



ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ  
DEMOCRITUS UNIVERSITY OF THRACE

ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ  
Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού  
Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού  
Πανεπιστημιούπολη - 69100 Κομοτηνή



Διϊδρυματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών  
Κλινική Άσκηση &  
Εφαρμογές της Τεχνολογίας στην Υγεία



ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΡΕΥΝΑΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ  
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ & ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

ΕΚΕΦΕ ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ  
Ινστιτούτο Πληροφορικής & Τηλεπικοινωνιών  
Τ.Θ. 60037 Αγία Παρασκευή Αττικής

## ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

με τίτλο:

### ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΗ ΑΣΚΗΣΗ ΣΤΟ ΝΕΡΟ ΚΑΙ ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΜΟΝΟΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΙΚΗ ΑΡΘΡΟΠΛΑΣΤΙΚΗ ΓΟΝΑΤΟΣ: ΠΕΡΙΠΤΩΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΤΟΥ

Φωτίου Καραμουσαντά (Α.Μ. 12064/2020)

#### Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια:

Γιοφτσίδου Ασημένια  
Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, Τ.Ε.Φ.Α.Α. – Δ.Π.Θ.

2<sup>ο</sup> Μέλος Τριμελούς Εξεταστικής Επιτροπής: Μάλλιου Παρασκευή

Καθηγήτρια, Τ.Ε.Φ.Α.Α. – Δ.Π.Θ.

3<sup>ο</sup> Μέλος Τριμελούς Εξεταστικής Επιτροπής: Μπενέκα Αναστασία

Καθηγήτρια, Τ.Ε.Φ.Α.Α. – Δ.Π.Θ.

Κομοτηνή, Ιούνιος 2022



**© 2022 Διδρυματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών  
«Κλινική Άσκηση και Εφαρμογές της Τεχνολογίας στην Υγεία»**

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



## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Ολοκληρώνοντας την μεταπτυχιακή μου διατριβή, θα ήθελα να ευχαριστήσω από καρδιάς όλους τους διδάσκοντες του Μεταπτυχιακού Προγράμματος «Κλινική Άσκηση και Εφαρμογές της Τεχνολογίας στην Υγεία». Σε όλη την πορεία των μαθημάτων ένιωσα την υποστήριξή τους, δείχνοντάς μου τον δρόμο στις απορίες και τις αναζητήσεις μου.

Ιδιαίτερως θα ήθελα να ευχαριστήσω την Αναπληρώτρια Καθηγήτρια κ. Ασημένια Γιοφτσίδου και τις Καθηγήτριες κ. Παρασκευή Μάλλιου και Αναστασία Μπενέκα για την άψογη συνεργασία και την πολύτιμη βοήθεια που μου προσέφεραν.

Την Υπεύθυνη του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών Καθηγήτρια κ. Ελένη Δούδα για την υποστήριξη και την παρότρυνση να ασχοληθώ με τη μεταπτυχιακή μου διατριβή.



## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

**Καραμουσαντάς Φώτιος:** Συνδυασμένη άσκηση στο νερό και το έδαφος μετά από μονοδιαμερισματική αρθροπλαστική γόνατος: περιπτωσιολογική μελέτη

(Με την επίβλεψη της Αναπληρώτριας Καθηγήτριας κ. Ασημένιας Γιοφτσιίδου)

Ο επιπολασμός της οστεοαρθρίτιδας που επηρεάζει το γόνατο αυξάνεται ραγδαία, ώστε να θεωρείται από τις κύριες σύγχρονες αιτίες ανικανότητας στους ενήλικες. Ο πόνος και η δυσκολία εκτέλεσης απλών καθημερινών δραστηριοτήτων είναι οι βασικοί λόγοι που οδηγούν τους ασθενείς σε επέμβαση αρθροπλαστικής. Ο σκοπός της εργασίας ήταν να εξετάσει την επίδραση ενός προγράμματος άσκησης 10 εβδομάδων στο νερό και το έδαφος στην υποκειμενική αντίληψη του πόνου και τη λειτουργική ικανότητα μετά από μονοδιαμερισματική αρθροπλαστική γόνατος (ΜΑΓ). Πρόκειται για μελέτη περίπτωσης άνδρα ασθενή μετά από επέμβαση στο έσω διαμέρισμα του δεξιού γόνατος. Ακολουθήθηκε συνδυασμένο πρόγραμμα άσκησης στο νερό και το έδαφος, συνολικής διάρκειας 10 εβδομάδων. Η ηλικία του ασθενή ήταν 44 έτη, με Δείκτη Μάζας Σώματος 34,1 Kg/m<sup>2</sup>. Η παρέμβαση πραγματοποιήθηκε μεταξύ 5<sup>ης</sup> και 15<sup>ης</sup> μετεγχειρητικής εβδομάδας. Το παρεμβατικό πρόγραμμα άσκησης εφαρμόστηκε για 10 εβδομάδες, με 5 προπονήσεις την εβδομάδα, εκτός από τις τελευταίες 3 εβδομάδες όπου υπήρχε δυνατότητα πραγματοποίησης 3 προπονήσεων. Αρχικά διαρκούσε 45-50 λεπτά, φτάνοντας σταδιακά στα 70 λεπτά. Οι συνεδρίες άσκησης στο νερό έγιναν σε 2 φάσεις διάρκειας 2 εβδομάδων η καθεμία. Η 1<sup>η</sup> φάση πραγματοποιήθηκε στην αρχή της παρέμβασης σε βαθιά πισίνα θερμοκρασίας 23 °C, ενώ την 6<sup>η</sup> και 7<sup>η</sup> εβδομάδα σε ρηχό νερό ιαματικών πηγών 33-34 °C. Μεταξύ των 2 αυτών φάσεων (3<sup>η</sup> έως και 5<sup>η</sup> εβδομάδα) οι ημέρες εξάσκησης στο σπίτι εναλλάσσονταν με συνεδρίες φυσιοθεραπείας, με στόχο να συνεχιστεί ο έλεγχος του οιδήματος στον οποίο πιθανά βοήθησε η εξάσκηση στο νερό. Οι μετρήσεις για την αξιολόγηση του ασθενούς έγιναν στην αρχή και στο τέλος της παρέμβασης. Αφορούσαν το συνολικό σκορ WOMAC για την ποιότητα ζωής που σχετίζεται με την υγεία, την υποκειμενική αίσθηση του πόνου μέσω οπτικής αναλογικής κλίμακας (VAS) και την εκτέλεση λειτουργικής δοκιμασίας 30 seconds sit-to-stand test. Δευτερευόντως διερευνήθηκαν οι μεταβολές στο σωματικό βάρος (ΣΒ) και τον Δείκτη Μάζας Σώματος (ΔΜΣ). Μετά το τέλος της παρέμβασης



