα παραπάνω φαίνονται και από την έρευνα των Bayraktar και συνεργατών (2016), με την ποιότητα ζωής να είναι καλύτερη για την ομάδα που ακολούθησε πρόγραμμα υδροθεραπείας. Ένας ακόμα παράγοντας είναι η μείωση της οικονομικής επιβάρυνσης των συστημάτων υγείας παγκοσμίως με το οποίο ασχολήθηκε μόνο μία έρευνα όπου διαφορά μεταξύ των ημερών άδειας δεν παρουσιάστηκε για τις έγκυες γυναίκες κατά το διάστημα παρέμβασης. Όμως, η δυνατότητα χρήσης ενός προγράμματος υδροθεραπείας που δεν απαιτεί την παρακολούθηση από θεραπευτή ή την προσέλευση σε φυσικοθεραπευτήριο ή κέντρο αποκατάστασης μπορεί να μειώσει τα ποσοστά δαπάνης από το κάθε κράτος (Backhausen et al 2017).

2.5 Συμπέρασμα

Ένα θεραπευτικό ασκησιολόγιο στο νερό φαίνεται να έχει θετικά αποτελέσματα όσον αφορά την μείωση του πόνου και την αύξηση της λειτουργικότητας, κυρίως λόγω των φυσικών ιδιοτήτων που παρέχει το υγρό στοιχείο και πιο συγκεκριμένα της εξάλειψης της βαρύτητας. Σύμφωνα με τα παραπάνω αποτελέσματα, οι διαφορές μεταξύ προγραμμάτων εντός πισίνας και προγραμμάτων που εκτελούνται στο έδαφος δεν υπάρχουν τόσο σημαντικές διαφορές ώστε να προκύψει ξεκάθαρο συμπέρασμα σχετικά με την επικράτεια της υδροθεραπείας. Επίσης, επειδή μόνο σε δύο έρευνες έγινε επαναξιολόγηση μετά το τέλος της παρέμβασης και αφού είχε περάσει κάποιος καιρός τα αποτελέσματα δεν φαίνεται να διατηρούνται μακροχρόνια, όμως το συμπέρασμα δεν μπορεί να γενικευτεί. Αντιθέτως, από τα παραπάνω γίνεται εμφανές ότι στον ψυχολογικό τομέα το υγρό στοιχείο υπερτερεί μειώνοντας τα επίπεδα του άγχους και της κινησιοφοβίας σε μεγαλύτερο βαθμό συγκριτικά με θεραπευτικά προγράμματα στο έδαφος, αφού ο χώρος του νερού είναι ένα πρόσχαρο, άνετο και ευχάριστο περιβάλλον για όλες τις ηλικιακές ομάδες. Σύμφωνα και με παλαιότερες έρευνες η ψυχολογία του ασθενή παίζει σημαντικό ρόλο κατά τη διάρκεια της θεραπευτικής παρέμβασης και μπορεί να καθορίσει την πορεία και την αποτελεσματικότητα της θεραπείας.

