



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΠΑΤΡΩΝ**  
UNIVERSITY OF PATRAS

**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΓΕΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΥΔΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑ ΚΑΙ ΟΣΤΕΟΑΡΘΡΙΤΙΔΑ  
ΓΟΝΑΤΟΣ: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ  
ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ**

**ΦΟΙΤΗΤΗΣ : ΖΑΡΚΑΔΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ**

**Α.Μ. : 2359**

**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ : Δρ. ΚΟΥΤΣΟΓΙΑΝΝΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ**

**ΑΙΓΙΟ - 2021**

# **HYDROTHERAPY AND KNEE OSTEOARTHRITIS: LITERATURE REVIEW**

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα εργασία συνιστά βιβλιογραφική ανασκόπηση της υδροθεραπείας ως εναλλακτικής θεραπευτικής προσέγγισης στην ΟΑ γόνατος. Στο ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ παρουσιάζονται επιστημονικά τεκμηριωμένες πληροφορίες αναφορικά με την διάρθρωση του γόνατος (σύνδεσμοι, μύες και κίνηση), την οστεοαρθρίτιδα γόνατος (κλινική εικόνα, αιτίες, συστήματα ακτινολογικής ταξινόμησης, τρόποι αντιμετώπισης) και την υδροθεραπεία (παράγοντες θεραπευτικής αξίας και μεθοδολογικοί προβληματισμοί γύρω από την ασάφεια της έννοιας), με κατάληξη στον σκοπό (ερευνητικά ερωτήματα) της παρούσας εργασίας. Στο ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ παρουσιάζεται η μέθοδος της βιβλιογραφικής ανασκόπησης (κριτήρια αποκλεισμού και συμπερίληψης) και εν συνεχεία πραγματοποιείται ταξινόμηση των άρθρων σε τέσσερις θεματικές ενότητες. Στην πρώτη θεματική ενότητα μελετάται γενικά η υδροθεραπεία σε ασθενείς με ΟΑ γόνατος, ενώ στη δεύτερη ενότητα εξειδικεύεται, επικεντρωνόμενη σε μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες με ΟΑ γόνατος και παχυσαρκία. Η τρίτη περιλαμβάνει εφαρμογή της υδροθεραπείας σε ιαματικά νερά (λουτροθεραπεία και επιθέματα λάσπης) και τέλος η τέταρτη ενότητα αφορά εναλλακτικές κατευθύνσεις της υδάτινης άσκησης (υδροδιάδρομος, υδάτινη ποδηλασία, ΑΙ CHI και κολύμβηση). Με την ολοκλήρωση κάθε θεματικής ενότητας ακολουθεί σύνοψη των αποτελεσμάτων και στο τέλος επίλογος όπου επιχειρείται μέσα από την ομαδοποιημένη σύγκριση των ερευνών να απαντηθούν τα ερευνητικά ερωτήματα της μελέτης. Μετά την παράθεση των βιβλιογραφικών αναφορών κρίθηκε σκόπιμο να παρατεθούν σε παράρτημα τα πρωτόκολλα με τις ασκήσεις των ερευνών που αναλύθηκαν.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

**Εισαγωγή:** Η συγκεκριμένη μελέτη συνιστά ανασκόπηση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας αναφορικά με την *υδροθεραπεία* ως εναλλακτική προσέγγιση στην *οστεοαρθρίτιδα (ΟΑ) γόνατος*. Θα επιχειρηθεί αρχικά μια επιστημονική παρουσίαση της οστεοαρθρίτιδας γόνατος ως προς την αιτιολογία, την κλινική εικόνα, τους προσβάλλοντες πληθυσμούς και τις θεραπευτικές προσεγγίσεις. Εν συνέχεια θα παρουσιαστούν τα πλεονεκτήματα της υδροθεραπείας ως εναλλακτική θεραπευτική μέθοδος στη φυσιοθεραπευτική φαρέτρα και τέλος, πρόκειται να μελετηθούν και να συμπεριληφθούν ερευνητικά άρθρα που έχουν καταφύγει στο συγκεκριμένο θεραπευτικό μέσο για την εξεταζόμενη πάθηση.

**Σκοπός:** Σκοπός της εργασίας είναι να διερευνήσει 1) αν η υδροθεραπεία συμβάλλει θετικά στην αντιμετώπιση της ΟΑ γόνατος, 2) ποια είναι τα προτιμητέα θεραπευτικά πρωτόκολλα υδάτινων ασκήσεων και 3) αν είναι αποτελεσματικότερα άλλων παρεμβάσεων (π.χ. χερσαίων).

**Μέθοδος:** Θα χρησιμοποιηθούν επιστημονικές βάσεις δεδομένων (Pubmed), από το 2015-2020, για την αναζήτηση των πλέον πρόσφατων ερευνητικών άρθρων που θα στελεχώσουν την ερευνητική ανασκόπηση καθώς και συγγράμματα και άρθρα για την επιστημονική πλαισίωση του θεωρητικού κομματιού (ορισμοί), πέραν του χρονολογικού πλαισίου.

**Συμπεράσματα:** Η υδροθεραπεία είναι μια καλή εναλλακτική θεραπευτική παρέμβαση στην ΟΑ γόνατος, με υψηλό ποσοστό συμμετοχής και ανοχής και ελάχιστες παρενέργειες. Τα θεραπευτικά πρωτόκολλα παρουσιάζουν κοινές ασκήσεις, ποικίλουν ωστόσο ανάλογα με το αντικείμενο της μελέτης και τη συμπερίληψη διαφορετικών υδάτινων προσεγγίσεων. Χρειάζονται περισσότερες έρευνες ώστε να διαπιστωθεί αν είναι ανώτερη ή όχι άλλων παρεμβάσεων.

**Λέξεις-κλειδιά:** υδροθεραπεία, οστεοαρθρίτιδα γόνατος, υδάτινες ασκήσεις (hydrotherapy and knee osteoarthritis, aquatic and knee osteoarthritis).

# ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	ii
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	iii
ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ.....	vi
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
Α. ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	2
Α.1 Η ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ.....	2
Α.1.1 ΕΞΩΘΥΛΑΚΙΚΟΙ ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ ΤΗΣ ΔΙΑΡΘΡΩΣΗΣ ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ.....	4
Α.1.2 ΕΝΔΑΡΘΡΙΚΟΙ ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ ΤΗΣ ΔΙΑΡΘΡΩΣΗΣ ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ.....	5
Α.2 ΟΣΤΕΟΑΡΘΡΙΤΙΔΑ ΓΟΝΑΤΟΣ.....	6
Α.3 ΥΔΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑ.....	9
Α.3.1 ΥΔΑΤΙΝΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΥΔΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑ: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΚΗ ΣΤΗΝ ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΕΝΝΟΙΩΝ.....	10
Α.4 ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΣΤΟΧΟΙ.....	12
Β. ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ.....	13
Β.1 ΜΕΘΟΔΟΣ.....	13
Β.2 ΥΔΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑ ΚΑΙ ΟΑ ΓΟΝΑΤΟΣ.....	14
Β.2.1 ΣΥΝΟΨΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ (1).....	20
Β.3 ΣΩΜΑΤΙΚΟ ΛΙΠΟΣ, ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑ ΚΑΙ ΥΔΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑ ΣΕ ΜΕΤΕΜΜΗΝΟΠΑΥΣΙΑΚΕΣ ΓΥΝΑΙΚΕΣ ΜΕ ΟΑ ΓΟΝΑΤΟΣ.....	22
Β.3.1 ΣΥΝΟΨΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ (2).....	26
Β.4 ΙΑΜΑΤΙΚΑ ΝΕΡΑ ΚΑΙ ΟΑ ΓΟΝΑΤΟΣ.....	27
Β.4.1 ΣΥΝΟΨΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ (3).....	33
Β.5 ΟΑ ΓΟΝΑΤΟΣ ΚΑΙ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΥΔΑΤΙΝΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ.....	34
Β.5.1 ΥΔΡΟΔΙΑΔΡΟΜΟΣ.....	34
Β.5.2 ΥΔΑΤΙΝΗ ΠΟΛΗΛΑΣΙΑ.....	35
Β.5.3 ΑΙ ΣΗΙ.....	37
Β.5.4 ΚΟΛΥΜΒΗΣΗ.....	38
Β.6 ΕΠΙΛΟΓΟΣ: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	41
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....	44
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	50
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1. APPENDIX ΑΠΟ TAGLIETTI ET AL. (2018):.....	50
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2. APPENDIX ΑΠΟ SEKOME & MADDOCKS (2019):.....	51
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3. APPENDIX ΑΠΟ DIAS ET AL. (2017):.....	53
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4. APPENDIX ΑΠΟ REWALD ET AL. (2015):.....	55
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5. APPENDIX ΑΠΟ ASSAR ET AL. (2020):.....	58

<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6. APPENDIX ΑΠΟ MUNUKKA ET AL. (2020):</b> .....	62
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 7. APPENDIX ΑΠΟ SO ET AL. (2017):</b> .....	69

## ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

- OA = Οστεοαρθρίτιδα = Osteoarthritis.
- ΜΣΑΦ = Μη Στεροειδή Αντιφλεγμονώδη Φάρμακα.
- ΔΜΣ = Δείκτης Μάζας Σώματος.
- Α.Γ. = Αστάθεια γόνατος.
- ΚΚΑ = Κλειστής κινητικής αλυσίδας.
- μ.ο. = μέσος όρος.
- μ.η. = μέση ηλικία.
- ΑΜΣΣ = Αυχενική μοίρα σπονδυλικής στήλης.
- ΟΜΣΣ = Οσφυϊκή μοίρα σπονδυλικής στήλης.
- ACR = American College of Rheumatology = Αμερικανικό Κολλέγιο Ρευματολογίας.
- Κλίμακα MRC = Κλίμακα Medical Research Council.
- VAS = Visual Analog Scale (ή: visual analogue scale) = Οπτική Αναλογική Κλίμακα.
- NRS = Numerical Rating Scale = Κλίμακα αριθμητικής ταξινόμησης.
- LAFI = Lequesne Algofunctional Index.
- WOMAC = Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index = Δείκτης Οστεοαρθρίτιδας Western Ontario and McMaster Universities.
- KOOS = Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score.
- SF-36 ή SF 36 = Short-form (Health) Survey.
- SF-12 = Short-Form 12-item health survey.
- HAQ = Stanford Health Assessment Questionnaire.
- 6MWT = 6 Minute Walk Test = Δοκιμασία βάρδισης 6 λεπτών.
- 6MWD = 6-Min Walk Distance = Απόσταση βάρδισης 6 λεπτών.
- BBS = Berg Balance Scale = Κλίμακα Ισοροπίας Berg.
- TUG = Timed Up & Go Test = Χρονομετρημένη Δοκιμασία Έγερσης και Εκκίνησης.
- RPE = Rating of Perceived Exertion = Βαθμολογία αντιληπτής προσπάθειας.
- UTM = Underwater treadmill = Υποβρύχιος διάδρομος.
- QS = Quadriceps Strength = Δύναμη τετρακέφαλου.
- ADL = Activities of Daily Living = Δραστηριότητες καθημερινής ζωής.
- QoL = Quality of Life = Ποιότητα ζωής.
- HRQoL = Health-Related Quality of Life = Ποιότητα ζωής που σχετίζεται με την υγεία.
- HRR = Heart Rate Reserve = Αποθεματικό καρδιακού ρυθμού.
- HR = Heart Rate = Καρδιακή συχνότητα.
- HRmax = Maximum Heart Rate = Μέγιστη καρδιακή συχνότητα.
- VO<sub>2</sub>max = Maximum Oxygen Uptake = Μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου.
- LTPA = Leisure Time Physical Activity = Σωματική δραστηριότητα ελεύθερου χρόνου.
- MET = Metabolic Equivalent Task = Μεταβολικό ισοδύναμο δραστηριότητας.
- K/L = Kellgren-Lawrence.

- ROM = Range Of Motion = Εύρος κίνησης.
- M.D. = Mean Difference = Μέση Διαφορά.
- TRX = Total Resistance eXercises.
- SW = Sulfurous Water = Θειούχο νερό.
- NSW = Non-Sulfurous Water = Μη θειούχο νερό.
- GRF = Ground Reaction Force = Δύναμη Αντίδρασης του Εδάφους.
- DXA = Dual-Energy X-ray Absorptiometry = Απορροφησιομετρία ακτίνων X διπλής ενέργειας.
- GAG = Glycosaminoglycan = Γλυκοζαμινογλυκάνη.
- HbA1c = Γλυκοζυλιωμένη αιμοσφαιρίνη.
- HDL-C = High-Density Lipoprotein Cholesterol = Υψηλής πυκνότητας λιποπρωτεϊνική χοληστερόλη.
- CRP = C-Reactive Protein = C-αντιδρώσα πρωτεΐνη.



## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η οστεοαρθρίτιδα (ΟΑ) είναι γνωστή ως εκφυλιστική διαταραχή του αρθρικού χόνδρου που σχετίζεται με υπερτροφικές μεταβολές των οστών. Είναι η πιο κοινή μορφή αρθρίτιδας και πλήττει περισσότερα από 27 εκατομμύρια άτομα στις Ηνωμένες Πολιτείες (Lawrence, Felson, Helmick, Arnold, Choi, Deyo, Gabriel, Hirsch, Hochberg, Hunder, Jordan, Katz, Kremers & Wolfe, 2008). Στην ιστοσελίδα του, το Ελληνικό Ίδρυμα Ρευματολογίας (Ανδριανάκος) επισημαίνει ότι η οστεοαρθρίτιδα χαρακτηρίζεται από φθορά του αρθρικού χόνδρου που καλύπτει την επιφάνεια των οστών μέσα στην άρθρωση και από οστική υπερπλασία στα όρια των αρθρικών επιφανειών των οστών μέσα στην άρθρωση. Έτσι, δημιουργούνται οστικές προεξοχές, που λέγονται οστεόφυτα. Παράγοντες κινδύνου για την ανάπτυξη της αποτελούν το γυναικείο φύλο, η μεγάλη ηλικία, γενετικοί παράγοντες, η παχυσαρκία, η κάκωση και η επαναλαμβανόμενη επαγγελματική μηχανική επιβάρυνση και καταπόνηση των αρθρώσεων (ό.π.).

Υπάρχει ευρεία συμφωνία στην προτίμηση μη φαρμακολογικών μεθόδων θεραπείας στην οστεοαρθρίτιδα γόνατος, με στόχο την προστασία των αρθρώσεων, την εξάλειψη του πόνου, τη μείωση της δυσλειτουργίας, την ελαχιστοποίηση της σωματικής αναπηρίας, την επίτευξη ανεξαρτησίας και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής (Fransen, McConnell & Bell, 2002· Hochberg, Altman, April, Benkhalti, Guyatt, McGowan, Towheed, Welch, Wells & Tugwell, 2012). Η διεθνής βιβλιογραφία συστήνει την άσκηση ως αποτελεσματική παρέμβαση για τη διατήρηση της υγείας του χόνδρου (McAlindon, Bannuru, Sullivan, Arden, Berenbaum, Bierma-Zeinstra, Hawker, Henrotin, Hunter, Kawaguchi, Kwoh, Lohmander, Rannou, Roos & Underwood, 2014), την εκπαίδευση του ασθενούς σε ορθούς τρόπους αυτοδιαχείρισης, το περπάτημα, την απώλεια βάρους σε υπέρβαρους ασθενείς, την ηλεκτροθεραπεία και την περίδευση (Fransen et al., 2002· Hochberg et al., 2012), ενώ μεγάλο κομμάτι της βιβλιογραφίας προτείνει θεραπευτικά πρωτόκολλα με βάση το νερό (Prentice, 2011).

Η υδροστατική πίεση, η θερμοκρασία και η άνωση του νερού έχουν ως αποτέλεσμα την ανακούφιση από το σωματικό βάρος, τη μυϊκή χαλάρωση, τη μειωμένη αρθρική συμπίεση και την ελαχιστοποίηση του πόνου (Batterham, Heywood & Keating, 2011), παρέχοντας ένα πλαίσιο για εντατική άσκηση ενός πλήρους αρθρικού εύρους κινήσεων που στην ξηρά θα ήταν επώδυνο, με ασφάλεια και άνεση (Munukka, Waller, Rantalainen, Häkkinen, Nieminen, Lammentausta, Kujala, Paloneva, Sipilä, Peuna, Kautiainen, Selänne, Kiviranta, Heinonen, 2016 · Bressel, Wing, Miller & Dolny, 2014). Για τον λόγο αυτό κρίθηκε σκόπιμη η διερεύνηση της μεθόδου ως προς τα κλινικά της αποτελέσματα, το ποσοστό συμμετοχής και τον βαθμό ανοχής που επιτρέπει στον ασθενή, καθώς τόσο το κίνητρο όσο και οι ελάχιστες δυνατές παρενέργειες αποτελούν σημαντική προϋπόθεση για την εμπλοκή του ασθενούς στην άσκηση, υποβοηθώντας το πρώτο βήμα για την αντιμετώπιση της ασθένειας.

## A. ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

### A.1 Η ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ

Η διάρθρωση του γόνατος είναι η μεγαλύτερη άρθρωση του ανθρώπινου σώματος. Είναι τροχογίγλυμη άρθρωση που επιτρέπει έναν ειδικό τύπο κίνησης (κυρίως κάμψη και έκταση με τη στροφή να αυξάνεται πιθανώς σε συνδυασμό με την κάμψη) (Moore, Dalley & Agur, 2013· Platzter, Fritsch, Köhnel, Kahle & Frotscher, 2011). Είναι η πιο ευαίσθητη διάρθρωση εξαιτίας της μη καλής επαφής των αρθρικών επιφανειών και του μηχανικού μειονεκτήματος που προέρχεται από την υποστήριξη του βάρους του σώματος (Moore et al., 2013).

Αποτελείται από 4 οστά: το άνω μηριαίο, την εγγύς κνήμη και περόνη και την επιγονατίδα. Στο άνω μηριαίο βρίσκονται οι μεγάλοι έσω και έξω κόνδυλοι. Οι μηριαίοι κόνδυλοι ενώνονται προσθίως και σχηματίζουν την μηριαία τροχλία που αρθρώνεται με την οπίσθια πλευρά της επιγονατίδας συνιστώντας την επιγονατιδομηριαία άρθρωση. Η περόνη, μολονότι δεν έχει άμεση λειτουργία στο γόνατο, νάρθηκοποιεί την έξω πλευρά της κνήμης και βοηθά στη διατήρηση της σχετικά κάθετης ευθυγράμμισής της. Η κνήμη μεταφέρει την πλειονότητα των φορτίων μεταξύ γόνατος και ποδιού. Το κνημιαίο κύρτωμα εξυπηρετεί στην κατάφυση του τετρακεφάλου μέσω του επιγονατιδικού τένοντα. Η επιγονατίδα αποτελεί σχεδόν τριγωνικό οστό, ενσωματωμένο στον τένοντα του τετρακεφάλου. Λειτουργεί ως διαχωριστικό στοιχείο μεταξύ του μηριαίου οστού και του τετρακεφάλου μυός, το οποίο αυξάνει τον εσωτερικό μοχλοβραχίονα του εκτείνοντα μηχανισμού του γόνατος (Neumann, 2018).

Οι αρθρικές επιφάνειες του γόνατος αποτελούνται από τους μηριαίους κονδύλους (έσω και έξω) και τις κνημιαίες γλίνες. Η μη καλή πρόσφυση αυτών των αρθρικών επιφανειών αντισταθμίζεται από τους σχετικά παχιούς αρθρικούς χόνδρους και από τους μηνίσκους (Platzter et al., 2011).

Η διάρθρωση του γόνατος αποτελείται από τρεις διαρθρώσεις:

- Από δύο μηροκνημιαίες διαρθρώσεις (έξω και έσω) μεταξύ των έξω και έσω μηριαίων και κνημιαίων κονδύλων.
- Από μία μέση μηροεπιγονατιδική διάρθρωση μεταξύ της επιγονατίδας και του μηριαίου οστού (Moore et al., 2013).

Η διάρθρωση του γόνατος διαθέτει επίσης τουλάχιστον 12 ορογόνους θυλάκους. Ο προεπιγονατιδικός υποδόριος ορογόνος θύλακος υφίσταται συχνά τραυματισμό όταν το γόνατο δέχεται πλήγμα στην πρόσθια επιφάνειά του (Marieb, Wilhelm & Mallatt, 2017).

Η σταθερότητα της διάρθρωσης του γόνατος εξαρτάται από (1) τη δύναμη και τις λειτουργίες των περιβαλλόντων μυών και των τενόντων τους και (2) τους συνδέσμους οι οποίοι συνδέουν το μηριαίο οστό με την κνήμη. Από αυτά τα υποστηρίγματα, οι

μύες είναι οι πιο σημαντικοί, με σπουδαιότερο για τη σταθεροποίηση της διάρθρωσης του γόνατος, τον μεγάλο τετρακέφαλο μηριαίο (Moore et al., 2013).

Ο τετρακέφαλος μηριαίος είναι ένας μεγάλος και ισχυρός εκτείνοντας μυς, αποτελούμενος από τον ορθό μηριαίο, τον έξω πλατύ, τον έσω πλατύ και τον μέσο πλατύ. Η μεγάλη ομάδα των πλατειών μυών παράγει περίπου το 80% της συνολικής ροπής έκτασης στο γόνατο, ενώ ο ορθός μηριαίος το 20%. Η συστολή των πλατειών μυών εκτείνει μόνο το γόνατο, ενώ η συστολή του ορθού μηριαίου προκαλεί κάμψη ισχίου και έκταση γόνατος. Όλες οι κεφαλές του τετρακεφάλου ενώνονται για να σχηματίσουν τον ισχυρό τένοντα του τετρακεφάλου που προσφύεται στη βάση και στις πλευρές της επιγονατίδας. Αυτός, μαζί με τον τετρακέφαλο μυ και την επιγονατίδα αναφέρονται ως ο *εκατακός μηχανισμός του γόνατος* (Neumann, 2018).

Η όρθια, σε έκταση θέση είναι η πιο σταθερή θέση του γόνατος. Σε αυτή τη στάση, οι αρθρικές επιφάνειες βρίσκονται σε μεγαλύτερη επαφή (η επαφή μειώνεται σε όλες τις άλλες θέσεις), οι κύριοι σύνδεσμοι της διάρθρωσης (πλάγιοι και χιαστοί) είναι τεντωμένοι και οι πολλοί τένοντες που περιβάλλουν τη διάρθρωση παρέχουν ένα αποτέλεσμα σαν θήκη (Moore et al., 2013).

**Πίνακας 1. Δράσεις και νεύρωση των μυών που διασχίζουν το γόνατο (Neumann, 2018: 644)**

<b>ΜΥΣ</b>	<b>ΔΡΑΣΗ</b>	<b>ΝΕΥΡΩΣΗ</b>	<b>ΠΛΕΓΜΑ</b>
Ραπτικός	Κάμψη ισχίου, έξω στροφή και απαγωγή Κάμψη γόνατος και έσω στροφή	Μηριαίο νεύρο	Οσφυϊκό
Ισχνός Προσαγωγός	Κάμψη ισχίου και προσαγωγή Κάμψη γόνατος και έσω στροφή	Θυροειδές νεύρο	Οσφυϊκό
Τετρακέφαλος μηριαίος Ορθός μηριαίος Πλατείς	Έκταση γόνατος και κάμψη ισχίου. Έκταση γόνατος	Μηριαίο νεύρο	Οσφυϊκό
Ιγνυακός	Κάμψη γόνατος και έσω στροφή	Κνημιαίο νεύρο	Ιερό
Ημιμεμβρανώδης	Έκταση ισχίου Κάμψη γόνατος και έσω στροφή	Ισχιακό νεύρο (κνημιαίο τμήμα)	Ιερό
Ημιτενοντώδης	Έκταση ισχίου Κάμψη γόνατος και έσω στροφή	Ισχιακό νεύρο (κνημιαίο τμήμα)	Ιερό

Δικέφαλος μηριαίος (βραχεία κεφαλή)	Κάμψη γόνατος και έξω στροφή	Ισχιακό νεύρο (κοινό περνιαίο τμήμα)	Ιερό
Δικέφαλος μηριαίος (μακρά κεφαλή)	Έκταση ισχίου Κάμψη γόνατος και έξω στροφή	Ισχιακό νεύρο (κνημιαίο τμήμα)	Ιερό
Γαστροκνήμιος	Κάμψη γόνατος Πελματιαία κάμψη ποδοκνημικής	Κνημιαίο νεύρο	Ιερό
Μακρός Πελματικός	Κάμψη γόνατος Πελματιαία κάμψη ποδοκνημικής	Κνημιαίο νεύρο	Ιερό

### **A.1.1 ΕΞΩΘΥΛΑΚΙΚΟΙ ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ ΤΗΣ ΔΙΑΡΘΡΩΣΗΣ ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ**

Η επιγονατίδα προσφύεται στο πρόσθιο τοίχωμα του αρθρικού θυλάκου ο οποίος ενισχύεται από 5 εξωθυλακικούς ή θυλακικούς (ή εξωτερικούς) συνδέσμους: τον επιγονατιδικό σύνδεσμο, τον περνιαίο πλάγιο σύνδεσμο, τον κνημιαίο πλάγιο σύνδεσμο, τον λοξό ιγνυακό σύνδεσμο και τον τοξοειδή ιγνυακό σύνδεσμο (Moore et al., 2013).

Ο επιγονατιδικός σύνδεσμος είναι ο πρόσθιος σύνδεσμος της διάρθρωσης του γόνατος και στην ουσία αποτελεί συνέχεια του τένοντα του τετρακέφαλου μηριαίου (Marieb et al., 2017). Προς τα πλάγια δέχεται τον έσω και έξω καθεκτικό επιγονατιδικό σύνδεσμο που σχηματίζουν τον αρθρικό θύλακο του γόνατος εκατέρωθεν της επιγονατίδας και παίζουν σημαντικό ρόλο στη διατήρηση της ευθυγράμμισης της επιγονατίδας σε σχέση με την επιγονατιδική αρθρική επιφάνεια ή μηριαία τροχιλία του μηριαίου οστού.

Ο περνιαίος (έξω) πλάγιος σύνδεσμος συνδέει το μηριαίο οστό με την περόνη ενώ ο κνημιαίος (έσω) πλάγιος, συνδέει το μηριαίο οστό με την κνήμη. Οι πλάγιοι σύνδεσμοι του γόνατος είναι τεντωμένοι όταν το γόνατο βρίσκεται σε πλήρη έκταση, συμβάλλοντας στη σταθερότητα κατά την όρθια στάση, ενώ καθώς προχωρά η κάμψη, προοδευτικά χαλαρώνουν, επιτρέποντας και περιορίζοντας τη στροφή του γόνατος (Moore et al., 2013).

Ο λοξός ιγνυακός σύνδεσμος διατρέχει την οπίσθια επιφάνεια του αρθρικού θυλάκου και αποτελεί τμήμα του τένοντα του ημιμεμβρανώδους (ημιμενωδούς) μυός που συγχωνεύεται με τον αρθρικό θύλακο και βοηθά στη σταθεροποίηση της διάρθρωσης.

Ο τοξοειδής ιγνυακός σύνδεσμος τέλος, εκφύεται από την κεφαλή της περόνης και πορεύεται τοξοειδώς πάνω από τον ιγνυακό μυ προς την οπίσθια επιφάνεια του αρθρικού θυλάκου (Marieb et al., 2017).

### **A.1.2 ΕΝΔΑΡΘΡΙΚΟΙ ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ ΤΗΣ ΔΙΑΡΘΡΩΣΗΣ ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ**

Οι ενδοαρθρικοί σύνδεσμοι μέσα στη διάρθρωση του γόνατος αποτελούνται από τους χιαστούς συνδέσμους και τους μηνίσκους. Οι χιαστοί σύνδεσμοι χιάζονται μεταξύ τους λοξά μέσα στον αρθρικό θύλακο της διάρθρωσης αλλά έξω από την αρθρική κοιλότητα, χρησιμεύοντας ως ο άξονας για τις στροφικές κινήσεις του γόνατος και διατηρώντας την επαφή μεταξύ των μηριαίων και κνημιαίων αρθρικών επιφανειών κατά τη διάρκεια κάμψης του γόνατος.

Ο πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος περιορίζει την οπίσθια κύλιση (στροφή και μετακίνηση) των μηριαίων κονδύλων πάνω στο επίπεδο των κνημιαίων γληνών κατά τη διάρκεια της κάμψης, μετατρέποντας την κίνηση σε στατική στροφή ή σπινάρισμα (δηλαδή στροφή στην ίδια θέση). Παράλληλα παρεμποδίζει την προς τα πίσω μετατόπιση του μηριαίου οστού πάνω στην κνήμη και την υπερέκταση της διάρθρωσης του γόνατος, ενώ σε κάμψη κατά μία ορθή γωνία συγκρατεί την κνήμη ώστε να μην τραβηχτεί προς τα εμπρός (π.χ. έλξη συρταριού προς τα έξω).

Ο οπίσθιος χιαστός σύνδεσμος περιορίζει την πρόσθια κύλιση του μηριαίου οστού πάνω στο επίπεδο των κνημιαίων γληνών κατά τη διάρκεια της έκτασης, μετατρέποντας την κίνηση σε σπινάρισμα. Παρεμποδίζει επίσης την πρόσθια μετατόπιση του μηριαίου οστού πάνω στην κνήμη ή την οπίσθια μετατόπιση της κνήμης πάνω στο μηριαίο οστό και βοηθά στην πρόληψη της υπερβολικής κάμψης της διάρθρωσης του γόνατος. Στο γόνατο σε κάμψη που φέρει το βάρος (π.χ. όταν ένα άτομο βαδίζει στον κατήφορο), ο οπίσθιος χιαστός σύνδεσμος αποτελεί τον κύριο σταθεροποιητικό παράγοντα του μηριαίου οστού.

Οι μηνίσκοι (έσω και έξω) αποτελούν μηνοειδή πέταλα ινώδους χόνδρου πάνω στην αρθρική επιφάνεια της κνήμης που βαθαίνουν την επιφάνεια και απορροφούν τους κραδασμούς (Moore et al., 2013). Εκτός από την εξομάλυνση της κατανομής τόσο του συμπιεστικού φορτίου όσο και του αρθρικού υγρού, οι μηνίσκοι βοηθούν στη σταθεροποίηση της διάρθρωσης καθοδηγώντας τους κονδύλους κατά την κάμψη, την έκταση και τη στροφή και αποτρέποντας την εκκρεμοειδή κίνηση του μηριαίου οστού (αριστερά-δεξιά) πάνω στο κνημιαίο οστό (Marieb et al., 2017).

## A.2 ΟΣΤΕΟΑΡΘΡΙΤΙΔΑ ΓΟΝΑΤΟΣ

Η οστεοαρθρίτιδα (Ο.Α.) είναι η πιο κοινή μορφή αρθρίτιδας που κλινικά χαρακτηρίζεται από πόνο στις αρθρώσεις, λειτουργικό περιορισμό (δυσκαμψία και προοδευτική παραμόρφωση) και μειωμένη ποιότητα ζωής (Masiero, Vittadini, Ferroni, Bosco, Serra, Frigo & Frizziero, 2018). Προσβάλλει πιο συχνά το γόνατο (Lund, Weile, Christensen, Rostock, Downey, Bartels, Danneskiold-Samsøe & Bliddal, 2008) και είναι μία από τις κυριότερες αιτίες αναπηρίας στις ΗΠΑ και παγκοσμίως (Lespasio, Piuzzi, Husni, Muschler, Guarino & Mont, 2017). Επιφέρει δυσκολία και πόνο στον ασθενή όταν περπατά μεγάλες αποστάσεις, ανεβοκατεβαίνει σκάλες ή καλείται να σηκωθεί από καθιστή θέση (Sekome & Maddocks, 2019), με αποτέλεσμα τον σημαντικό περιορισμό της δραστηριότητάς του (Holla, Sanchez-Ramirez, van der Leeden, Ket, Roorda, Lems, Steultjens & Dekker, 2014).