βελτιώθηκαν και τα αποτελέσματα αυτοαναφοράς του ασθενούς και η απόδοση κατά την εκτέλεση της λειτουργικής δοκιμασίας. Παράλληλα σημειώθηκε μείωση του ΣΒ και του ΔΜΣ. Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης υποδηλώνουν ότι μία παρέμβαση άσκησης κατ'οίκον μετά από ΜΑΓ που εμπλουτίζεται με φάσεις εξάσκησης στο νερό συνδυάζει πολλά πλεονεκτήματα ώστε να έχει πιθανότητες να βελτιώσει την λειτουργικότητα και να ελαττώσει τον πόνο του ασθενών.

**Λέξεις κλειδιά:** μονοδιαμερισματική αρθροπλαστική γόνατος, άσκηση στο νερό, αποκατάσταση



## ABSTRACT

**Fotios Karamousantas:** Combined land and water exercise after unicompartmental knee arthroplasty: a case study

(Under the supervision of Asimena Gioftsidou, Associate Professor)

Prevalence of osteoarthritis affecting the knee is rising so rapidly, that is being considered as one of the leading causes of disability in adults. Pain and restrictions of simple daily living activities are the main reasons that drive patients to undergo arthroplasty surgery. The purpose of the present study was to examine the effect of a 10week intervention program that combined land and water exercise, on subjective pain perception and functional ability post unicompartmental knee arthroplasty (UKA). This is a case study of a 44year old male patient after surgery in the medial compartment of the right knee joint. His BMI was 34.1 Kg/m<sup>2</sup>. The exercise plan which was followed consisted of land and water exercises. The total duration of the exercise intervention was 10 weeks, between 5<sup>th</sup> and 15<sup>th</sup> post-surgery week. There were 5 training sessions weekly except for the last 3 weeks, when his working program allowed 3 sessions. At the beginning of the intervention each session last 45 min. The duration was gradually expanded, reaching 70 min. Water exercise was separated in two phases of 2 weeks each. First 2 introductory weeks took place in a deep-water swimming pool, where the temperature was 23 °C. On the other hand, 6<sup>th</sup> and 7<sup>th</sup> week took place in shallow water of thermal springs, 33-34 °C. Between these 2 phases, home exercise was alternated with physiotherapy, in a try to continue the control of swelling. The measurements for patient's evaluation took place at the beginning and at the end of the intervention. Total WOMAC score estimated health related quality of life and Visual Analog Scale was used for subjective pain estimation. Functional ability outcomes were evaluated by 30 seconds sit-to- stand test. There were secondary measurements of body weight and BMI changes. Both self-reported and functional outcomes were improved following exercise intervention. At the same time body weight and BMI were found to have been reduced. These findings suggest that a home-based exercise intervention which is enriched with water exercise periods has many advantages. Consequently, it is possible to have a positive impact on patients' pain perception and functionality.

**Keywords:** *Unicompartmental knee arthroplasty, water exercise, rehabilitation*



## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ .....	III
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	VI
ABSTRACT.....	VIII
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ .....	IX
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ .....	IX
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ .....	X
<b>I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....</b>	<b>111</b>
Προσδιορισμός του προβλήματος .....	115
Σκοπός της εργασίας .....	<b>Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.6</b>
Σημασία της έρευνας.....	<b>Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.6</b>
Υποθέσεις της έρευνας .....	17
Οριοθετήσεις και περιορισμοί της έρευνας .....	17
Λειτουργικοί ορισμοί.....	18
Συνομογραφίες .....	19
<b>II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ .....</b>	<b>ΣΦΑΛΜΑ! ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΟΡΙΣΤΕΙ ΣΕΛΙΔΟΔΕΙΚΤΗΣ.0</b>
Εικόνα και συμπτώματα της οστεοαρθρίτιδας (ΟΑ) .....	<b>Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.0</b>
Οστεοαρθρίτιδα γόνατος .....	<b>Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.2</b>
Μονοδιαμερισματική αρθροπλαστική γόνατος (ΜΑΓ).....	<b>Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.6</b>
Μετεγχειρητική πορεία και αναμενόμενα αποτελέσματα.....	31
Ο ρόλος της άσκησης μετεγχειρητικά.....	33
Εφαρμογή προγραμμάτων άσκησης στο νερό κατά την αποκατάσταση.....	35
Εφαρμογή των πρωτοκόλλων μετεγχειρητικής άσκησης κατ' οίκον .....	40
<b>III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....</b>	<b>42</b>
Δείγμα.....	42
Διαδικασία συλλογής δεδομένων .....	42
Περιγραφή των μετρήσεων.....	43
Όργανα μέτρησης.....	44