Ως καταλληλότερο πρόγραμμα φαίνεται να είναι ο συνδυασμός προγράμματος υδροθεραπείας και ασκησιολογίου στο έδαφος, ώστε ασθενείς με οσφυαλγία, και κυρίως χρόνια οσφυαλγία, να μπορέσουν, σε πρώτο στάδιο, να ανακουφισθούν από τον έντονο πόνο και τον φόβο για συμμετοχή, ακολουθώντας παράλληλα μία διαφορετική και ίσως πιο διασκεδαστική παρέμβαση, και στη συνέχεια να γίνεται δυνατή η επικέντρωση στην ενδυνάμωση των μυών, έχοντας περισσότερη ελευθερία κινήσεων, σε ένα πρόγραμμα επίγειας άσκησης. Για να προκύψει ένα πιο οριστικό συμπέρασμα θα ήταν καλό να γίνουν παραπάνω μελέτες με μεγαλύτερο δείγμα και σε συγκεκριμένες ηλικιακές ομάδες για να υπάρχει μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα, ενώ ωφέλιμο θα είναι να μελετηθούν και ασκησιολόγια χαμηλότερης έντασης που ίσως μπορούν να πραγματοποιηθούν σε θερμοκρασίες άνω των 30°C. Τέλος, χρειάζεται να αναλυθούν και παρατηρηθούν οι παρεμβάσεις για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα για να εξεταστεί αν μακροχρόνια υπάρχει διατήρηση των αποτελεσμάτων και σε τι βαθμό, συγκριτικά με άλλες μεθόδους θεραπείας, καθώς και η επιρροή της ψυχολογίας του ασθενή ίσως με την εφαρμογή προγραμμάτων σε πληθυσμιακές ομάδες με ειδικά ψυχολογικά χαρακτηριστικά, όπως για παράδειγμα αυξημένο άγχος.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Pope-Cruickshank J. *Hydrotherapy*. Nurs Stand. 1988 Sep 17;2(50):30-1. doi: 10.7748/ns.2.50.30.s56.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27224162/>
2. Koç M, Tez M, Yoldaş O, Dizen H, Göçmen E. *Cooling for the reduction of postoperative pain: prospective randomized study*. Hernia. 2006 Apr;10(2):184-6. doi: 10.1007/s10029-005-0062-2. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16432641/>
3. Becker BE. *Aquatic therapy: scientific foundations and clinical rehabilitation applications*. PM R. 2009 Sep;1(9):859-72. doi: 10.1016/j.pmrj.2009.05.017.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19769921/>
4. Rodríguez-Blanque R, Sanchez-Garcia JC, Sanchez-Lopez AM, Expósito-Ruiz M, Aguilar-Cordero MJ. *Randomized Clinical Trial of an Aquatic Physical Exercise Program During Pregnancy*. J Obstet Gynecol Neonatal Nurs. 2019 May;48(3):321-331. doi: 10.1016/j.jogn.2019.02.003.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30953605/>
5. Kim S, Hsu FC, Groban L, Williamson J, Messier S. *A pilot study of aquatic prehabilitation in adults with knee osteoarthritis undergoing total knee arthroplasty - short term outcome*. BMC Musculoskelet Disord. 2021 Apr 26;22(1):388. doi: 10.1186/s12891-021-04253-1.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33902505/>
6. Scheer A, Shah A, Ito Ramos de Oliveira B, Moreno-Suarez I, Jacques A, Green D, Maiorana A. *Twelve weeks of water-based circuit training exercise improves fitness, body fat and leg strength in people with stable coronary heart disease: a randomised trial*. J Physiother. 2021 Oct;67(4):284-290. doi:10.1016/j.jphys.2021.08.012.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34518147/>

7. Zão A, Cantista P. *The role of land and aquatic exercise in ankylosing spondylitis: a systematic review*. Rheumatol Int. 2017 Dec;37(12):1979-1990. doi: 10.1007/s00296-017-3829-8.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28983663/>
8. Park HK, Lee HJ, Lee SJ, Lee WH. *Land-based and aquatic trunk exercise program improve trunk control, balance and activities of daily living ability in stroke: a randomized clinical trial*. Eur J Phys Rehabil Med. 2019 Dec;55(6):687-694. doi: 10.23736/S1973-9087.18.05369-8.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28983663/>
9. Γ.Γεωργούδης, Β. Κανέλλου, Κ. Κατσουλάκης. *Γνωσιακή Αξιολόγηση του Μυοσκελετικού Πόνου από τον Φυσικοθεραπευτή: Η Ελληνική έκδοση του Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ)*. Θέματα Φυσικοθεραπείας/ Τόμος 3 – Τεύχος 5 – Ιούνιος 2005.
http://www.eeef.gr/images/stories/files/manager/themfis/Vol3_04_05/ThemFis_Vol_3_Issue_5_Jun2005_57-66.pdf
10. Longo UG, Loppini M, Denaro L, Maffulli N, Denaro V. Rating scales for low back pain. Br Med Bull. 2010;94:81-144. doi: 10.1093/bmb/ldp052.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20064820/>
11. Christakou A, Andriopoulou M, Asimakopoulos P. Validity and reliability of the Greek version of the Quebec Back Pain Disability Scale. J Back Musculoskelet Rehabil. 2011;24(3):145-54. doi: 10.3233/BMR-2011-0288.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21849728/>
12. Boscainos PJ, Sapkas G, Stilianessi E, Prouskas K, Papadakis SA. Greek versions of the Oswestry and Roland-Morris Disability Questionnaires. Clin Orthop Relat Res. 2003 Jun;(411):40-53. doi: 10.1097/01.blo.0000068361.47147.79.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12782858/>
13. Mannion AF, Junge A, Fairbank JC, Dvorak J, Grob D. Development of a German version of the Oswestry Disability Index. Part 1: cross-cultural adaptation, reliability, and validity. Eur Spine J. 2006 Jan;15(1):55-65. doi: 10.1007/s00586-004-0815-0.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15856341/>

14. Ποιότητα Ζωής στο χώρο της υγείας: έννοια και αξιολόγηση. Παρασκευή Θεοφίλου / e-Journal of science & Technology (e-JST) / http://ejst.uniwa.gr/issues/issue_17/theofilou_17.pdf

15. Αξιολόγηση της ποιότητας ζωής –Nottingham Health Profile (NHP)-Ελληνική Έκδοση. Α. Βιδάλης, Μ. Συγγελάκης/ ΙΠΠΟΚΡΑΤΕΙΑΑ 2000,4 1: 39-42/ Ψυχιατρικός Τομέας, Ψυχιατρικό Τμήμα, Ιπποκράτειο Γ. Π. Νοσοκομείο Θεσσαλονίκης. <https://www.hippokratia.gr/images/PDF/4-1/579.pdf>

16. Roberts J, Freeman J. Hydrotherapy management of low back pain: a quality improvement project. *Aust J Physiother.* 1995;41(3):205-8. doi: 10.1016/S0004-9514(14)60431-1. PMID: 25026044.