Η ΟΑ γόνατος εξελίσσεται αργά μέσα στα χρόνια (Roos & Arden, 2016). Στην πρόιμη φάση παρατηρούνται αλλαγές στη βιοχημική σύνθεση του κυτταρικού δικτύου χόνδρου. Αυτά περιλαμβάνουν μείωση της περιεκτικότητας σε γλυκοζαμινογλυκάνη (GAG), υπεύθυνη για υδρόφιλες ιδιότητες του συνδετικού ιστού, και απώλεια της ακεραιότητας του συνδετικού ιστού, υπεύθυνη για τον περιορισμό της υδροστατικής πίεσης και τη διατήρηση της ακαμψίας του χόνδρου (Goldring & Goldring, 2010). Καθώς προχωρά ο εκφυλισμός του χόνδρου, οι εμβιομηχανικές του ιδιότητες αλλάζουν, μειώνοντας την ικανότητά του να αντιστέκεται και να κατανέμει εφελκυστικές, διατμητικές και συμπιεστικές δυνάμεις, προκαλώντας περαιτέρω εκφύλιση και καταστροφή της άρθρωσης (Arokoski, Jurvelin, Väättäinen & Helminen, 2000).

Αν και η παθοφυσιολογία της νόσου εξακολουθεί να είναι ελάχιστα κατανοητή και βρίσκεται υπό διερεύνηση, είναι γεγονός ότι η ΟΑ γόνατος οφείλεται σε πολλαπλούς παράγοντες κινδύνου, πέραν της φυσιολογικής φθοράς που επιφέρει το γήρας, άλλοτε μη τροποποιήσιμους (π.χ. γενετικές μεταλλάξεις που προδιαθέτουν ένα άτομο στην ανάπτυξη ΟΑ γόνατος, κληρονομικές ανωμαλίες στο σχήμα του οστού που περιβάλλουν την άρθρωση) και άλλοτε τροποποιήσιμους (π.χ. παχυσαρκία) και επομένως ρυθμιζόμενους (Lespasio et al., 2017). Οι Andrianakos, Kontelis, Karamitsos, Aslanidis, Georgountzos, Kaziolas, Pantelidou, Vafiadou & Dantis (2006), σε έρευνά τους σχετικά με τον επιπολασμό της συμπτωματικής οστεοαρθρίτιδας των περιφερικών αρθρώσεων στην Ελλάδα, εντόπισαν στους παράγοντες κινδύνου για την ανάπτυξη ΟΑ γόνατος, το γυναικείο φύλο, την ηλικία άνω των 50 ετών, την παχυσαρκία και το χαμηλό επίπεδο εκπαίδευσης για την ΟΑ γόνατος. Παράλληλα, αυξανόμενα στοιχεία δείχνουν ότι ψυχολογικοί παράγοντες όπως το άγχος, ο φόβος και η κατάθλιψη μπορούν να επηρεάσουν τη σωματική λειτουργία ασθενών με οστεοαρθρίτιδα γόνατος. (Scopaz, Piva, Wisniewski & Fitzgerald, 2009).

Υπάρχουν διάφορα συστήματα ακτινολογικής ταξινόμησης της οστεοαρθρίτιδας στο γόνατο, με περισσότερο διαδεδομένη την ταξινόμηση των Kellgren-Lawrence. Παρακάτω ακολουθεί αναλυτικά πίνακας:

Πίνακας 2. Grading Scales for the Radiographic Osteoarthritis Classification Systems (Wright & Mars Group, 2014: 1147)

Κλίμακα	Βαθμός και χαρακτηριστικά				
Kellgren-Lawrence	0: Δεν υπάρχει στένωση του μεσάρθριου διαστήματος ή αντιδραστικές αλλαγές	1: Αμφίβολη στένωση του μεσάρθριου διαστήματος, πιθανά οστεόφυτα	2: Ξεκάθαρα οστεόφυτα, πιθανή στένωση του μεσάρθριου διαστήματος	3: Μέτρια οστεόφυτα, ξεκάθαρη στένωση του μεσάρθριου διαστήματος, κάποια σκλήρυνση, πιθανή παραμόρφωση των οστικών άκρων	4: Μεγάλα οστεόφυτα, σημαντική στένωση του μεσάρθριου διαστήματος, σοβαρή σκλήρυνση, ξεκάθαρη παραμόρφωση των οστικών άκρων
IKDC (International Knee Documentation Committee)	A: Όχι στένωση του μεσάρθριου διαστήματος*	B: > 4-mm μεσάρθριου διάστημα· μικρά οστεόφυτα, ελαφριά σκλήρυνση ή επιπέδωση μηριαίου κονδύλου	C: 2- με 4-mm μεσάρθριου διάστημα	D: < 2 - mm μεσάρθριου διάστημα	
Fairbank	0: Φυσιολογικό	1: Τετραγωνισμός του χείλους της κνήμης	2: Επιπέδωση μηριαίου κονδύλου, τετραγωνισμός και σκλήρυνση του χείλους της κνήμης	3: Στένωση του μεσάρθριου διαστήματος, υπερτροφικές αλλαγές ή και τα δύο	4: Όλα τα χαρακτηριστικά στα αριστερά, σε ένα πιο σοβαρό βαθμό
Brandt et al.	0: < 25% στένωση του μεσάρθριου διαστήματος χωρίς δευτερεύοντα χαρακτηριστικά	1: < 25% στένωση του μεσάρθριου διαστήματος με δευτερεύοντα χαρ/κά ή 25%–	2: 25%–50% στένωση του μεσάρθριου διαστήματος με δευτερεύοντα χαρακτηριστικά	3: 50%–75% στένωση του μεσάρθριου διαστήματος με δευτερεύοντα χαρ/κά ή > 75% στένωση του μεσάρθριου	4: > 75% στένωση του μεσάρθριου διαστήματος με δευτερεύοντα χαρακτηριστικά

	(σκλήρυνση του υποχόνδριου οστού, υποχόνδρινες κύστες, και οστεόφυτα)	50% στένωση του μεσάρθριου διαστήματος χωρίς δευτερεύοντα χαρακτηριστικά	τικά ή 50%–75% στένωση του μεσάρθριου διαστήματος χωρίς δευτερεύοντα χαρ/κά	διαστήματος χωρίς δευτερεύοντα χαρακτηριστικά	
Ahlbäck	0: Φυσιολογικό	1: JSN <sup>†</sup> (με ή χωρίς σκλήρυνση του υποχόνδριου οστού)	2: Κατάργηση του μεσάρθριου διαστήματος	3: Οστικό έλλειμμα/απώλεια < 5 mm	4: Οστικό έλλειμμα και/ή απώλεια 5–10 mm
Jäger-Wirth	0: Όχι αρθρίτιδα	1: Αρχική αρθρίτιδα μικρά οστεόφυτα, ελάχιστη στένωση του μεσάρθριου διαστήματος	2: Μέτρια αρθρίτιδα περίπου 50% στένωση του μεσάρθριου διαστήματος	3: Μέτριου βαθμού αρθρίτιδα	4: Βαριά αρθρίτιδα

\* JSN = joint space narrowing = στένωση του μεσάρθριου διαστήματος: † η στένωση του μεσάρθριου διαστήματος είναι < 3 mm του μεσάρθριου διαστήματος ή < 50% του άλλου διαμερίσματος.

Δεν υπάρχει γνωστή θεραπεία που να αποτρέπει ή να αναστρέφει τις βιοχημικές αλλαγές στον χόνδρο επομένως η τρέχουσα διαχείριση της ΟΑ επικεντρώνεται στη μείωση των συμπτωμάτων, στην ανακούφιση του πόνου και στην αντιμετώπιση της περιορισμένης λειτουργικότητας που σχετίζεται με την ασθένεια, για μια καλύτερη ποιότητα ζωής (McAlindon et al., 2014). Η αρχική, συντηρητική προσέγγιση περιλαμβάνει τροποποίηση των σωματικών δραστηριοτήτων, απώλεια βάρους για τον ασθενή με υπερβολικό βάρος, μείωση του δείκτη μάζας σώματος (ΔΜΣ)>30 σε λιγότερο από 25, συμμετοχή σε ασκήσεις ενδυνάμωσης των μυών, χρήση ορθωτικών, εφαρμογή κρύου ή θερμότητας, φαρμακευτική θεραπεία όπως ΜΣΑΦ, τεχνικές μη επεμβατικής ηλεκτρικής διέγερσης, στήριξη και θεραπείες ενδοαρθρικής ένεσης (Lespasio et al., 2017· Massiero, Vittadini, Ferroni, Bosco, Serra, Frigo & Frizziero, 2018).



Τα αποτελέσματα συστηματικών ανασκοπήσεων και οι κατευθυντήριες γραμμές επισημαίνουν ότι η σωματική άσκηση είναι η πλέον συνιστώμενη μη φαρμακολογική παρέμβαση για ασθενείς με οστεοαρθρίτιδα που μπορεί να μειώσει τον πόνο και να ενισχύσει τη φυσική λειτουργία των αρθρώσεων που επηρεάζονται από την οστεοαρθρίτιδα (McAlindon et al., 2014). Πολλοί ερευνητές παράλληλα επισημαίνουν την ανάγκη για προσήλωση των μελετών σε συγκεκριμένη άρθρωση, μέσα από προγράμματα άσκησης με σαφώς περιγραφόμενο τύπο και εφαρμογή (ένταση, συχνότητα και διάρκεια), (Bartels, Juhl, Christensen, Hagen, Danneskiold-Samsøe, Dagfinrud & Lund, 2016) πέραν της σύγκρισης διαφορετικών φυσιοθεραπευτικών προσεγγίσεων μεταξύ τους.

Η παρούσα μελέτη στοχεύει να παρουσιάσει την υδροθεραπεία ως μια διαρκώς αναδεικνύομενη εναλλακτική μορφή φυσικοθεραπείας στην Ο.Α. γόνατος.

### **A.3 ΥΔΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑ**

Ο όρος *υδροθεραπεία* αναφέρεται στην εφαρμογή του νερού, στις διάφορες θερμοκρασίες του, με σκοπό την πρόληψη, τη θεραπεία και την αισθητική του σώματος. Η θεραπευτική του χρήση και τα ευεργετικά της αποτελέσματα, οφείλονται κυρίως στα διάφορα ερεθίσματα που προκαλεί το νερό στο σώμα -μηχανικά, θερμικά ή χημικά- τα οποία με τη σειρά τους προκαλούν μεταβολές στα διάφορα συστήματα του οργανισμού, όπως στο κυκλοφορικό, στον μεταβολισμό και στην θερμορύθμιση του ανθρώπινου σώματος (Φραγκοράπτης & Φραγκοράπτης, 2009).

Η υδροθεραπεία προσφέρει πολλά πλεονεκτήματα στα άτομα που πάσχουν από Ο.Α. (Silva, Valim, Pessanha, Oliveira, Myamoto, Jones & Natour, 2008), όπως βελτίωση της ιδιοδεκτικότητας και του νευρομυϊκού ελέγχου (Assar, Gandomi, Mozafari & Sohaili, 2020). Λόγω της μηχανικής των ρευστών, η πλευστότητα μειώνει το φορτίο σε όλες τις αρθρώσεις που πάσχουν από πόνο, επιτρέποντας λειτουργικές ασκήσεις ΚΚΑ που σε ορισμένα στάδια της νόσου μπορούν να είναι πολύ δύσκολες και περισσότερο οδυνηρές κατά την εκτέλεση στο έδαφος (Hinman, Heywood & Day, 2007). Έτσι, το ποσοστό σωματικού βάρους που υποστηρίζεται μεταξύ των κάτω άκρων, μπορεί να αυξομειωθεί ανάλογα με το βάθος βύθισης (Hinman et al., 2007), ενώ η αναταραχή του νερού μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μέθοδος αύξησης της αντίστασης, με κατεύθυνση αντίθετη προς την κίνηση του σώματος, ενισχύοντας τη μυϊκή ενδυνάμωση (Prentice, 2011). Τέλος, η υδροστατική πίεση και η θερμοκρασία μπορούν να διευκολύνουν την κυκλοφορία του αίματος (ό.π.), μειώνοντας το οίδημα και τη δυσκαμψία των αρθρώσεων και των μαλακών ιστών και ενισχύοντας την ανώδυνη κίνηση (Lin et al., 2004· Hinman et al., 2007).

### **A.3.1 ΥΔΑΤΙΝΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΥΔΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑ: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΚΗ ΣΤΗΝ ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΕΝΝΟΙΩΝ**

Η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας με τον όρο *aquatics* αποκάλυψε μια εννοιολογικά προβληματική κατάσταση. Μολονότι ετυμολογικά ο όρος *υδροθεραπεία* (*hydrotherapy*) αφορά τη θεραπεία με τη χρήση νερού, εν τούτοις ο τρόπος και η κατάσταση στην οποία πραγματώνεται φαίνεται να περιπλέκονται από την εμπλοκή πολλών άλλων εναλλακτικών (;) όρων όπως *balneotherapy*, *crenotherapy* και την έλλειψη διεθνούς συμφωνίας ως προς τη χρήση τους.

Οι Gutenbrunner, Bender, Cantista, & Karagulle το 2010, επεσήμαναν σε άρθρο τους την ασυνεπή χρήση των όρων στην επιστημονική βιβλιογραφία συνδυαστικά με την κυριαρχία των Αγγλικών για την απόδοση άρθρων από ερευνητές που προέρχονται από διαφορετικές χώρες. Για παράδειγμα, στο Ηνωμένο Βασίλειο, ο όρος *υδροθεραπεία* (*hydrotherapy*) χρησιμοποιείται για να περιγράψει την άσκηση μέσα στο νερό της πισίνας, αποκλείοντας μεθόδους που σχετίζονται με την εξωτερική του χρήση. Αντίθετα στη Γερμανία, η εξωτερική χρήση του νερού (π.χ. πίδακες νερού), στα πρότυπα του Kneipp (θεμελιωτής), με στόχο τη θερμική διέγερση, ονομάζεται *υδροθεραπεία*, ενώ η άσκηση σε πισίνα αντιμετωπίζεται ως κομμάτι της φυσιοθεραπείας. Παρόμοια, ο όρος *balneotherapy* (λουτροθεραπεία) στη Γερμανία, αξιοποιείται για να δηλώσει τη χρήση φυσικών μεταλλικών νερών για μπάνιο, κατάποση και εισπνοή, ενώ στη Γαλλία και άλλες λατινόφωνες χώρες, η συγκεκριμένη ορολογία στα αγγλικά χρησιμοποιείται για την περιγραφή λουτρών μόνο εκτός ιατρικού πλαισίου, με το *crenotherapy* (κρηνοθεραπεία) να συνιστά την εκεί αντίστοιχη επιστημονική ορολογία. Παράλληλα, η παραδοσιακή χρήση του *balneotherapy* σημαίνει εφαρμογή των φυσικών θεραπειών μόνο στον τόπο προέλευσής τους (θέρετρα ευεξίας), ενώ συχνά αξιοποιείται στο επίπεδο παροχής πολυτελών υπηρεσιών, μακριά από ιατρικές προσεγγίσεις και θεραπευτικές στοχοθεσίες.

Οι ίδιοι ερευνητές σε μια προσπάθεια να επιλύσουν το πρόβλημα της εννοιολογικής οριοθέτησης, προσδιορίζουν την υδροθεραπεία ως τη θεραπεία με εξωτερική εφαρμογή (εμβύθιση, ντους, πίδακες νερού κ.α.) απλού νερού (βρύσης) που αξιοποιεί τις φυσικές του ιδιότητες (θερμοκρασία, υδροστατική πίεση, υδροδυναμική, ιξώδες, ηλεκτρική αγωγιμότητα) για θεραπευτικούς σκοπούς. Επισημαίνουν την ανυπαρξία ξεχωριστού επιστημονικού πεδίου που να ασχολείται αποκλειστικά με την υδροθεραπεία και υπογραμμίζουν την εμπλοκή επιστημών κοινών με την *balneology* (λουτρολογία) και τη Φυσική Ιατρική και Αποκατάσταση. Ακολουθώντας, στον όρο *balneology* αποδίδουν τον επιστημονικό τομέα που πραγματώνεται μέσω της *balneotherapy* (λουτροθεραπεία) και τον ταυτίζουν με το *medical hydrology* (ιατρική υδρολογία). Περιλαμβάνει φυσιολογία, ιατρική, χημεία, (υδρο)-γεωλογία, φυσική, λουτροτεχνικές κ.ά.

Ο Σκουτέλης (2014), επισημαίνει εξίσου το γενικευμένο του όρου της υδροθεραπείας ως πρακτικής που βασίζεται στη θεραπευτική χρήση του νερού. Την παρουσιάζει ως όρο-ομπρέλα στον οποίον αποδίδονται διάφορες θεραπευτικές διαδικασίες σε υδάτινα

περιβάλλοντα, όπως η λουτροθεραπεία, τα λουτρά αντιθέσεως, τα υδροηλεκτρικά λουτρά, η υδρομάλαξη και η υδροκινησιοθεραπεία. Η τελευταία πρακτική ωστόσο, η *υδροκινησιοθεραπεία*, φαίνεται να είναι εκείνη που προσδιορίζει πλέον στις σύγχρονες αντιλήψεις αποκατάστασης την υδροθεραπεία, ως ένα τεκμηριωμένο και εξειδικευμένο φυσιοθεραπευτικό πρόγραμμα θεραπευτικών ασκήσεων που συντελείται σε θερμαινόμενη πισίνα για την αποκατάσταση κινητικών δεξιοτήτων, γνωστό και ως *υδρο-φυσικοθεραπεία*. Διακρίνεται από τη *θεραπευτική κολύμβηση* που συνιστά απλή παιδαγωγική προσέγγιση προσανατολισμένη στην εκμάθηση της κολύμβησης και επισημαίνεται η αδιάκριτη χρήση της, συγκεχυμένα με τον όρο της υδροθεραπείας στην κλινική πράξη, γεγονός που καθιστά επιτακτική την ανάγκη για ξεκάθαρες προσεγγίσεις από τους παρόχους υπηρεσιών στο νερό.

Σε αντίθεση με τον όρο που εξετάσαμε παραπάνω αναφορικά με την εφαρμογή της υδροθεραπείας σε απλό νερό βρύσης, ο Γαλανόπουλος (2017) διαφοροποιείται. Κατ' αυτόν η υδροθεραπεία αποτελεί εφαρμογή του ιαματικού νερού ως θεραπευτικό μέσο που περιλαμβάνει την εσωτερική υδροθεραπεία -όταν τα ιαματικά νερά χρησιμοποιούνται για πόση (ποσιθεραπεία)- και τη λουτροθεραπεία μέσω εμβάπτισης του σώματος στο ιαματικό νερό, συνδυαστικά με συμβουλευτική παρέμβασης, πρόγραμμα αποκατάστασης και πηλοθεραπεία. Οι επιδράσεις της λουτροθεραπείας διαφοροποιούνται σε μηχανικές, θερμικές και χημικές (Nasermoaddeli & Kagamimori, 2005).

Τα ιαματικά νερά αποτελούν ειδική περίπτωση του κύκλου του νερού που εκτυλίσσεται κάτω από την επιφάνεια της γης. Πηγάζουν μέσα από πετρώματα και κατά τη διαδρομή τους στην επιφάνεια της Γης αποκτούν μεταλλικά συστατικά (θειούχα άλατα, χλωριούχου νατρίου, ανθρακικά, ραδόνιο, σελίνιο, αρσενικό) στα οποία οφείλεται η θεραπευτική τους δράση. Η σύσταση και οι φυσικές τους ιδιότητες διαφέρουν μεταξύ των ιαματικών πηγών, ενώ ανάλογα με τη θερμοκρασία τους, τα ιαματικά νερά χωρίζονται σε ψυχρά (έως 20°C), υπόθερμα (20-30°C), θερμά (30-40°C) και υπέρθερμα (>40°C) (Matz, Orion & Wolf, 2003). Η υδροθεραπεία συμβάλλει στη διαχείριση και μείωση του πόνου και παράγει διαφορετικά αποτελέσματα σε διαφορετικά συστήματα του σώματος αναλόγως της θερμοκρασίας του νερού (Κασαγιάννη & Σουλτανάκη, 2019).

Τέλος, οι Kardeş, Karagülle, Geçmen, Adıgüzel, Yücesoy & Karagülle (2019), εντάσσουν στη λουτροθεραπεία συνεδρίες υδροθεραπείας και πηλοθεραπείας/λασποθεραπείας (peloid therapy), χωρίς ασκήσεις στο νερό.

Η παραπάνω προβληματική στην οριοθέτηση των εννοιών συνιστά τροχοπέδη στην έρευνα και μετα-ανάλυση και εμπόδιο στην αναγνώριση και ανάπτυξη του πεδίου, γεγονός που καθιστά επιτακτική τη διεθνή συνεργασία για μια διεθνώς αναγνωρισμένη και αποδεκτή επιστημονικά ορολογία, υπό το πρίσμα των πολιτισμικών διαφορών στη χρήση των όρων (Gutenbrunner et al., 2010). Για την παρούσα εργασία και δεδομένης της άλυτης έως τώρα εννοιολογικής προβληματικής γύρω από τον όρο *υδροθεραπεία*, κρίθηκε σκόπιμο να συμπεριληφθούν άρθρα που περιλαμβάνουν τόσο ομώνυμες θεραπείες όσο και παρεμβάσεις με ιαματικά λουτρά, λασποθεραπεία και ασκήσεις στο νερό μέσω εναλλακτικών παρεμβάσεων.

#### **A.4 ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΣΤΟΧΟΙ**

Σκοπός της παρούσας ανασκόπησης είναι να μελετηθεί η υδροθεραπεία ως μια διαρκώς αναδεικνυόμενη εναλλακτική μορφή φυσιοθεραπευτικής προσέγγισης στην Ο.Α. γόνατος. Πιο αναλυτικά πρόκειται να διερευνηθούν: 1) αν η υδροθεραπεία συμβάλλει αποτελεσματικά στην συγκεκριμένη πάθηση, 2) τα κατάλληλα θεραπευτικά πρωτόκολλα (ασκήσεις) και 3) αν οι υδάτινες ασκήσεις είναι ανώτερες άλλων (π.χ. χερσαίων).

## **B. ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ**

### **B.1 ΜΕΘΟΔΟΣ**

Για την παρούσα εργασία επιλέχθηκε η βιβλιογραφική, συστηματική ανασκόπηση άρθρων από το 2015-2020, που μελετούν τις επιδράσεις της υδροθεραπείας στην ΟΑ γόνατος, άλλοτε σε αμιγώς μία ομάδα και άλλοτε συγκριτικά με άλλες ομάδες που είτε εκτελούν εναλλακτικές ασκήσεις είτε απέχουν από την πειραματική διαδικασία. Η άντληση των άρθρων πραγματοποιήθηκε από έγκυρες επιστημονικές πηγές (Pubmed) με λέξεις-κλειδιά: «*hydrotherapy and knee osteoarthritis*» και «*aquatic and knee osteoarthritis*» για την πραγμάτωση της βιβλιογραφικής ανασκόπησης, λαμβάνοντας υπόψη την εννοιολογική προβληματική που αναφέρθηκε παραπάνω, ενώ για την επιστημονική πλαισίωση του θεωρητικού κομματιού (ορισμοί), αξιοποιήθηκαν συγγράμματα και άρθρα περιοδικών πέραν του προαναφερόμενου χρονολογικού πλαισίου.

Αναλυτικότερα, όσον αφορά το ειδικό μέρος της εργασίας, με λέξεις-κλειδιά *hydrotherapy and knee osteoarthritis* στο pubmed, προέκυψαν 38 άρθρα από τα οποία επιλέχθηκαν τα 11 (Dias, Cisneros, Dias, Fritsch, Gomes, Pereira, Santos & Ferreira 2017, Sekome & Maddocks 2019, Branco, Rego, Silva, Archanjo, Ribeiro & Trevisani 2016, Waller, Munukka, Rantalainen, Lammentausta, Nieminen, Kiviranta, Kautiainen, Häkkinen, Kujala & Heinonen 2017, Taglietti, Facci, Salmaso Trelha, de Melo, da Silva, Sawczuk, Ruivo, de Souza, Sforza & Cardoso 2018, Kunduracilar, Sahin, Sonmezer & Sozay 2018, Masiero et al. 2018, Cantista & Maraver 2020, Özkuk, Gürdal, Karagülle, Barut, Eröksüz & Karagülle 2017, Kardeş et al. 2019, Rewald, Mesters, Emans, Arts, Lennsen & de Bie 2015). Παρόμοια στο pubmed, με λέξεις-κλειδιά *aquatic and knee osteoarthritis* εμφανίστηκαν 40 άρθρα από τα οποία βάσει των κριτηρίων συμπερίληψης επιλέχθηκαν τα 10 (Waller et al. 2017, Taglietti et al. 2018, Assar et al. 2020, Munukka, Waller, Häkkinen, Nieminen, Lammentausta, Kujala, Paloneva, Kautiainen, Kiviranta & Heinonen 2020, Ha, Yoon, Yoo, Kang & Ko 2018, Alkatan, Baker, Machin, Park, Akkari, Pasha & Tanaka 2016, So, Kong, Lee, Man, Tse, Fong & Tsang 2017, Casilda-López, Valenza, Cabrera-Martos, Díaz-Pelegrina, Moreno-Ramírez & Valenza-Demet 2017, Rewald et al. 2015, Kittichaikarn & Kuptniratsaikul 2019). Στο σύνολο των άρθρων από τις δύο αναζητήσεις εντοπίστηκαν τρία κοινά μεταξύ τους (Taglietti et al. 2018, Waller et al. 2017, Rewald et al. 2015) με αποτέλεσμα 18 ερευνητικά άρθρα να στελεχώσουν την βιβλιογραφική ανασκόπηση για την παρούσα εργασία.

Από τη συμπερίληψη απορρίφθηκαν άρθρα με ιδιότητα ανασκόπησης και μετα-ανάλυσης (19 άρθρα), μελέτης περίπτωσης σε ένα μόνο ασθενή (1 άρθρο), σχολιασμού (2 άρθρα), απάντησης σε σχόλιο (1 άρθρο) και στη συνέχεια αφαιρέθηκαν άρθρα θεματικής πέραν της εξεταζόμενης (22 άρθρα). Τέλος, απορρίφθηκαν άρθρα που απαιτούσαν πρόσβαση επί πληρωμή (3 άρθρα) καθώς και εκείνα με επικείμενη δημοσίευση των αποτελεσμάτων τους (2 άρθρα).

## B.2 ΥΔΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑ ΚΑΙ ΟΑ ΓΟΝΑΤΟΣ

Ελλείπει αρκετών μελετών που να ερευνούν την βραχυπρόθεσμη αποτελεσματικότητα της υδροθεραπείας, οι Sekome & Maddocks (2019) μελέτησαν τις βραχυπρόθεσμες επιδράσεις ενός προγράμματος υδροθεραπείας 4 εβδομάδων στον πόνο και την αυτο-αντιληπτή λειτουργική κατάσταση 18 συμμετεχόντων (16 γυναίκες και 2 άνδρες), μ.η. τα 57,7 έτη ( $\pm 13,6$ ), με χρόνια ΟΑ στο γόνατο. Από τη μελέτη αποκλείστηκαν ασθενείς με υδροφοβία, δερματικές νόσους ή άλλες νόσους συνδετικού ιστού που επηρεάζουν το γόνατο, σοβαρή συστηματική νόσο που θα μπορούσε να επηρεάσει την αξιολόγηση, επιληψία, σοβαρές νευρολογικές ασθένειες ή ψυχιατρικά συμπτώματα και κόκκινες, θερμές, διογκωμένες αρθρώσεις κατά τη διάρκεια της εξέτασης.

Αξιολογήθηκαν ο πόνος (VAS) και η αυτο-αντιληπτή λειτουργική κατάσταση (WOMAC) κατά την έναρξη και μετά από τις 4 εβδομάδες παρέμβασης. Το πρόγραμμα υδροθεραπείας βασίστηκε στο πρωτόκολλο των Hinman et al. (2007, όπ. αναφ. στο Sekome & Maddocks, 2019: 2), αποτελούμενο από λειτουργικές βαρομεταφέρουσες και προοδευτικές ασκήσεις (πέραν της προθέρμανσης και αποθεραπείας), σε πισίνα θερμοκρασίας 34 ° C, δύο φορές την εβδομάδα για 60 λεπτά. Δόθηκε έμφαση στην ποιότητα της κίνησης, ανατροφοδότηση σχετικά με τη στάση του σώματος και έμφαση στον έλεγχο του ανώτερου σώματος κατά την ορθοστάτηση ή κατά τη διάρκεια της κίνησης. Δεν παρατηρήθηκαν ούτε αναφέρθηκαν ανεπιθύμητα συμβάντα κατά τη διάρκεια της παρέμβασης.

Τα αποτελέσματα έδειξαν σημαντική μείωση του πόνου και σημαντική βελτίωση της αυτο-αντιληπτής λειτουργικής κατάστασης σε όλους τους συμμετέχοντες, επιβεβαιώνοντας προηγούμενα ερευνητικά συμπεράσματα, γεγονός που καθιστά αντίστοιχα προγράμματα 4 εβδομάδων, δύο φορές την εβδομάδα σε θερμαινόμενη πισίνα, κατάλληλα. Ωστόσο, ο χρόνος ζωής των επιδράσεων, ελλείπει follow up, έμεινε απροσδιόριστος. Η συγκεκριμένη μελέτη δεν είχε ομάδα ελέγχου ενώ οι μετρήσεις αμέσως πριν και μετά την παρέμβαση αποτελούν περιορισμό της μελέτης. Το ηλικιακά νεότερο δείγμα και η συμπερίληψη περισσότερων γυναικών από άνδρες, ενδέχεται να έχει επηρεάσει τα αποτελέσματα. Τέλος, δε λήφθηκε υπόψη ο τρόπος ζωής των συμμετεχόντων και ίσως αυτό να πρέπει να εξεταστεί από επόμενες έρευνες.

Με παρόμοιο επίκεντρο έρευνας αλλά και έξτρα την ομάδα ελέγχου, η μελέτη των Dias et al. (2017) επικεντρώθηκε στην αξιολόγηση της επίδρασης της υδροθεραπείας στον πόνο, τη λειτουργικότητα και τη μυϊκή λειτουργία ηλικιωμένων γυναικών με οστεοαρθρίτιδα γόνατος. Για τον σκοπό αυτό, 73 γυναίκες ηλικίας 65 ετών και άνω τυχαιοποιήθηκαν σε υδροθεραπεία (n = 36) και ομάδα ελέγχου (n = 37).

Από τη μελέτη αποκλείστηκαν γυναίκες με προηγούμενη αρθροπλαστική κάτω άκρου, πρόσφατο τραύμα στην προαναφερθείσα περιοχή και φυσιοθεραπεία ή θεραπεία αποκατάστασης τους τελευταίους 3 μήνες, γνωστικούς ή σωματικούς περιορισμούς στην εκτέλεση της άσκησης, ανοιχτό τραύμα, δερματική νόσο, ακράτεια ούρων ή κοπράνων και βοηθήματα βάδισης.

Η ομάδα υδροθεραπείας έλαβε το πρόγραμμα παρέμβασης σε μια θερμαινόμενη πισίνα (δύο φορές την εβδομάδα για έξι εβδομάδες) και ένα εκπαιδευτικό πρωτόκολλο. Το πρωτόκολλο υδροθεραπείας αποτελούνταν από προοδευτικές ασκήσεις (2 φορές την εβδομάδα για 6 εβδομάδες) και τρία στάδια: 5 λεπτά προθέρμανση (περπάτημα στο νερό με αυξανόμενη ταχύτητα και διαστατικές ασκήσεις πρόσθιων και οπίσθιων μυών των κάτω άκρων), 30 λεπτά ασκήσεις ενδυνάμωσης (ασκήσεις κλειστής κινητικής αλυσίδας με πλωτήρες floats και περπάτημα πολλαπλών κατευθύνσεων) στη μέγιστη δυνατή ένταση και 5 λεπτά αποθεραπεία (ελαφρύ περπάτημα και ασκήσεις αναπνοής). Η θερμοκρασία της πισίνας διατηρήθηκε περίπου στους 32 °C και το βάθος του νερού σταθερά πάνω από το ομφάλιο ύψος. Η ομάδα ελέγχου έλαβε μόνο εκπαιδευτικό πρωτόκολλο συνδυαστικά με τηλεφωνικές συμβουλές για έλεγχο φόρτισης του γόνατος κατά τη διάρκεια καθημερινών δραστηριοτήτων.