Σχεδιασμός και εφαρμογή του προγράμματος άσκησης .....	<b>Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.</b>
<b>IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....</b>	<b>48</b>
Συνολικό σκορ ερωτηματολογίου WOMAC.....	48
Υποκειμενική αίσθηση του πόνου σε οπτική αναλογική κλίμακα .....	48
Λειτουργική δοκιμασία 30 sec sit-to-stand test .....	49
Σωματικό Βάρος και Δείκτης Μάζας Σώματος .....	50
<b>V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....</b>	<b>ΣΦΑΛΜΑ! ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΟΡΙΣΤΕΙ ΣΕΛΙΔΟΔΕΙΚΤΗΣ.1</b>
<b>VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....</b>	<b>59</b>
<b>VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>ΣΦΑΛΜΑ! ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΟΡΙΣΤΕΙ ΣΕΛΙΔΟΔΕΙΚΤΗΣ.0</b>
<b>VIII. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ .....</b>	<b>ΣΦΑΛΜΑ! ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΟΡΙΣΤΕΙ ΣΕΛΙΔΟΔΕΙΚΤΗΣ.73</b>
<b>Παράρτημα 1:</b> Ερωτηματολόγιο WOMAC .....	73
<b>Παράρτημα 2:</b> Οπτική αναλογική κλίμακα αναφοράς υποκειμενικού πόνου (VAS).....	74
<b>Παράρτημα 3:</b> Ασκήσεις κινητικότητας και ενδυνάμωσης στο νερό.....	75
<b>Παράρτημα 4:</b> Ασκήσεις κινητικότητας και ενδυνάμωσης στο έδαφος.....	76





## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

- Πίνακας 1.** Κατανομή των συνεδριών εξάσκησης στο νερό και το έδαφος.....**47**
- Πίνακας 2.** Ασκήσεις κινητικότητας και ενδυνάμωσης στο νερό.....**48**
- Πίνακας 3.** Ασκήσεις κινητικότητας και ενδυνάμωσης στο έδαφος.....**49**



## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

- Σχήμα 1.** Διαφορά μεταξύ των μετρήσεων στο συνολικό σκορ του WOMAC..... **52**
- Σχήμα 2.** Διαφορά μεταξύ των μετρήσεων σε οπτική αναλογική κλίμακα (VAS)..... **53**
- Σχήμα 3.** Διαφορά μεταξύ των μετρήσεων στο 30 sec sit-to-stand test.....**53**



## ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΗ ΑΣΚΗΣΗ ΣΤΟ ΝΕΡΟ ΚΑΙ ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΜΟΝΟΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΙΚΗ ΑΡΘΡΟΠΛΑΣΤΙΚΗ ΓΟΝΑΤΟΣ: ΠΕΡΙΠΤΩΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

### I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η μονοδιαμερισματική αρθροπλαστική γόνατος (ΜΑΓ) θεωρείται μία αποτελεσματική και ασφαλής εναλλακτική θεραπευτική επιλογή σε ασθενείς με οστεοαρθρίτιδα (ΟΑ) τελικού σταδίου η οποία εντοπίζεται μεμονωμένα στο έσω ή πλευρικό διαμέρισμα της άρθρωσης (Waldstein, Kolbitsch, Koller, Boettner, & Windhager, 2017; Xi, Wang, Li & Zhang, 2022). Πρόκειται για επέμβαση που χρησιμοποιείται ευρέως, κατάλληλη για έναν στους τέσσερεις ασθενείς που χρειάζονται αντικατάσταση της άρθρωσης. Το 2009 σε Αγγλία και Ουαλία πραγματοποιήθηκαν κατά προσέγγιση 5.800 επεμβάσεις (Barker, Jenkins, Pandit, & Murray, 2012). Στη Δανία επιλέγεται στο 10% των επεμβάσεων αρθροπλαστικής γόνατος (Kristensen et al., 2018). Τα τελευταία χρόνια σύμφωνα με τους Xi et al. (2022) η εφαρμογή της έχει αυξηθεί κατά 30%.

Οι Waldstein et al. (2017) την αναφέρουν ως χειρουργική αντιμετώπιση για ασθενείς με υψηλές προσδοκίες όσον αφορά το μετεγχειρητικό επίπεδο φυσικής δραστηριότητας (ΦΔ). Η διαδικασία είναι ελάχιστα επεμβατική και σχετίζεται με μειωμένη νοσηρότητα και συντομότερο χρόνο νοσηλείας συγκριτικά με την ολική αρθροπλαστική γόνατος. Όταν θεωρείται κατάλληλη, προτιμάται γενικά ως επιλογή σε νεότερους και πιο δραστήριους ασθενείς που επιδιώκουν να επιστρέψουν σε επαγγέλματα ή αγαπημένες δραστηριότητες με φυσικές απαιτήσεις παραγωγής ισχύος από τα κάτω άκρα (Barker et al., 2012). Μία στις πέντε περιπτώσεις ασθενών που αντικαθίσταται ολικά η πάσχουσα άρθρωση, θεωρείται ότι είναι σε σημείο που θα μπορούσε να αντιμετωπιστεί και με μονοδιαμερισματική αρθροπλαστική (Harbourne, Sanchez-Santos, Arden & Filbay, 2019).