17. Hoy D, March L, Brooks P, Blyth F, Woolf A, Bain C, Williams G, Smith E, Vos T, Barendregt J, Murray C, Burstein R, Buchbinder R. *The global burden of low back pain: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study.* *Ann Rheum Dis.* 2014 Jun;73(6):968-74. Doi: 10.1136/annrheumdis-2013-204428. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24665116/>

18. Matsui, H., Maeda, A., Tsuji, H., & Naruse, Y. (1997). *Risk Indicators of Low Back Pain Among Workers in Japan.* *Spine, 22(11), 1242–1247.* doi:10.1097/00007632-199706010-00014 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6714323/>

19. Urits, I., Burshtein, A., Sharma, M., Testa, L., Gold, P. A., Orhurhu, V., Kaye, A. D. 2019. *Low Back Pain, a Comprehensive Review: Pathophysiology, Diagnosis, and Treatment.* *Current Pain and Headache Reports.* doi:10.1007/s11916-019-0757-1
Low Back Pain, a Comprehensive Review: Pathophysiology, Diagnosis, and Treatment - PubMed (nih.gov)

20. Patrick, N., Emanski, E., & Knaub, M. A. 2014. *Acute and Chronic Low Back Pain.* *Medical Clinics of North America.* . doi:10.1016/j.mcna.2014.03.005
[Acute and chronic low back pain - PubMed \(nih.gov\)](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24665116/)

21. Tavee, J.O., & Levin, K. H. 2017. *Low Back Pain. CONTINUUM: Lifelong Learning in Neurology*, . doi:10.1212/con.0000000000000449
Low Back Pain - PubMed (nih.gov)
22. Bogduk N. 2009 On the definitions and physiology of back pain, referred pain, and radicular pain. *Pain*. doi: 10.1016/j.pain.2009.08.020.
On the definitions and physiology of back pain, referred pain, and radicular pain - PubMed (nih.gov)
23. Bayraktar D, Guclu-Gunduz A, Lambeck J, Yazici G, Aykol S, Demirci H. 2016 A comparison of water-based and land-based core stability exercises in patients with lumbar disc herniation: a pilot study. *Disabil Rehabil*. doi: 10.3109/09638288.2015.1075608.
A comparison of water-based and land-based core stability exercises in patients with lumbar disc herniation: a pilot study - PubMed (nih.gov)
24. Barker, A. L., Talevski, J., Morello, R. T., Nolan, G. A., De Silva, R. D., & Briggs, A. M. 2015. *Jumping into the deep-end: results from a pilot impact evaluation of a community-based aquatic exercise program. Clinical Rheumatology*, . doi:10.1007/s10067-015-3096-6 Jumping into the deep-end: results from a pilot impact evaluation of a community-based aquatic exercise program - PubMed (nih.gov)
25. Backhausen, M. G., Tabor, A., Albert, H., Rosthøj, S., Damm, P., & Hegaard, H. K. 2017. *The effects of an unsupervised water exercise program on low back pain and sick leave among healthy pregnant women – A randomised controlled trial*. . doi:10.1371/journal.pone.0182114
The effects of an unsupervised water exercise program on low back pain and sick leave among healthy pregnant women - A randomised controlled trial - PubMed (nih.gov)
26. Keane LG. Comparing AquaStretch with supervised land based stretching for Chronic Lower Back Pain 2017 doi: 10.1016/j.jbmt.2016.07.004 Comparing AquaStretch with supervised land based stretching for Chronic Lower Back Pain - PubMed (nih.gov)
27. Psycharakis SG, Coleman SGS, Linton L, Kaliarntas K, Valentin S. 2019 Muscle Activity During Aquatic and Land Exercises in People With and Without Low Back Pain. doi: 10.1093/ptj/pzy150. Muscle Activity During Aquatic and Land Exercises in People With and Without Low Back Pain - PubMed (nih.gov)