Αξιολογήθηκαν η λειτουργικότητα και ο πόνος με το ερωτηματολόγιο WOMAC και δευτερευόντως η μυϊκή απόδοση των εκτεινόντων γόνατος και των καμπτήρων γόνατος (δύναμη, ισχύς, και αντοχή) με ισοκινητικό δυναμόμετρο, πριν και μετά τη θεραπεία.

Τα αποτελέσματα έδειξαν βελτιωμένες τιμές στον πόνο και τη λειτουργικότητα για την ομάδα υδροθεραπείας καθώς και καλύτερη απόδοση για την δύναμη των καμπτήρων και των εκτεινόντων του γόνατος, την ισχύ των καμπτήρων του γόνατος, και την αντίσταση των εκτεινόντων του γόνατος, καταλήγοντας στο συμπέρασμα ότι ηλικιωμένες γυναίκες με οστεοαρθρίτιδα γόνατος είναι πιθανό να έχουν οφέλη από ασκήσεις υδροθεραπείας.

Μέχρι και την ημερομηνία δημοσίευσης της έρευνας (2017), καμία προηγούμενη δοκιμή δεν είχε διερευνήσει τις επιδράσεις των ασκήσεων με βάση το νερό σε πόνο, λειτουργικότητα και μυϊκή λειτουργία γυναικών με ΟΑ γόνατος μόνο. Στους περιορισμούς της συγκαταλέγονται το βραχυπρόθεσμο της παρέμβασης, η έλλειψη μακροπρόθεσμου follow up και η συμπερίληψη δείγματος αποκλειστικά από ηλικιωμένες γυναίκες.

Οι Axford, Heron, Ross & Victor (2008, όπ. αναφ. στο Taglietti et al., 2018: 774) κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η θεραπεία της κατάθλιψης και του πόνου μπορεί να είναι υψίστης σημασίας για την επιτυχή θεραπεία της οστεοαρθρίτιδας του γόνατος και αυτοί οι παράγοντες πρέπει να λαμβάνονται υπόψη για κάθε ασθενή. Υπό αυτή την οπτική, οι Taglietti et al. (2018), μελέτησαν την αποτελεσματικότητα των υδάτινων ασκήσεων συγκριτικά με την εκπαίδευση ασθενών με ΟΑ γόνατος, ως προς τον πόνο, τη λειτουργία, την ποιότητα ζωής και την κατάθλιψη. Σχεδίασαν ένα πρωτόκολλο θεραπείας 8 εβδομάδων υδάτινης άσκησης (n = 31) (16 ατομικές συνεδρίες, δύο φορές την εβδομάδα) και ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα (ομαδικές συνεδρίες, μία φορά την εβδομάδα) (n = 29).

Αξιολογήθηκαν πριν, στο τέλος του προγράμματος και σε follow up 3 μηνών ο πόνος (VAS - WOMAC), η λειτουργική ικανότητα (WOMAC), η ποιότητα ζωής (Medical Outcome Study Short Form 36-item Health Survey, έκδοση 2.0), η λειτουργική κινητικότητα (Timed Up and GO Test= μέτρο βάσει απόδοσης και η ελάχιστη ανιχνεύσιμη αλλαγή του τεστ σε άτομα με βαθμό 1-3 -κριτήρια Kellgren–Lawrence- για την οστεοαρθρίτιδα του γόνατος είναι 1,14 δευτερόλεπτα) και η κατάθλιψη (για 6

ή παραπάνω βαθμούς στη σύντομη έκδοση -15 στοιχεία- της Κλίμακας Γηριατρικής Κατάθλιψης Yesavage -Yesavage Geriatric Depression Scale-).

Συμπεριλήφθηκαν συνολικά 60 ασθενείς, μ.ο. ηλικίας 68,3 ετών, με κλινικά συμπτώματα και βαθμολογία βάσει των ακτινογραφικών κριτηρίων OA γόνατος Kellgren – Lawrence (από ήπιο 1– σοβαρό στάδιο 4). Κατά την έναρξη του προγράμματος οι δύο ομάδες ήταν παρόμοιες στα εκτιμώμενα χαρακτηριστικά, ενώ οι βαθμολογίες Yesavage δεν έδειξαν παρουσία κατάθλιψης.

Τα κριτήρια αποκλεισμού αφορούσαν ασθενείς με επικείμενη νοσηλεία ή κατόπιν ορθοπεδικών και νευρολογικών χειρουργικών επεμβάσεων, ασθενείς με στεφανιαία νόσο, καρκίνο, ανεξέλεγκτη υπέρταση ή αδυναμία βάδισης χωρίς βοήθημα, συμμετέχοντες σε προγράμματα διατροφής ή σωματικής δραστηριότητας τους 2 προηγούμενους μήνες, ασθενείς με αντενδείξεις για άσκηση και είσοδο σε πισίνα καθώς και άτομα με νοσηρή παχυσαρκία (δείκτης μάζας σώματος > 40 kg/m<sup>2</sup>).

Στο πρόγραμμα εκπαίδευσης, οι συνεδρίες ήταν εβδομαδιαίες (συνολικά οκτώ), διάρκειας 2 ωρών, με καθοδήγηση σχετικά με την ασθένεια και τις επιπλοκές της όπως: στρατηγικές για τον έλεγχο του πόνου, τη σωματική άσκηση, τη διατροφή, και τον έλεγχο βάρους, φάρμακα, ισορροπία, ιδιοδεκτικότητα, πρόληψη πτώσεων, και τρόπο αντιμετώπισης του χρόνιου πόνου. Αυτή η ομάδα έλαβε επίσης οδηγίες άσκησης γόνατος με O.A στο σπίτι, 2-3 φορές την εβδομάδα, οι οποίες περιλάμβαναν προθέρμανση, αυτοδιάταση, ισομετρικές και δυναμικές ασκήσεις, ιδιοδεκτικές και λειτουργικές ασκήσεις των κάτω άκρων και αποθεραπεία.

Το υδάτινο πρόγραμμα πραγματοποιήθηκε εξατομικευμένα, με δύο συνεδρίες των 60' την εβδομάδα, από πιστοποιημένους φυσιοθεραπευτές στο Κέντρο Υδάτινης Φυσιοθεραπείας. Η θερμοκρασία του νερού διατηρήθηκε περίπου στους 32°C, με βάθος 1,2 m. Το πρωτόκολλο άσκησης περιλάμβανε συγκεκριμένες ασκήσεις: 5 λεπτά προθέρμανσης με περπάτημα, κινητοποίηση επιγονατίδας: διάταση των μυών των ποδιών (τετρακέφαλοι, γλουτιαίοι, προσαγωγοί και απαγωγοί ισχίου, τρικέφαλος γαστροκνήμιος, και ισχιοκνημιαίοι)· 15 λεπτά ισομετρικές και δυναμικές ασκήσεις γόνατος και ισχίου με ελαστικούς μάντες (γλουτιαίοι, προσαγωγοί και απαγωγοί, τετρακέφαλοι, ισχιοκνημιαίοι, και τρικέφαλος γαστροκνήμιος)· 20 λεπτά αερόβιων ασκήσεων (τρέξιμο επί τόπου ή τρέξιμο στο βαθύ νερό)· 10 λεπτά προπόνηση βηματισμού (step training) και ιδιοδεκτικές ασκήσεις· και 10 λεπτά αποθεραπεία με μασάζ και χαλάρωση.

Στο τέλος της θεραπείας, οι τιμές λειτουργικής ικανότητας του WOMAC μειώθηκαν υπέρ της ομάδας υδάτινης άσκησης στη Μέση Διαφορά (M.D.) τόσο της συνολικής βαθμολογίας όσο και του τομέα του πόνου (μολονότι η VAS δεν έδειξε στατιστικά σημαντικές διαφορές). Η συνολική βαθμολογία μειώθηκε επίσης στο follow up. Ωστόσο δεν βρέθηκαν διαφορές στα αποτελέσματα λειτουργικής κινητικότητας ή κατάθλιψης. Όσον αφορά την ποιότητα ζωής, παρατηρήθηκαν βελτιώσεις με την πάροδο του χρόνου στην ομάδα Υδάτινης Άσκησης, με στατιστικά σημαντικές διαφορές στο τέλος της θεραπείας και στο follow up, ωστόσο συγκριτικά με την άλλη ομάδα, δεν παρουσιάστηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές.



Συμπερασματικά, η υδάτινη άσκηση βελτίωσε τον πόνο και τη λειτουργία μετά από 8 εβδομάδες προγράμματος και τη λειτουργία όπως φάνηκε στο follow up που ακολούθησε μετά από 3 μήνες, σε σύγκριση με το πρόγραμμα εκπαίδευσης ασθενών.

Στις μεθοδολογικές παρατηρήσεις, οι ερευνητές επισημαίνουν ότι παρόμοια με την πλειοψηφία των ερευνών και η δική τους μελέτη χρησιμοποίησε ασκήσεις προθέρμανσης, ευκαμψίας, δυναμικές και αερόβιες, με τη διαφορά στην προσθήκη ασκήσεων ισορροπίας, ιδιοδεκτικών, τρεξίματος στο βαθύ νερό και χαλάρωσης με την προσθήκη μασάζ στο περιαρθρικό μυϊκό σύστημα των γονάτων.

Ελλείπει αρκετών μελετών με βραχυπρόθεσμα ή μακροπρόθεσμα follow up που να αξιολογούν την επίδραση της υδάτινης άσκησης στον τρόπο που αυτοαξιολογούνται τα συμπτώματα καθώς και στην ποιότητα ζωής, οι Munukka et al. (2020) διερεύνησαν τις επιδράσεις ενός τετράμηνου προγράμματος υδάτινης αντίστασης στην αυτοαξιολόγηση των συμπτωμάτων και στην ποιότητα ζωής μετεμμηνοπαυσιακών γυναικών (n=87, ηλικίας 60-68 ετών, ΔΜΣ<35) με ήπια ΟΑ στο γόνατο (Kellgren – Lawrence βαθμοί I/II, από ακτινογραφικές αλλαγές δηλαδή στην κνημομηριαία άρθρωση μέχρι σίγουρη ύπαρξη οστεοφύτων με πιθανή στένωση μεσάρθριου διαστήματος, και πόνος στο γόνατο >24 μέρες), αμέσως μετά την παρέμβαση και σε follow up μετά από 12 μήνες. Το δείγμα τυχαιοποιήθηκε σε ομάδα παρέμβασης (n = 43) και ομάδα ελέγχου (n = 44). Η ομάδα παρέμβασης συμμετείχε σε επιτηρούμενη από έμπειρους φυσιοθεραπευτές, προπόνηση υδάτινης αντίστασης κάτω άκρου, διάρκειας 1 ώρα, τρεις φορές την εβδομάδα, για 4 μήνες (σύνολο 48 προπονητικές συνεδρίες), μέσα από μικρές ομάδες 6-8 συμμετεχόντων. Η ομάδα ελέγχου διατήρησε το συνηθισμένο της επίπεδο σωματικής δραστηριότητας ενώ παράλληλα της δόθηκε η δυνατότητα συμμετοχής σε δύο συνεδρίες της 1 ώρας, με ελαφριά διατάση και χαλάρωση κατά τη διάρκεια της τετράμηνης περιόδου παρέμβασης. Από τις 87, 77 συμμετέχουσες ολοκλήρωσαν το follow up 12 μήνες μετά τη λήξη του προγράμματος.

Η αυτοαξιολόγηση των συμπτωμάτων βασίστηκε στο WOMAC, ενώ η ποιότητα ζωής σε σχέση με την υγεία (Health-related Quality of life ή HRQoL) βασίστηκε στο SF-36 (generic Short-form Health Survey: 0= η χειρότερη συνολική κατάσταση υγείας και 100= η καλύτερη δυνατή).

Η ένταση της προπόνησης διασφαλίστηκε χρησιμοποιώντας τρία επίπεδα αντίστασης: ξυπόλυτα, με μικρά πτερύγια (Theraband products, The Hygienic Corporation) και μεγάλες μπότες αντίστασης (Hydro-boots, Hydro-Tone Fitness Systems, Inc.). Για να εξασφαλιστεί η μέγιστη μυϊκή συστολή, επιδιώχθηκε η πιο έντονη και γρήγορη ένταση των προπονητικών συνεδριών.

Με την ολοκλήρωση του προγράμματος, ζητήθηκε από όλους τους συμμετέχοντες να συνεχίσουν τις τυπικές σωματικές δραστηριότητες του ελεύθερου χρόνου τους και να καταγράφουν κάθε μέρα, για 12 μήνες, σε ένα ημερολόγιο, σημειώσεις σε σχέση με τη διάρκεια, τον τύπο και την ένταση της δραστηριότητας (LTPA diary). Τα LTPAs στη συνέχεια μετατράπηκαν σε MET-ώρες (MET-hours).

Τα αποτελέσματα μετά από 4 μήνες υδάτινης αντίστασης έδειξαν σημαντική μείωση μόνο στον τομέα Δυσκαμψίας του WOMAC σε σχέση με την ομάδα ελέγχου και μόνο στη λήξη του προγράμματος. Το συγκεκριμένο όφελος δεν παρατηρήθηκε στο follow

up που ακολούθησε μετά τους 12 μήνες. Το SF-36 που αφορούσε την ποιότητα ζωής, δεν έδειξε καμία διαφορά ανάμεσα στις ομάδες (σε καμία από 36 διαστάσεις).

Οι ερευνητές επισημαίνουν ότι η βελτίωση που έδειξε το WOMAC στη δυσκαμψία γόνατος μπορεί να οφείλεται στο γεγονός ότι κατά τη διάρκεια της υδάτινης άσκησης, διασφαλίστηκε πλήρες εύρος κίνησης στο γόνατο σε κάθε επανάληψη, σε αντίθεση με την κλασική βάδιση στην ξηρά. Καθώς σκοπός είναι η επιβράδυνση της εξέλιξης των συμπτωμάτων, τα άτομα που κινδυνεύουν να αναπτύξουν ΟΑ γόνατος ή βρίσκονται σε αρχικό στάδιο αυτής, ίσως να πρέπει να λάβουν υπόψη τα οφέλη της υδάτινης άσκησης.

Στα πλεονεκτήματα της παρέμβασης περιλαμβάνονται η υψηλή προσήλωση σε ένα πολύ εντατικό 4μηνο πρόγραμμα υδάτινης αντίστασης και η μικρή απόσυρση των συμμετεχόντων στο follow up λόγω υψηλού κινήτρου. Το πρόγραμμα ήταν καλά ανεκτό, δεν αύξησε τα κλινικά συμπτώματα ούτε μείωσε την ποιότητα ζωής που σχετίζεται με την υγεία. Ωστόσο τα αποτελέσματα της μελέτης δεν μπορούν να εφαρμοστούν άμεσα σε άτομα με προχωρημένη ΟΑ, μεγαλύτερη ηλικία ή σοβαρή παχυσαρκία.

Δεδομένων των προηγούμενων ερευνών καθώς και των βιβλιογραφικών δεδομένων μέχρι το 2018, καμία μελέτη δεν έχει διερευνήσει το αποτέλεσμα της προσθήκης ασκήσεων άνω άκρου και κορμού σε ασκήσεις κάτω άκρου για ασθενείς με ΟΑ γόνατος. Ο κινητικός έλεγχος των μυών του κορμού και του κάτω άκρου μειώνει την ταλάντωση του σώματος και βελτιώνει τον έλεγχο στάσης παρέχοντας στήριξη στο σώμα (Bennell, Hinman, Metcalf, Crossley, Buchbinder, Smith & McColl, 2003).

Επομένως, στόχος της μελέτης των Kunduracilar et al. (2018) ήταν να συγκρίνει τα αποτελέσματα δύο διαφορετικών ασκήσεων στο νερό ως προς τον πόνο, τη λειτουργική κατάσταση και την ισορροπία σε 89 γυναίκες (50-65 ετών) με αμφοτερόπλευρη ΟΑ γόνατος, βαθμού 2-3 (κριτήρια Αμερικανικής Επιτροπής Ρευματολογικής Διάγνωσης και Θεραπείας). Οι συμμετέχουσες χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες: δύο πειραματικές από 30 ασθενείς εκάστη και μια ελέγχου με 29 ασθενείς. Η συχνότητα άσκησης και για τις τρεις ομάδες ήταν πέντε φορές την εβδομάδα, για 3 εβδομάδες.

Κριτήρια αποκλεισμού αποτέλεσαν η ανεξέλεγκτη υπέρταση, ο διαβήτης, η καρδιοπάθεια, προηγούμενη χειρουργική επέμβαση αντικατάστασης άρθρωσης, ιστορικό προπόνησης άσκησης στο νερό ή φυσιοθεραπείας τις τελευταίες 6 εβδομάδες, η ακράτεια ούρων, η ενεργή λοίμωξη και οποιαδήποτε παθολογία του μυοσκελετικού ικανή να επηρεάσει τη σοβαρότητα του πόνου ή τη λειτουργία.

Και οι δύο πειραματικές ομάδες πραγματοποίησαν ασκήσεις στο νερό σε μια πισίνα με ύψος 1,40 cm και θερμοκρασία 37-39 ° C. Οι συνεδρίες άσκησης (διάρκειας 45-60 λεπτών) αποτελούνταν από ασκήσεις προθέρμανσης, διατατικές και ενδυνάμωσης. Ωστόσο, η Ομάδα 1 συμμετείχε σε ασκήσεις κάτω άκρου, ενώ η Ομάδα 2 πραγματοποίησε ασκήσεις άνω άκρου και κορμού, επιπρόσθετα στις ασκήσεις κάτω άκρου της Ομάδας 1. Η τρίτη ομάδα (ελέγχου) έλαβε συμβατική θεραπεία και δεν συμμετείχε σε υδάτινες ασκήσεις.

Η σοβαρότητα του πόνου μετρήθηκε με την Οπτική Αναλογική Κλίμακα (VAS). Η λειτουργική κατάσταση αξιολογήθηκε χρησιμοποιώντας το Δείκτη Οστεοαρθρίτιδας

WOMAC και η ισορροπία με τη δοκιμασία μονοποδικής στήριξης (single leg stance test). Ζητήθηκε από τους ασθενείς να σταθούν όρθια στο ένα πόδι, με τα μάτια ανοιχτά-κλειστά και με στροφή κεφαλιού δεξιά-αριστερά.

Δεν εντοπίστηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των τριών ομάδων όσον αφορά την ηλικία, το ύψος, το βάρος και τον ΔΜΣ. Κατά την έναρξη, όλες οι ομάδες ήταν παρόμοιες όσον αφορά τον πόνο, τη λειτουργική κατάσταση και την ισορροπία. Μετά τη θεραπεία, όλες οι ομάδες παρουσίασαν βελτιώσεις όσον αφορά τον πόνο, τη λειτουργική κατάσταση και τις παραμέτρους ισορροπίας. Η μεταβολή στις βαθμολογίες VAS πριν και μετά το πρόγραμμα, ήταν υψηλότερη στην Ομάδα 1. Ωστόσο, η αλλαγή στις τιμές πόνου WOMAC, δυσκαμψίας και σωματικής λειτουργίας πριν και μετά τη θεραπεία ήταν υψηλότερη στην ομάδα 2 από τις υπόλοιπες και στην ομάδα 1 υψηλότερες σε σχέση με την ομάδα ελέγχου.

Συμπερασματικά, η υδάτινη άσκηση βρέθηκε ευεργετική στη θεραπεία της οστεοαρθρίτιδας του γόνατος και στις δύο ομάδες παρέμβασης, ενώ η προσθήκη ασκήσεων άνω άκρου και κορμού στις ασκήσεις κάτω άκρου βρέθηκε περισσότερο αποτελεσματική ως προς τη βελτίωση της λειτουργίας.

Τέλος, η έρευνα των Assar et al. (2020) διαφοροποιείται ριζικά από τις υπόλοιπες, συμπεριλαμβάνοντας ασκήσεις TRX τις οποίες συγκρίνει με την υδροθεραπευτική επίδραση σε ασθενείς με αστάθεια γόνατος. Η Αστάθεια Γόνατος (Α.Γ.) περιγράφεται ως αίσθηση μετατόπισης ή κατάρρευσης του γόνατος κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων φόρτισης του βάρους. Αναφέρεται συχνά (60%-80%) σε ασθενείς με ΟΑ γόνατος. Παρά την πληθώρα μελετών που διεξήχθησαν σχετικά με τους παράγοντες κινδύνου της αστάθειας της άρθρωσης του γόνατος σε ασθενείς με οστεοαρθρίτιδα, δεν έχει διεξαχθεί έρευνα σχετικά με τις στρατηγικές ελέγχου της, ενώ οι περισσότεροι από τους θεραπευτές επικεντρώνονται στον πόνο και τη βελτίωση της λειτουργίας των ασθενών, παραμελώντας την αρθρική αστάθεια γόνατος και τον τετρακέφαλο μυ που συνιστά έναν από τους σημαντικούς σταθεροποιητές της συγκεκριμένης άρθρωσης.

Οι Assar et al. (2020), τυχαιοποίησαν ισομερώς το δείγμα τους (n=36, γυναίκες, >40 ετών), με ακτινογραφική βαθμολογία (Kellgren - Lawrence  $\geq$  II) σε τρεις ομάδες (12/TRX, 12/υδάτινων ασκήσεων και 12/ελέγχου), υπό το πρίσμα ενός προγράμματος 8 εβδομάδων, σε μία προσπάθεια να συγκρίνουν τις επιδράσεις των ασκήσεων σε ασθενείς με ΟΑ γόνατος, πόνο, δυσκαμψία και αυτοαναφερόμενη αστάθεια γόνατος (Α.Γ.).

Κριτήρια αποκλεισμού αποτέλεσαν το αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο, η ανεξέλεγκτη υπέρταση, βάδιση με βοηθήματα, προηγούμενες μορφές θεραπείας τους τελευταίους τρεις μήνες ή χειρουργικές επεμβάσεις, παχυσαρκία ( $\Delta\text{ΜΣ} > 40 \text{ kg/m}^2$ ), νευρομυϊκές παθήσεις, κάταγμα κάτω άκρου, ταυτόχρονη οστεοαρθρίτιδα ισχίου, επικείμενη αρθροπλαστική και καρδιαγγειακά νοσήματα.

Μετρήθηκαν πριν και μετά τις παρεμβάσεις ο πόνος (VAS), η ισορροπία (κλίμακα BBS), η δύναμη τετρακέφαλου (δυναμόμετρο), το εύρος κίνησης κάμψης γόνατος (ROM) (γωνιόμετρο Bubble), η δυσκαμψία γόνατος (WOMAC), και η αυτοαναφερόμενη Α.Γ. (ερωτηματολόγιο Felson).

Το Total Resistance eXercises (TRX) είναι η νέα προπόνηση με ιμάντα για έντονη προπόνηση σε όλο το σώμα, με την οποία ο συντονισμός και η σταθερότητα του σώματος μπορούν να βελτιωθούν αποτελεσματικά. Το πρωτόκολλο ασκήσεων TRX πραγματοποιήθηκε 3 φορές την εβδομάδα (60'/συνεδρία) για 8 εβδομάδες (σύνολο 24 συνεδρίες). Η πλειονότητα των ασκήσεων επικεντρώθηκε στους μύες του πυρήνα, στους απαγωγούς του ισχίου, και στους μύες των ποδιών (ενδυνάμωση), βάσει των περιορισμών κίνησης των ασθενών, όπως κάμψη και έκταση του γόνατος, και ήταν βαθμιαίας δυσκολίας. Το επίπεδο δυσκολίας των ασκήσεων αυξήθηκε μέσω μιας διαδικασίας βήμα προς βήμα: 1) Περιορίζοντας τη βάση στήριξης και αυξάνοντας επομένως τη δυσκολία μειώνοντας τη σταθερότητα, 2) Αλλαγή της γωνίας έλξης, (μεγαλύτερη απόσταση από το κατακόρυφο - μεγαλύτερη αντίσταση) 3) εκκρεμές σε ασκήσεις εδάφους στις οποίες οι άκροι πόδες τοποθετήθηκαν στους ιμάντες και το κεφάλι ή η πλάτη ήταν στο έδαφος (χωρίς τις άκρες χείρες). Το κέντρο βάρους σε σχέση με την κάθετη έλξη βαρύτητας καθόρισε τη δυσκολία. 4) Προσθήκη λαβής που μπορεί να αυξήσει το επίπεδο δυσκολίας των ασκήσεων. Η χρονική διάρκεια κάθε συνεδρίας κατανεμήθηκε ως εξής: 5-10 λεπτά για εξοικείωση με τη σωστή τεχνική των ασκήσεων, 5-10 λεπτά για προθέρμανση (κυρίως διατατικές ασκήσεις) και 40-50 λεπτά για εκτέλεση των TRX ασκήσεων.

Η παρέμβαση υδάτινης άσκησης είχε διάρκεια 8 εβδομάδων, (3 φορές/εβδομάδα, σύνολο 24 συνεδρίες των 90' λεπτών εκάστη). Η θερμοκρασία του νερού ήταν περίπου 32 ° C και το ελάχιστο βάθος νερού ήταν τα 1,3m. Το πρωτόκολλο ασκήσεων περιλάμβανε: 10 λεπτά προθέρμανσης μαζί με το περπάτημα (προς τα εμπρός, πίσω και πλάι) καθώς και διατατικές ασκήσεις για μύες κάτω άκρου (τετρακέφαλοι, ισchioκνημιαίοι, τρικέφαλος γαστροκνήμιος, απαγωγοί και προσαγωγοί του ισχίου, και γλουτιαίοι μύες), ασκήσεις δύναμης 20 λεπτών με ελαστικούς ιμάντες και σάκο άμμου (γλουτιαίοι, προσαγωγοί και απαγωγοί ισχίου, τετρακέφαλος, ισchioκνημιαίοι, και τρικέφαλος γαστροκνήμιος) · 20 λεπτά αερόβιων ασκήσεων (τρέξιμο επί τόπου ή τρέξιμο στο βαθύ νερό) · 20 λεπτά προπόνηση με ster και ιδιοδεκτικές ασκήσεις · 10 λεπτά ασκήσεων πυρήνα και τέλος, 10 λεπτά αποθεραπείας.

Διαπιστώθηκε ότι μολονότι τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική βελτίωση για τα A.Γ., VAS, BBS, με την πάροδο του χρόνου και για τις δύο πειραματικές ομάδες, εν τούτοις τα WOMAC (δυσκαμψία), ROM κάμψης γόνατος, και η δύναμη τετρακεφάλων βελτιώθηκαν σημαντικά με την πάροδο του χρόνου μόνο στην ομάδα TRX ( $p < 0,05$ ). Προέκυψαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων παρεμβάσεων και ελέγχου ( $p < 0,05$ ) για τα VAS, A.Γ., BBS και στατιστικά σημαντική διαφορά για το WOMAC (δυσκαμψία) μόνο μεταξύ των ομάδων TRX και ελέγχου ( $p = 0,05$ ). Ως εκ τούτου, οι ερευνητές προτείνουν την παρέμβαση TRX ως προτιμητέο θεραπευτικό πρωτόκολλο στην αποκατάσταση ασθενών με ΟΑ γόνατος.

## **B.2.1 ΣΥΝΟΨΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ (1)**

Συνοψίζοντας τα αποτελέσματα για την ενότητα Β.2 «ΥΔΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑ ΚΑΙ ΟΑ ΓΟΝΑΤΟΣ», οι Sekome & Maddocks (2019), στο πρόγραμμα 4 εβδομάδων τους (λειτουργικές βαρομεταφέρουσες και προοδευτικές ασκήσεις σε πισίνα), βρήκαν σημαντική μείωση του πόνου και σημαντική βελτίωση της αυτό-αντιληπτής λειτουργικής κατάστασης και για τους 18 συμμετέχοντες, χωρίς ωστόσο τα αποτελέσματα αυτά να συνεπάγονται ανωτερότητα από κάποιο εναλλακτικό πρόγραμμα ελλείψει ομάδας ελέγχου. Οι Dias et al. (2017) με 73 γυναίκες και πρόγραμμα 6 εβδομάδων που περιλάμβανε ομάδα πειραματισμού (προοδευτικές ασκήσεις σε πισίνα μέχρι τη μέγιστη δυνατή ένταση) και ελέγχου (συμβουλές για καθημερινές δραστηριότητες) βρήκαν βελτιωμένες τιμές στον πόνο και τη λειτουργικότητα, καθώς και καλύτερη απόδοση για την δύναμη των καμπτήρων και εκτεινόντων του γόνατος, την ισχύ των καμπτήρων γόνατος και την αντίσταση των εκτεινόντων γόνατος υπέρ της ομάδας υδροθεραπείας. Εν συνέχεια, οι Taglietti et al. (2018), λαμβάνοντας υπόψη την κατάθλιψη ως παράγοντα επιβάρυνσης της ΟΑ στο γόνατο, με 60 ασθενείς και διάρκεια προγράμματος 8 εβδομάδες, διαφοροποίησαν την παρέμβασή τους σε υδάτινες δραστηριότητες (διατάσεις, ισομετρικές και δυναμικές ασκήσεις, αερόβιο) και πρόγραμμα εκπαίδευσης (λεκτικές οδηγίες για διαχείριση ασθένειας και εκτέλεση ασκήσεων). Τα αποτελέσματά τους έδειξαν βελτίωση στις τιμές λειτουργικής ικανότητας και πόνου (WOMAC) τόσο στο τέλος του προγράμματος όσο και στο follow up μετά από 3 μήνες, υπέρ της ομάδας υδροθεραπείας, χωρίς ωστόσο διαφορές στα αποτελέσματα λειτουργικής κινητικότητας ή κατάθλιψης. Παράλληλα, οι στατιστικά σημαντικές βελτιώσεις στην ομάδα υδροθεραπείας ως προς την ποιότητα ζωής στο τέλος και μετά από 3 μήνες, δεν είχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές με την ομάδα του προγράμματος εκπαίδευσης. Οι Munukka et al. (2020) με 87 συμμετέχοντες και πρόγραμμα διάρκειας 4 μηνών, τυχαιοποίησαν επίσης το δείγμα τους σε ομάδα πειραματισμού (υδάτινη αντίσταση κάτω άκρου) και ελέγχου (διατήρηση συνηθισμένου επιπέδου σωματικής δραστηριότητας), εντοπίζοντας σημαντική μείωση μόνο στον τομέα Δυσκαμψίας του WOMAC σε σχέση με την ομάδα ελέγχου και μόνο στη λήξη του προγράμματος (όχι στο follow up μετά από 12 μήνες). Το SF-36 που αφορούσε την ποιότητα ζωής, δεν έδειξε καμία διαφορά ανάμεσα στις ομάδες (σε καμία από 36 διαστάσεις). Διαφοροποιημένα σε σχέση με τους υπόλοιπους, οι Kunduracilar et al. (2018) τυχαιοποίησαν τις 89 συμμετέχουσες σε δύο πειραματικές ομάδες (Ομάδα 1: ασκήσεις κάτω άκρου / Ομάδα 2: ασκήσεις κάτω-άνω άκρου και κορμού, σε πισίνα με ασκήσεις διάτασης και ενδυνάμωσης) και μία ελέγχου (συμβατική θεραπεία, εκτός νερού) για 3 εβδομάδες, αποκαλύπτοντας βελτιώσεις σε πόνο, λειτουργική κατάσταση και ισορροπία για όλες τις ομάδες, με μεγαλύτερη ωστόσο μεταβολή στις τιμές VAS για την ομάδα 1 και στις τιμές πόνου WOMAC, δυσκαμψίας και σωματικής λειτουργίας για την ομάδα 2. Παρόμοια με τρεις ομάδες τέλος, οι Assar et al. (2020) τυχαιοποίησαν τις 36 συμμετέχουσες με αστάθεια γόνατος σε ομάδα TRX, υδροθεραπείας (ασκήσεις διατατικές, δύναμης, αερόβιο, step και ιδιοδεκτικές, πυρήνα) και ελέγχου για 8 εβδομάδες, διαπιστώνοντας μεν στατιστικά σημαντική βελτίωση για τα Α.Γ., VAS, BBS με την πάροδο του χρόνου και για τις δύο πειραματικές ομάδες (τόσο σε επίπεδο ομάδας όσο και σε σχέση και με την ομάδα ελέγχου), αλλά στατιστικά σημαντική δε βελτίωση στα WOMAC (δυσκαμψία), ROM κάμψης γόνατος και δύναμη τετρακεφάλων μόνο για την ομάδα TRX ( $p < 0,05$ ). Ως εκ τούτου, οι ερευνητές

προτείνουν την παρέμβαση TRX ως προτιμητέο θεραπευτικό πρωτόκολλο στην ΟΑ γόνατος.