Οι τραυματισμοί του αρθρικού χόνδρου εμφανίζονται κυρίως σε νεαρά άτομα με υψηλές λειτουργικές απαιτήσεις, τα οποία ανυπομονούν να επιστρέψουν σε κανονική καθημερινή δραστηριότητα. Αναφέρονται ποσοστά 5% ως 27% των ασθενών ηλικίας μικρότερης των 45 ετών να αντιμετωπίζουν τέτοιου είδους ζητήματα και τα φυσικά δραστήρια άτομα μπορεί να είναι σε μεγαλύτερο κίνδυνο συγκριτικά με το γενικό



πληθυσμό. Θεωρούνται σημαντικό πρόβλημα εξαιτίας της περιορισμένης δυνατότητας επούλωσης και της μακροπρόθεσμης ανικανότητας που προκαλούν τέτοιου είδους βλάβες. Χόνδρινα και οστεοχόνδρινα ελλείματα του γόνατος μπορεί να εντοπιστούν σε περισσότερο από το 60% όσων υποβάλλονται σε αρθροσκόπηση γόνατος, κάτι που έχουν αναδείξει και μελέτες ευρείας κλίμακας (D'Ambrosi, Ragone, & Ursino, 2018; Schmitt, Quatman, Paterno, Best & Flanigan, 2014).

Οστεοχόνδρινοι τραυματισμοί, τραυματικής ή μη αιτιολογίας, μπορεί να εξελιχθούν σε γενικευμένη εκφύλιση της άρθρωσης. Εκφύλιση που συνδέεται με τη διαδικασία γήρανσης, τραυματισμούς της περιοχής και εκφυλιστικές ή ιδιοπαθείς διαταραχές μπορεί να οδηγήσουν σε οστεοχόνδρινες βλάβες. Η καταστροφή του χόνδρου έχει συνδεθεί με διάφορες αιτιολογίες, κάποιες από τις οποίες δεν έχουν γίνει μέχρι σήμερα πλήρως κατανοητές. Θεωρείται ότι η ΟΑ έχει υψηλότερη επίπτωση στα ηλικιωμένα άτομα. Εντούτοις ο επιπολασμός των τραυματισμών του αρθρικού χόνδρου έχει αναφερθεί υψηλότερος σε αθλητές σε σύγκριση με τον γενικό πληθυσμό (Pereira et al., 2018).

Ο φυσιολογικός υαλώδης χόνδρος του γόνατος έχει βέλτιστα βιομηχανικά χαρακτηριστικά προσαρμοσμένα στη λειτουργία του και τις ικανότητες να αντεπεξέρχεται στις φορτίσεις που δέχεται η άρθρωση. Όταν ξεπερνιούνται οι δυνατότητές του (όπως με τη φόρτιση υψηλής κρούσης) μειώνονται τα επίπεδα πρωτεογλυκανών του και αυξάνονται τα ένζυμα που προκαλούν εκφύλιση (μεταλλοπρωτεάσες), οδηγώντας σε απόπτωση χονδροκυττάρων. Η συνέπεια θα είναι απώλεια όγκου του χόνδρου, βιομηχανική αντίσταση, κορύφωση των πιέσεων επαφής και ελλείμματα τελικά του χόνδρου. Λόγω της ελάχιστης άρδευσης και νεύρωσης της περιοχής οι δυνατότητες επούλωσης είναι περιορισμένες. Η αποκατάσταση του χόνδρου αποτελεί πρόκληση για τους ορθοπεδικούς. Μέχρι στιγμής δεν υπάρχει αξιόπιστη μέθοδος επιδιόρθωσης του υαλώδους χόνδρου που να προσομοιάζει τις φυσικές του ιδιότητες (Pereira et al., 2018).

Σοβαρά τοπικά ενδοαρθρικά ελλείμματα του χόνδρου και του υποχόνδριου οστού οδηγούν σε μερική ή πλήρη αποκόλληση θραύσματος, με τμήμα του αρθρικού χόνδρου να μετακινείται από την αρθρική επιφάνεια με ή χωρίς τμήμα του υποκείμενου οστού (Howell, Liao & Gee, 2021; Könst et al., 2012). Φυσιολογικά στον αρθρικό υαλώδη χόνδρο συναντάται κολλαγόνου τύπου II. Η φυσική εξέλιξη τέτοιων ελλειμάτων οδηγεί σε



παραγωγή κολλαγόνου τύπου I και σχηματισμό ινώδους χόνδρου, τα χαρακτηριστικά του οποίου είναι φτωχότερα όσον αφορά την αντοχή, τη δυσκαμψία και την ανθεκτικότητα σε φθορά. Κατά συνέπεια έχει τάση για εξέλιξη αρθρίτιδας (Howell, Liao & Gee, 2021).

Η άρθρωση του γόνατος είναι η ανατομική περιοχή που επηρεάζεται περισσότερο (Könst et al., 2012). Οι τραυματισμοί του χόνδρου συχνά απορρέουν από τη δυναμική και επαναλαμβανόμενη μηχανική φόρτιση της άρθρωσης. Μπορεί να είναι παρόντες σε ασυμπτωματικά άτομα ή ακόμη και αθλητές. Παρά τη φτωχή νεύρωση και αιμάτωση του ιστού, όταν η βλάβη αγγίζει το υποχόνδριο οστό θα προκύψουν ενοχλήσεις, περιλαμβάνοντας πόνο, οίδημα, πιάσιμο και κλείδωμα. Η αρχική προσέγγιση είναι συντηρητική με περιόδους ανάπαυσης, αποφυγής φόρτισης με βάρος, πρόληψη της δυσκαμψίας μέσω ενεργητικής κινητοποίησης της άρθρωσης, νευρομυϊκή εξάσκηση και εξάσκηση της ιδιοδεκτικότητας, φυσιοθεραπείες. Επίσης χορηγείται φαρμακευτική αγωγή ή ορθοβιολογικές θεραπείες (Pereira et al., 2018).