28. Carvalho RGS, Silva MF, Dias JM, Olkoski MM, Dela Bela LF, Pelegrinelli ARM, Barreto MST, Campos RR, Guenka LC, Facci LM, Cardoso JR. 2020 Effectiveness of additional deep-water running for disability, lumbar pain intensity, and functional capacity in patients with chronic low back pain: A randomised controlled trial with 3-month follow-up. doi: 10.1016/j.msksp.2020.102195. Effectiveness of additional deep-water running for disability, lumbar pain intensity, and functional capacity in patients with chronic low back pain: A randomised controlled trial with 3-month follow-up - PubMed (nih.gov)
29. Yalfani A, Raeisi Z, Koumasian Z. 2020 Effects of eight-week water versus mat pilates on female patients with chronic nonspecific low back pain: Double-blind randomized clinical trial. doi: 10.1016/j.jbmt.2020.06.002. Effects of eight-week water versus mat pilates on female patients with chronic nonspecific low back pain: Double-blind randomized clinical trial - PubMed (nih.gov)
30. Ansari, S., Elmieh, A., & Alipour, A. 2020. *The effect of aquatic exercise on functional disability, flexibility and function of trunk muscles in postmenopausal women with chronic non-specific low back pain: Randomized controlled trial. Science & Sports.* doi:10.1016/j.scispo.2020.07.003 The effect of aquatic exercise on functional disability, flexibility and function of trunk muscles in postmenopausal women with chronic non-specific low back pain: Randomized controlled trial | Elsevier Enhanced Reader
31. Mirmoezzi M, Irandoust K, H'mida C, Taheri M, Trabelsi K, Ammar A, Paryab N, Nikolaidis PT, Knechtle B, Chtourou H. 2021 Efficacy of hydrotherapy treatment for the management of chronic low back pain. doi: 10.1007/s11845-020-02447-5. Efficacy of hydrotherapy treatment for the management of chronic low back pain - PubMed (nih.gov)
32. Cashin AG, McAuley JH. 2019 Clinimetrics: Physiotherapy Evidence Database (PEDro) Scale. doi: 10.1016/j.jphys.2019.08.005. Clinimetrics: Physiotherapy Evidence Database (PEDro) Scale - PubMed (nih.gov)

Παραρτήματα

Παράρτημα 1, Πίνακας 5: Κλίμακα PeDro

| Συγγραφέας/Author, year | 1 Specified eligibility criteria | 2 Random allocation | 3 Concealed allocation | 4 Baseline comparability | 5 Blind subjects | 6 Blind therapists | 7 Blind assessors | 8 Adequate follow up | 9 Intention-to-treat analysis | 10 Between group-comparison | 11 Point estimates and variability | Βαθμολογία Score |
|-----------------------------|-------------------------------------|------------------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------|-----------------------|----------------------|-------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|------------------|
| Bayraktar D, et al, 2016 | ✓ | - | - | ✓ | - | - | - | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 6 |
| Backhausen MG, et al, 2017 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | - | - | - | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 8 |
| Keane LG, 2017 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | - | - | - | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 8 |
| Psycharakis SG, et al, 2019 | ✓ | - | - | ✓ | - | - | - | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 6 |
| Carvalho RGS, et al, 2020 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | - | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 10 |
| Yalfani, et al, 2020 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | - | ✓ | ✓ | - | ✓ | ✓ | 8 |
| Ansari, et al, 2020 | ✓ | ✓ | - | ✓ | - | - | - | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 7 |
| Mirmoezzi, et al, 2020 | ✓ | ✓ | - | ✓ | - | - | - | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 7 |

- 1: Καθορισμένα κριτήρια
- 2: Τυχαία κατανομή
- 3: Κρυφή κατανομή
- 4: Αρχική συγκρισιμότητα
- 5: Τυφλοί συμμετέχοντες
- 6: Τυφλοί θεραπευτές
- 7: Τυφλοί αξιολογητές
- 8: Επαρκής επανέλεγχος
- 9: Ανάλυση όλα τα άτομα της τυχαίας κατανομής
- 10: Αποτελέσματα σύγκρισης ομάδων για τουλάχιστον ένα από τα εργαλεία αξιολόγησης
- 11: Στατικοί δείκτες, μέτρα μεταβλητότητας για τουλάχιστον ένα από τα μέσα αξιολόγησης

Παράρτημα 2, Πίνακας 6: Χαρακτηριστικά Έρευνας (Bayraktar *et al.*, 2016)

| Συγγραφέας | Συμμετέχοντες | Παρέμβαση | Έλεγχος | Μετρήσεις | Σχεδιασμός Μελέτης |
|--------------------------|---------------|---|---|--|--------------------|
| Bayraktar D, et al, 2016 | N=46 | <p>Πρόγραμμα άσκησης στο νερό και στο έδαφος</p> <p>Η ομάδα στο νερό ακολούθησε τις αρχές της Halliwick</p> <p>-Προθέρμανση 10 λεπτά (περπάτημα, ενεργητικές διατάσεις και βασικές ασκήσεις καλισθενικής)</p> <p>- Άσκηση 45 λεπτών (άσκηση σε πρηνή, ύπτια, πλάγια και τετραποδική θέση, γέφυρες και στηρίξεις)</p> <p>- Αποθεραπεία 5 λεπτά (διατάσεις και χαλάρωση)</p> | <p>Ομάδα ελέγχου – μη εφαρμογή θεραπείας</p> <p>Συμμετείχε στις αρχικές μετρήσεις</p> | <p>-Κλίμακα EQ VAS</p> <p>-Oswestry Disability Index (ODI)</p> <p>-Roland-Morris Disability Questionnaire (RMDQ)</p> <p>-Nottingham Health Profile (NHP)</p> | |