### **Β.3 ΣΩΜΑΤΙΚΟ ΛΙΠΟΣ, ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑ ΚΑΙ ΥΔΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑ ΣΕ ΜΕΤΕΜΜΗΝΟΠΑΥΣΙΑΚΕΣ ΓΥΝΑΙΚΕΣ ΜΕ ΟΑ ΓΟΝΑΤΟΣ**

Η αυξημένη μάζα του λίπους συνδέεται με την ΟΑ του γόνατος και φαίνεται να συμβάλλει στην ταχύτερη εξέλιξη της νόσου (Vuolteenaho, Koskinen & Moilanen, 2014). Αλλαγή στο σωματικό βάρος, της τάξεως του -1%, έχει αποδειχθεί ότι έχει σημαντική συσχέτιση με την βραδύτερη απώλεια του όγκου του κνημιαίου χόνδρου {tibial cartilage volume} και τη βελτίωση των συμπτωμάτων (Teichtahl, Wluka, Tanamas, Wang, Strauss, Proietto, Dixon, Jones, Forbes & Cicuttini, 2015).

Οι Waller et al. (2017) πραγματοποίησαν την πρώτη τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη μελέτη των επιδράσεων της προπόνησης υδάτινης αντίστασης (4 μήνες) στη σύσταση του σώματος και στην ταχύτητα περπατήματος σε γυναίκες με ήπια ΟΑ γόνατος στο τέλος του προγράμματος και σε follow-up μετά από 12 μήνες, αναφέροντας ταυτόχρονα τις πραγματικές εντάσεις προπόνησης και την επίδραση των LTPA κατά τη διάρκεια της περιόδου παρέμβασης και του follow-up. Τα υψηλότερα επίπεδα LTPA (leisure time physical activity - σωματικής δραστηριότητας ελεύθερου χρόνου) μπορούν να έχουν θετικό αντίκτυπο στη σύσταση του σώματος και βραδύτερη πρόοδο των σχετιζόμενων με την ΟΑ συμπτωμάτων που περιορίζουν τη δραστηριότητα (van Dijk, Veenhof, Spreeuwenberg, Coene, Burger, van Schaardenburg, van den Ende, Lankhorst & Dekker, 2010· Pisters, Veenhof, van Dijk, Heymans, Twisk & Dekker, 2012).

Το δείγμα αποτέλεσαν 87 γυναίκες μετά την εμμηνόπαυση (60-68 ετών), με ήπια οστεοαρθρίτιδα (ΟΑ) γόνατος (κατάταξη K/L: I ή II), σχεδόν καθημερινό πόνο ( $\leq 5/10$  VAS) και δείκτη μάζας σώματος (ΔΜΣ)  $< 35$ , χωρίς ιατρικό λόγο που να αποτρέπει την πλήρη συμμετοχή σε άσκηση, οι οποίες τυχαιοποιήθηκαν σε ομάδα παρέμβασης ( $n = 43$ ) και ελέγχου ( $n=44$ ). Δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων, σε καμία περιγραφική μεταβλητή. Η ομάδα παρέμβασης συμμετείχε σε 48 εποπτευόμενες, εντατικές υδάτινες προπονητικές συνεδρίες αντίστασης για 4 μήνες (3 φορές την εβδομάδα, από μία ώρα). Χρησιμοποιήθηκε εξοπλισμός μεταβλητής αντίστασης για την πρόοδο της έντασης της προπόνησης με τρία επίπεδα αντίστασης: χωρίς παπούτσια, με μικρά πτερύγια αντίστασης και με μεγάλες μπότες αντίστασης. Επιλέχθηκε η πιο έντονη και γρήγορη ένταση προπόνησης. Η ομάδα ελέγχου διατήρησε τη φυσιολογική σωματική της δραστηριότητα, έχοντας τη δυνατότητα συμμετοχής σε δύο συνεδρίες αποτελούμενες από 1 ώρα ελαφριά διάταση και χαλάρωση κατά τη διάρκεια της τετράμηνης περιόδου παρέμβασης. 76 από τους 84 συμμετέχοντες που ήταν να συμπεριληφθούν, συμμετείχαν στο follow-up.

Αξιολογήθηκαν: 1) Η σύσταση του σώματος (συνολικό σωματικό λίπος και άπαχη μάζα σώματος (kg)) που μετρήθηκε με απορροφησιομετρία ακτίνων X διπλής

ενέργειας (DXA, Lunar Prodigy; GE Lunar Healthcare, Madison, WI, USA). 2) Η ταχύτητα περπατήματος που υπολογίστηκε από τη δοκιμασία βάδισης UKK 2 km (UKK 2 km walking test). 3) Ο πόνος (αυτοαναφερόμενος), τα συμπτώματα (Sym), οι δραστηριότητες καθημερινής ζωής (ADL), ο αθλητισμός και αναψυχή (Sport&Rec) και η ποιότητα ζωής (QoL) μετρήθηκαν χρησιμοποιώντας τους πέντε τομείς της φινλανδικής έκδοσης του knee injury and osteoarthritis outcome score (KOOS). Βαθμολογία 0 δείχνει ακραία προβλήματα στο γόνατο, ενώ 100 κανένα πρόβλημα.

Το LTPA βασίστηκε στα προσωπικά ημερολόγια που παρείχαν ατομικές πληροφορίες ως προς τον τύπο δραστηριότητας και την αυτο-αντιληπτή ένταση κάθε δραστηριότητας (χαμηλή, μέτρια ή υψηλή), από όπου υπολογίστηκαν ώρες μεταβολικού ισοδύναμου (MET/ώρα) ανά μήνα. Το LTPA για την ομάδα παρέμβασης υπολογίστηκε συνδυάζοντας το MET/ώρα που υπολογίστηκε από την προπόνηση υδάτινης αντίστασης και το ημερολόγιο σωματικής δραστηριότητας.

Τα αποτελέσματα έδειξαν υψηλή προσήλωση στο υδάτινο προπονητικό πρόγραμμα (88%), με μόνο τρία άτομα να παρακολουθούν λιγότερο από 70%. Ο πόνος κατά τη διάρκεια της υδάτινης προπόνησης με αντίσταση στο προσβεβλημένο γόνατο αναφέρθηκε συχνότερα κατά τη διάρκεια του πρώτου μήνα (37 φορές), ήταν ήπιος (VAS) και υποχώρησε στο 1/3 των αναφορών, τον τέταρτο μήνα. Υπήρξε σταδιακή αύξηση του RPE (rating of perceived exertion) καθώς η άσκηση προχωρούσε από γυμνά πόδια σε μεγάλες μπότες αντίστασης. Η συμμετοχή στις συνεδρίες της ομάδας ελέγχου ήταν 68%.

Μετά την παρέμβαση 4 μηνών σημειώθηκε σημαντική μείωση ( $P = 0,002$ ) στη μάζα λίπους, μέτρια μείωση του σωματικού βάρους (-1,4%) και αύξηση ( $P = 0,002$ ) στην ταχύτητα περπατήματος, υπέρ της ομάδας παρέμβασης. Η σύσταση του σώματος επέστρεψε στην αρχή του προγράμματος μετά από 12 μήνες. Αντιθέτως, διατηρήθηκε η αυξημένη ταχύτητα περπατήματος. Δεν παρατηρήθηκε αλλαγή σε άπαχη μάζα ή KOOS σε κανένα χρονικό σημείο της μελέτης. Το ημερήσιο LTPA στους 16 μήνες είχε σημαντική επίδραση στην απώλεια μάζας λίπους αλλά καμία επίδραση στην ταχύτητα περπατήματος.

Συνοψίζοντας, οι ερευνητές φρόντισαν να επισημάνουν ότι τα αποτελέσματα αναδεικνύουν μονάχα την αποτελεσματικότητα της προπόνησης με αντίσταση στο νερό, χωρίς να υποστηρίζουν την ανωτερότητά της σε σχέση με κάποια άλλη παρέμβαση. Τα ευρήματα παρόλα αυτά δείχνουν ότι ένα πρόγραμμα υδάτινης αντίστασης σε υψηλή ένταση, μπορεί να έχει παρόμοιες επιδράσεις στη μάζα σώματος και λίπους, με προγράμματα χερσαίας άσκησης. Παρά το εντατικό της προπόνησης, η μείωση της μάζας λίπους δε συνοδεύτηκε από μείωση της δύναμης και της άπαχης μάζας.

Στους περιορισμούς της μελέτης συμπεριλήφθηκαν η αξιολόγηση των LTPA που έγινε με υποκειμενικά μέσα αντί αντικειμενικών (π.χ. επιταχυνσιόμετρα) καθώς και η επιλογή ατόμων με ήπια ΟΑ γόνατος που περιορίζει την άμεση εφαρμογή των αποτελεσμάτων σε άτομα με σοβαρότερη ΟΑ στο γόνατο.

Οι ερευνητές προτείνουν την εκτέλεση ανάλογων προγραμμάτων συντομότερης διάρκειας στο μέλλον, ώστε να γίνει περισσότερο αντιληπτό το χρονικό διάστημα που

απαιτείται για να βελτιωθεί το περπάτημα καθώς και περαιτέρω έρευνα για να ανακαλυφθεί ο μηχανισμός με τον οποίον η υδάτινη προπόνηση με αντίσταση βελτιώνει την ταχύτητα περπατήματος, εφόσον δεν φάνηκαν συσχετίσεις με την απώλεια βάρους. Προτείνεται τέλος να λαμβάνεται υπόψη το διαιτολόγιο των συμμετεχόντων από τις επόμενες μελέτες, ώστε να γίνει περισσότερο αντιληπτό αν οι αλλαγές που εντοπίστηκαν εδώ είναι καθαρό αποτέλεσμα της παρέμβασης.

Οι Ha et al. (2018) διερεύνησαν τους παράγοντες κινδύνου από το μεταβολικό σύνδρομο, την καρδιοαναπνευστική φυσική κατάσταση, την ισοκινητική λειτουργία του γόνατος και τον δείκτη οστεοαρθρίτιδας σε γυναίκες ασθενείς με οστεοαρθρίτιδα γόνατος, πριν και μετά το πρόγραμμα άσκησης για την επαλήθευση της αποτελεσματικότητας της υδροθεραπείας.

Το μεταβολικό σύνδρομο (παχυσαρκία, υψηλή αρτηριακή πίεση, δυσλιπιδαιμία, διαταραγμένη γλυκόζη νηστείας, φλεγμονώδεις αποκρίσεις) είναι ένας σημαντικός παράγοντας κινδύνου για καρδιαγγειακές παθήσεις (Libby, Ridker & Maseri 2002) με υψηλό επιπολασμό σε ασθενείς με οστεοαρθρίτιδα, λόγω του επακόλουθου περιορισμού της σωματικής δραστηριότητας.

Τα άτομα (n=17) χωρίστηκαν σε ομάδα υδάτινης άσκησης (n = 9, μ.ο. ηλικίας  $60,89 \pm 5,06$ , για 12 εβδομάδες, 3 φορές/εβδομάδα, 60 λεπτά/ημέρα) και ομάδα ελέγχου (n = 8, ηλικίας  $61,25 \pm 1,91$ ). Κριτήρια συμπερίληψης ήταν η διάγνωση με ΟΑ γόνατος, η έγκριση από γιατρό για συμμετοχή στο πρόγραμμα και καμία πρότερη άσκηση τους τελευταίους 6 μήνες.

Συγκεντρώθηκαν δεδομένα ως προς τα: ύψος, βάρος, δείκτη μάζας σώματος (ΔΜΣ), ποσοστό σωματικού λίπους, συστολική και διαστολική πίεση μετά από σταθερή κατάσταση για περισσότερο από 10 λεπτά, γλυκόζη αίματος νηστείας, γλυκοζυλιωμένη αιμοσφαιρίνη (HbA1c), τριγλυκερίδια, HDL-C και CRP.

Η αξιολόγηση της καρδιοαναπνευστικής φυσικής κατάστασης πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας ένα αυτόματο σύστημα ανάλυσης αερίων αναπνοής (Q4500, Quinton, Bothell, WA, USA) για τον προσδιορισμό του VO<sub>2</sub>max. Χρησιμοποιήθηκε το πρωτόκολλο Balke για τη δοκιμή των φορτίων άσκησης. Η ισοκινητική λειτουργία του γόνατος μετρήθηκε χρησιμοποιώντας το Biodex System 3 (Biodex, New York, NY, USA), ενώ το Korean-WOMAC index αξιοποιήθηκε ως εργαλείο για την αξιολόγηση της λειτουργικής βελτίωσης των ασθενών με οστεοαρθρίτιδα (δείκτης WOMAC). Χωρισμένο σε τρεις περιοχές (πόνου, δυσκαμψίας και σωματικής λειτουργίας), αποτελείται από 24 ερωτήσεις με κλίμακα 0-4 για καθεμία (4=πολύ σοβαρά συμπτώματα).

Το πρόγραμμα υδάτινης άσκησης διεξήχθη σε εσωτερική πισίνα και περιλάμβανε ασκήσεις προετοιμασίας και κύριες, θεραπευτικές: άλματα, περπάτημα, διάταση, κολύμπι κάτω από το νερό με τα χέρια μπροστά, κολύμπι προς τα μπρος και προς τα πίσω μέσα στο νερό, κάνοντας ανύψωση και κατάσπαση ή σηκώνοντας τα χέρια κάτω από το νερό, περπατώντας και κάνοντας υποβρύχια καθίσματα. Η ένταση της άσκησης εφαρμόστηκε σε επίπεδο 13–14 (ελαφρώς σκληρό) χρησιμοποιώντας RPE.



Διαπιστώθηκε αποτελεσματικότητα της υδάτινης άσκησης στη διαχείριση των παραγόντων κινδύνου μεταβολικού συνδρόμου (σημαντική μείωση γλυκόζης αίματος νηστείας,  $P < 0,05$ , γλυκοζυλιωμένης αιμοσφαιρίνης,  $P < 0,01$ , τριγλυκεριδίων,  $P < 0,05$ ), στην βελτίωση της μυϊκής λειτουργίας (η ισοκινητική λειτουργία των αριστερών και δεξιών εκτεινόντων μυών γόνατος αυξήθηκε σημαντικά,  $P < 0,01$ , αντίστοιχα) και του δείκτη οστεοαρθρίτιδας, σημαντικά ως προς τη δυσκαμψία ( $P < 0,01$ ) και τη σωματική λειτουργία ( $P < 0,05$ ), σε γυναίκες ασθενείς με οστεοαρθρίτιδα γόνατος. Ωστόσο δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων.

Οι ερευνητές εδώ προτείνουν τον σχεδιασμό πρόσθετων προγραμμάτων με σκοπό τη βελτίωση της λειτουργίας των καμπτήρων και εκτεινόντων μυών του γόνατος κατά τη διάρκεια της υδρόβιας άσκησης.

Σε μια εναλλακτική τέλος προσέγγιση, οι Casilda-López et al. (2017), αξιολόγησαν τις επιδράσεις ενός προγράμματος υδάτινης άσκησης 8 εβδομάδων (3 φορές/εβδομάδα) με βάση τον χορό, στην λειτουργικότητα, την καρδιοαναπνευστική ικανότητα, την καρδιακή συχνότητα (HR) μετά την άσκηση και την κόπωση σε 34 παχύσαρκες μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες με ΟΑ γόνατος.

Κριτήρια συμπερίληψης αποτέλεσαν η εμμηνοπαυσιακή κατάσταση σε ηλικία άνω των 50 ετών,  $30 \text{ kg/m}^2$  ΔΜΣ τουλάχιστον και η κλινική διάγνωση πρωτοπαθούς ΟΑ γόνατος. Από τη μελέτη αποκλείστηκαν γυναίκες που είχαν προγραμματισμένη αρθροπλαστική γόνατος ή παρελθούσα ολική υποβολή, ιατρικές αντενδείξεις για ενεργητική άσκηση, νευρολογικές ή ψυχιατρικές παθήσεις, συμπτωματικές ασθένειες (εκτός ΟΑ γόνατος) που επηρεάζουν τα κάτω άκρα, σοβαρή συστηματική νόσο που θα μπορούσε να επηρεάσει τις αξιολογήσεις και αδυναμία περπατήματος.

Οι ασθενείς τυχαιοποιήθηκαν στην πειραματική ομάδα ( $n = 17$ ) και στην ομάδα ελέγχου ( $n = 17$ ). Οι συμμετέχουσες στην πειραματική ομάδα έλαβαν πρόγραμμα υδάτινης άσκησης με βάση το χορό, στις κοινοτικές πισίνες, ενώ η ομάδα ελέγχου υποβλήθηκε σε ένα τυπικό πρόγραμμα υδάτινης άσκησης, από δύο εκπαιδευμένους φυσιοθεραπευτές που κατανεμήθηκαν τυχαία στις ομάδες.

Τα προγράμματα παρέμβασης υλοποιήθηκαν σε θερμαινόμενη πισίνα κολύμβησης, διαστάσεων  $10 \times 3 \text{ m}$  και βάθους  $1,30 \text{ m}$ , με νερό στο ύψος του στήθους και θερμοκρασία στους  $32^\circ \text{ C}$ . Κάθε συνεδρία διαρκούσε 45 λεπτά και αποτελούνταν από 12 λεπτά προθέρμανσης, 21 λεπτά άσκησης και 12 λεπτά αποθεραπείας σε ομάδες 8-10 ατόμων. Καταγράφηκε η εβδομαδιαία συμμετοχή για κάθε συμμετέχουσα και ορίστηκε η πτωχή προσήλωση σε περίπτωση απουσίας από περισσότερες από δύο διαδοχικές συνεδρίες ή άνω του 20% των συνεδριών συνολικά. Όλες οι συμμετέχουσες βαθμολόγησαν τον τρόπο με τον οποίον αντιλαμβάνονταν την άσκηση (perceived exercise – μεταβλητή PE), πριν το πρόγραμμα, με σκοπό να αξιολογηθεί η πρόοδος των συμμετεχόντων. Η ένταση κάθε συνεδρίας διατηρήθηκε μεταξύ τεσσάρων και έξι PEs.

Το υδάτινο πρόγραμμα άσκησης με βάση το χορό, αποτελούνταν από ένα πρωτόκολλο χορού με προθέρμανση, κατά τη διάρκεια της οποίας οι συμμετέχουσες πραγματοποιούσαν δραστηριότητες όπως περπάτημα προς τα εμπρός, προς τα πίσω, και πλάγια. Η προπόνηση με βάση το χορό ήταν 5 λεπτά αργής ρυθμικής μουσικής, 3

λεπτά γρήγορης ρυθμικής μουσικής, 5 λεπτά αργά, 3 λεπτά γρήγορα και 5 λεπτά αργά (σύνολο 21 λεπτά διαλειμματικής γυμναστικής), με αποθεραπεία στο τέλος. Οι συμμετέχουσες χόρευαν σε όλες τις συνεδρίες ατομικά, σε ζευγάρια και ομάδες.

Οι γυναίκες στην ομάδα ελέγχου παρακολούθησαν ένα πρόγραμμα υδάτινης άσκησης με 12 λεπτά προθέρμανση (αερόβιες δραστηριότητες), 21 λεπτά προπόνηση με καρδιαγγειακές ασκήσεις (περπάτημα προς τα εμπρός και προς τα πίσω, και ασκήσεις εύρους κίνησης) και 12 λεπτά αποθεραπεία (αργό περπάτημα με ασκήσεις αναπνοής και διάταση των κύριων μυών που χρησιμοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια της συνεδρίας).

Αξιολογήθηκε πρωταρχικώς η λειτουργικότητα με το Δείκτη Οστεοαρθρίτιδας WOMAC και δευτερευόντως η καρδιοαναπνευστική ικανότητα με τη δοκιμασία βάρδισης 6 λεπτών (6-minute walk test) και η καρδιακή συχνότητα μετά την άσκηση και κόπωση με την κλίμακα VAS. Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν στην έναρξη, μετά την παρέμβαση και στο follow-up που ακολούθησε 3 μήνες μετά τη λήξη του προγράμματος.

Τα αποτελέσματα έδειξαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων, μετά την παρέμβαση, στη λειτουργικότητα, υπέρ της πειραματικής ομάδας, καθώς και στην συνολική βαθμολογία WOMAC, στην καρδιοαναπνευστική ικανότητα, στο HR μετά την άσκηση και στην κόπωση, στο follow up.

Συμπερασματικά, το πρόγραμμα φάνηκε να αποτελεί μια ελκυστική εναλλακτική μορφή θεραπευτικής παρέμβασης και πρωτόπορα μελέτη στην αξιολόγηση των επιδράσεων ενός προγράμματος υδάτινης άσκησης που συνδυάζει την αερόβια με την άσκηση αντίστασης, έχοντας ως βάση τον χορό, σε παχύσαρκες γυναίκες με ΟΑ γόνατος. Ο συνδυασμός της κίνησης με την κοινωνική αλληλεπίδραση και διασκέδαση αποτέλεσε κίνητρο συμμετοχής μέχρι το τέλος του προγράμματος, με HR και κόπωση σε ελεγχόμενα επίπεδα και χαμηλό ποσοστό απόσυρσης, επιφέροντας -όπως έδειξαν τα αποτελέσματα- σημαντική βελτίωση σε πόνο, δυσκαμψία, καρδιοαναπνευστική ικανότητα και λειτουργία.

Στους περιορισμούς της μελέτης συμπεριλήφθηκαν η έλλειψη ελέγχου έντασης της άσκησης μέσα από τη μέγιστη/κορυφαία πρόσληψη οξυγόνου ( $VO_{2max/peak}$ ) ή τη μέγιστη HR ( $\%HR_{max}$ ), η απουσία μέτρησης του ποσοστού σωματικού λίπους και αξιολόγησης της διάθεσης, της αυτοεκτίμησης και της ευεξίας ως παράγοντες που ενισχύουν την κοινωνική επαφή. Οι ερευνητές εδώ προτείνουν τη συμπερίληψη μακροχρόνιου follow-up από τις επόμενες μελέτες, με εκτίμηση της σύστασης του σώματος χρησιμοποιώντας βιοηλεκτρική εμπέδηση.

### **B.3.1 ΣΥΝΟΨΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ (2)**

Κοινή συνιστώσα των παραπάνω ερευνών για την ενότητα B.3 «ΣΩΜΑΤΙΚΟ ΛΙΠΟΣ, ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑ ΚΑΙ ΥΔΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑ ΣΕ ΜΕΤΕΜΜΗΝΟΠΑΥΣΙΑΚΕΣ ΓΥΝΑΙΚΕΣ ΜΕ ΟΑ ΓΟΝΑΤΟΣ» αποτελεί η καλή αποδοχή της υδάτινης άσκησης

ελλείπει παρενεργειών. Στο τετράμηνο πρόγραμμα υδάτινης αντίστασης με 87 συμμετέχουσες που τυχαιοποιήθηκαν σε ομάδα υδάτινης παρέμβασης και ελέγχου (διατήρηση φυσιολογικής σωματικής δραστηριότητας με δυνατότητα συμμετοχής σε δύο συνεδρίες αποτελούμενες από 1 ώρα ελαφριά διατάση και χαλάρωση), οι Waller et al. (2017) βρήκαν υποχώρηση του πόνου (VAS), μείωση του σωματικού βάρους και αύξηση της ταχύτητας περπατήματος για την ομάδα παρέμβασης στο τέλος του προγράμματος καθώς και απώλεια μάζας λίπους στο follow up, χωρίς ωστόσο να υποστηρίζουν την ανωτερότητά του σε σχέση με κάποια άλλη παρέμβαση (π.χ χερσαία). Οι Ha et al. (2018) με 12 εβδομάδες παρέμβασης και κατανομή των ασθενών σε ομάδα υδάτινης άσκησης και ελέγχου, διαπίστωσαν αποτελεσματικότητα στη διαχείριση των παραγόντων κινδύνου μεταβολικού συνδρόμου, βελτίωση της μυϊκής λειτουργίας εκτεινόντων γόνατος και του δείκτη OA ως προς τη δυσκαμψία και τη σωματική λειτουργία, χωρίς ωστόσο στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων. Αντίθετα, οι Casilda-López et al. (2017), στην 8 εβδομάδων υδάτινη παρέμβαση που σχεδίασαν με βάση τον χορό, για 34 συμμετέχουσες, εντόπισαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων (πειραματισμού: υδάτινη άσκηση με βάση τον χορό ≠ ελέγχου: τυπική υδάτινη άσκηση) ως προς τη λειτουργικότητα, υπέρ της πειραματικής ομάδας, καθώς και την συνολική βαθμολογία WOMAC, την καρδιοαναπνευστική ικανότητα, το HR μετά την άσκηση και την κόπωση στο follow up.

## **B.4 ΙΑΜΑΤΙΚΑ ΝΕΡΑ ΚΑΙ ΟΑ ΓΟΝΑΤΟΣ**

Δεδομένης της μεθοδολογικής προβληματικής που αναφέρθηκε και επεξηγήθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο (όχι σαφής βιβλιογραφικά εννοιολογικός διαχωρισμός της υδροθεραπείας από την λουτροθεραπεία), στην παρούσα ενότητα κρίθηκε σκόπιμο να κατηγοριοποιηθούν οι υδάτινες παρεμβάσεις που πραγματοποιήθηκαν σε ιαματικό νερό. Η θεραπεία με ιαματικά ή μεταλλικά νερά χρησιμοποιείται ως μια μη επεμβατική θεραπεία για διάφορες ρευματικές ασθένειες.

Οι Masiero et al. (2018), αξιολόγησαν τις επιδράσεις της υδροκινησιοθεραπείας με ιαματικό, θαλασσινό νερό για 8 συνεχόμενες εβδομάδες (δύο συνεδρίες ανά εβδομάδα), στον πόνο, την αρθρική λειτουργία και το μοτίβο βάρδισης 10 παχύσαρκων ασθενών (8 γυναίκες, 2 άνδρες, μ.η.: 59,4 έτη, εύρος ΔΜΣ 30-45 kg/m<sup>2</sup>) με ΟΑ γόνατος (βαθμός II-III της κλίμακας Kellgren-Lawrence), μέχρι και 6 μήνες μετά την ολοκλήρωση της παρέμβασης.

Από τη μελέτη αποκλείστηκαν ασθενείς με προηγούμενη κάκωση ή χειρουργική επέμβαση στο γόνατο, καρδιαγγειακές ή νεοπλασματικές νόσους, φλεβίτιδα ή εν τω βάθει φλεβοθρομβώσεις, δερματικές βλάβες, επιπλοκές του διαβήτη, πρόσληψη ΜΣΑΦ λιγότερο από μια εβδομάδα και ενδοαρθρικές ενέσεις λιγότερο από 2 μήνες πριν την έναρξη του προγράμματος.

Αξιολογήθηκαν ο πόνος (VAS), το γόνατο (εύρος κίνησης ROM, μυϊκή δύναμη κάτω άκρου με κλίμακα MRC), το WOMAC και Lequesne Algofunctional Index. Επίσης αξιολογήθηκε με υπέρηχο ο επιγονατιδικός τένοντας και οι περιαρθρικοί μαλακοί ιστοί και πραγματοποιήθηκε ανάλυση βάδισης 7 μέτρων στην έναρξη (T0), στο τέλος της θεραπείας (T1) και σε follow-up (T2) μετά από 6 μήνες.

Τα αποτελέσματα έδειξαν σημαντική μείωση του πόνου VAS κατά τη διάρκεια του περπατήματος σε επίπεδη επιφάνεια και ανεβαίνοντας/κατεβαίνοντας σκάλες από το T0 ως το T1 και αποκλειστικά σε επίπεδη επιφάνεια στο T2. Παράλληλα η βαθμολογία WOMAC στην αξιολόγηση ROM έδειξε σημαντική βελτίωση μεταξύ T0 και T1 και μεταξύ T0 και T2. Διαπιστώθηκε σταδιακά σημαντική βελτίωση του παθητικού και ενεργητικού ROM κατά την κάμψη και έκταση ενώ τα αποτελέσματα για τη μυϊκή δύναμη (τετρακέφαλο, ισchioκνημιαίο, πρόσθιο κνημιαίο, εκτεινόντα του μεγάλου δακτύλου του ποδιού, τρικέφαλο γαστροκνήμιο), που αξιολογήθηκαν με την κλίμακα MRC Medical Research Council, περιέγραψαν μια μικρή βελτίωση με την πάροδο του χρόνου. Όσον αφορά την ανάλυση βάδισης, μόνο τέσσερις μεταβλητές (κανονικοποιημένη μέση ταχύτητα -normalized average speed-, μέση ταχύτητα βήματος -average speed pitch-, προσθιοπίσθια GRF-Δύναμη Αντίδρασης του Εδάφους -Ground Reaction Force- και μεσοπλάγια (midlateral) GRF-Δύναμη Αντίδρασης του Εδάφους -Ground Reaction Force-) έδειξαν μια στατιστικά σημαντική χρονική επίδραση (time effect), αλλά μόνο στην περίοδο T0 – T1. Η περιτενοντίτιδα, παρούσα στο 50% των συμμετεχόντων σε T0 και T1, βελτιώθηκε σε έναν μόνο ασθενή στο T2. Η εν τω βάθει υποεπιγονατιδική θυλακίτιδα παρούσα σε 1 άτομο, υποχώρησε στο T2. Η εξέταση με υπέρηχο που πραγματοποιήθηκε στον επιγονατιδικό τένοντα δεν έδειξε σημαντική διαφορά πριν και μετά τη θεραπεία. Ωστόσο, παρατηρήθηκε μειωμένη νεοαγγείωση και βελτίωση της δομής του επιγονατιδικού τένοντα στις ενθέσεις.

Συμπερασματικά, η υδροκινησιοθεραπεία σε περιβάλλον spa για παχύσαρκους ασθενείς με OA γόνατος, φάνηκε να οδηγεί σε καλή συμμόρφωση, ανακούφιση από τον πόνο, βελτίωση της αρθρικής λειτουργίας και αύξηση της ταχύτητας περπατήματος, διατηρώντας την έως και 6 μήνες (follow-up) μετά την παρέμβαση. Στους περιορισμούς της έρευνας συγκαταλέχθηκαν το μικρό μέγεθος δείγματος, η αποχώρηση 10 ασθενών μετά την εγγραφή και η απουσία ομάδας ελέγχου για σύγκριση.

Οι Cantista & Maraver (2020) πραγματοποίησαν παρέμβαση με ιαματικά λουτρά 3 εβδομάδων σε 120 ασθενείς με οστεοαρθρίτιδα γόνατος με σκοπό να αξιολογήσουν την κλινική συνάφεια τυχών οφελών και τη διάρκειά τους. Οι συμμετέχοντες τυχαιοποιήθηκαν σε πειραματική ομάδα (3 εβδομάδες θεραπείας με καθημερινά λουτρά υδρομασάζ στους 36-37° C, συνεδρίες υδροκινησιοθεραπείας σε θερμαινόμενη πισίνα 34 ° C και μαλάξεις στο γόνατο) και ομάδα ελέγχου (καμία μορφή θεραπείας πέραν των αναλγητικών φαρμάκων και των συνηθισμένων ασκήσεων στο σπίτι), χωρίς διαφορές μεταξύ τους ως προς την ηλικία, το φύλο και τον ΔΜΣ. Από τη μελέτη αποκλείστηκαν όσοι έπασχαν από σοβαρή κατάθλιψη, είχαν υποβληθεί σε φυσικοθεραπεία τους τελευταίους 3 μήνες ή υποβάλλονταν κατά τη διάρκεια του προγράμματος, είχαν προηγούμενα χειρουργεία ή φλεγμονές στο γόνατο και συννοσηρότητες.

Τα οφέλη της θεραπείας αξιολογήθηκαν με την κλίμακα πόνου VAS, το Timed Up & Go Test (TUG), το ερωτηματολόγιο οστεοαρθρίτιδας WOMAC και το ερωτηματολόγιο έρευνας υγείας SF 36. Στην πειραματική ομάδα, τα tests διεξήχθησαν αμέσως πριν και μετά τη θεραπεία, καθώς και σε follow-up 3 μήνες μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος. Αντίθετα, οι ασθενείς της ομάδας ελέγχου αξιολογήθηκαν κατά την έναρξη της μελέτης και 3 μήνες αργότερα.