Όταν αποτυγχάνει η συντηρητική αντιμετώπιση της παθολογίας του γόνατος, μπορεί να εξεταστεί προσεκτικά το ενδεχόμενο χειρουργικής επέμβασης. Αυτή μπορεί να διαφοροποιείται ανάλογα με το αν πρόκειται να διατηρηθεί η άρθρωση και σε αρθροπλαστική, η οποία κάνει νέα επίστρωση στα φθαρμένα τμήματα ή και σε ολόκληρη την άρθρωση του γόνατος (van der Bruggen et al., 2018). Η επιλογή του χειρουργείου αυξάνει συνεχώς, με περισσότερες από 200.000 επεμβάσεις κάθε χρόνο στις ΗΠΑ. Η αύξηση οφείλεται στη βελτίωση των διαθέσιμων βιοτεχνολογικών μέσων και τον αποδεδειγμένο κίνδυνο επέκτασης της οστεοαρθρίτιδας σε περίπτωση μη θεραπευτικής αντιμετώπισης (D'Ambrosi, Ragone & Ursino, 2018).

Μία αρθροπλαστική γόνατος είναι καλά αποδεκτή, αξιόπιστη και ενδεδειγμένη χειρουργική επέμβαση για ασθενείς τελικού σταδίου ΟΑ ώστε να ανακουφιστεί ο πόνος, να επανέλθει η λειτουργικότητα και να βελτιωθεί η σχετιζόμενη με την υγεία ποιότητα ζωής (Witjes et al., 2016). Ο συνεχής πόνος αυτών των ασθενών είναι καλή ένδειξη για να υποβληθεί ο ασθενής σε αρθροπλαστική γόνατος, σε περίπτωση που η συντηρητική αντιμετώπιση έχει αποτύχει για διάστημα τουλάχιστο 3-6 μηνών. Η απόφαση πάντοτε λαμβάνει υπόψη τα συμπτώματα του ασθενή και την εξατομικευμένη φόρτιση που προκαλείται λόγω της πάθησης. Μερική αρθροπλαστική μπορεί να γίνει όταν μόνο ένα διαμέρισμα της άρθρωσης έχει επηρεαστεί από ΟΑ. Στην περίπτωση αυτή αντικαθίσταται



είτε το εσωτερικό είτε το πλευρικό διαμέρισμα της κνημομηριαίας άρθρωσης (van der Bruggen et al., 2018).

Η αποκατάσταση μετά από ορθοπεδική επέμβαση στοχεύει στην ανάκτηση του εύρους κίνησης, της μυϊκής δύναμης, της σταθερότητας της άρθρωσης και του νευρομυϊκού ελέγχου (Nyvang, Hedström, Iversen & Andreassen Gleissman, 2019). Ακολουθούνται θεραπείες άσκησης τόσο στο νερό όσο και στο έδαφος. Η άσκηση σε πισίνα μπορεί να δώσει την δυνατότητα στους ασθενείς να εκτελέσουν ασκήσεις που δεν θα είχαν τη δυνατότητα να εκτελέσουν στο έδαφος, με τη βοήθεια των υδροδυναμικών και υδροστατικών ιδιοτήτων του νερού. Τα οφέλη της άσκησης στο νερό περιλαμβάνουν μείωση του πόνου και του μυϊκού σπασμού μέσω της θερμότητας, αντίσταση στην κίνηση μέσω του ασταθούς περιβάλλοντος και της υδροστατικής πίεσης, μειωμένο φορτίο των αρθρώσεων μέσω της άνωσης και ελάττωση του οιδήματος μέσω της πίεσης από την εμβύθιση. Ιδανικά ενσωματώνεται ατομική αξιολόγηση και κλινικός συλλογισμός ώστε να προκύψει το κατάλληλο θεραπευτικό πρόγραμμα. Συχνά η υδροθεραπεία συνδυάζεται με πρόγραμμα στο έδαφος για άσκηση, εκπαίδευση βάδισης και λειτουργική εξάσκηση των ασθενών με αρθροπλαστική γόνατος (Gibson & Shields, 2015).

Ένας άλλος παράγοντας σχετικά με το σχεδιασμό του μετεγχειρητικού πλάνου που αναφέρεται από τους Paralia et al. (2013), είναι ότι η απαίτηση για μείωση του κόστους στις διαδικασίες παροχής υγείας έχει οδηγήσει σε αυξανόμενη ανάπτυξη και χρήση πρωτοκόλλων αποκατάστασης χωρίς επίβλεψη. Στην περίπτωση αυτή οι ασθενείς επιφορτίζονται ατομικά με την υποχρέωση να εκτελούν ασκήσεις και χειρισμούς σε τόπο και χρόνο κατάλληλο σύμφωνα με τις ανάγκες και το καθημερινό πλάνο τους. Πιθανά πλεονεκτήματα ενός προγράμματος που εκτελεί ο ασθενής στο σπίτι είναι η εξοικονόμηση χρημάτων (δεν είναι υποχρεωμένοι να πληρώνουν ραντεβού φυσικοθεραπείας) και χρόνου (λιγότερες μετακινήσεις). Με τον τρόπο αυτό η αποκατάσταση γίνεται πιο προσιτή και αποφεύγονται μετακινήσεις που μπορεί αν οδηγήσουν εκ νέου σε τραυματισμούς, ιδιαίτερα των ατόμων μεγαλύτερης ηλικίας.