Παράρτημα 3, Πίνακας 7: Χαρακτηριστικά Έρευνας (Psycharakis *et al.*, 2019)

| Συγγραφέας | Συμμετέχοντες | Παρέμβαση | Έλεγχος | Μετρήσεις | Σχεδιασμός Μελέτης |
|-----------------------------|---------------|--|-------------------------------|---|--------------------|
| Psycharakis SG, et al, 2019 | N=40 Άντρες | <p>Πρόγραμμα ασκήσεων στο νερό και στο έδαφος</p> <p>-30 ασκήσεις, 15 στο νερό + 15 στο έδαφος με 14 δυναμικές άνω άκρων + 16 δυναμικές κάτω άκρων.</p> <p>Δύο Δοκιμασίες</p> <p>-Προθέρμανση 5 λεπτά σταθερό ποδήλατο -12 με 15 επαναλήψεις με υπομέγιστες συστολές</p> | Άσκηση το νερό και στο έδαφος | <p>-Κλίμακα EQ VAS</p> <p>-Κλίμακα Borg</p> <p>-Oswestry Disability Index Questionnaire</p> <p>-Tampa Scale Of Kinesiophobia (TSK)</p> <p>-STarT back screening</p> | |

Παράρτημα 4, Πίνακας 8: Χαρακτηριστικά Έρευνας (Yalfani *et al.*, 2020)

| Συγγραφέας | Συμμετέχοντες | Παρέμβαση | Έλεγχος | Μετρήσεις | Σχεδιασμός Μελέτης |
|----------------------|----------------|---|--|---|-------------------------------------|
| Yalfani A,et al,2020 | N= 24 Γυναίκες | <p>Θεραπευτική άσκηση στο νερό (WPG) και Pilates (MPG)</p> <p>- Προθέρμανση 15 λεπτά</p> <p>-Κύριο μέρος 14 ασκήσεις, 40 λεπτά</p> <p>- Αποθεραπεία 10 λεπτά</p> <p>Προοδευτικότητα στα επίπεδα δυσκολίας (1-2-3)</p> | Ομάδα ελέγχου-μη εφαρμογή προγράμματος | <p>-Κλίμακα EQ VAS</p> <p>- Oswestry Disability Index Questionnaire (ODQ)</p> <p>-Biodex Balance System (BBS)</p> | Τυχαιοποιημένη τυφλή κλινική δοκιμή |

Παράρτημα 5, Πίνακας 9: Χαρακτηριστικά Έρευνας (Mirmoezzi *et al.*, 2021)

| Συγγραφέας | Συμμετέχοντες | Παρέμβαση | Έλεγχος | Μετρήσεις | Σχεδιασμός Μελέτης |
|--------------------------|---------------|--|---|-----------|------------------------|
| Mirmoezzi M, et al, 2021 | N=26 | <p>Πρόγραμμα με ασκησιολογιο Mackenzie μαζί με ασκήσεις στο νερό</p> <p>McKenzie- ασκήσεις κάμψης + έκτασης . <i>Τρία Στάδια:</i> 1)Χαλάρωση παρασπονδυλικών μυών 2)κατακόρυφη θέση-σταδιακή φόρτιση 3)ενδυνάμωση κοιλιακών – εκτεινόντων κορμού σε ορθοστάτηση</p> <p>-Προθέρμανση 5 λεπτά (High spot stepping, περπάτημα εντός πισίνας πρόσθια, οπίσθια και πλάγια)</p> <p>-Κύριο μέρος -Αποθεραπεία 5 λεπτά (Ιδιο με προθέρμανση)</p> | Ομάδα ελέγχου-συμβατικό πρόγραμμα υδροθεραπείας | | Τυχαιοποιη μένη μελέτη |