Από τους 60 ασθενείς στην πειραματική ομάδα, εντοπίστηκαν οφέλη σε 45 ασθενείς ως προς την ανακούφιση του πόνου και καλύτερες βαθμολογίες σε σχέση με την ομάδα ελέγχου ως προς τον πόνο, τη λειτουργικότητα, τις συναισθηματικές πτυχές και την αυτοαντίληψη της υγείας τους. Πολλές από τις βελτιώσεις που σημειώθηκαν σε πόνο (VAS) και λειτουργικότητα (WOMAC) θεωρήθηκαν κλινικά σχετικές και βρέθηκαν να παραμένουν για περίοδο τουλάχιστον 3 μηνών από την έναρξη της θεραπείας.

Παρόλα αυτά οι ερευνητές επεσήμαναν την ανάγκη για περαιτέρω μελέτη ως προς τους μηχανισμούς δράσης που διέπουν τα θετικά αποτελέσματα που προέκυψαν και επιπρόσθετες έρευνες ώστε (1) να αξιολογηθούν τα οφέλη της παρέμβασης με λουτρά σε διαφορετικά επίπεδα σοβαρότητας της οστεοαρθρίτιδας στο γόνατο, διάρκειες παρέμβασης, ηλικίες και φύλα και (2) να συγκριθούν διαφορετικές τεχνικές θεραπείας (με ή χωρίς φάρμακα) και τύποι νερού (βρύσης, μεταλλικό, θαλασσινό).

Σε συνδυασμό της υδροθεραπείας με τη λασποθεραπεία, οι Kardeş et al. (2019) αξιολόγησαν την αποτελεσματικότητα και ασφάλεια ενός προγράμματος λουτροθεραπείας σε 235 ασθενείς άνω των 65 ετών, με OA (γενικευμένη, γονάτων, ισχίων, άκρων χειρών και ποδιών, της ΑΜΣΣ και ΟΜΣΣ) για 2 εβδομάδες. Από το δείγμα 91 συμμετέχοντες έπασχαν από OA γόνατος.

Κριτήριο συμπερίληψης αποτέλεσε η ηλικία άνω των 65 ετών και η συμμετοχή των ασθενών με οποιαδήποτε μορφής OA στο πρόγραμμα λουτροθεραπείας (υδροθεραπεία και λασποθεραπεία) στην κλινική των ερευνητών, οποιαδήποτε στιγμή από το 2007 ως το 2016. Από τη μελέτη αποκλείστηκαν ασθενείς κάτω των 65 ετών καθώς και όσοι έπασχαν από πρόσθετες ρευματικές ή μυοσκελετικές παθήσεις.

Οι συμμετέχοντες υποβλήθηκαν σε υδροθεραπεία (εμβύθιση σώματος σε πισίνα με απλό νερό 36-38°C, καθιστά ή όρθια για 20 λεπτά, χωρίς ασκήσεις) και λασποθεραπεία (επιθέματα λάσπης 42-43°C, περιέχοντας 90% μαγνησίτη και 10% σεπίολιθο με φυσικό μεταλλικό νερό, για 20 λεπτά) σε σύνολο 10 εφαρμογών στις 2 εβδομάδες. Αξιολογήθηκαν πριν και μετά την ολοκλήρωση της λουτροθεραπείας, ο πόνος, η γενική κατάσταση όπως εκτιμήθηκε από τους ίδιους τους ασθενείς και το γιατρό (VAS), και η λειτουργική ικανότητα (WOMAC).

Βρέθηκαν σημαντικές βελτιώσεις στα σκορ πόνου (VAS και WOMAC), δυσκαμψίας, λειτουργίας και συνολικά (WOMAC) στην OA γόνατος καθώς και στις αξιολογήσεις των ασθενών και του γιατρού. Η έρευνα ανέδειξε πιθανά οφέλη και ασφάλεια του προγράμματος λουτροθεραπείας (υδροθεραπεία και λασποθεραπεία), με περιορισμό την έλλειψη ομάδας ελέγχου και «τυφλών» γιατρών.

Σε μία περισσότερο στοχευμένη ως προς την κατανομή του θεραπευτικού χρόνου έρευνα, οι Özkük et al. (2017) πραγματοποίησαν μελέτη σε 44 ασθενείς με OA γόνατος

(διαγνωστικά κριτήρια ACR, ηλικία 50-65 ετών), με σκοπό να συγκρίνουν τις επιδράσεις των θεραπευτικών συνεδριών με λουτρά, είτε συνεχόμενα είτε διακοπτόμενα, χωρίς παρεμβάσεις στην καθημερινή τους ρουτίνα.

Κριτήρια συμπερίληψης των ασθενών αποτέλεσαν ο συμπτωματικός πόνος στο γόνατο για τουλάχιστον 3 μήνες και ακτινολογικά ευρήματα 2<sup>ου</sup> και 3<sup>ου</sup> βαθμού (κλίμακα Kellgren-Lawrence). Κριτήρια αποκλεισμού αποτέλεσαν η δευτερογενής ΟΑ γόνατος (ωφελούμενη σε ποικιλία ασθενειών), η εμφανής παθολογία αρθρώσεων μέσης, ισχίου και ποδοκνημικής που θα μπορούσε να επηρεάσει τα αποτελέσματα της μελέτης, η οργανική ανεπάρκεια, η θεραπεία κακοήθων όγκων, η ενεργή αιμορραγία, η χρήση ενδοαρθρικών στεροειδών και ενέσιμου υαλουρονικού οξέος στην άρθρωση του γόνατος τους τελευταίους 6 μήνες, λοιμώδεις ασθένειες, σοβαροί τραυματισμοί στο γόνατο ή προηγούμενα χειρουργεία τους τελευταίους 6 μήνες και φυσικοθεραπεία, λουτροθεραπεία ή λασποθεραπεία τον τελευταίο 1 χρόνο.

Οι ασθενείς τυχαιοποιήθηκαν σε δύο ομάδες, ομοειδείς ως προς την κατανομή των φύλων, τον μ.ο ηλικίας και τον ΔΜΣ. Η ομάδα 1 (n=22) έλαβε συνεχόμενη θεραπεία για 2 εβδομάδες (5 φορές την εβδομάδα), ενώ η ομάδα 2 (n=22) έλαβε διαλείπουσα θεραπεία για 5 εβδομάδες (2 φορές την εβδομάδα). Ο τύπος θεραπείας επιλέχθηκε με σκοπό να αποφύγουν οι ερευνητές το «φαινόμενο των διακοπών» που παρατηρείται σε ασθενείς όταν διαμένουν σε κέντρα спа, μακριά από το σπίτι. Δόθηκε σε όλους ένα σύνολο δέκα συνεδριών θεραπείας με λουτρά, αποτελούμενα από υδροθεραπεία (λουτρό με νερό βρύσης στους 38 ° C, στην πισίνα για 20 λεπτά) και κατόπιν ανάπαυσης μισής ώρας, θεραπεία με επιθέματα λάσπης (πελοειδές-Pelomin, κατόπιν ανάμειξης μεταλλικού νερού με πηλό) πάχους 2 cm, στους 45 ° C, σε κάθε γόνατο, για 20 λεπτά, τυλιγμένα σε πλαστική (τεντωμένη) περιέδεση και πετσέτες, ώστε να ελαχιστοποιηθεί η απώλεια θερμότητας. Παράλληλα επιτράπη σε όλους τους ασθενείς να λαμβάνουν παρακεταμόλη από το στόμα, ανάλογα με τη σοβαρότητα του πόνου (μέγιστο 2 g / ημέρα).

Οι αξιολογήσεις διεξήχθησαν πριν (T0), μετά τη θεραπεία (T1) και 12 εβδομάδες μετά τη θεραπεία (T2), με την κλίμακα VAS ως προς τον πόνο, τον Δείκτη Οστεοαρθρίτιδας WOMAC και το Short Form-36 (SF-36).

Και οι δύο θεραπείες με λουτρά είχαν στατιστικά σημαντικές κλινικές επιδράσεις καθώς και επιδράσεις στην ποιότητα ζωής. Η ευεξία των ασθενών (patients' well-being) συνεχίστηκε στους 3 μήνες, εκτός από την αρθρική δυσκαμψία (WOMAC), την κλίμακα «περιορισμός του ρόλου λόγω συναισθηματικών προβλημάτων» (role-emotional- SF-36) και τη ζωτικότητα (vitality- SF-36) για την ομάδα 1 (συνεχόμενη θεραπεία) και την ψυχική υγεία (mental health- SF-36) και για τις δύο ομάδες, καθώς οι διακυμάνσεις (variations) μεταξύ των τιμών T0 και T2 σε αυτές τις παραμέτρους δεν αναγνωρίστηκαν ως στατιστικά σημαντικές. Και οι δύο ομάδες ασθενών έδειξαν βελτίωση στις αρχικές τιμές τους. Ωστόσο, 3 μήνες μετά τη θεραπεία, η ευεξία (well-being) της ομάδας 2 (διαλείπουσα θεραπεία) δεν μπόρεσε να διατηρηθεί ως προς την κλίμακα «περιορισμός του ρόλου λόγω φυσικής λειτουργίας» (role physical- SF-36), ενώ η ευεξία της ομάδας 1 δεν μπόρεσε να διατηρηθεί ως προς τις μεταβλητές του πόνου, WOMAC (πόνος, σωματικές λειτουργίες, σύνολο), και SF-36 (physical

functioning, role-physical, pain, role-emotional, mental health), σε σύγκριση με τα δεδομένα που λήφθηκαν αμέσως μετά τη θεραπεία (σύγκριση μεταξύ T1 και T2).

Συνοψίζοντας, η μελέτη έδειξε ότι τόσο οι συνεχόμενες όσο και οι διαλείπουσες θεραπείες με λουτρά έχουν παρόμοια αποτελεσματικότητα σε ασθενείς με οστεοαρθρίτιδα γόνατος. Οι ευεργετικές επιδράσεις των επιθεμάτων λάσπης και των λουτρών νερού βρύσης στην ΟΑ γόνατος είναι το αποτέλεσμα όχι μόνο των θερμικών και μηχανικών αλλά και των ορυκτών επιδράσεων. Ωστόσο οι βελτιώσεις στις διαλείπουσες θεραπείες υπήρξαν ανώτερες όσον αφορά τον πόνο, τις λειτουργίες και τις περισσότερες παραμέτρους που σχετίζονται με την ποιότητα ζωής σε σύγκριση με τις συνεχόμενες θεραπείες. Τέλος διαπιστώθηκε ότι αυτές οι σημαντικές βελτιώσεις διατηρήθηκαν έως και 3 μήνες μετά την ολοκλήρωση της θεραπείας.

Συμπερασματικά, εφόσον η διαλείπουσα θεραπεία με λουτρά έδειξε να είναι μια αποτελεσματική μορφή παρέμβασης στην ΟΑ γόνατος, θα μπορούσε να προτιμηθεί με σκοπό να διευκολύνει τους ασθενείς να διατηρήσουν τις καθημερινές τους ρουτίνες, χωρίς να διαταραχθεί η εργασιακή τους ζωή. Παράλληλα, τα αποτελέσματα της μελέτης μπορούν να έχουν σημαντικές συνέπειες όσον αφορά τον εγχώριο ιατρικό τουρισμό, προτείνοντας στα κέντρα σπα να σχεδιάσουν διαφορετικούς συνδυασμούς θεραπειών βραχυχρόνιας παραμονής ώστε να ωφελήσουν αποτελεσματικά περισσότερους ασθενείς. Στους περιορισμούς της μελέτης εντάσσονται το μικρό μέγεθος δείγματος, η σύντομη διάρκεια του follow-up και η έλλειψη ομάδας placebo.

Προχωρώντας σε διαφοροποίηση των ιαματικών νερών στη θεραπευτική εφαρμογή, η μελέτη των Branco et al. (2016) αξιολόγησε την αποτελεσματικότητα των θερμών θειούχων και μη θειούχων νερών στη θεραπεία της οστεοαρθρίτιδας του γόνατος σε 140 ασθενείς και των δύο φύλων (μ.η.  $64,8 \pm 8,9$  έτη), με οστεοαρθρίτιδα γόνατος (στάδιο 2-3 Kellgren/Lawrence) και χρόνιο πόνο στο γόνατο.

Κριτήρια αποκλεισμού αποτέλεσαν η ινομυαλγία, η παρουσία όγκων και η εγκυμοσύνη, οι αναπνευστικές διαταραχές, οι φλεγμονώδεις αυτοάνοσες ρευματικές παθήσεις, ο μη ελεγχόμενος θυρεοειδής, άλλοι ορθοπαιδικοί τραυματισμοί και σωματικοί περιορισμοί που θα εμπόδιζαν την πρόσβαση στα λουτρά, γνωστικές ή ψυχιατρικές διαταραχές και προηγούμενο ιστορικό οστεοπορωτικών καταγμάτων.

Οι ασθενείς τυχαιοποιήθηκαν σε τρεις ομάδες: στην ομάδα θειούχου νερού ( $n=47$ ), την ομάδα μη θειούχου νερού ( $n= 50$ ) και την ομάδα ελέγχου ( $n=43$ ) που δεν έλαβε θεραπεία. Οι ομάδες θεραπείας έλαβαν 30 ατομικά ιαματικά λουτρά (τρία εικοσάλεπτα λουτρά την εβδομάδα για 10 εβδομάδες) στους  $37-39^{\circ}\text{C}$ . Όλοι οι ασθενείς έλαβαν λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με την ασθένεια και τη θεραπεία της καθώς και εκπαίδευση ως προς την αυτοφροντίδα τους.

Αξιολογήθηκαν ο πόνος (VAS), η σωματική λειτουργία (WOMAC· Lequesne Algofunctional Index/LAFI· Stanford Health Assessment Questionnaire/HAQ), και η χρήση φαρμάκων για τον πόνο πριν τη θεραπεία (T1), στο τέλος της θεραπείας (T2) και δύο μήνες μετά την παρέμβαση (T3).

Τα αποτελέσματα έδειξαν σημαντική μείωση στις βαθμολογίες πόνου VAS (πόνος κατά την κίνηση, την ανάπαυση και τη νύχτα), στη χρήση φαρμάκων για τον πόνο και

βελτίωση στις βαθμολογίες WOMAC, LAFI και HAQ από την έναρξη μέχρι τα σημεία T2 και T3 της έρευνας, εντός των ομάδων θεραπείας ( $P < 0,001$ ) και μεταξύ της ομάδας ελέγχου και των δύο ομάδων θεραπείας στα T2 και T3 ( $P < 0,001$ ). Οι ασθενείς στην ομάδα θειούχου νερού (SW) ανέφεραν λιγότερο πόνο και καλύτερη λειτουργική κατάσταση από εκείνους στην ομάδα μη θειούχου νερού (NSW) στο T3, επιδεικνύοντας διατήρηση της επίδρασης των λουτρών θειούχου νερού.

Στα πλεονεκτήματα της εφαρμογής, οι ερευνητές εδώ επισημαίνουν το χαμηλό κόστος της θεραπείας με θερμό θειούχο νερό και την εύκολη πρόσβαση για τον γενικό πληθυσμό πόλεων σε θέρετρα σπα, γεγονός που την καθιστά χρήσιμο πρόσθετο βοήθημα στη συντηρητική θεραπεία της οστεοαρθρίτιδας. Παράλληλα, το γεγονός ότι από τους 140 συμμετέχοντες, 132 ολοκλήρωσαν τη θεραπεία και 131 συμμετείχαν στο follow up μετά από 2 μήνες, δείχνει ότι αποτελεί θεραπεία που ενθαρρύνει τη συμμόρφωση και κατ' επέκταση τις θεραπευτικές επιδράσεις.

Οι μηχανισμοί με τους οποίους η θεραπεία με λουτρά ανακουφίζει τον αρθρικό πόνο δεν είναι επαρκώς κατανοητοί και οι υποθέσεις ως προς την ανακούφιση από τον πόνο περιστρέφονται γύρω από μηχανικούς, θερμικούς και χημικούς παράγοντες. Επομένως, οι θεραπευτικές επιδράσεις της θεραπείας με λουτρά στην κινητικότητα και τον πόνο, φαίνεται να σχετίζονται με την τοπική αλληλεπίδραση μεταξύ του μεταλλικού νερού και της επιφανειακής δομής του δέρματος, συνδυαστικά με τη θερμότητα και πλευστότητα του νερού. Η αύξηση στην ροή του αίματος, απόρροια της θερμότητας του νερού, απομακρύνει από τους φλεγμονώδεις ιστούς επιβλαβείς ουσίες, προάγει την επιδιόρθωσή των λόγω αυξημένης παροχής οξυγόνου, αφαιρεί τις ελεύθερες ρίζες και παρέχει προσωρινή ανακούφιση από τον πόνο αναστέλλοντας τις απολήξεις του αισθητικού νευρώνα.

Στην παρούσα μελέτη, ορισμένες μεταβλητές που μπορεί να σχετίζονται με τη βελτίωση του ασθενούς δεν μπόρεσαν να ελεγχθούν. Για παράδειγμα η προηγούμενη καθιστική ζωή των συμμετεχόντων που μείωσε τη λειτουργική δραστηριότητα των μυών γύρω από το γόνατο, αντικαταστάθηκε από τις μετακινήσεις από και προς το θέρετρο σπα, γεγονός που μπορεί να είχε επίδραση στη μυϊκή δραστηριότητα και κατά συνέπεια βελτίωση στη λειτουργία. Παράλληλα, η κοινωνική αλληλεπίδραση με άλλους ασθενείς μπορεί να μείωσε τυχόν συμπτώματα κατάθλιψης που σχετίζονται με επιδείνωση του πόνου. Τέλος, δεν είναι σαφές σε αυτή τη μελέτη εάν η θετική θεραπευτική επίδραση προέκυψε από τα χημικά ή ιαματικά χαρακτηριστικά των νερών, ενώ το γεγονός ότι οι συμμετέχοντες δεν «τυφλώθηκαν» ως προς την κατανομή της θεραπείας και η ομάδα ελέγχου έμεινε χωρίς θεραπεία, αποτελεί περιορισμό της μελέτης.

Οι ερευνητές επισημαίνουν την ανάγκη για περαιτέρω διπλές τυφλές τυχαιοποιημένες κλινικές δοκιμές σε μεγαλύτερο αριθμό ασθενών από πολλά κέντρα, περισσότερες θεραπευτικές συνεδρίες, χημική ανάλυση των υδάτων και αξιολόγηση των φυσικών παραγόντων που επηρεάζουν το πείραμα για καλύτερη κατανόηση της επίδρασης των ιαματικών νερών στην ΟΑ γόνατος.

Κοινή συνιστώσα στις παραπάνω έρευνες αποτελούν οι βελτιωμένες τιμές σε πόνο, δυσκαμψία, λειτουργικότητα και ποιότητα ζωής στο τέλος των προγραμμάτων καθώς και η καλή συμμόρφωση και συμμετοχή των ασθενών στην υδάτινη παρέμβαση.



#### B.4.1 ΣΥΝΟΨΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ (3)

Συνοψίζοντας τα αποτελέσματα για την ενότητα B.4 «ΙΑΜΑΤΙΚΑ ΝΕΡΑ ΚΑΙ ΟΑ ΓΟΝΑΤΟΣ», οι Masiero et al. (2018), στο πρόγραμμα υδροκινησιοθεραπείας με ιαματικό, θαλασσινό νερό για 8 συνεχόμενες εβδομάδες σε 10 παχύσαρκους ασθενείς με ΟΑ γόνατος, χωρίς ομάδα ελέγχου, εντόπισαν σημαντική μείωση του πόνου VAS κατά το περπάτημα σε επίπεδη επιφάνεια και το ανεβοκατέβασμα σκάλας από το T0 ως το T1 και αποκλειστικά σε επίπεδη επιφάνεια στο T2, σημαντική βελτίωση (1) βαθμολογίας WOMAC στην αξιολόγηση ROM μεταξύ T0 και T1 και μεταξύ T0 και T2 και (2) παθητικού-ενεργητικού ROM κατά την κάμψη και έκταση, μικρή βελτίωση στη μυϊκή δύναμη (τετρακέφαλο, ισchioκνημιαίο, πρόσθιο κνημιαίο, εκτείνοντα του μεγάλου δακτύλου ποδιού, τρικέφαλο γαστροκνήμιο) και στατιστικά σημαντική τέλος χρονική επίδραση (time effect) για τέσσερις μόνο μεταβλητές και μόνο για την περίοδο T0 – T1 (κανονικοποιημένη μέση ταχύτητα -normalized average speed-, μέση ταχύτητα βήματος -average speed pitch-, προσθιοπίσθια GRF-Δύναμη Αντίδρασης του Εδάφους -Ground Reaction Force- και μεσοπλάγια -midlateral- GRF-Δύναμη Αντίδρασης του Εδάφους -Ground Reaction Force-). Επίσης χωρίς ομάδα ελέγχου, το 2 εβδομάδων πρόγραμμα λουτροθεραπείας (υδροθεραπεία και λασποθεραπεία) των Kardeş et al. (2019), με 235 ασθενείς άνω των 65 ετών (91 με ΟΑ γόνατος), ανέδειξε σημαντικές βελτιώσεις στα σκορ πόνου (VAS και WOMAC), δυσκαμψίας, λειτουργίας και συνολικά (WOMAC) για την ΟΑ γόνατος καθώς και στις αξιολογήσεις των ασθενών και γιατρού. Παρόμοια χωρίς ομάδα ελέγχου, οι Özkük et al. (2017), με 44 ασθενείς και δύο ομάδες παρέμβασης (ομάδα 1: συνεχόμενη θεραπεία, 10 συνεδρίες, 2 εβδομάδες / ομάδα 2: διαλείπουσα θεραπεία, 10 συνεδρίες, 5 εβδομάδες) με λουτρά (υδροθεραπεία και επιθέματα λάσπης), εντόπισαν επιδράσεις στην ποιότητα ζωής. Η ευεξία των ασθενών (patients' well-being) συνεχίστηκε στους 3 μήνες, εκτός από την αρθρική δυσκαμψία (WOMAC), την κλίμακα «περιορισμός του ρόλου λόγω συναισθηματικών προβλημάτων» (role-emotional- SF-36) και τη ζωτικότητα (vitality-SF-36) για την ομάδα 1 (συνεχόμενη θεραπεία) και την ψυχική υγεία (mental health-SF-36) και για τις δύο ομάδες (T0-T2). Και οι δύο ομάδες ασθενών έδειξαν βελτίωση στις αρχικές τιμές τους. Ωστόσο, 3 μήνες μετά τη θεραπεία, η ευεξία (well-being) της ομάδας 2 (διαλείπουσα θεραπεία) δεν μπόρεσε να διατηρηθεί ως προς την κλίμακα «περιορισμός του ρόλου λόγω φυσικής λειτουργίας» (role physical- SF-36), ενώ η ευεξία της ομάδας 1 δεν μπόρεσε να διατηρηθεί ως προς τις μεταβλητές του πόνου, WOMAC (πόνος, σωματικές λειτουργίες, σύνολο), και SF-36 (physical functioning, role-physical, pain, role-emotional, mental health), σε σύγκριση με τα δεδομένα που λήφθηκαν αμέσως μετά τη θεραπεία (σύγκριση T1-T2).

Με μία ομάδα παρέμβασης (60 ασθενείς, 3 εβδομάδες θεραπείας με καθημερινά λουτρά υδρομασάζ, συνεδρίες υδροκινησιοθεραπείας και μαλάξεις στο γόνατο) και μία ομάδα ελέγχου (60 ασθενείς, μόνο αναλγητικά φάρμακα και συνηθισμένες ασκήσεις στο σπίτι) οι Cantista & Maraver (2020) εντόπισαν καλύτερες βαθμολογίες ως προς τον πόνο, τη λειτουργικότητα, τις συναισθηματικές πτυχές και την αυτοαντίληψη της υγείας υπέρ της ομάδας παρέμβασης, με διατήρηση των βελτιώσεων σε πόνο (VAS) και λειτουργικότητα (WOMAC) στο follow up. Τέλος, οι Branco et al. (2016), με 140 ασθενείς, δύο ομάδες λουτροθεραπείας -θειούχου και μη θειούχου νερού- (τρία

εικοσάλεπτα λουτρά την εβδομάδα για 10 εβδομάδες) και μια ομάδα ελέγχου (μόνο πληροφορίες σχετικά με ασθένεια και εκπαίδευση ως προς την αυτοφροντίδα τους), εντόπισαν σημαντική μείωση στις βαθμολογίες πόνου VAS (πόνος κατά την κίνηση, την ανάπαυση και τη νύχτα) και στη χρήση αναλγητικών φαρμάκων, καθώς και βελτίωση στις βαθμολογίες WOMAC, LAFI και HAQ από την έναρξη μέχρι τα σημεία T2 και T3 της έρευνας, εντός των ομάδων θεραπείας ( $P<0,001$ ) και μεταξύ της ομάδας ελέγχου και των δύο ομάδων θεραπείας στα T2 και T3 ( $P<0,001$ ). Παράλληλα, οι ασθενείς στην ομάδα θειούχου νερού (SW) ανέφεραν λιγότερο πόνο και καλύτερη λειτουργική κατάσταση από εκείνους στην ομάδα μη θειούχου νερού (NSW) στο T3, επιδεικνύοντας διατήρηση της επίδρασης των λουτρών θειούχου νερού.

## **B.5 ΟΑ ΓΟΝΑΤΟΣ ΚΑΙ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΥΔΑΤΙΝΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ**

### **B.5.1 ΥΔΡΟΔΙΑΔΡΟΜΟΣ**

Η υπερβολική πρόσληψη θερμίδων και η έλλειψη σωματικής δραστηριότητας λόγω πόνου στο γόνατο αποτελούν τις πιο πιθανές αιτίες αύξησης βάρους σε ασθενείς με ΟΑ γόνατος, με αποτέλεσμα τη δυσκολία στην εκτέλεση τυπικών (χερσαίων) θεραπευτικών ασκήσεων και την αναζήτηση εναλλακτικών υδάτινων διεξόδων όπως ο υδάτινος διάδρομος. Οι Kittichaikarn & Kuptniratsaikul (2019) ανέπτυξαν μια οικονομικά προσιτή και εργονομικά σχεδιασμένη μηχανή υποβρύχιου διαδρόμου (UTM) με σκοπό να αξιολογήσουν την αποτελεσματικότητά της στη μείωση του πόνου και τη συμβολή της στη λειτουργική βελτίωση.

Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 30 ασθενείς με ΟΑ γόνατος, ηλικίας 50-85 ετών (μ.ο. 62,8) και δείκτη μάζας σώματος ασιατικού παχύσαρκου πληθυσμού  $\geq 25 \text{ kg/m}^2$ . Αποκλείστηκαν ασθενείς με ακράτεια του εντέρου ή της ουροδόχου κύστης, δερματικό έλκος και αδυναμία περπατήματος λόγω σοβαρών ιατρικών προβλημάτων.

Το πρωτόκολλο της άσκησης UTM ήταν 30 λεπτά / συνεδρία, 3 φορές / εβδομάδα, για 4 εβδομάδες. Αξιολογήθηκαν στην έναρξη και στην 4<sup>η</sup> εβδομάδα η βαθμολογία πόνου NRS (0=χαμηλότερος πόνος και 10=δυνατότερος πόνος), η απόσταση βάδισης 6 λεπτών (6-min walk distance ή 6MWD: η απόσταση που ο ασθενής μπορεί να περπατήσει όσο πιο γρήγορα μπορεί σε 6 λεπτά), η δύναμη τετρακέφαλου (quadriceps strength ή QS) με φορητό δυναμόμετρο και το σωματικό βάρος. Στο τέλος της μελέτης, καταγράφηκαν οι παρενέργειες που σημειώθηκαν κατά τη χρήση UTM, όπως μυϊκός πόνος, πόνος στις αρθρώσεις, πτώση, οίδημα και κόπωση. Η εντύπωση του ασθενούς αξιολογήθηκε ως μη ικανοποιημένη, ικανοποιημένη ή πολύ ικανοποιημένη με την άσκηση UTM. Η συνολική αξιολόγηση των ασθενών χαρακτηρίστηκε στο τέλος της μελέτης ως βελτιωμένη, πολύ βελτιωμένη και άνευ αλλαγής.

Αποκαλύφθηκε μια στατιστικά σημαντική διαφορά στον πόνο NRS πριν και μετά τη θεραπεία, στο 6MWD και στη δύναμη τετρακεφάλου, αλλά όχι στο σωματικό βάρος.

Όσον αφορά τις παρενέργειες που εμφανίστηκαν, 4 ασθενείς (15,4%) εμφάνισαν μυϊκό πόνο, 2 (7,7%) είχαν αρθρικό πόνο, και 1 (3,9%) αποσύρθηκε λόγω σοβαρού πόνου στο γόνατο. Κανένας συμμετέχων στη μελέτη δεν ανέφερε πτώση, οίδημα στην άρθρωση, ή κόπωση. Τα δύο τρίτα των ασθενών αποδείχτηκαν «πολύ ικανοποιημένα» με το UTM, και περίπου το 90% των συμμετεχόντων αξιολόγησαν τα συμπτώματά τους από «βελτιωμένα» έως «πολύ βελτιωμένα».

Συμπερασματικά, η άσκηση 4 εβδομάδων με UTM μπορεί να βελτιώσει σημαντικά τον πόνο NRS, το 6MWD και το QS, γεγονός που σημαίνει ότι ο υδροδιάδρομος UTM θα μπορούσε να είναι μια εναλλακτική θεραπεία για παχύσαρκους ασθενείς με ΟΑ γόνατος. Οι παρενέργειες (μυϊκός πόνος, πόνος στις αρθρώσεις) που παρατηρήθηκαν, μπορεί να οφείλονται σε ανεπαρκή προθέρμανση και/ή υπερβολική μυϊκή φόρτιση. Το μικρό δείγμα ωστόσο που εν τέλει προέκυψε (24 από 30 άτομα) και μάλιστα αποτελούμενο κυρίως από γυναίκες, δεν επιτρέπει γενίκευση των αποτελεσμάτων. Μελλοντικά, θα ήταν χρήσιμο να σχεδιαστεί ένα πρόγραμμα μεγαλύτερης διάρκειας συνδυαστικά με διατροφικό έλεγχο, προκειμένου να διαπιστωθεί η δυνατότητα απώλειας βάρους. Τέλος, καθώς η έρευνα πραγματοποιήθηκε από τους ανθρώπους που σχεδίασαν το UTM, απαιτείται εξωτερική αξιολόγηση για την επιβεβαίωση των ευρημάτων αυτής της μελέτης, με την ταυτόχρονη συμπερίληψη περισσότερων διαστάσεων της λειτουργικής κατάστασης, της κατάστασης ADL και της ποιότητας ζωής.

## **B.5.2 ΥΔΑΤΙΝΗ ΠΟΔΗΛΑΣΙΑ**

Η υδάτινη ποδηλασία είναι μια επερχόμενη τάση γυμναστικής στην Ευρώπη που συνδυάζει τη στατική ποδηλασία με τα πλεονεκτήματα της άσκησης σε υδάτινο περιβάλλον. Είναι εύκολη στη μάθηση, αποδεκτή και ασφαλής για ασθενείς με ΟΑ γόνατος. Στόχος των Rewald et al. (2015) ήταν να διερευνήσουν την αποτελεσματικότητα ενός μικρού ομαδικού προγράμματος υδάτινης άσκησης, συμπεριλαμβανομένης της υδάτινης ποδηλασίας, 8 εβδομάδων (ένα 45' την εβδομάδα), σε μικρές ομάδες (3 συμμετεχόντων).

Το δείγμα αποτέλεσε ομάδα 10 γυναικών και ανδρών, ηλικίας 46-77 ετών, με οστεοαρθρίτιδα γόνατος. Τα κριτήρια αποκλεισμού ήταν η προγραμματισμένη ολική αρθροπλαστική γόνατος, η οξεία λοίμωξη / φλεγμονή, η νευρομυϊκή νόσος και τα σοβαρά καρδιοαναπνευστικά προβλήματα.