Ο επιπολασμός της ΟΑ που επηρεάζει το γόνατο αυξάνεται ραγδαία, ώστε να θεωρείται από τις κύριες σύγχρονες αιτίες ανικανότητας στους ενήλικες. Η φυσική κατάσταση φθίνει εξαιτίας του οστεοαρθρικού πόνου και μειώνονται η αντοχή για άσκηση, η αερόβια ικανότητα και η δύναμη, ενώ μεγαλώνει ο κίνδυνος να είναι κάποιος



υπέρβαρος. Κατά συνέπεια άτομα με ΟΑ αποτυγχάνουν να ακολουθήσουν τις κατευθυντήριες γραμμές ΦΔ για τη δημόσια υγεία. Ο καθιστικός τρόπος ζωής θεωρείται από τα σοβαρότερα προβλήματα υγείας του 21<sup>ου</sup> αιώνα. Πολλοί εξέχοντες οργανισμοί ωθούν την επιθυμία των ατόμων να παραμείνουν ενεργά, αναγνωρίζοντας τις θετικές επιδράσεις της ΦΔ. Έχουν αναπτυχθεί κατευθυντήριες γραμμές διεθνώς και το δίκτυο *exercise is medicine* (η άσκηση είναι φάρμακο) διακηρύσσει ότι η ΦΔ μπορεί να περιορίσει χρόνιες ασθένειες που σχετίζονται με τον σύγχρονο τρόπο ζωής και ευμάρειας όπως καρδιαγγειακή νόσος, σακχαρώδης διαβήτης και καρκίνος. Η ΦΔ έχει αποδειχτεί επωφελής στην ποιότητα των οστών και την τοποθέτηση εμφυτευμάτων (Witjes et al., 2016).

### **Προσδιορισμός του προβλήματος**

Οι άνθρωποι ζουν περισσότερο από ότι παλαιότερα και θέλουν να παραμείνουν ενεργοί. Σύμφωνα με δημογραφικές προβλέψεις στην Ολλανδία για το διάστημα 2007-2040 ο αριθμός των πασχόντων από ΟΑ θα αυξηθεί εκθετικά. Πρόβλεψη αύξησης κατά 297% από το 2005 στο 2030 αναλογεί σε 57,900 αρθροπλαστικές γόνατος το 2030. Στις ΗΠΑ αναμένεται ακόμη μεγαλύτερη αύξηση, 673% από το 2005 έως το 2030, οδηγώντας σε 3,5 εκατομμύρια ετήσιες επεμβάσεις. (Witjes et al., 2016). Στον Καναδά το οικονομικό έτος 2012-2013 οι εισαγωγές σε νοσοκομείο για αρθροπλαστική γόνατος ήταν αυξημένες κατά 21.5% συγκριτικά με τα 5 προηγούμενα χρόνια. Οι αυξανόμενες συχνότητες των επεμβάσεων είναι αποτέλεσμα και της αυξανόμενης πίεσης για μείωση του χρόνου νοσοκομειακής νοσηλείας και περιορισμό του κόστους στην πρωτοβάθμια περίθαλψη (Gibson & Shields, 2015).

Η παρούσα μελέτη αναφέρεται σε περιστατικό άνδρα ασθενή ηλικίας 44 ετών, ο οποίος υποβλήθηκε σε επέμβαση μονοδιαμερισματικής αρθροπλαστικής έσω διαμερίσματος του δεξιού γόνατος και εκτέλεσε πρόγραμμα άσκησης διάρκειας 10 εβδομάδων συνδυαστικά στο νερό και το έδαφος, ξεκινώντας από την 5<sup>η</sup> μετεγχειρητική εβδομάδα. Τέτοιου είδους επεμβάσεις θεωρούνται συνηθισμένες (van der Bruggen et al., 2018). Μετά από επέμβαση στο γόνατο, η κατάλληλη αποκατάσταση μπορεί να επηρεάσει καθοριστικά τη μετεγχειρητική πορεία και τα τελικά αποτελέσματα (Paralia et al., 2013). Έρευνα των πρακτικών της υδροθεραπείας από την ένωση φυσικοθεραπευτών της Αυστραλίας βρήκε ότι η υδροθεραπεία πραγματοποιείται κυρίως σε συνδυασμό με



θεραπεία στο έδαφος παρά ως μόνη θεραπεία. Επιπλέον πολλές μελέτες έχουν προσπαθήσει να αντιγράψουν κλινικές πρακτικές συνδυασμού υδροθεραπείας με άσκηση εκτός νερού (Gibson & Shields, 2015).

### **Σκοπός της εργασίας**

Ο σκοπός της εργασίας ήταν να εξετάσει την επίδραση ενός προγράμματος άσκησης 10 εβδομάδων στο νερό και το έδαφος στην υποκειμενική αντίληψη του πόνου και τη λειτουργική ικανότητα ενήλικα άντρα μετά από ΜΑΓ, εξετάζοντας παράλληλα πρωτόκολλα παρεμβάσεων που αναφέρονται στη βιβλιογραφία. Αν και ο τελικός στόχος μίας επέμβασης αρθροπλαστικής είναι η βελτιωμένη λειτουργικότητα και η μείωση του πόνου (Nyvang, Hedström, Iversen & Andreassen Gleissman, 2019), μόνο το 1/3 των χειρουργημένων ασθενών δεν αναφέρει προβλήματα, δηλώνοντας εμμένοντα πόνο, ανικανότητα και σημαντική υποβάθμιση της ποιότητας ζωής (Terradas-Monllor, Ochandorena-Acha, Salinas-Chesa, Ramírez, & Beltran-Alacreu, 2020).