Παράρτημα 6, Πίνακας 10: Χαρακτηριστικά Έρευνας (Backhausen *et al.* 2017)

| Συγγραφέας | Συμμετέχοντες | Παρέμβαση | Έλεγχος | Μετρήσεις | Σχεδιασμός Μελέτης |
|----------------------------|---------------|--|-------------------------------------|--|-----------------------|
| Backhausen MG, et al, 2017 | N= 516 έγκυες | <p>Ασκήσεις στο νερό «AquaMama»</p> <p>-Προθέρμανση: 100m κολύμβησης (4 γύρους)</p> <p>-Κύριο μέρος: 6 ασκήσεις AquaMama από δύο φορές η κάθε μία</p> <p>Αποθεραπεία: 100m κολύμβησης(4 γύρους)</p> <p>AquaMama ασκήσεις:</p> <p>-MamaSurf:30 επαναλήψεις</p> <p>-MamaPendul:20 επαναλήψεις.</p> <p>-MamaJogging: διάρκεια 1λεπτό με 5 επαναλήψεις.</p> <p>-MamaLift:12 επαναλήψεις.</p> <p>-MamaBoxing:20 επαναλήψεις.</p> <p>-MamaBiceps:20 επαναλήψεις.</p> | Ομάδα ελέγχου-μη εφαρμογή θεραπείας | <p>-Κλίμακα BORG (11-13 & 14-15)</p> <p>- Κλίμακα EQ VAS</p> <p>-Roland-Morris Disability Questionnaire (RMDQ)</p> <p>-Low Back Rating Scale (LBRS) (score 0-10)</p> <p>-Ερωτηματολόγια DNBC και CPC μεταποιήσεις του ερωτηματολογίου MLTPAQ</p> | Τυχαιοποιημένη μελέτη |

Παράρτημα 7, Πίνακας 11: Χαρακτηριστικά Έρευνας (Ansari *et al.*, 2020)

| Συγγραφέας | Συμμετέχοντες | Παρέμβαση | Έλεγχος | Μετρήσεις | Σχεδιασμός Μελέτης |
|----------------------|--|-------------------|--|--|---|
| Ansari S, et al,2020 | Θεραπευτική άσκηση στο νερό -Προθέρμανση 15 λεπτά -Κύριο μέρος 35 λεπτά -Αποθεραπεία 10 λεπτά | N= 20 Γυναίκες | Ομάδα ελέγχου – μη εφαρμογή παρέμβασης | - Κλίμακα Quebec Back Pain Disability Scale (QBPDS) - Δοκιμασία Sit & Reach -Χρήση ΗΜΓ | Τυχαία κατανομή μέσω ηλεκτρονική μορφής |

Παράρτημα 8, Πίνακας 12: Χαρακτηριστικά Έρευνας (Keane, 2017)

| Συγγραφέας | Συμμετέχοντες | Παρέμβαση | Έλεγχος | Μετρήσεις | Σχεδιασμός Μελέτης |
|----------------|---------------|--|-------------------------------------|---|------------------------|
| Keane LG, 2017 | N= 29 | <p>Πρόγραμμα υποβοηθούμενων διατάσεων στο νερό</p> <p>Aquastretching και στο έδαφος</p> <p>-Συμμετοχή 2 φορές τη βδομάδα για 12 εβδομάδες, 30 λεπτά</p> <p>Ομάδα εδάφους:</p> <p>Στατικές & δυναμικές διατάσεις οσφυϊκή μοίρα, τη λεκάνη και τα κάτω άκρα.</p> <p>Ομάδα νερού:</p> <p>9 διατάσεις AquaStretch</p> <p>Στάδια 4</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Κίνηση 2. Πάγωμα 3. Πίεση 4. Κίνηση | Ομάδα ελέγχου-μη εφαρμογή θεραπείας | <p>-Κλίμακα EQ VAS</p> <p>- Tampa Scale Of Kinesiophobia (TSK)</p> <p>-Modified Oswestry Low Back Pain Questionnaire (MOLBPQ)</p> | Τυχασιοποιημένη μελέτη |

Παράρτημα 9, Πίνακας 13: Χαρακτηριστικά Έρευνας (Carvalho *et al.*, 2020)

| Συγγραφέας | Συμμετέχοντες | Παρέμβαση | Έλεγχος | Μετρήσεις | Σχεδιασμός Μελέτης |
|---------------------------|---------------|--|--|---|---------------------------------------|
| Carvalho RGS, et al, 2020 | N=54 | Ομάσα παρέμβασης (DWR) Θεραπευτική άσκηση στο νερό συνδυαστικά με αερόβια άσκηση, τρέξιμο στο νερό -Τρέξιμο με βαράκια κάτω άκρων | Ομάδα ελέγχου (AQE), μόνο θεραπευτικό πρόγραμμα άσκησης στο νερό | -Κλίμακα EQ VAS -Rating of Perceived Exertion scale (RPE) (11-15) -Roland & Morris Disability Questionnaire (RMDQ) -6MWT | Τυχαιοποιημένη «τυφλή» κλινική δοκιμή |

* Η μέθοδος PICOS χρησιμοποιήθηκε για τους πίνακες 5 – 13. Συντομογραφία PICOS = Participants, Intervention, Control, Outcome, Study Design