Η παρέμβαση πραγματοποιήθηκε σε θερμαινόμενη πισίνα θεραπείας (32 ° C), υπό την επίβλεψη ενός φυσιοθεραπευτή. Η κυκλική εκγύμναση συμπεριλάμβανε υδάτινη ποδηλασία στο AquaCruiser, λειτουργικές ασκήσεις με steps όπως σκαλοπάτι και βάσεις καρέκλας (chair stands), ROM και ασκήσεις δύναμης. Οι ασκήσεις βάρους πραγματοποιήθηκαν ως προθέρμανση και αποθεραπεία. Η εκγύμναση περιελάμβανε προπόνηση βάρους, ασκήσεις τόνωσης σε ρηχά νερά, ασκήσεις ευκαμψίας για τα κάτω άκρα και υδάτινη ποδηλασία. Κατά τη διάρκεια ασκήσεων στα ρηχά νερά,

προτιμήθηκε η εμπύθιση στο ύψος του στήθους, ώστε οι συμμετέχοντες να μπορούν να κάνουν όλες τις ασκήσεις, όπως βαθύ κάθισμα, χωρίς να βυθίζουν το κεφάλι τους. Όλες οι ασκήσεις αποτελούνταν από 3 επίπεδα, με τις γυναίκες να παραμένουν στο επίπεδο 2, με την άσκηση υδάτινης ποδηλασίας.

Δύο ομαδικά εστιασμένες συνεντεύξεις διερεύνησαν την εμπειρία των συμμετεχόντων σχετικά με την προπόνηση. Συγκεντρώθηκαν ποσοτικά δεδομένα σχετικά με τον αυτοαναφερόμενο πόνο στο γόνατο πριν και μετά την άσκηση, σε κλίμακα αριθμητικής ταξινόμησης πόνου (NRS). Επιπλέον, καταγράφηκαν η παρακολούθηση του προγράμματος από τους συμμετέχοντες μαζί με τις εμπειρίες τους κατά την εκτέλεση των ασκήσεων, η πρόοδος στην προπόνηση και τυχόν παρενέργειες.

Τα αποτελέσματα έδειξαν συμμετοχή από το 70% των ασθενών σε όλες τις συνεδρίες.

Ποιοτική αξιολόγηση: Η ένταση της υδάτινης ποδηλασίας αξιολογήθηκε από ήπια έως μέτρια (ήπια από τους άνδρες έως μέτρια από τις γυναίκες, βάσει της κλίμακας Borg, ανεξάρτητα από την αντίσταση), με ευχέρεια εκτέλεσης, αν και οι συμμετέχοντες χαρακτήρισαν το υποβρύχιο πεντάλ κουραστικότερο από την χερσαία ποδηλασία. Παρόλα αυτά υπήρξε ικανοποίηση ως προς την επιλογή και την ποικιλία των ασκήσεων, τη ζεστασιά και πλευστότητα του νερού και αναφορά για μείωση της έντασης γύρω από το γόνατο και πόνου, ικανότητα στη συντήρηση των κινήσεων καθώς και υψηλότερη αυτό-αποτελεσματικότητα ως προς τη σωματική τους λειτουργία.

Όσον αφορά το κομμάτι της υδάτινης ποδηλασίας, οι συμμετέχοντες εξέφρασαν επιθυμία για αύξηση του προβλεπόμενου χρόνου (>10 λεπτών) στο AquaCruiser, υψηλότερη συχνότητα άσκησης και ενσωματωμένη οθόνη στο ποδήλατο, με σκοπό την άμεση ανατροφοδότησή τους (πληροφορίες απόδοσης).

Μόνο 3 ασθενείς, βάσει της κρίσης των φυσιοθεραπευτών, προχώρησαν σε θέση ποδηλασίας χωρίς σωματική εφαρμογή στη σέλα (επίπεδο 3). Η συγκεκριμένη άσκηση είναι λιγότερο ελεγχόμενη και λιγότερο σταθερή και χαρακτηρίστηκε από μέτρια προς έντονη.

Ποσοτική αξιολόγηση: Οι αυτοαναφερόμενες βαθμολογίες πόνου ήταν σημαντικά χαμηλότερες μετά την προπόνηση σε σύγκριση με τις αντίστοιχες πριν.

Συμπερασματικά, μια υδάτινη κυκλική εκγύμναση που περιλαμβάνει υδάτινη ποδηλασία φάνηκε να είναι εφικτή για ασθενείς με οστεοαρθρίτιδα γόνατος. Οι συμμετέχοντες ανέφεραν μείωση του πόνου και ήταν θετικοί στο ποικίλο πρόγραμμα άσκησης. Η υδάτινη ποδηλασία σε καθιστή θέση αποδείχτηκε ασφαλής και ελεγχόμενος -για την παρούσα εργασία- τύπος κίνησης. Οι ερευνητές ωστόσο επισημαίνουν ότι η αξιολόγηση της υδάτινης ποδηλασίας ως αβίαστη στην καθιστή θέση από τους συμμετέχοντες, μπορεί να οφείλεται στον αυτό-επιλεγμένο ρυθμό στο πεντάλ. Προτείνεται η εξάσκηση στον ρυθμό του πεντάλ πριν την εφαρμογή ποδηλασίας σε όρθια θέση. Τέλος, απαιτείται περαιτέρω έρευνα ως προς την αποδοχή ενός προγράμματος με υψηλότερη συχνότητα άσκησης και τον αντίκτυπο αυτού στα συμπτώματα της ΟΑ στο γόνατο.

### B.5.3 AI CHI

Οι So et al. (2017), εισήγαγαν για πρώτη φορά στη βιβλιογραφία το Ai Chi, με σκοπό να διερευνήσουν την επίδρασή του στην ανακούφιση από τον πόνο και την δυσκαμψία σε 25 ασθενείς (10 άντρες, 15 γυναίκες) με ΟΑ γόνατος καθώς και την αποτελεσματικότητά του στη βελτίωση της σωματικής λειτουργίας, της ιδιοδεκτικότητας και της ποιότητας ζωής. Η συγκεκριμένη έρευνα περιλαμβάνεται στην παρούσα εργασία καθώς φαίνεται να συνιστά εναλλακτική μορφή υδροθεραπείας παρόμοια με τις πρακτικές Watsu-Water, shiatsu, Aqua Pilates και Aqua Yoga (Κασαγιάννη & Σουλτανάκη, 2019).

Το Ai Chi είναι μια νέα υδάτινη μορφή θεραπείας που συνδυάζει τις βασικές ιδέες του tai chi με τις συμβατικές τεχνικές της υδάτινης θεραπείας. Περιλαμβάνει συνολικά 19 τυποποιημένα μοτίβα κίνησης που δίνουν έμφαση στον συντονισμό των κινήσεων του σώματος με πρότυπα αναπνοής που βοηθούν στην ανακούφιση της μυϊκής ενεργοποίησης και του σπασμού, χωρίς εξοπλισμό και επικινδυνότητα κατά την εκτέλεσή του, επιτρέποντας στους ασθενείς, κατόπιν κατάλληλης εκπαίδευσης, μια περισσότερο αυτόνομη συνέχιση της θεραπείας τους, άνευ επίβλεψης. Το τελευταίο έρχεται σε αντίθεση με τα συνηθισμένα προγράμματα υδάτινης άσκησης που απαιτούν σημαντική συμμετοχή και επίβλεψη από τον θεραπευτή, αυξάνοντας έτσι το κόστος τους και καθιστώντας τα λιγότερο πρακτικά.

Το πρόγραμμα διάρκειας 5 εβδομάδων, περιελάμβανε πρακτική Ai Chi 2 φορές την εβδομάδα (60 λεπτά ανά συνεδρία, 10 συνεδρίες συνολικά) σε μια ζεστή πισίνα (31 ° C) βάθους 120 cm. Οι συμμετέχοντες έλαβαν οδηγίες να κάνουν ημικάθισμα ώστε η στάθμη του νερού να είναι γύρω από τους ώμους κατά τη διάρκεια της άσκησης. Έγινε προθέρμανση τόσο στη στεριά όσο και στο νερό, προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί ο κίνδυνος τραυματισμού.

Κριτήρια συμπερίληψης αποτέλεσαν η ηλικία <65 ετών και η εμπειρία πόνου στο γόνατο για τουλάχιστον ένα χρόνο, η βαθμολογία πόνου 3/10 στην κλίμακα NPRS (Numeric Pain Rating Scale) κατά τη διάρκεια εκτέλεσης προσωπικών επιβαρυντικών δραστηριοτήτων και η αντιστοίχιση σε τουλάχιστον τρία από τα έξι κριτήρια ΟΑ του σχήματος κλινικής ταξινόμησης του Αμερικανικού Κολλεγίου Ρευματολογίας (i. Ηλικία άνω των 50, ii. Δυσκαμψία λιγότερο από 30 λεπτά, iii. Παρών κριγμός, iv. Οστική ευαισθησία, v. Οστική Διόγκωση, vi. Ψηλαφητά απουσία αυξημένης θερμοκρασίας). Από τη μελέτη αποκλείστηκαν οι υποψήφιοι που είχαν υδροφοβία, δερματικές νόσους, ανοικτά τραύματα, ακράτεια, ασταθή καρδιοπνευμονική πάθηση, νευρολογική νόσο, προηγούμενη χειρουργική επέμβαση στο γόνατο, γνωστικές και ψυχιατρικές διαταραχές, ρευματοειδή αρθρίτιδα και συστηματικό ερυθηματώδη λύκο.

Αξιολογήθηκε ο πόνος, η δυσκαμψία και η σωματική λειτουργία με τον δείκτη οστεοαρθρίτιδας WOMAC πριν και μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος. Το ενεργητικό και παθητικό εύρος κίνησης και των δύο γονάτων σε κάμψη και έκταση μετρήθηκε σε ύπτια θέση για τρεις φορές με τυπική γωνιομέτρηση και χρησιμοποιήθηκε η μέση τιμή για την ανάλυση. Η ιδιοδεκτικότητα του γόνατος μετρήθηκε χρησιμοποιώντας μια παθητική-ενεργητική διαδικασία. Το γόνατο που

χαρακτηρίστηκε από το άτομο ως το περισσότερο προσβεβλημένο, τοποθετήθηκε παθητικά στις 17°, 34°, 50° ή 67° κάμψης και δόθηκαν 3 δευτερόλεπτα προκειμένου να απομνημονευθεί η γωνία αναφοράς. Στη συνέχεια ζητήθηκε από το άτομο να επανατοποθετήσει ενεργητικά το γόνατο στη γωνία αναφοράς και μετρήθηκε η προκύπτουσα γωνία. Υπολογίστηκε το απόλυτο γωνιακό σφάλμα μεταξύ της γωνίας αναφοράς και της γωνίας εκτέλεσης. Τέλος, η γενική υγεία των συμμετεχόντων αξιολογήθηκε μέσω ενός σύντομου προσωπικού ερωτηματολογίου (SF-12) με 12 ερωτήσεις, ενώ η λειτουργική ικανότητα μετρήθηκε με το 6 minute-walk test (6MWT).

Τα αποτελέσματα έδειξαν σημαντικές βελτιώσεις στον πόνο, την αυτο-αντιληπτή σωματική λειτουργία και την αυτο-αντιληπτή δυσκαμψία μετά την παρέμβαση Ai-Chi. Δεν παρατηρήθηκε σημαντική αλλαγή στο εύρος κίνησης του γόνατος, στις αποστάσεις δοκιμασίας βάρδισης 6 λεπτών (6MWT) και στην ιδιοδεκτικότητα.

Συζητώντας τα αποτελέσματα, οι ερευνητές επισήμαναν ότι η υδροστατική πίεση και η ζεστασιά του νερού (31 ° C) μπορεί να έπαιξαν σημαντικό ρόλο στην ανακούφιση από τον πόνο και τη θετική αντίληψη της δυσκαμψίας (WOMAC), ανεξάρτητα από τις αντικειμενικές μετρήσεις ROM που δεν έδειξαν σημαντικές βελτιώσεις, ενώ η συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση επιβεβαιώνει ότι ακόμα και μια συμβατική υδάτινη άσκηση μπορεί να επιφέρει ανάλογο αποτέλεσμα στον πόνο. Το γεγονός ότι δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές αλλαγές στο ROM σχετίζεται με την φυσιολογική σχεδόν έναρξη των συμμετεχόντων και τα περιορισμένα περιθώρια βελτίωσης, ενώ η περιορισμένη συνιστώσα ενδυνάμωσης και καρδιοπνευμονικής προπόνησης του Ai Chi πιθανώς να αιτιολογεί την απουσία σημαντικών αλλαγών στις 6MWTs. Τέλος, το μικρό μέγεθος δείγματος, το σύντομο του προγράμματος και η απουσία ομάδας ελέγχου και follow up καθορίζουν τον προσανατολισμό που πρέπει να έχουν οι μελλοντικές μελέτες.

## **B.5.4 ΚΟΛΥΜΒΗΣΗ**

Παρότι στην αρχή της εργασίας έγινε λόγος για διαφοροποίηση της υδροθεραπείας από τη θεραπευτική κολύμβηση που στοχεύει στην εκμάθηση των δεξιοτήτων κολύμβησης (Σκουτέλης, 2014), η συγκεκριμένη εργασία των Alkatan et al. (2016) συμπεριλήφθηκε στην παρούσα μελέτη καθώς διαφοροποιείται από αυτή την εκμάθηση. Οι ερευνητές επισημαίνουν πως μολονότι η κολύμβηση και οι υδάτινες ασκήσεις λαμβάνουν χώρα στο νερό και είναι καλά αποδεκτές από τους ασθενείς με ΟΑ γόνατος, διαφοροποιούνται σημαντικά ως προς τη θέση του σώματος, τις χρησιμοποιούμενες ομάδες μυών και τη διατηρούμενη ένταση άσκησης. Παρόλα αυτά εντάσσονται συχνά στον ίδιο τύπο άσκησης, εν αντιθέσει με τους αντίστοιχους χερσαίους τύπους, που χαρακτηρίζονται από περισσότερο διακριτά μεταξύ τους όρια και επομένως κρίθηκε σκόπιμο να συμπεριληφθεί το συγκεκριμένο άρθρο για περαιτέρω προβληματισμό και μελέτη.

Οι Alkatan et al. (2016) αξιολόγησαν για πρώτη φορά την επίδραση ενός προγράμματος κολύμβησης στον αρθρικό πόνο, τη δυσκαμψία, τη σωματική λειτουργία, τη λειτουργική ικανότητα και την ποιότητα ζωής ασθενών με ΟΑ σε διάφορες αρθρώσεις, συμπεριλαμβανομένου του γόνατος (πλειοψηφία).

Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 48 καθιστικής ζωής μεσήλικες και ηλικιωμένοι ασθενείς με ΟΑ (I-III Kellgren-Lawrence), οι οποίοι τυχαιοποιήθηκαν στις ομοειδείς μεταξύ τους ως προς τα δημογραφικά και κλινικά χαρακτηριστικά, ομάδες κολύμβησης (n=24) και ποδηλασίας (n=24). Το πρόγραμμα κολύμβησης πραγματοποιήθηκε σε πισίνες θερμοκρασίας 27-28 °C και περιλάμβανε ασκήσεις πρόσθιου και ελεύθερου. Η ομάδα ποδηλασίας χρησιμοποιήθηκε ως ομάδα σύγκρισης καθότι χερσαία και εξίσου απαλλακτική από το βάρος. Όλοι οι συμμετέχοντες φορούσαν αδιάβροχες συσκευές καταγραφής καρδιακού παλμού.

Κριτήρια αποκλεισμού αποτέλεσαν η επίμονη άσκηση για περισσότερες από 2 φορές την εβδομάδα τον προηγούμενο χρόνο, ασταθείς καρδιακές ή πνευμονικές παθήσεις, η ενδοαρθρική ένεση ή η συστηματική χρήση κορτικοστεροειδών κατά τους τελευταίους 6 μήνες, αρθροπλαστική τον προηγούμενο χρόνο, σοβαρά αποτρεπτικές συνοδές παθήσεις και η υδροφοβία.

Το πρόγραμμα είχε διάρκεια 12 εβδομάδες και περιλάμβανε συνεδρίες με επίβλεψη, 3 φορές την εβδομάδα. Αρχικά οι συνεδρίες διαρκούσαν 20-30 λεπτά και είχαν ασκήσεις έντασης 40-50% του αποθεματικού καρδιακού ρυθμού (heart rate reserve / HRR). Το HRR ορίζεται ως η διαφορά ανάμεσα στον μέγιστο καρδιακό ρυθμό και τον καρδιακό ρυθμό ανάπαυσης και καταγράφηκε καθημερινά για τους ασθενείς. Καθώς το επίπεδο φυσικής κατάστασης κάθε συμμετέχοντα άρχισε να βελτιώνεται, η ένταση και η διάρκεια των ασκήσεων αυξήθηκε με στόχο την επίτευξη 40-45 λεπτών τη φορά, στο 60-70% του HRR. Οι συμμετέχοντες έλαβαν οδηγίες να διατηρήσουν τον δικό τους τρόπο ζωής και τις συνηθισμένες τους διατροφικές συνήθειες καθόλη τη διάρκεια του προγράμματος.

Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν στην αρχή και στη λήξη του προγράμματος, εφόσον είχαν μεσολαβήσει τουλάχιστον 12 ώρες από την τελευταία άσκηση και κατανάλωση αλκοόλ για κάθε συμμετέχοντα. Παράλληλα εξασφαλίστηκε πανομοιότυπη λήψη συμπληρωμάτων και φαρμάκων (συνταγογραφούμενων και μη) για 7 ημέρες πριν την έναρξη και λήξη του προγράμματος, όταν και πραγματοποιήθηκαν οι μετρήσεις.

Το ύψος και η μάζα σώματος μετρήθηκαν με την κλίμακα ισορροπίας SECA ενώ οι συμμετέχοντες ήταν ξυπόλυτοι με ελαφρά ρούχα. Ο ΔΜΣ ορίστηκε από το πηλίκο της διαίρεσης βάρους (σε κιλά) διά ύψους στο τετράγωνο. Το ποσοστό σωματικού λίπους, η ισχνή μάζα σώματος (lean tissue mass) και ο σπλαχνικός λιπώδης ιστός (visceral adipose tissue) προσδιορίστηκαν μέσω απορροφησιομετρίας ακτίνων X διπλής ενέργειας. Η σωματική δραστηριότητα αξιολογήθηκε από το ερωτηματολόγιο Godin ενώ η σωματική απόδοση με το 6-MWT.

Για τον προσδιορισμό της μυϊκής δύναμης του κατώτερου σώματος, οι ισοκινητικές δυνάμεις καμπτήρων και εκτεινόντων γόνατος και των δύο ποδιών αξιολογήθηκαν μονόπλευρα με γωνιακή ταχύτητα 60 °/s και 120 °/s χρησιμοποιώντας ένα ισοκινητικό δυναμόμετρο (Biodex Medical Systems). Η λεκάνη, ο κορμός και οι μηροί

σταθεροποιήθηκαν με ιμάντες, με τα χέρια σταυρωτά στο στήθος και κατόπιν 3 υπομέγιστων δοκιμών, πραγματοποιήθηκαν 5 μέγιστες επαναλήψεις κάμψης και έκτασης στα δύο πόδια. Ο μέσος όρος των υψηλότερων σκορ της αριστερής και δεξιάς πλευράς στις 5 μέγιστες προσπάθειες αποτέλεσε την μέγιστη ροπή.

Τέλος, αξιολογήθηκε το WOMAC για την μέτρηση της δυσκαμψίας, του αρθρικού πόνου και του σωματικού περιορισμού, ενώ η σχετιζόμενη με την υγεία ποιότητα ζωής (HRQOL) αξιολογήθηκε με το SF-36.

Και οι δύο ομάδες επέδειξαν εξαιρετική συμμετοχή και προσήλωση στο πρόγραμμα με επακόλουθες παρόμοιες μεταξύ τους μειώσεις στη μάζα σώματος, τον σπλαχνικό λιπώδη ιστό και την περιφέρεια μέσης και ισχίου ( $p < 0,01$ ). Τα αποτελέσματα έδειξαν επίσης σημαντικές μειώσεις στον αρθρικό πόνο και τη δυσκαμψία ενώ ο σωματικός περιορισμός αμβλύθηκε και συνοδεύτηκε από αυξήσεις στην ποιότητα ζωής και για τις δύο ομάδες ( $p < 0,05$ ). Η λειτουργική ικανότητα όπως εκτιμήθηκε από την ισοκινητική ισχύ κάμψης και έκτασης γόνατος (αυξήσεις 15-30%) και η απόσταση που διανύθηκε στο 6MWT αυξήθηκαν ( $p < 0,05$ ) και στις δύο ομάδες παρέμβασης, χωρίς στατιστικά σημαντικές μεταξύ τους διαφορές ως προς το μέγεθος των βελτιώσεων.

Συμπερασματικά, η τακτική άσκηση κολύμβησης μείωσε τον πόνο στις αρθρώσεις (40%) και τη σχετιζόμενη με OA δυσκαμψία (30%) και βελτίωσε τη μυϊκή δύναμη και λειτουργική ικανότητα (25%) σε μεσήλικες και ηλικιωμένους ασθενείς με OA, επιδεικνύοντας οφέλη παρόμοια με εκείνα της χερσαίας ποδηλασίας.

Οι ερευνητές προτείνουν περαιτέρω μελέτες (1) σύγκρισης μεταξύ κολύμβησης και υδάτινης άσκησης καθώς και (2) συνδυασμού τους ώστε να ερευνηθεί η επίδρασή τους στην OA. Στους περιορισμούς της έρευνας εντάσσονται η μικρή διάρκεια του προγράμματος και η συμπερίληψη ασθενών με ήπια έως μέτρια μορφή οστεοαρθρίτιδας, γεγονός που αποτρέπει τη γενίκευση των αποτελεσμάτων.



## **B.6 ΕΠΙΛΟΓΟΣ: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ**

Με βάση τα παραπάνω, διαπιστώνεται -όσον αφορά το πρώτο ερευνητικό ερώτημα της παρούσας εργασίας- από το σύνολο των ερευνών, ότι η υδροθεραπεία συμβάλλει αποτελεσματικά στην οστεοαρθρίτιδα γόνατος, ανακουφίζοντας από τον πόνο και ενισχύοντας τη λειτουργική κατάσταση σε ένα θεραπευτικό πλαίσιο που ενθαρρύνει τη συμμετοχή, με ελάχιστες πιθανότητες παρενεργειών και απόσυρσης. Συχνά συνδυάζεται με λουτροθεραπεία σε ιαματικά νερά και επιθέματα λάσπης με εξίσου καλά αποτελέσματα. Επίσης σε τρεις έρευνες που ασχολήθηκαν με το σωματικό λίπος διαπιστώθηκε ότι η υδροθεραπεία λειτουργεί ρυθμιστικά στον έλεγχο του σωματικού βάρους (Waller et al. 2017) και των παραγόντων κινδύνου μεταβολικού συνδρόμου (Ha et al. 2018) καθώς και στην καρδιαναπνευστική ικανότητα (Casilda-López et al. 2017).

Σε σχέση με το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα που επικεντρώνεται στην αναζήτηση των κατάλληλων θεραπευτικών πρωτοκόλλων (προτιμητέες ασκήσεις), διαπιστώνεται ότι το μοτίβο των θεραπευτικών ασκήσεων πραγματώνεται με προοδευτική ένταση σε νερό πισίνας και απαρτίζεται από ασκήσεις προθέρμανσης, διατάσεις, δυναμικές, ισομετρικές, ιδιοδεκτικές ασκήσεις με step, αερόβιο και αντίστασης, με έξτρα προσθήκες ανάλογα με το αντικείμενο μελέτης (π.χ. ασκήσεις ισορροπίας). Υπάρχει ωστόσο πληθώρα ερευνών που αξιοποιεί τις ιδιότητες του νερού με σκοπό να προτείνει εναλλακτικούς ή και πρόσθετους τρόπους προσέγγισης στην υδροκινησιοθεραπεία όπως είναι ο υδροδιάδρομος (Kittichaikarn & Kuptniratsaikul, 2019), η υδάτινη ποδηλασία (Rewald et al. 2015), οι ασκήσεις AI CHI (So et al. 2017), η κολύμβηση (Alkatan et al. 2016) και ο χορός που εντός υδάτινου περιβάλλοντος αποδείχτηκε ανώτερος της κλασικής υδροθεραπείας (Casilda-López et al. 2017). Επιπροσθέτως, πέραν της άσκησης, η ανασκόπηση έδειξε άρθρα το θεραπευτικό πρωτόκολλο των οποίων επικεντρώνεται αποκλειστικά στις ιδιότητες του ιαματικού νερού (θειούχο / μη θειούχο νερό, Branco et al. 2016).

Τέλος όσον αφορά το τρίτο ερευνητικό ερώτημα σχετικά με την ανωτερότητα ή μη της υδροθεραπείας (εδώ εξετάζεται με τη συμπερίληψη της λουτροθεραπείας δεδομένης της μεθοδολογικά εννοιολογικής προβληματικής που αναλύσαμε σε προηγούμενο κεφάλαιο) συγκριτικά με άλλες πρακτικές, η στοιχειοθέτηση της συγκεκριμένης βιβλιογραφίας δεν του επιτρέπει να απαντηθεί με ασφάλεια και ευκολία. Εφτά έρευνες από τις 18 της βιβλιογραφικής ανασκόπησης πραγματοποίησαν παρέμβαση χωρίς ομάδα ελέγχου, επομένως δεν είναι ασφαλές να υποθέσουμε ανωτερότητα της υδροθεραπείας, τόσο με την κλασική έννοια της υδροκινησιοθεραπείας συνδυασμένης με λουτροθεραπεία (Kardeş et al. 2019 ; Masiero et al. 2018 ; Özkuk et al. 2017 ; Sekome & Maddocks, 2019) όσο και με τη μορφή εναλλακτικών υδάτινων παρεμβάσεων (Kittichaikarn & Kuptniratsaikul, 2019 ; Rewald et al. 2015 ; So et al. 2017). Πέντε έρευνες που μιλούν για ανωτερότητα της συγκεκριμένης πρακτικής, διαφοροποιούνται ως προς την ομάδα ελέγχου: Δύο έρευνες συμπεριέλαβαν ομάδα ελέγχου παρέχοντας ένα απλό εκπαιδευτικό πρωτόκολλο (περιγραφή ασκήσεων για εκτέλεση στο σπίτι) συνδυαστικά με λεκτικές οδηγίες σχετικά με την αντιμετώπιση της ασθένειας (φάρμακα, έλεγχος βάρους, φόρτισης γόνατος και πτώσεων, διάρκεια

καθημερινών δραστηριοτήτων, διατροφή) (Dias et al. 2017 ; Taglietti et al. 2018), στις οποίες εντοπίστηκε ανωτερότητα της υδροθεραπείας ως προς τη λειτουργικότητα και τον πόνο. Δύο έρευνες εμπειρείχαν ομάδα ελέγχου χωρίς ωστόσο να δίνονται ασκήσεις (μόνο αναλγητικά φάρμακα και συνηθισμένες ασκήσεις στο σπίτι από τους Cantista & Maraver, 2020 και πληροφορίες σχετικά με την ασθένεια και εκπαίδευση ως προς την αυτοφροντίδα από τους Branco et al. 2016). Οι πρώτοι εντόπισαν καλύτερες βαθμολογίες ως προς τον πόνο, τη λειτουργικότητα, τις συναισθηματικές πτυχές και την αυτοαντίληψη της υγείας υπέρ της ομάδας παρέμβασης, με διατήρηση των βελτιώσεων σε πόνο (VAS) και λειτουργικότητα (WOMAC) στο follow up, ενώ οι δεύτεροι, ανωτερότητα των 2 ομάδων λουτροθεραπείας στα T2 και T3 ως προς τη χρήση αναλγητικών φαρμάκων και τις βαθμολογίες πόνου VAS (πόνος κατά την κίνηση, την ανάπαυση και τη νύχτα), WOMAC, LAFI και HAQ. Μία έρευνα που εμπειρείχε ομάδα ελέγχου με συμβατική θεραπεία, χωρίς να δίνονται περισσότερες πληροφορίες από τους ερευνητές (Kunduracilar et al. 2018) εντόπισε ανωτερότητα των δύο ομάδων υδροθεραπευτικής παρέμβασης που είχε ως προς τον πόνο (VAS/WOMAC), τη δυσκαμψία και τη σωματική λειτουργία.

Εν συνεχεία, δύο έρευνες με ομάδες ελέγχου, μολονότι βρίσκουν στατιστικά σημαντικές βελτιώσεις στις ομάδες υδάτινης παρέμβασης τους, εν τούτοις αποφεύγουν να τοποθετηθούν υπέρ της ανωτερότητάς τους: Μία έρευνα συμπεριέλαβε ομάδα ελέγχου με ενθάρρυνση για διατήρηση του συνηθισμένου επιπέδου σωματικής δραστηριότητας και έξτρα τη δυνατότητα συμμετοχής σε δύο συνεδρίες της 1 ώρας, με ελαφριά διάταση και χαλάρωση κατά τη διάρκεια της τετράμηνης περιόδου παρέμβασης (Munukka et al. 2020) όπου διαπιστώθηκε ανωτερότητα της υδροθεραπευτικής παρέμβασης μόνο στον τομέα δυσκαμψίας WOMAC και μόνο για το τέλος του προγράμματος (εξαλείφτηκε η διαφορά στο follow up), χωρίς καμία μεταξύ των ομάδων διαφορά ως προς την ποιότητα ζωής. Παράλληλα, η ίδια έρευνα σε διαφορετικές μετρήσεις (σύσταση σώματος) με δημοσίευση αποτελεσμάτων 3 χρόνια πριν (Waller et al. 2017) εντόπισε υποχώρηση του πόνου (VAS), μείωση του σωματικού βάρους και αύξηση της ταχύτητας περπατήματος για την ομάδα παρέμβασης στο τέλος του προγράμματος καθώς και απώλεια μάζας λίπους στο follow up, χωρίς ωστόσο να υποστηρίζεται η ανωτερότητα της υδροθεραπείας σε σχέση με κάποια άλλη παρέμβαση (π.χ χερσαία). Παρόμοια, οι Ha et al. (2018) διαπίστωσαν αποτελεσματικότητα στη διαχείριση των παραγόντων κινδύνου μεταβολικού συνδρόμου (μειωμένες τιμές σε γλυκοζυλιωμένη αιμοσφαιρίνη, γλυκόζη νηστείας και τριγλυκερίδια), βελτίωση της μυϊκής λειτουργίας εκτεινόντων γόνατος και βελτίωση στο συνολικό σκορ του δείκτη OA WOMAC (ιδίως δυσκαμψία και σωματική λειτουργία) χωρίς ωστόσο να υποστηρίζουν ανωτερότητα της ομάδας υδροθεραπείας από την αντίστοιχη ελέγχου.

Τέλος, στην έρευνα των Assar et al. (2020), η ομάδα υδροθεραπείας αποδείχτηκε ανώτερη από την ομάδα ελέγχου (δεν δίνονται πληροφορίες για τις υποχρεώσεις της ομάδας ελέγχου) ως προς τις βελτιώσεις σε Α.Γ., VAS, BBS αλλά υποδεέστερη της ομάδας TRX ως προς τη βελτίωση στα WOMAC (δυσκαμψία), ROM κάμψης γόνατος και δύναμη τετρακεφάλων, ενώ οι Casilda-López et al. (2017), με δύο ομάδες υδάτινης παρέμβασης, διαπίστωσαν απλά ανωτερότητα της ομάδας υδάτινης άσκησης με βάση τον χορό από την αντίστοιχη ελέγχου (τυπική υδάτινη άσκηση) ως προς τη

λειτουργικότητα, τη συνολική βαθμολογία WOMAC, την καρδιοαναπνευστική ικανότητα, το HR μετά την άσκηση και την κόπωση στο follow up. Εναλλακτικά, με την εφαρμογή της κολύμβησης στο νερό, οι Alkatan et al. (2016) εντόπισαν οφέλη ισάξια με εκείνα της χερσαίας ποδηλασίας (ομάδα ελέγχου).