### **Σημασία της έρευνας**

Το πλάνο της παρέμβασης σχεδιάστηκε με βάση τις ανάγκες και τις προτιμήσεις του ασθενή. Η επιλογή αυτή είχε στόχο αφενός μεν να γίνουν οι απαραίτητες προσαρμογές ώστε να μην παρουσιάζονται κωλύματα λόγω των επαγγελματικών και προσωπικών υποχρεώσεων του, αφετέρου δε να προωθήσει την εμπλοκή του με τη λήψη αποφάσεων, εκτιμώντας ότι κάτι τέτοιο μπορεί να οδηγήσει σε μεγαλύτερη προσκόλληση, άρα και προσδοκία για καλύτερα αποτελέσματα. Στην πορεία χρειάστηκε να αντιμετωπιστούν αντικειμενικές δυσκολίες που παρουσιάστηκαν λόγω της προβληματικής λειτουργίας του δημοτικού κολυμβητηρίου στο οποίο αρχικά ξεκίνησε η εξάσκηση. Παράλληλα η επιλογή για ατομική εξάσκηση στο σπίτι προκρίθηκε ώστε να προστατευθεί ο ασκούμενος από επαναμόλυνση από τον ιό SARS-CoV-2, κάτι που πέρα από την αρνητική επίδραση στην πορεία της αποκατάστασης θα μπορούσε να επηρεάσει αρνητικά τη συνολική υγεία του ατόμου. Ο χειρισμός αντιμετώπισης στην πορεία ήταν να διαιρεθεί το πρόγραμμα σε φάσεις εξάσκησης σε νερό ιαματικών πηγών και φάσεις εξάσκησης στο έδαφος.





Καθώς στις περισσότερες περιοχές της χώρας μας και ιδιαίτερα στην περιφέρεια είναι δύσκολη η πρόσβαση σε θεραπευτικές πισίνες και τα δημόσια κολυμβητήρια δεν λειτουργούν σε ετήσια βάση, η παρούσα εργασία δίνει την προοπτική της ευελιξίας στην κατάρτιση ενός πλάνου άσκησης κατά την μετεγχειρητική περίοδο. Τέτοιες φάσεις εξάσκησης με διαφορετικό τρόπο είναι πιθανό να μπορεί ακόμα να χρησιμοποιηθούν και σε περιόδους που κάποιος για οποιοδήποτε δεν μπορεί να μετακινηθεί ή βρίσκεται σε περιβάλλον του οποίου τις δυνατότητες καλείται να αξιοποιήσει με τον πιο ωφέλιμο τρόπο για την βελτίωση της κατάστασής του.

### **Υποθέσεις της έρευνας**

Οι ερευνητικές υποθέσεις της παρούσας περιπτωσιολογικής μελέτης είναι ότι μία παρέμβαση άσκησης συνδυαστικά στο νερό και το έδαφος που έχει διάρκεια 10 εβδομάδων, θα επιφέρει μεταβολές (α) στην λειτουργικότητα και (β) στην υποκειμενική αντίληψη του πόνου του ασθενή μετά από επέμβαση μονοδιαμερισματικής αρθροπλαστικής γόνατος.

### **Οριοθετήσεις και περιορισμοί της έρευνας**

Η εργασία αφορά την περίπτωση άντρα 44 ετών που ακολούθησε πρόγραμμα άσκησης 10 εβδομάδων (5<sup>η</sup> έως 15<sup>η</sup> μετεγχειρητική εβδομάδα) μετά από μονοδιαμερισματική αρθροπλαστική έσω διαμερίσματος δεξιού γόνατος. Ο ασθενής στο απώτερο μέλλον πρόκειται να υποβληθεί σε επέμβαση ολικής αρθροπλαστικής του ετερόπλευρου γόνατος. Προεγχειρητικά δεν ακολουθήθηκε κάποιο πρόγραμμα άσκησης. Η επικοινωνία για την εκτέλεση των ασκήσεων στο σπίτι έγινε κυρίως μέσω τηλεφώνου, ηλεκτρονικών μηνυμάτων και ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Για το λόγο αυτό δεν ζητήθηκε από τον ασκούμενο καταγραφή σε ημερολόγιο. Συζητήθηκαν τρόποι περιορισμού της λήψης θερμίδων για τη διαχείριση του σωματικού βάρους (ΣΒ), δεν δόθηκε όμως εξατομικευμένο πλάνο διατροφής.

Κύριος περιορισμός της μελέτης είναι ότι αναφέρεται σε ένα μόνο άτομο, συνεπώς δεν υπάρχει μεγάλο δείγμα για να γίνουν συγκρίσεις, ούτε και ομάδα ελέγχου. Οι Backman & Harris (1999) αναφέρουν ότι μία περιπτωσιολογική μελέτη ενδείκνυται για γενίκευση



υποθέσεων, δεν μπορεί όμως να ελέγξει υποθέσεις. Επίσης η μετεγχειρητική πορεία μπορεί να εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως π.χ. η τεχνική που ακολουθήθηκε από τον χειρουργό, η ηλικία, το φύλο, πιθανές συννοσηρότητες, η σωματική σύσταση, το κάπνισμα, η λειτουργική ικανότητα προεγχειρητικά κ.α. (Konan, Hossain, Patel & Haddad, 2014; Siviero et al., 2020; Wu et al., 2022).