Παράρτημα 10, Πίνακας 14: Χαρακτηριστικά Συμμετεχόντων

| Συγγραφέας | Συμμετέχοντες | Ποσοστό α- πόσυρσης % (drop- outs) | Ηλικιακός Μέσος Όρος SD/TA | Ύψος SD/TA | Βάρος SD/TA | Σωμα- τικό Λί- πος | BMI |
|----------------------------------|---------------|---|-------------------------------------|------------------|------------------|--------------------------|--------------------------|
| Bayraktar D, et al, 2016 | N=46 | N=8 | 18-60 years | - | - | - | - |
| Backhausen MG, et al, 2017 | N=516 | 25% + 27% (μη απαντημένα ερωτηματολ όγια) | 18<years ± 31 years | - | - | - | - |
| Keane LG, 2017 | N=29 | 0% | 18- 70 years | - | - | - | - |
| Psycharakis SG, et al, 2018 | N=40 | 0% | 18-45 years | 1.81 ± 0.07m | 82.6 ± 23.4kg | - | 23.6 ± 1.9 |
| Carvalho RGS,et al, 2020 | N=54 | N=12 | 28.5± 7.8 years 20-60 years | 1.78 ± 0.07m | 77.5 ± 8.5kg | - | 24.4 ± 2.3 |
| Yalfani A,et al,2020 | N=24 | 0% | 24.92 ± 4.03 years | - | - | - | - |
| Ansari S, et al,2020 | N=20 | 0% | 50-63 years | - | - | - | - |
| Mirmoezzi M, et al, 2021 | N=13 | 0% | 42.5 ± 7.0 years | 173.2 ±8.0 cm | 72.5 ± 9 kg | - | 24.3 ± 2 kg/m 2 |

Παράρτημα 11, Πίνακας 15: Αποτελέσματα των ερευνών

| | |
|----------------------------------|--|
| Bayraktar, et al, 2016 | <p>Λειτουργικότητα: από μέτρια σε ελαφριά επηρεασμένη (έδαφος 16%, νερό 8%).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Για την κλίμακα ODI: 6 ασθενείς ομάδας εδάφους και 9 ασθενείς ομάδας νερού ξεπέρασαν το MCID. • Για την κλίμακα RMDQ 7 ασθενείς από κάθε ομάδα ξεπέρασαν το MCID. <p>Πόνος: δεν υπήρχαν διαφορές στις ομάδες που εκτέλεσαν τις ασκήσεις Στην κλίμακα VAS ξεπέρασαν το MCID 8 ασθενείς κατά την ηρεμία και 10 ασθενείς κατά την δραστηριότητα.</p> |
| Back-hausen, et al, 2017 | <p>Πόνος: σημαντική διαφορά Συγκριτικά η ομάδα παρέμβασης με την ομάδα ελέγχου ανέφεραν καθόλου πόνο στην οσφυϊκή μοίρα (21% και 14%).</p> <p>Βαθμός αναπηρίας/ γενικότερη υγεία: δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές ούτε μεταξύ των δύο γκρουπ ούτε στην αρχική αξιολόγηση.</p> |
| Keane LG, 2017 | <p>Η ομάδα του AquaStretch υπερτερούσε σε όλες τις παραμέτρους</p> <p>Πόνος:</p> <ul style="list-style-type: none"> • η ομάδα AquaStretch παρουσίασε μείωση από 5.4 σε 2.6, • η ομάδα εδάφους αντίθετα από 4.38 σε 4.89 και • στην ομάδα ελέγχου αυξήθηκε κατά 1,25% από 5.75 σε 2.65. <p>Βαθμός αναπηρίας:</p> <ul style="list-style-type: none"> • η ομάδα AquaStretch εμφάνισε σημαντική μείωση από 45.6 σε 33.2, • η ομάδα εδάφους 34 σε 25.8 και • η ομάδα ελέγχου από 40 σε 31.56. <p>Κινησιοφοβία:</p> <ul style="list-style-type: none"> • η ομάδα AquaStretch εμφάνισε βελτίωση από 37.1 σε 28.8, • η ομάδα εδάφους από 36.8 σε 32.6, • η ομάδα ελέγχου 41.79 σε 39.33 και στην 12ή βδομάδα παρουσίασε αύξηση μέσου όρου. |
| Psy-charakis, et al, 2019 | <p>Με την χρήση ηλεκτρομυογραφήματος δεν παρουσιάστηκαν διαφορές μεταξύ των ομάδων νερού και εδάφους.</p> <p>Μυϊκή ενεργοποίηση: Σημαντική διαφορά υπήρξε στην ενεργοποίηση κάποιων μυών στην ομάδα εδάφους με 29% ενώ στην ομάδα νερού 5%. Όμως στην άσκηση 5 και 11 η ενεργοποίηση ήταν καλύτερη κατά την εκτέλεση στο νερό.</p> <p>Καρδιακή συχνότητα: αυξημένη στις ασκήσεις εδάφους</p> <p>Κλίμακα Borg: αυξημένες τιμές σε ασκήσεις νερού 2,3 και 5 και πιο αυξημένες τιμές στις 7,8 και 9 στο έδαφος.</p> <p>Πόνος: δεν υπήρχε σημαντική διαφορά (ομάδα εδάφους με 2.4 και ομάδα νερού με 1.8). Όμως η συχνότητα εμφάνισης τους ήταν διπλάσια όταν η εκτέλεση γινόταν στο έδαφος με 23 αναφορές (7.7%), ενώ στο νερό 11 αναφορές (3,7%).</p> |