Συμπερασματικά, απαιτούνται περισσότερες έρευνες ώστε να διαπιστωθεί η ανωτερότητα ή μη της υδροθεραπείας σε σχέση με κάποια άλλη πρακτική, καθώς η πλειοψηφία των μελετών είτε δεν είχε, είτε συμπεριέλαβε ομάδες ελέγχου με λεκτική μόνο καθοδήγηση ως προς τον τρόπο ζωής με την ασθένεια. Επιπλέον το μικρό μέγεθος του δείγματος (Kittichaikarn & Kuptniratsaikul, 2019 ; Masiero et al. 2018 ; Özkuk et al. 2017 ; So et al. 2017), οι ηλικιακές (Cantista & Maraver, 2020 ; Dias et al. 2017 ; Munukka et al. 2020) και φυλετικές διαφορές στα δείγματα (μελέτες αποκλειστικά με / κυρίως με γυναίκες) (Cantista & Maraver, 2020 ; Dias et al. 2017 ; Kittichaikarn & Kuptniratsaikul 2019 ; Sekome & Maddocks, 2019), η συμπερίληψη ασθενών με διαφορετικά επίπεδα σοβαρότητας της ΟΑ γόνατος μεταξύ των ερευνών (Alkatan et al. 2016 ; Cantista & Maraver, 2020 ; Munukka et al. 2020 ; Waller et al. 2017) και σοβαρή παχυσαρκία (Munukka et al. 2020), χωρίς τον έλεγχο του τρόπου ζωής, του σωματικού λίπους και του προσωπικού τους διαιτολογίου (Casilda-López et al. 2017 ; Kittichaikarn & Kuptniratsaikul 2019 ; Sekome & Maddocks, 2019 ; Waller et al. 2017), το σύντομο του προγράμματος (Alkatan et al. 2016 ; Dias et al. 2017 ; Kittichaikarn & Kuptniratsaikul 2019 ; So et al. 2017) και η έλλειψη μακροχρόνιου follow up (Casilda-López et al. 2017 ; Dias et al. 2017 ; Özkuk et al. 2017 ; So et al. 2017) αποτελούν τους πιο κοινούς περιορισμούς στη βιβλιογραφία της τελευταίας πενταετίας, συνιστώντας ταυτόχρονα την κατευθυντήρια γραμμή που θα πρέπει να λάβουν υπόψη οι μελλοντικές έρευνες.

## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Alkatan, M., Baker, J.R., Machin, D.R., Park, W., Akkari, A.S., Pasha, E.P., Tanaka, H., 2016. Improved function and reduced pain after swimming and cycling training in patients with osteoarthritis. *J. Rheumatol.* 43, 666–672.
- Andrianakos, A.A., Kontelis, L.K., Karamitsos, D.G., Aslanidis, S.I., Georgountzos, A.I., Kaziolas, G.O., Pantelidou, K. V., Vafiadou, E. V., Dantis, P.C., 2006. Prevalence of symptomatic knee, hand, and hip osteoarthritis in Greece. The ESORDIG study. *J. Rheumatol.* 33, 2507–2514.
- Arokoski, J.P.A., Jurvelin, J.S., Väättäin, U., Helminen, H.J., 2000. Normal and pathological adaptations of articular cartilage to joint loading. *Scand. J. Med. Sci. Sport.* 10, 186–198.
- Assar, S., Gandomi, F., Mozafari, M., Sohaili, F., 2020. The effect of Total resistance exercise vs. aquatic training on self-reported knee instability, pain, and stiffness in women with knee osteoarthritis: A randomized controlled trial. *BMC Sports Sci. Med. Rehabil.* 12.
- Bartels, E.M., Juhl, C.B., Christensen, R., Hagen, K.B., Danneskiold-Samsøe, B., Dagfinrud, H., Lund, H., 2016. Aquatic exercise for the treatment of knee and hip osteoarthritis. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2016.
- Batterham, S.I., Heywood, S., Keating, J.L., 2011. Systematic review and meta-analysis comparing land and aquatic exercise for people with hip or knee arthritis on function, mobility and other health outcomes. *BMC Musculoskelet. Disord.* 12, 123.
- Bennell, K.L., Hinman, R.S., Metcalf, B.R., Crossley, K.M., Buchbinder, R., Smith, M., McColl, G., 2003. Relationship of knee joint proprioception to pain and disability in individuals with knee osteoarthritis. *J. Orthop. Res.* 21, 792–797.
- Branco, M., Rego, N.N., Silva, P.H., Archanjo, I.E., Ribeiro, M.C., Trevisani, V.F., 2016. Bath thermal waters in the treatment of knee osteoarthritis: A randomized controlled clinical trial. *Eur. J. Phys. Rehabil. Med.* 52, 422–430.
- Bressel, E., Wing, J.E., Miller, A.I., Dolny, D.G., 2014. High-intensity interval training on an aquatic treadmill in adults with osteoarthritis: Effect on pain, balance, function, and mobility. *J. Strength Cond. Res.* 28, 2088–2096.
- Cantista, P., Maraver, F., 2020. Balneotherapy for knee osteoarthritis in S. Jorge: a randomized controlled trial. *Int. J. Biometeorol.* 64, 1027–1038.
- Casilda-López, J., Valenza, M.C., Cabrera-Martos, I., Díaz-Pelegriña, A., Moreno-Ramírez, M.P., Valenza-Demet, G., 2017. Effects of a dance-based aquatic exercise program in obese postmenopausal women with knee osteoarthritis: A randomized controlled trial. *Menopause* 24, 768–773.
- Dias, J.M., Cisneros, L., Dias, R., Fritsch, C., Gomes, W., Pereira, L., Santos, M.L., Ferreira, P.H., 2017. Hydrotherapy improves pain and function in older women with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Brazilian J. Phys. Ther.* 21, 449–456.

- Fransen, M., McConnell, S., Bell, M., 2002. Therapeutic exercise for people with osteoarthritis of the hip or knee. A systematic review. *J. Rheumatol.* 29, 1737–1745.
- Goldring, M.B., Goldring, S.R., 2010. Articular cartilage and subchondral bone in the pathogenesis of osteoarthritis. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 1192, 230–237.
- Gutenbrunner, C., Bender, T., Cantista, P., Karagülle, Z., 2010. A proposal for a worldwide definition of health resort medicine, balneology, medical hydrology and climatology. *Int. J. Biometeorol.* 54, 495–507.
- Ha, G.C., Yoon, J.R., Yoo, C.G., Kang, S.J., Ko, K.J., 2018. Effects of 12-week aquatic exercise on cardiorespiratory fitness, knee isokinetic function, and Western Ontario and McMaster University osteoarthritis index in patients with knee osteoarthritis women. *J. Exerc. Rehabil.* 14, 870–876.
- Hinman, R.S., Heywood, S.E., Day, A.R., 2007. Aquatic physical therapy for hip and knee osteoarthritis: Results of a single-blind randomized controlled trial. *Phys. Ther.* 87, 32–43.
- Hochberg, M.C., Altman, R.D., April, K.T., Benkhalti, M., Guyatt, G., McGowan, J., Towheed, T., Welch, V., Wells, G., Tugwell, P., 2012. American College of Rheumatology 2012 recommendations for the use of nonpharmacologic and pharmacologic therapies in osteoarthritis of the hand, hip, and knee. *Arthritis Care Res. (Hoboken)*. 64, 465–474.
- Holla, J.F.M., Sanchez-Ramirez, D.C., van der Leeden, M., Ket, J.C.F., Roorda, L.D., Lems, W.F., Steultjens, M.P.M., Dekker, J., 2014. The avoidance model in knee and hip osteoarthritis: a systematic review of the evidence. *J. Behav. Med.* 37, 1226–1241.
- Kardeş, S., Karagülle, M., Geçmen, İ., Adıgüzel, T., Yücesoy, H., Karagülle, M.Z., 2019. Outpatient balneological treatment of osteoarthritis in older persons: A retrospective study. *Z. Gerontol. Geriatr.* 52, 164–171.
- Kittichaikarn, C., Kuptniratsaikul, V., 2019. Design of an Underwater Treadmill System for rehabilitation of older obese adults: a pre-post study. *BMC Geriatr.* 19, 1–7.
- Kunduracilar, Z., Guvenir Sahin, H., Sonmezer, E., Sozay, S., 2018. The effects of two different water exercise trainings on pain, functional status and balance in patients with knee osteoarthritis. *Complement. Ther. Clin. Pract.* 31, 374–378.
- Laukkanen, R.M.T., Oja, R., Pasanen, M.E., Vuori, I.M., 1993. Criterion validity of a two-kilometer walking test for predicting the maximal oxygen uptake of moderately to highly active middle-aged adults. *Scand. J. Med. Sci. Sports* 3, 267–272.
- Lawrence, R.C., Felson, D.T., Helmick, C.G., Arnold, L.M., Choi, H., Deyo, R.A., Gabriel, S., Hirsch, R., Hochberg, M.C., Hunder, G.G., Jordan, J.M., Katz, J.N., Kremers, H.M., Wolfe, F., 2008. Estimates of the Prevalence of Arthritis and Other Rheumatic Conditions in the United States, Part II. *Arthritis Rheum* 58, 26–35.

- Lespasio, M.J., Piuizzi, N.S., Husni, E., George, M., Muschler, F., Guarino, A.J., Mont, M.A., 2017. Knee Osteoarthritis: A Primer. *Perm. Journal/Perm J* 21, 16–183.
- Libby, P., Ridker, P.M., Maseri, A., 2002. Inflammation and atherosclerosis. *Circulation* 105, 1135–1143.
- Lin, S.Y.C., Davey, R.C., Cochrane, T., 2004. Community rehabilitation for older adults with osteoarthritis of the limb: A controlled clinical trial. *Clin. Rehabil.* 18, 92–101.
- Lund, H., Weile, U., Christensen, R., Rostock, B., Downey, A., Bartels, E.M., Danneskiold-Samsøe, B., Bliddal, H., 2008. A randomized controlled trial of aquatic and land-based exercise in patients with knee osteoarthritis. *J. Rehabil. Med.* 40, 137–144.
- Marieb, E., N., Wilhelm, P., B., Mallatt, J., 2017. *Ανατομία*. 8th edn. Επιμέλεια από τα Αγγλικά από Γυφτόπουλος, Κ., Παρασκευάς, Γ., Φίσκα, Α., Τσιαούσης, Ι. Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Λαγός Δημήτριος.
- Masiero, S., Vittadini, F., Ferroni, C., Bosco, A., Serra, R., Frigo, A.C., Frizziero, A., 2018. The role of thermal balneotherapy in the treatment of obese patient with knee osteoarthritis. *Int. J. Biometeorol.* 62, 243–252.
- Matz, H., Orion, E., Wolf, R., 2003. Balneotherapy in dermatology. *Dermatol. Ther.* 16, 132–140.
- McAlindon, T.E., Bannuru, R.R., Sullivan, M.C., Arden, N.K., Berenbaum, F., Bierma-Zeinstra, S.M., Hawker, G.A., Henrotin, Y., Hunter, D.J., Kawaguchi, H., Kwoh, K., Lohmander, S., Rannou, F., Roos, E.M., Underwood, M., 2014. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee osteoarthritis. *Osteoarthr. Cartil.* 22, 363–388.
- Moore, K., L., Dalley, A., F., Agur, A., M., R., 2013. *Κλινική Ανατομία*. 6th edn. Γενική Επιμέλεια από τα Αγγλικά από Αρβανίτης, Δ., Λ., Καναβάρος, Π., Η., Νάτσης, Κ., Ι., Τζανακάκης, Γ., Ν. Nicosia, CYPRUS: BROKEN HILL PUBLISHERS LTD
- Munukka, M., Waller, B., Häkkinen, A., Nieminen, M.T., Lammentausta, E., Kujala, U.M., Paloneva, J., Kautiainen, H., Kiviranta, I., Heinonen, A., 2020. Effects of progressive aquatic resistance training on symptoms and quality of life in women with knee osteoarthritis: A secondary analysis. *Scand. J. Med. Sci. Sport.* 30, 1064–1072.
- Munukka, M., Waller, B., Rantalainen, T., Häkkinen, A., Nieminen, M.T., Lammentausta, E., Kujala, U.M., Paloneva, J., Sipilä, S., Peuna, A., Kautiainen, H., Selänne, H., Kiviranta, I., Heinonen, A., 2016. Efficacy of progressive aquatic resistance training for tibiofemoral cartilage in postmenopausal women with mild knee osteoarthritis: a randomised controlled trial. *Osteoarthr. Cartil.* 24, 1708–1717.
- Nasermoaddeli, A., Kagamimori, S., 2005. Balneotherapy in medicine: A review. *Environ. Health Prev. Med.* 10, 171–179.
- Neumann, D., A., 2018. *ΚΙΝΗΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ*.

*Θεμέλια της Αποκατάστασης*. 3rd edn. Μετάφραση-Επιμέλεια από τα Αγγλικά από Τσέπης, Η. Αθήνα: Εκδόσεις Συμμετρία.

- Özkuk, K., Gürdal, H., Karagülle, M., Barut, Y., Eröksüz, R., Karagülle, M.Z., 2017. Balneological outpatient treatment for patients with knee osteoarthritis; an effective non-drug therapy option in daily routine? *Int. J. Biometeorol.* 61, 719–728.
- Pisters, M.F., Veenhof, C., van Dijk, G.M., Heymans, M.W., Twisk, J.W.R., Dekker, J., 2012. The course of limitations in activities over 5 years in patients with knee and hip osteoarthritis with moderate functional limitations: Risk factors for future functional decline. *Osteoarthr. Cartil.* 20, 503–510.
- Platzer, W., Fritsch, H., Köhnel, W., Kahle, W., Frotscher, M. 2011. *Εγχειρίδιο Περιγραφικής Ανατομικής*. Γενική Επιμέλεια από Γερμανικά από Δημητρίου Θ., Σ, Θαλασσινός, Ν., Δ., Καναβάρος, Π., Η., Μανώλης, Ε., Ν., Νάτσης, Κ., Ι., Παπαδημητρίου, Ε., Δ., Τζανακάκης, Γ., Ν., Φίσκα, Α., Θ. Μετάφραση από τα Γερμανικά από Αρβανίτης, Λ., Δ. Nicosia, CYPRUS: BROKEN HILL PUBLISHERS LTD
- Prentice, W.E., 2011. *Rehabilitation techniques for sports medicine and athletic training*. 5<sup>th</sup> ed. New York: McGraw-Hill.
- Rewald, S., Mesters, I., Emans, P.J., Arts, J.J.C., Lenssen, A.F., De Bie, R.A., 2015. Aquatic circuit training including aqua-cycling in patients with knee osteoarthritis: A feasibility study. *J. Rehabil. Med.* 47, 376–381.
- Roos, E.M., Arden, N.K., 2016. Strategies for the prevention of knee osteoarthritis. *Nat. Rev. Rheumatol.* 12, 92–101.
- Scopaz, K.A., Piva, S.R., Wisniewski, S., Fitzgerald, G.K., 2009. Relationships of Fear, Anxiety, and Depression With Physical Function in Patients With Knee Osteoarthritis. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 90, 1866–1873.
- Sekome, K., Maddocks, S., 2019. The short-term effects of hydrotherapy on pain and self-perceived functional status in individuals living with osteoarthritis of the knee joint. *South African J. Physiother.* 75.
- Silva, L.E., Valim, V., Pessanha, A.P.C., Oliveira, L.M., Myamoto, S., Jones, A., Natour, J., 2008. Hydrotherapy versus conventional land-based exercise for the management of patients with osteoarthritis of the knee: A randomized clinical trial. *Phys. Ther.* 88, 12–21.
- Skou, S.T., Wrigley, T. V., Metcalf, B.R., Hinman, R.S., Bennell, K.L., 2014. Association of Knee Confidence With Pain, Knee Instability, Muscle Strength, and Dynamic Varus-Valgus Joint Motion in Knee Osteoarthritis. *Arthritis Care Res. (Hoboken)*. 66, 695–701.
- So, B.C.L., Kong, I.S.Y., Lee, R.K.L., Man, R.W.F., Tse, W.H.K., Fong, A.K.W., Tsang, W.W.N., 2017. The effect of Ai Chi aquatic therapy on individuals with knee osteoarthritis: A pilot study. *J. Phys. Ther. Sci.* 29, 884–890.
- Taglietti, M., Facci, L.M., Trelha, C.S., de Melo, F.C., da Silva, D.W., Sawczuk, G., Ruivo, T.M., de Souza, T.B., Sforza, C., Cardoso, J.R., 2018. Effectiveness of

aquatic exercises compared to patient-education on health status in individuals with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Clin. Rehabil.* 32, 766–776.

- Teichtahl, A.J., Wluka, A.E., Tanamas, S.K., Wang, Y., Strauss, B.J., Proietto, J., Dixon, J.B., Jones, G., Forbes, A., Cicuttini, F.M., 2015. Weight change and change in tibial cartilage volume and symptoms in obese adults. *Ann. Rheum. Dis.* 74, 1024–1029.
- van Dijk, G.M., Veenhof, C., Spreeuwenberg, P., Coene, N., Burger, B.J., van Schaardenburg, D., van den Ende, C.H., Lankhorst, G.J., Dekker, J., 2010. Prognosis of Limitations in Activities in Osteoarthritis of the Hip or Knee: A 3-Year Cohort Study. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 91, 58–66.
- Vuolteenaho, K., Koskinen, A., Moilanen, E., 2014. Leptin - A link between obesity and osteoarthritis: Applications for prevention and treatment. *Basic Clin. Pharmacol. Toxicol.* 114, 103–108.
- Waller, B., Munukka, M., Rantalainen, T., Lammentausta, E., Nieminen, M.T., Kiviranta, I., Kautiainen, H., Häkkinen, A., Kujala, U.M., Heinonen, A., 2017. Effects of high intensity resistance aquatic training on body composition and walking speed in women with mild knee osteoarthritis: a 4-month RCT with 12-month follow-up. *Osteoarthr. Cartil.* 25, 1238–1246.
- Wright, R.W., Ross, J.R., Haas, A.K., Huston, L.J., Garofoli, E.A., Harris, D., Patel, K., Pearson, D., Schutzman, J., Tarabichi, M., Ying, D., Albright, J.P., Allen, C.R., Amendola, A., Anderson, A.F., Andrish, J.T., Annunziata, C.C., Arciero, R.A., Bach, B.R., Baker, C.L., Bartolozzi, A.R., Baumgarten, K.M., Bechler, J.R., Berg, J.H., Bernas, G.A., Brockmeier, S.F., Brophy, R.H., Bush-Joseph, C.A., Butler V, J.B., Campbell, J.D., Carpenter, J.E., Cole, B.J., Cooper, D.E., Cooper, J.M., Cox, C.L., Alexander Creighton, R., Dahm, D.L., David, T.S., DeBerardino, T.M., Dunn, W.R., Flanigan, D.C., Frederick, R.W., Ganley, T.J., Gatt, C.J., Gecha, S.R., Giffin, J.R., Hame, S.L., Hannafin, J.A., Harner, C.D., Harris, N.L., Hechtman, K.S., Hershman, E.B., Hoellrich, R.G., Hosea, T.M., Johnson, D.C., Johnson, T.S., Jones, M.H., Kaeding, C.C., Kamath, G. V., Klootwyk, T.E., Lantz, B.A., Levy, B.A., Ma, C.B., Maiers, G.P., Mann, B., Marx, R.G., Matava, M.J., Mathien, G.M., McAllister, D.R., McCarty, E.C., McCormack, R.G., Miller, B.S., Nissen, C.W., O'Neill, D.F., Owens, B.D., Parker, R.D., Purnell, M.L., Ramappa, A.J., Rauh, M.A., Rettig, A., Sekiya, J.K., Shea, K.G., Sherman, O.H., Slauterbeck, J.R., Smith, M. V., Spang, J.T., Spindler, K.P., Stuart, M.J., Svoboda, S.J., Taft, T.N., Tenuta, J.J., Tingstad, E.M., Vidal, A.F., Viskontas, D.G., White, R.A., Williams, J.S., Wolcott, M.L., Wolf, B.R., York, J.J., Carey, J.L., 2014. Osteoarthritis classification scales: Interobserver reliability and arthroscopic correlation. *J. Bone Jt. Surg. - Am.* Vol. 96, 1145–1151.

Ανδριανάκος Α., Ελληνικό Ίδρυμα Ρευματολογίας. *Ελληνικό Ίδρυμα Ρευματολογίας*. [Διαδίκτυο] Διαθέσιμο στο: <[http://www.elire.gr/info\\_det.php?di=19](http://www.elire.gr/info_det.php?di=19)> [Πρόσβαση 27 Μαΐου 2021].

Γαλανόπουλος, Ν., 2017. Ο ρόλος της λουτροθεραπείας στην αντιμετώπιση των ασθενών με φλεγμονώδεις αρθροπάθειες. *Σκελετική Υγεία*, 16(2): 30-35.



Κασαγιάννη, Ε., Σουλτανάκη, Ε., 2019. Μέθοδοι Άσκησης στο Νερό και Επιπτώσεις στη Φυσική Κατάσταση και την Υγεία. *Αναζητήσεις στη Φυσική Αγωγή & τον Αθλητισμό*, 17(3): 166-179.

Σκουτέλης, Β., Χ., 2014. Η εξέλιξη της φιλοσοφίας Halliwick από μέθοδος διδασκαλίας κολύμβησης σε υδρο-φυσικοθεραπευτική προσέγγιση: Επιδράσεις στην κινητική λειτουργία ανάπηρων παιδιών (μέρος Ι). *ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑ*, 17(2): 15-24.

Φραγκοράπτης, Ε. & Φραγκοράπτης, Δ. (2009). *ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΜΕΘΟΔΩΝ ΥΔΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ*. Έκδοση, Θεσσαλονίκη 2009.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

(ΣΗΜΕΙΩΣΗ: λέξεις που θεωρήθηκε ότι θα αλλοιώνονταν το νόημά τους κατά τη μετάφραση, επιλέχθηκε να παραμείνουν με τους αγγλικούς τους όρους)

### ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1. APPENDIX ΑΠΟ TAGLIETTI ET AL. (2018):

Παράρτημα 1. Πρωτόκολλο υδάτινων ασκήσεων

#### 1η και 2η εβδομάδα

- Περπάτημα προς τα εμπρός, πλάι-πλάι και προς τα πίσω (3 λεπτά)·
- Κινητοποίηση επιγονατίδας (2 λεπτά)·
- Παθητική διάταση των μυών των ποδιών: τετρακέφαλοι, γλουτιαίοι, προσαγωγοί, και απαγωγοί του ισχίου, τρικέφαλος γαστροκνήμιος και ισχιοκνημιαίοι (5 λεπτά)·
- Ισομετρικές και δυναμικές ασκήσεις για τετρακέφαλους, γλουτιαίους, προσαγωγούς, και απαγωγούς του ισχίου, τρικέφαλο γαστροκνήμιο και ισχιοκνημιαίοι (5 λεπτά)·
- Ασκήσεις ισορροπίας: βηματισμός ανόδου, πλάγιος και καθόδου (5 λεπτά)·
- Ιδιοδεκτικές ασκήσεις με σανίδα νερού (5 λεπτά)·
- Ασκήσεις έκτασης με σανίδα σε ύπτια θέση (5 λεπτά)·
- Αερόβια άσκηση με τρέξιμο επί τόπου (20 λεπτά)·
- Μασάζ στις αρθρώσεις γόνατος (5 λεπτά).

#### 3η και 4η εβδομάδα

- Περπάτημα προς τα εμπρός, πλάι-πλάι, και προς τα πίσω με ελαστικό ιμάντα (3 λεπτά)·
- Κινητοποίηση επιγονατίδας (2 λεπτά)·
- Ενεργητική διάταση των μυών των ποδιών: τετρακέφαλοι, γλουτιαίοι, προσαγωγοί, και απαγωγοί του ισχίου, τρικέφαλος γαστροκνήμιος και ισχιοκνημιαίοι (5 λεπτά)·
- Ισομετρικές και δυναμικές ασκήσεις με ελαστικό ιμάντα για τετρακέφαλους, γλουτιαίους, προσαγωγούς, και απαγωγούς του ισχίου, τρικέφαλο γαστροκνήμιο, και ισχιοκνημιαίοι (5 λεπτά)·
- Ασκήσεις ισορροπίας: βηματισμός ανόδου, πλάγιος και καθόδου με ελαστικό ιμάντα (5 λεπτά)·
- Ιδιοδεκτικές ασκήσεις με σανίδα νερού, με κλειστά μάτια (5 λεπτά)·
- Ασκήσεις έκτασης με σανίδα σε πρηνή θέση - πόδι κολύμβησης (5 λεπτά)·

- Αερόβια άσκηση με υδάτινο ποδήλατο (20 λεπτά)·
- Χαλάρωση σε ύπτια θέση (5 λεπτά).

#### 5η έως 8η εβδομάδα

- Περπάτημα προς τα εμπρός, πλάι-πλάι και προς τα πίσω με ελαστικό μάντα (3 λεπτά)·
- Κινητοποίηση επιγονατίδας (2 λεπτά)·
- Ενεργητική διάταση των μυών των ποδιών: τετρακέφαλοι, γλουτιαίοι, προσαγωγοί, και απαγωγοί του ισχίου, τρικέφαλος γαστροκνήμιος, και ισchioκνημιαίοι (5 λεπτά)·
- Ισομετρικές και δυναμικές ασκήσεις με ελαστικό μάντα για τετρακέφαλους, γλουτιαίους, προσαγωγούς, και απαγωγούς του ισχίου, τρικέφαλο γαστροκνήμιο, και ισchioκνημιαίοι (5 λεπτά)·
- Ασκήσεις εξισορρόπησης με βήμα: κλωτσιές και βαθιά καθίσματα (5 λεπτά)·
- Ιδιοδεκτικές ασκήσεις με μακαρόνια επίπλευσης (5 λεπτά)·
- Ασκήσεις έκτασης με σανίδα σε ύπτια και πρηνή θέση (5 λεπτά)·
- Αερόβια άσκηση με τρέξιμο στο βαθύ νερό (20 λεπτά)·
- Μασάζ σε τετρακέφαλους και τρικέφαλο γαστροκνήμιο (5 λεπτά).

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2. APPENDIX ΑΠΟ SEKOME & MADDOCKS (2019):**

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1:** Πρόγραμμα άσκησης υδροθεραπείας.

Συνεδρία (ημέρα)	Βάθος νερού	Ασκήσεις κάτω άκρου	Σετ και επαναλήψεις (κάθε πόδι)	Περπάτημα (λεπτά)
<b>1</b>	ΠΑΛΑ	<b>(1)</b> Διποδικά βαθιά καθίσματα <b>(2)</b> Διποδικές ανυψώσεις γαστροκνημίας <b>(3)</b> Δυναμική προβολή	2 × 10  2 × 10  2 × 10	6

2	ΠΑΛΑ	Όπως για τη συνεδρία 1	Όπως για τη συνεδρία 1	8
3	ΠΑΛΑ	Όπως για τη συνεδρία 1, συν: <b>(4)</b> Μονοποδική στήριξη, αντίπλευρη κάμψη γόνατος ακολουθούμενη από έκταση <b>(5)</b> Μονοποδική στήριξη, αντίπλευρη απαγωγή ισχίου ακολουθούμενη από προσαγωγή <b>(6)</b> Μονοποδική στήριξη, αντίπλευρη hip hitching	2 × 10  2 × 10  2 × 10	10
4	ΠΑΛΑ	<b>(1)</b> Μονοποδικά βαθιά καθίσματα <b>(2)</b> Μονοποδικές ανυψώσεις γαστροκνημίας <b>(3)</b> Δυναμική προβολή Συν ασκήσεις 4, 5 και 6 από τη συνεδρία 3.	2 × 10  2 × 10  2 × 10	10
5	ΠΑΛΑ	Όπως για τη συνεδρία 4, συν: <b>(7)</b> Βηματισμοί ανόδου	2 × 10	10
6	ΠΑΛΑ	Όπως για τη συνεδρία 5,		10

		αλλά τροποποιήστε: <b>(8)</b> Βηματισμοί καθόδου	2 × 10	
<b>7</b>	ΠΑΛΑ	Όπως για τη συνεδρία 6, αλλά για τις ασκήσεις 4 και 5, αυξήστε την ταχύτητα (αντίσταση) του κινούμενου ποδιού όσο το δυνατόν	2 × 10 ακολουθούμενο από 1 × 5	10
<b>8</b>	ΠΑΛΑ	Όπως για τη συνεδρία 7	3 × 10	10

Source: Hinman, R.S., Heywood, S.E. & Day, A.R., 2007, 'Aquatic physical therapy for hip and knee osteoarthritis: Results of a single-blind randomized controlled trial', *Physical Therapy* 87(1), 32–43.

<https://doi.org/10.2522/ptj.20060006>

ASIS, anterior superior iliac spine. = ΠΑΛΑ, πρόσθια άνω λαγόνια άκανθα

### ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3. APPENDIX ΑΠΟ DIAS ET AL. (2017):

**Πίνακας 1** Πρωτόκολλο άσκησης υδροθεραπείας.

Εβδομάδα	Συνεδρία	Ασκήσεις κάτω άκρου	Σετ και επαναλήψεις
<b>1</b>	1 <sup>η</sup>	Προσαρμογή	---
	2 <sup>η</sup>	Ασκήσεις πρόσθιων μυών	2 × 20
		Ασκήσεις οπίσθιων μυών	
<b>2</b>	3 <sup>η</sup>	2 <sup>η</sup> συνεδρία άσκησης συν:	2 × 20

		Ασκήσεις απαγωγής και προσαγωγής	
	4η	3η συνεδρία άσκησης συν:	3 × 20
		Ασκήσεις πελματιαίας κάμψης	
<b>3</b>	5η	4η συνεδρία άσκησης συν:	3 × 20
		Ασκήσεις κλειστής κινητικής αλυσίδας (πλωτήρες)	
	6η	5η συνεδρία άσκησης συν:	3 × 20
		Περπάτημα σε πολλαπλές κατευθύνσεις	
<b>4</b>	7η	6η συνεδρία άσκησης	4 × 20
	8η	6η συνεδρία άσκησης	4 × 20
<b>5</b>	9η	6η συνεδρία άσκησης	4 × 20
	10η	6η συνεδρία άσκησης	4 × 25
<b>6</b>	11η	6η συνεδρία άσκησης	4 × 25
	12η	6η συνεδρία άσκησης	4 × 25

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4. APPENDIX ΑΠΟ REWALD ET AL. (2015):

*Περιγραφή υδάτινων κυκλικών ασκήσεων:*

---

Κυκλική εκγύμναση με βάση το νερό σε ομάδες 3 ασθενών, μία φορά την εβδομάδα, 45 λεπτά ανά συνεδρία, υπό την επίβλεψη 1 φυσιοθεραπευτή που βρίσκεται επίσης στην πισίνα.

*Πρωταρχικός στόχος παρέμβασης:*

- σκοπιμότητα της υδάτινης ποδηλασίας:
- ευκολία εκμάθησης σωστών τεχνικών υδάτινης ποδηλασίας.
- διερεύνηση της συχνότητας και της αντίστασης πετάλι κατά τη διάρκεια της υδάτινης ποδηλασίας.

*Δευτερεύοντες στόχοι παρέμβασης (ICF):*

- b770: λειτουργία μοτίβου βάδισης (άσκηση 1)
- b710: λειτουργίες κινητικότητας της άρθρωσης (άσκηση 1, 2, 5, 7)
- b715: λειτουργίες σταθερότητας της άρθρωσης (άσκηση 5, 3, 4, 9)
- b740: λειτουργίες μυϊκής αντοχής (άσκηση 2, 3, 5)
- b760: λειτουργίες ελέγχου εθελούσιας κίνησης (άσκηση 1–9)
- b620: ιδιοδεκτική λειτουργία (άσκηση 3, 4, 5, 6)

*Επίπεδο 1*

1. Προπόνηση βάδισης (2–4 γύροι σε κάθε κατεύθυνση):

1.1. Προς τα εμπρός=κανονική βάδιση και μήκος βήματος και σωστή κίνηση των άκρων ποδών (πτέρνα στο πρόσθιο μέρος άκρου ποδός).

1.2. Προς τα πίσω=αντίστροφη κίνηση των άκρων ποδών (πρόσθιο μέρος άκρου ποδός στη πτέρνα).