- Carvalho, et al, 2020 Η συνδυαστική θεραπεία είχε καλύτερα αποτελέσματα από την μεμονωμένη θεραπεία. Όμως στο 3μηνο επαναξιολόγησης δεν είχα αυξηθεί αλλά ούτε και μειωθεί αισθητά.
Πόνος: βελτίωση στην ομάδα θεραπείας στις 9 εβδομάδες με την ομάδα ελέγχου ($p=0.003$), όμως στο 3μηνο δεν διατηρήθηκε ($p=0.143$).
Βαθμός αναπηρίας: βελτίωση και στις 2 ομάδες, όμως η διαφορά τους δεν κρίνεται στατιστικά σημαντική με $p=0.392$ στις 9 εβδομάδες και $p=0.176$ στο 3μηνο.
Λειτουργικότητα: βελτίωση και στις 2 ομάδες, όμως η διαφορά τους δεν κρίνεται στατιστικά σημαντική με $p=0.127$ στις 9 εβδομάδες και $p=0.218$ στο 3μηνο.
- Yalfani A, et al, 2020** Μετά το πέρας των 8 εβδομάδων υπήρξαν διαφορές, όμως δεν υπήρξε κάποια διαφορά μεταξύ των ομάδων.
Πόνος: μείωση και στις δύο ομάδες WPG ($P<0.001$) και WPG ($P<0.001$)
Αναπηρία: μείωση και στις δύο ομάδες ($P<0.05$).
Στατική ισορροπία: βελτίωση είχε στην ομάδα MPG με ανοιχτά μάτια ($p=0.02$) και με κλειστά μάτια ($p=0.04$).
Δυναμική ισορροπία: δεν υπήρξε διαφορά σε καμία ομάδα ($p<0.05$).
- Ansari S, et al, 2021** Μετά το πέρας των 8 εβδομάδων υπήρξαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων.
Λειτουργική αναπηρία: μείωση στην ομάδα παρέμβασης ($P<0.001$)
Ελαστικότητα των μυών: σημαντική αύξηση στην ομάδα παρέμβασης ($P<0.001$)
 Με την χρήση ΗΜΓ φάνηκε να υπάρχει βελτίωση των αποτελεσμάτων για τον ορθό κοιλιακό ($P<0.614$), τον έξω πλάγιο ($P<0.001$), τον επιμήκη θωρακικό ($P<0.001$) και τους οσφυϊκούς μυς ($P<0.001$).
- Mirmoezzi M, et al, 2021** Οι ασκήσεις υδροθεραπείας ήταν σημαντικά πιο αποτελεσματικές στην 10^η και στην 20^η θεραπεία. Μεταξύ της 10^η και της 20^η δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές μόνο σταθερή βελτίωση και συντήρηση.
Αναπηρία: Με βάση την κλινική δοκιμή SLRT υπήρχαν διαφορές μεταξύ των γκρουπ με υψηλότερες στις υδροθεραπείας.

Παράρτημα 12, Πίνακας 16: Κριτήρια ένταξης/αποκλεισμού

| Κριτήρια | | |
|--|---|---------------------------|
| Τυχαιοποιημένες κλινικές μελέτες/ Randomized Control Trials (RCT) | Μη αναφορά υδροθεραπείας | Εθνολογικά χαρακτηριστικά |
| Δημοσιευμένο πλήρες κείμενα | Μη αναφορά χρόνιας ειδικής οσφυαλγίας ή μη ειδικής οσφυαλγίας | Ηλικία |
| Αγγλική γλώσσα | Μη αγγλική γλώσσα | Φύλλο |
| 2016 έως 2022 | Ελλιπής δημοσιευμένες | |
| Χρόνια ειδική οσφυαλγία ή μη ειδική οσφυαλγία | Αναφορές σε ζώα | |
| Θεραπευτική άσκηση στο νερό και υδροθεραπεία | | |
| Θεραπευτικά προγράμματα άσκησης στο νερό συγκριτικά με άλλες παρεμβάσεις | | |
| Οποιαδήποτε ή καθόλου παρέμβαση στην ομάδα ελέγχου | | |

- Κριτήρια ένταξης
- Κριτήρια αποκλεισμού
- Δεν αποτελούσαν κριτήριο