1.3. Στα πλάγια= βήμα προς τα αριστερά και δεξί πόδι προς τα αριστερά (και αντίστροφα).

2. Υδάτινη ποδηλασία: ποδηλασία προς τα εμπρός: μετακινήστε εκτεταμένους βραχίονες εναλλάσσοντας προς τα εμπρός / πίσω (10 λεπτά).

3. Βηματισμός σε ένα υποβρύχιο σκαλοπάτι: βηματισμός καθόδου και ανόδου.

4. Βαθιά καθίσματα.

5. Κάμψη και έκταση του μη φορτισμένου γόνατος.
6. Απαγωγή ισχίου.
7. Κύκλοι κάτω άκρων (Cycle legs): Κάθισμα σε μακαρόνι επίπλευσης πισίνας ή κρέμασμα σε αυτό (μακαρόνι επίπλευσης στην πλάτη).
8. Διάταση τετρακέφαλος, λαγονοψοϊτης, προσαγωγοί, ισchioκνημιαίοι, γαστροκνημιά (10 δευτ, 3–4 επαναλήψεις).
9. Ισορροπία μακαρονιού επίπλευσης πισίνας: βηματισμός πάνω από το βυθισμένο μακαρόνι επίπλευσης πισίνας, μετακίνηση του μακαρονιού επίπλευσης πισίνας γύρω από το σώμα, κάθισμα στο μακαρόνι επίπλευσης πισίνας.

### *Επίπεδο 2*

1. Προπόνηση βάρδισης (2-4 γύροι σε κάθε κατεύθυνση):
  - 1.1. Προς τα εμπρός = κανονική βάρδιση και μήκος βήματος, σωστή κίνηση των άκρων ποδών (πτέρνα στο πρόσθιο μέρος του άκρου ποδός), 1 γύρο πτέρνες προς τα πάνω, 1 γύρο πτέρνες στο γλουτό.
  - 1.2. Προς τα πίσω= αντίστροφη κίνηση των άκρων ποδών (πρόσθιο μέρος άκρου ποδός στη πτέρνα).
  - 1.3. Στα πλάγια= βήμα προς τα αριστερά και φέρτε το δεξί πόδι προς τα αριστερά (και αντίστροφα).
2. Υδάτινη ποδηλασία: ποδηλασία προς τα εμπρός / πίσω, αλλαγή κατεύθυνσης πεντάλ μετά από 2 λεπτά (συνολική διάρκεια 10 λεπτά).
3. Βηματισμός σε ένα υποβρύχιο σκαλοπάτι: βηματισμός ανόδου μετά πάνω από αυτό, στροφή και επανάληψη.
4. Βαθιά καθίσματα: ανεβοκατέβασμα σε 3 βήματα (διατήρηση θέσης για 5 δευτερόλεπτα).
5. Κάμψη και έκταση μη φορτισμένου γόνατος (με στήριξη 1 ποδιού και ανεξάρτητα).
6. Απαγωγή/προσαγωγή ισχίου.
7. Κύκλοι κάτω άκρων {Cycle legs}: κάθισμα σε μακαρόνι επίπλευσης πισίνας ή κρέμασμα σε αυτό (μακαρόνι επίπλευσης στην πλάτη)
8. Διάταση τετρακέφαλος, λαγονοψοϊτης, προσαγωγοί, ισchioκνημιαίοι, γαστροκνημιά (10 δευτ, 3–4 επαναλήψεις).
9. Ισορροπία μακαρονιού επίπλευσης πισίνας: βηματισμός πάνω από το βυθισμένο μακαρόνι επίπλευσης πισίνας, μετακίνηση του μακαρονιού επίπλευσης πισίνας γύρω από το σώμα, κάθισμα στο μακαρόνι επίπλευσης πισίνας.

### *Επίπεδο 3*

1. Προπόνηση βάρδισης (2-4 γύροι σε κάθε κατεύθυνση):



1.1. Προς τα εμπρός = κανονική βάδιση και μήκος βήματος, σωστή κίνηση των άκρων ποδών (πτέρνα στο πρόσθιο μέρος του άκρου ποδός), 1 γύρο πτέρνες προς τα πάνω, 1 γύρο πτέρνες στο γλουτό.

1.2. Προς τα πίσω= αντίστροφη κίνηση των άκρων ποδών (πρόσθιο μέρος άκρου ποδός στη πτέρνα).

1.3. Στα πλάγια= βήμα προς τα αριστερά και δεξί πόδι προς τα αριστερά (αντίστροφα).

2. Υδάτινη ποδηλασία: ποδηλασία σε καθιστή\* και ημικαθιστή\*\* θέση, αλλαγή θέσης μετά από 4 λεπτά\*, 1 λεπτό\*\*, 2 λεπτά\*, 1 λεπτό\*\*, 2 λεπτά\*.

3. Βηματισμός: ανέβα και κατέβα στο πλάι.

4. Βαθιά καθίσματα, ενώ πιέζετε και τραβάτε ένα μακαρόνι επίπλευσης πισίνας με τα άνω άκρα στο ύψος των ώμων.

5. Σπρώξτε το μακαρόνι επίπλευσης της πισίνας προς τα κάτω (κάτω από τον άκρο πόδα του ελεύθερου ποδιού) ενώ εκτείνετε το γόνατο και το ισχίο, αφήστε το μακαρόνι επίπλευσης της πισίνας να ανέβει απαλά μέχρι το ισχίο και το γόνατο να φθάσουν σε κάμψη 90°.

6. Προβολή πλάγια

7. Κύκλοι κάτω άκρων {Cycle legs}: κάθισμα σε μακαρόνι επίπλευσης πισίνας ή κρέμασμα σε αυτό (μακαρόνι επίπλευσης στην πλάτη).

8. Διάταση τετρακέφαλος, λαγονοψοϊτής, προσαγωγοί, ισχιοκνημιαίοι, γαστροκνημία (10 δευτ, 3–4 επαναλήψεις).

9. Ισορροπία μακαρονιού επίπλευσης πισίνας: βηματισμός πάνω από το βυθισμένο μακαρόνι επίπλευσης πισίνας, κίνηση του μακαρονιού επίπλευσης πισίνας γύρω από το σώμα, κάθισμα στο μακαρόνι επίπλευσης πισίνας.

*Γενικές πληροφορίες*

- Κύρια εστίαση στα εξής:

- σωστή τεχνική υδάτινης ποδηλασίας.
- θέση γόνατος (ουδέτερη ευθυγράμμιση γόνατος, ενεργός έλεγχος της θέσης του γόνατος) κατά τη διάρκεια των ασκήσεων.

- Διάρκεια: προθέρμανση: 5–10 λεπτά, άσκηση 1

άσκηση 2–6: 10 λεπτά με ατομικά επιλεγμένη συχνότητα και αντίσταση πετάλι.

άσκηση 3–6: 1 λεπτό (~15–20 επαναλήψεις) καθένας, με ανάπαυση 1 λεπτού.

αποθεραπεία: 5–10 λεπτά, άσκηση 1 (μονές εβδομάδες), 7, 8, 9 (ζυγές εβδομάδες).

- Χρόνος ανάπαυσης μεταξύ ασκήσεων: 1 λεπτό (συμπεριλαμβανομένης αλλαγής σταθμού εργασίας).
- Ένταση: άσκηση 1, 7–9: 7–10 σε κλίμακα Borg  
  - άσκηση 2–6: 11–13 σε κλίμακα Borg
- Μετάβαση στα επίπεδα 2 και 3 εάν:
  - πόνος στο γόνατο κατά τη διάρκεια και μετά τις ασκήσεις <5 (NRS για πόνο).
  - οι ασθενείς πραγματοποίησαν τις ασκήσεις με ελαφριά έως μέτρια προσπάθεια (κλίμακα Borg, χωρίς ορατά σημάδια υπερβολικής προσπάθειας).
  - οι ασθενείς πραγματοποίησαν την άσκηση με καλή ποιότητα απόδοσης (βάσει επίβλεψης του φυσιοθεραπευτή).
- Προπονητικές συσκευές:
  - Υποβρύχιο σκαλοπάτι.
  - Υδάτινο ποδήλατο "AquaCruiser" (τοποθετημένο στο κάτω μέρος της πισίνας· οι συμμετέχοντες έπρεπε να βυθιστούν σε επίπεδο ξιφοειδούς απόφυσης).

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5. APPENDIX ΑΠΟ ASSAR ET AL. (2020):

**Πίνακας 1** Πρόγραμμα ασκήσεων με βάση το TRX

Πρώτος Μήνας	Ασκήσεις
<b>Ασκήσεις Κυριακής</b>	1) TRX κωπηλατική άσκηση, 2) TRX ακήσεις δικεφάλων, 3) TRX προσαγωγή ωμοπλάτης, 4) TRX standing roll out, 5) αγγίγματα των δακτύλων του ποδιού, 6) TRX πιέσεις ισχίου, 7) TRX ασκήσεις οπίσθιου μηριαίου, 8) περπάτημα χέρια εναλλάξ τεντωμένα και κλωτσιές μέχρι τα δάχτυλα του ποδιού να ακουμπήσουν την αντίθετη παλάμη (walking high-kick), 9) TRX Sit Up  Ασκήσεις σανίδας 3 σετ 10 δευτερολ.

<b>Ασκήσεις Δευτέρας</b>	1) TRX μεσαία κωπηλατική άσκηση, 2) TRX ανύψωση γαστροκνημίας, 3) TRX kick back, 4) TRX όρθια κάμψη με πρόσθετη απαγωγή ωμοπλάτης, 5) άσκηση clamshell, 6) ξαπλώνοντας στο πλάι άρση ποδιού/ πλάγια ανύψωση {lying side leg lift/ lateral raise}, 7) Hamstring runner TRX, 8) TRX ανύψωση λυγισμένου ποδιού (μονοποδικά), 9) TRX πλάγια σανίδα.  Ασκήσεις σανίδας 3 σετ 15 δευτερολ.
<b>Ασκήσεις Τετάρτης</b>	1) TRX υψηλή κωπηλατική άσκηση, 2) TRX ρουμάνικες άρσεις θανάτου με το ένα σκέλος, 3) TRX split fly, 4) TRX πιέσεις στήθους, 5) ξαπλώνοντας ανύψωση κάτω άκρου, 6) TRX Routain, 7) ύπτια σανίδα TRX, 8) TRX ανύψωση λυγισμένου κάτω άκρου, 9) TRX απαγωγή ισχίου.  Ασκήσεις σανίδας 3 σετ 20 δευτερολ.
Την εβδομάδα 1 και 2, Όλες οι ασκήσεις 3 σετ 10 επαναλήψεις.	
Την εβδομάδα 3 και 4, Όλες οι ασκήσεις 3 σετ 15 επαναλήψεις.	
<b>Δεύτερος Μήνας</b>	<b>Ασκήσεις</b>
<b>Ασκήσεις Κυριακής</b>	1) TRX T deltoid fly, 2) TRX standing hip drop, 3) TRX πιέσεις τρικέφαλων, 4) TRX ανυψώσεις γαστροκνημίας όρθια, 5) Flutter kicks, 6) Side crunch leg raises 7) TRX ύπτια σανίδα 8) TRX απαγωγή ισχίου, 9) ανασήκωμα με TRX  Ασκήσεις σανίδας 3 σετ 20 δευτερολ.
<b>Ασκήσεις Δευτέρας</b>	1) TRX Y deltoid fly TRX πίεση ισχίου, 2) TRX στροφή κορμού, 3) TRX overhead back extension, 4) TRX prone iron cross, 5) πλάγια κάμψη λοξών κοιλιακών, 6) άσκηση Swimmers, 7) ύπτια TRX στον αγκώνα, 8) TRX άσκηση πριόνι 9) TRX λοξή ανύψωση κάτω άκρου.

	Ασκήσεις σανίδας 3 σετ 25 δευτερολ.
<b>Ασκήσεις Τετάρτης</b>	1) TRX L deltoid fly, 2) TRX power pull 3) TRX bicep revers curl 4) TRX chest fly 5) Ρωσική στροφή με ιατρική μπάλα 6) Εναλλάξ αγγίγματα πτερνών 7) TRX πλάγια σανίδα, 8) TRX εκκρεμοειδείς ασκήσεις, 9) TRX Pike  Ασκήσεις σανίδας 3 σετ 30 δευτερολ.
Την εβδομάδα 1 και 2, Όλες οι ασκήσεις 3 σετ 10 επαναλήψεις.	
Την εβδομάδα 2 και 4, Όλες οι ασκήσεις 3 σετ 15 επαναλήψεις.	

**Πίνακας 2** Πρόγραμμα υδάτινης άσκησης

Τύπος άσκησης	Ασκήσεις	Σετ
Προθέρμανση	<ul style="list-style-type: none"> <li>• περπάτημα (προς τα εμπρός, προς τα πίσω, προς το πλάι, με σανίδα)</li> <li>• διατακτική άσκηση για τους μύες κάτω άκρου: τετρακέφαλος, ισχιοκνημιαίοι, τρικέφαλος γαστροκνήμιος, απαγωγί και προσαγωγί ισχίου και γλουτιαίοι μύες</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3.10 (πρώτες 4 εβδομάδες) και 10 δευτερόλεπτα ανάπαυση</li> <li>• 3.12 (δεύτερες 4 εβδομάδες) και 10 δευτερόλεπτα ανάπαυση</li> </ul>
Δύναμη	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κάμψη ισχίου, έκταση, και υπερέκταση, Απαγωγή και προσαγωγή ισχίου Κάμψη και έκταση γόνατος, Διποδική Ανύψωση Γαστροκνημίας, Μονοποδική Ανύψωση Γαστροκνημίας, έκταση ισχίου με αντίσταση, απαγωγή ισχίου με αντίσταση (αντίσταση θεωρήθηκε νερό, μακαρόνι επίπλευσης, και σάκο άμμου (sand bag)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3.10 (πρώτες 4 εβδομάδες) και 10 δευτερόλεπτα ανάπαυση</li> <li>• 3.12 (δεύτερες 4 εβδομάδες) και 10 δευτερόλεπτα ανάπαυση</li> </ul>

Αερόβια	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αναπηδήσεις, ανύψωση του γόνατος/ελαφρύ τρέξιμο με γόνατο ψηλά, ανύψωση έσω μηρού/ ασκήσεις οπίσθιων μηριαίων/ελαφρύ τρέξιμο με πτέρνα ψηλά, Κλωτσιά πρόσθια /ίσιο πόδι Κλωτσιά πρόσθια/καράτε, Κλωτσιά γωνιακά, Κλωτσιά πλάγια, Κλωτσιά πίσω, Ποδήλατο στο μακαρόνι επίπλευσης Αναπηδήσεις με ταυτόχρονη απαγωγή-προσαγωγή των άνω και κάτω άκρων, άλμα, ανύψωση ποδιού με εκτεταμένο γόνατο/πρόσθια/γωνιακά, εκκρεμοειδείς ασκήσεις</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3.12 (πρώτες 4 εβδομάδες) and 10 δευτερόλεπτα ανάπαυση</li> <li>• 3.15 (δεύτερες 4 εβδομάδες) και 10 δευτερόλεπτα ανάπαυση</li> </ul>
Βηματισμού (Step) και ιδιοδεκτική	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Προπόνηση βάδισης προσθιοπίσθια, πλαγιοπλάγια, και διαγώνια. Εν συνεχεία ανεβοκατέβασμα σκαλοπατιού εναλλάσσοντας πόδια.</li> <li>• Άκρα χείρα στο ισχίο καθώς το πόδι εκτελεί άσκηση rocking horse.</li> <li>• Γόνατο στο στήθος (ύπτια, πρηγής, και όρθια)</li> <li>• Επίσης, βηματισμός ανόδου και καθόδου: προς τα εμπρός και προς τα πλάγια.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3.10 (πρώτες 4 εβδομάδες) και 10 δευτερόλεπτα ανάπαυση</li> <li>• 3.12 (δεύτερες 4 εβδομάδες) και 10 δευτερόλεπτα ανάπαυση</li> </ul>
Προπόνηση πυρήνα	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Σταθείτε όρθια και απάγετε και προσάγετε τον ώμο, Σπονδυλική στροφή, όρθια θέση με διαγώνια κίνηση των άκρων χειρών με μπάλα</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3.10 (πρώτες 4 εβδομάδες) και 10 δευτερόλεπτα ανάπαυση</li> <li>• 3.12 (δεύτερες 4 εβδομάδες) και 10 δευτερόλεπτα ανάπαυση</li> </ul>

	με άμμο, Σπονδυλική στροφή με μπάλα με άμμο, Ποδήλατο στο μακαρόνι επίπλευσης	
Αποθεραπεία	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Βαθιά αναπνοή-προς τα εμπρός και πίσω βάδιση με την πτέρνα του πρόσθιου ποδιού να αγγίζει τα δάκτυλα του οπίσθιου ποδιού (tandem walking) -στατική διάταξη συνδυαστικά με βάδιση σε νερό- άσκηση arm sweep με σπονδυλική στροφή και απαγωγή ώμου και προσαγωγή ώμου.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 δεπτερόλεπτα για κάθε διάταξη</li> </ul>

Σε κάθε συνεδρία επιλέγονταν τυχαία ασκήσεις από την παραπάνω λίστα.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6. APPENDIX ΑΠΟ MUNUKKA ET AL. (2020):

Το πρωτόκολλο παρέμβασης που εφαρμόστηκε προσαρμοσμένο σε αυτήν τη μελέτη χρησιμοποιήθηκε στο παρελθόν και αποδείχθηκε αποτελεσματικό σε υγιείς γυναίκες (Röyhönen, Sipilä, Keskinen, Hautala, Savolainen, Mälkiä, 2002 όπ. αναφ. στο appendix των Munukka et al. 2020:1) και άτομα μετά από αρθροπλαστική γόνατος (Valtonen, Röyhönen, Sipilä, Heinonen, 2010 όπ. αναφ στο appendix των Munukka et al. 2020:1). Κάθε συνεδρία διάρκειας μίας ώρας αποτελούνταν από προθέρμανση 15 λεπτών, προπονητικό πρόγραμμα εντατικής υδάτινης αντίστασης 30 λεπτών και 10-15 λεπτά αποθεραπείας. Χρησιμοποιήθηκαν υδάτινα σκαλοπάτια (aquatic steps) για να διασφαλιστεί ότι όλα τα υποκείμενα ήταν σε θέση να ολοκληρώσουν τις ασκήσεις όρθιας θέσης σε επίπεδο βάθους περίπου έως το ξιφοειδές οστό τους  $\pm 5\text{cm}$ , εξασφαλίζοντας στο πόδι στήριξης φόρτιση τάξεως του 25-50% του σωματικού του βάρους. Η ένταση των προπονητικών συνεδριών καθορίστηκε σε «όσο το δυνατόν πιο σκληρή και γρήγορη, με πλήρες εύρος κίνησης και παρακολούθηθηκε μέσω μόνιτορ καρδιακής συχνότητας (Polar Electro Ltd, Kempele, Φινλανδία) με βαθμολογία της αντιληπτής προσπάθειας (rate of perceived exertion-RPE) Borg 6-20 (Borg, 1982 όπ. αναφ. στο appendix των Munukka et al. 2020:1). Η πρόοδος της προπόνησης επιτεύχθηκε χρησιμοποιώντας μπότες αντίστασης διαφορετικής επιφάνειας με σταδιακά αυξανόμενη αντίσταση (Röyhönen et al., 2002 όπ. αναφ. στο appendix των Munukka et al. 2020:1).

## Προθέρμανση

Η προθέρμανση αποτελούνταν από ένα κύκλο 10 διαφορετικών ασκήσεων, ακολουθούμενο από συνεδρία 2-4 λεπτών αερόβιας άσκησης για σταδιακή αύξηση της καρδιακής συχνότητας (Πίνακας 1). Κάθε άσκηση πραγματοποιήθηκε στην απαιτούμενη ένταση για 2 λεπτά με χρόνο 15 δευτερολέπτων για αλλαγή σταθμού (άσκησης). Τα άτομα ξεκινούσαν πάντα σε διαφορετικούς σταθμούς σε σύγκριση με την προηγούμενη συνεδρία.

**Πίνακας 1. Ασκήσεις προθέρμανσης και οι εξελίξεις τους**

	<b>Άσκηση</b>	<b>Ένταση</b>
1	Όρθια κάμψη/έκταση ισχίου	30 δευτερόλεπτα ανά πόδι RPE 10*
2	Όρθια απαγωγή/προσαγωγή ισχίου	30 δευτερόλεπτα ανά πόδι RPE 10*
3	Καθιστή αμφίπλευρη κάμψη/έκταση γόνατος.	1 λεπτό RPE 11-12*
4	Όρθια κάμψη/έκταση γόνατος	30 δευτερόλεπτα ανά πόδι RPE 10*
5	Ανυψώσεις γαστροκνημίας στην άκρη του σκαλοπατιού (εβδομάδες 1-8 διποδικά, εβδομάδες 9-16 μονοποδικά)	30 δευτερόλεπτα ανά πόδι RPE 10*
6	Δοκός ισορροπίας (EWAC, Netherlands): περπάτημα μπρός-πίσω (εβδομάδες 1-6 χωρίς χέρια, εβδομάδες 6-12 κουβάλημα δίσκου με μπάλα πάνω και επαναλήψη εβδομάδες 13-16 με μάτια κλειστά)	1 λεπτό. Σταδιακή αύξηση της δυσκολίας, ελαφρώς διαφορετική σε κάθε συνεδρία
7	Κοιλιακοί από όρθια θέση (έλξη-απόθεση frisbee, στροφή κορμού με frisbee ή κωπηλατική), εβδομάδες 1-8 διποδική στήριξη, εβδομάδα 9-16 μονοποδική).	1 λεπτό RPE 10*
8	Ασκήσεις κοιλιακών με άκρους πόδες στο frisbee στον τοίχο (30 δευτερόλεπτα κάθε κατεύθυνση)	1 λεπτό RPE 10*
9	Εμπόδια (EWAC Medical Netherlands), εβδομάδες 1-6 βηματισμοί πάνω από εμπόδια, εβδομάδες 6-12 διποδικά άλματα προς τα εμπρός και προς τα πίσω πάνω από	1 λεπτό RPE 11-12*

	30 εκατοστά εμπόδιο, 13-16 μονοποδικά άλματα προς τα εμπρός πάνω από 30 εκατοστά υψηλό εμπόδιο.	
10	Εβδομάδες 1-6 ψαλιδωτά άλματα {scissor jumps}, εβδομάδες 6-12 άλματα πάνω από 30 εκατοστά εμπόδιο πλάγια, εβδομάδες, 13-16 μονοποδικά πλάγια άλματα πάνω από 30 εκατοστά εμπόδιο.	1 λεπτό RPE 11-12*
	Αερόβια άσκηση	
	Δυναμική ισορροπία ½ της ομάδας ελαφρύ τρέξιμο / τρέξιμο γύρω από το άλλο ½ της ομάδας που προσπαθεί να διατηρήσει την ισορροπία.	2-4 λεπτά RPE 12-14*

\* BORG κλίμακα 6-20

Προπονητικές ασκήσεις αντίστασης κάτω άκρου και καθημερινές πρόοδοι (πίνακας 2)

Το πρόγραμμα εντατικής υδάτινης αντίστασης περιελάμβανε 5 ασκήσεις υδατικής αντίστασης κάτω άκρου (Εικόνες 1-5). Τα άτομα έλαβαν οδηγίες να ολοκληρώσουν κάθε κίνηση όσο το δυνατό σκληρότερα και γρηγορότερα και στις δύο κατευθύνσεις. Υπήρχαν δύο επιβλέποντες για κάθε προπονητική συνεδρία: ένας για να δίνει οδηγίες σχετικά με τους χρόνους και ένας για τεχνική καθοδήγηση ανά άτομο. Αυτό εξασφάλισε υψηλή ένταση στην προπόνηση και πλήρες εύρος κίνησης. Οι ασκήσεις ολοκληρώθηκαν με τη μορφή κύκλου με κάθε άτομο να ολοκληρώνει και τα τρία σετ κάθε κίνησης πριν προχωρήσει στο επόμενο. Παρέχονταν επιπλέον 45 δευτερόλεπτα μεταξύ των κινήσεων για να επιτρέπεται η ασφαλής μετάβαση από τη μία στην άλλη και η ανάπαυση.





Εικόνα 1. Κάμψη/έκταση γόνατος σε καθιστή θέση



Εικόνα 3. Κλωτσιά πίσω (Kickback)



Εικόνα 2. Κάμψη/έκταση γόνατος σε όρθια θέση



Εικόνα 4. Απαγωγή/προσαγωγή ισχίου



Εικόνα 5. Κάμψη /έκταση ισχίου με ίσιο γόνατο

Appendix των Munukka et al. (2020:4)

**Πίνακας 2. Καθημερινές πρόοδοι του προπονητικού προγράμματος υδάτινης αντίστασης**

Εβδομάδα	Συνεδρία Νούμερο	Αντίσταση	Ένταση RPE (6-20)	Σετ x διάρκεια (δευτ.) ανά πόδι	Ανάκαμψη {Recovery} (δευτ.)
1	1	Ευπόλυτος	12 - 14	2 x 30	30

	2			2 x 45	30
	3			3 x 45	30
2	4	Ευπόλυτος	12 - 14	3 x 45	30
	5			3 x 30	45
	6			3 x 45	30
3	7	Μικρά πτερύγια	15 - 16	3 x 45	30
	8		16 - 17	3 x 30	45
	9		15 - 16	3 x 45	30
4	10	Μικρά πτερύγια	16 - 17	3 x 30	45
	11		15 - 16	3 x 45	30
	12		16 - 17	3 x 30	45
5	13	Μικρά πτερύγια	15 - 16	3 x 45	30
	14		15 - 16	3 x 45	30
	15		15 - 16	3 x 45	30
6	16	Μικρά πτερύγια	16 - 17	3 x 45	30
	17	Μεγάλες μπότες	16 - 17	3 x 45	30
	18	Μικρά πτερύγια	15 - 16	3 x 45	30
7	19	Μεγάλες μπότες	16 - 17	3 x 45	30
	20	Μικρά πτερύγια	15 - 16	3 x 45	30
	21	Μεγάλες μπότες	16 - 17	3 x 45	30
8	22	Μεγάλες μπότες	16 - 17	3 x 45	30
	23	Μικρά πτερύγια	15 - 16	3 x 45	30
	24	Μεγάλες μπότες	16 - 17	3 x 45	30

9	25	Μεγάλες μπότες	16 - 18	3 x 45	30
	26			3 x 30	45
	27			3 x 45	30
10	28	Μεγάλες μπότες	16 - 18	3 x 30	45
	29			3 x 45	30
	30			3 x 30	45
11	31	Μεγάλες μπότες	16 - 18	3 x 45	30
	32			3 x 45	30
	33			3 x 45	30
12	34	Ευπόλυτος	16 - 18	3 x 45	30
	35	Μικρά πτερύγια		3 x 45	30
	36	Μεγάλες μπότες		3 x 45	30
13	37	Μεγάλες μπότες	16 - 18	3 x 45	30
	38			3 x 30	45
	39			3 x 45	30
14	40	Μεγάλες μπότες	16 - 18	3 x 45	30
	41			3 x 30	45
	42			3 x 45	30
15	43	Μεγάλες μπότες	16 - 18	3 x 45	30
	44			3 x 30	45
	45			3 x 45	30
16	46	Μεγάλες μπότες	16 - 18	3 x 45	30
	47	Μεγάλες μπότες		3 x 45	30
	48	Ευπόλυτος	15 - 16	3 x 30	45

## Αποθεραπεία

Η αποθεραπεία αποτελούνταν από 4-5 λεπτά ενεργητικών, ελαφρών αερόβιων κινήσεων για τη σταδιακή μείωση της καρδιακής συχνότητας, ακολουθούμενη από 5-8 λεπτά ελαφριάς στατικής διάτασης.

**Πίνακας 3. Ασκήσεις αποθεραπείας**

	Άσκηση	Ένταση
	Περπάτημα και υποστηριζόμενη ποδηλασία ενάντια στον τοίχο	4-5 λεπτά RPE 8-10
	Διατάσεις	
1	Καμπτήρες ισχίου (Λαγονοψοΐτης)	15-20 δευτερόλεπτα ανά πόδι
2	Μείζων γλουτιαίος	15-20 δευτερόλεπτα ανά πόδι
3	Τετρακέφαλος	15-20 δευτερόλεπτα ανά πόδι
4	Ισχιοκνημιαίοι	15-20 δευτερόλεπτα ανά πόδι
5	Λαγονοκνημιαία ταινία	15-20 δευτερόλεπτα ανά πόδι
6	Προσαγωγοί ισχίου	15-20 δευτερόλεπτα ανά πόδι
7	Γαστροκνήμιος	15-20 δευτερόλεπτα ανά πόδι
8	Πελματικός {Soleus}	15-20 δευτερόλεπτα ανά πόδι
9	Μείζων θωρακικός	15-20 δευτερόλεπτα ανά άνω άκρο
10	Τρικέφαλος	15-20 δευτερόλεπτα ανά άνω άκρο
11	Πλάγια κάμψη κορμού	15-20 δευτερόλεπτα ανά πλευρά

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 7. APPENDIX ΑΠΟ SO ET AL. (2017):

Μοτίβο κίνησης	Περιγραφή	Πρόγραμμα
Αξιολόγηση στην αρχή της μελέτης		
1) Contemplating	Έξω και έσω στροφή ώμου	Μάθημα 1
2) Floating	Έκταση και κάμψη ώμου	
3) Uplifting	Απαγωγή και προσαγωγή ώμου σε θέση ανύψωσης στο επίπεδο ωμοπλάτης (scaption)	
4) Enclosing	Οριζόντια προσαγωγή και απαγωγή του ώμου	
5) Folding	Έξω και έσω στροφή ώμου με τα άνω άκρα στο πλάι	
6) Soothing	Εναλλασσόμενη οριζόντια απαγωγή και προσαγωγή του ώμου	
7) Gathering	Μονόπλευρη οριζόντια απαγωγή και προσαγωγή του ώμου με στροφή του κορμού στην αριστερή και δεξιά πλευρά	Μάθημα 2
8) Freeing	Εναλλάξ μονόπλευρη οριζόντια προσαγωγή και απαγωγή ώμου με στροφή του κορμού τόσο στην αριστερή όσο και στη δεξιά πλευρά	Μάθημα 3

9) Shifting	Εναλλάξ μονόπλευρη οριζόντια προσαγωγή και απαγωγή ώμου με μετατόπιση του βάρους ανάμεσα στα πόδια	Μάθημα 4
10) Accepting	Στροφή του κορμού τόσο στην αριστερή όσο και στη δεξιά πλευρά με αμφοτερόπλευρη απαγωγή και προσαγωγή των ώμων κατά τη διάρκεια της έκτασης του κορμού	Μάθημα 5
Ενδιάμεση αξιολόγηση για επιδείνωση του πόνου		
11) Accepting with grace	Ανύψωση πρόσθιου ποδιού κατά την απαγωγή της αμφοτερόπλευρης οριζόντιας απαγωγής και προσαγωγής των ώμων	Μάθημα 6
12) Rounding	Φέρτε το πίσω πόδι προς τα εμπρός κατά την προσαγωγή της αμφοτερόπλευρης οριζόντιας απαγωγής και προσαγωγής των ώμων	

13) Balancing	Κάμψη ισχίου με έκταση ώμου· έκταση ισχίου με κάμψη ώμου	Μάθημα 7
14) Flowing	Σταυρώστε και τα δύο χέρια πάνω από την μέση γραμμή στον ομφαλό με τα πόδια σε μια ευρεία στάση· ανοίξτε τα χέρια κατά μήκος του σώματος με τους αγκώνες έσω, καθώς τα κάτω άκρα σταυρώνονται (open the arms across the body with the elbows in as the legs cross)	Μάθημα 8
15) Reflecting	Χέρια και πόδια ανοιχτά σε στάση σούμο (wide stance). Σταυρώστε και τα δυο χέρια και πόδια πάνω από την μέση γραμμή και στρίψτε 180° ενώ ανοίγετε και τα δυο χέρια και πόδια (cross both arms and legs over the midline and turn 180° while opening both arms and legs).	Μάθημα 9 & 10
16) Suspending	Παρόμοια με το μοτίβο 15, αλλά με αναπήδηση κατά τη στροφή.	