### **Λειτουργικοί Ορισμοί**

*Οστεοαρθρίτιδα:* πάθηση που χαρακτηρίζεται από παθολογικές μεταβολές στον χόνδρο, το οστό, τον αρθρικό θύλακα, τους συνδέσμους, τους μύες και το περιαρθρικό λίπος. Οδηγεί σε δυσλειτουργία της άρθρωσης, πόνο, δυσκαμψία και λειτουργικό περιορισμό (Katz, Arant & Loeser, 2021).

*Μονοδιαμερισματική αρθροπλαστική γόνατος:* χειρουργική τεχνική για την αντιμετώπιση της οστεοαρθρίτιδας σε ένα διαμέρισμα της άρθρωσης, συχνότερα στο έσω (Luo & Hubbard, 2021).

*Αναθεώρηση μονοδιαμερισματικής αρθροπλαστικής:* οποιαδήποτε επέμβαση ακολουθεί ως συνέπεια της μονοδιαμερισματικής αρθροπλαστικής γόνατος, κατά την οποία μετακινήθηκαν, προστέθηκαν ή άλλαξαν πρόσθετα στοιχεία (Mozella, Goncalves, Vasconcelos & Cobra, 2014).

*Φυσική δραστηριότητα:* οποιαδήποτε σωματική κίνηση παράγουν οι σκελετικοί μύες, η οποία απαιτεί δαπάνη ενέργειας (Bull et al., 2020).

*Άσκηση:* τομέας της φυσικής δραστηριότητας η οποία είναι σχεδιασμένη, δομημένη και επαναλαμβανόμενη. Έχει ως τελικό ή άμεσο στόχο τη βελτίωση ή διατήρηση της φυσικής κατάστασης (Caspersen, Powell & Christenson, 1985).

*Δείκτης Μάζας Σώματος:* απλή και ευρείας χρήσης παράμετρος για την κατηγοριοποίηση της αποθήκευσης λιπώδους ιστού. Προκύπτει από το πηλίκο του βάρους του ατόμου σε κιλά προς το τετράγωνο του ύψους σε μέτρα (Ofei, 2005).

*Λειτουργική ικανότητα:* η ικανότητα ενός ατόμου, υπό ελεγχόμενες συνθήκες, να εκτελεί καθήκοντα και δραστηριότητες που είναι απαραίτητες ή επιθυμητές για τη ζωή του (Patterson & Mausbach, 2010).



## Συντομογραφίες

**ΟΑ** οστεοαρθρίτιδα

**ΜΑΓ** μονοδιαμερισματική αρθροπλαστική γόνατος

**ΟΑΓ** ολική αρθροπλαστική γόνατος

**ΦΔ** φυσική δραστηριότητα

**ΣΒ** σωματικό βάρος

**ΔΜΣ** δείκτης μάζας σώματος



## II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

### Εικόνα και συμπτώματα της οστεοαρθρίτιδας (ΟΑ)

Πρόκειται για χρόνια και εκφυλιστική πάθηση (Rodriguez et al., 2021). Ορίζεται ως μία σειρά καταστάσεων που επηρεάζουν τις διαρθρώσεις, με χαρακτηριστική την εκδήλωση στρες σε κυτταρικό επίπεδο και την εκφύλιση της εξωκυττάριας ουσίας. Προωθούνται από τραυματισμούς μικρής και μεγάλης κλίμακας που ενεργοποιούν την παθολογική απάντηση για επιδιόρθωση από το ανοσοποιητικό σύστημα. Κατά το Αμερικανικό Κολλέγιο Ρευματολογίας, θεωρείται ως συλλογή ετερογενών καταστάσεων που προκαταλαμβάνουν συμπτώματα των αρθρώσεων και σημάδια που προκαλεί η καταστροφή της δομής του αρθρικού χόνδρου μαζί με επακόλουθη βλάβη του υποχόνδριου οστού (Korf et al., 2020).

Διάφορες αιτιολογίες και πολυάριθμοι παράγοντες κινδύνου μπορεί να συνεισφέρουν στην εκδήλωση της πάθησης, με την παχυσαρκία και τη φλεγμονή εμφανίζοντας την μεγαλύτερη συσχέτιση (Germanou et al., 2013). Η διαταραχή μπορεί να είναι πρωτοπαθής ή δευτεροπαθής. Επίσης μπορεί να διακρίνεται σε μη γενετική ή γενετική. Στην πρώτη περίπτωση «ενοχοποιούνται» παράγοντες όπως το φύλο, η ηλικία, η παχυσαρκία, οι μηχανικές φορτίσεις, η σωματική αδράνεια, ο αρθρικός τραυματισμός ή το επάγγελμα. Στη δεύτερη διαφοροποιείται το μοτίβο έκφρασης των γονιδίων του χόνδρου και του υποχόνδριου οστού (Cucchiari et al., 2016).

Ολόκληρη η άρθρωση επηρεάζεται παθολογικά, δημιουργώντας επίπονες καταστάσεις, δυσκαμψία και απώλεια της κανονικής λειτουργίας της (Kolasinski et al., 2020). Οι δομικές αλλαγές λόγω ΟΑ αντανακλώνονται κυρίως με απώλεια όγκου του αρθρικού χόνδρου, πάχυνση του υποχόνδριου οστού και σχηματισμό οστεοφύτων (Zhou, Ni, Wen & Lai, 2022). Μεταβολές προοδευτικά αναφέρονται στο υποχόνδριο οστό καθώς και σε μηνίσκους, τένοντες, συνδέσμους και μυς (Cucchiari et al., 2016). Η ελάττωση του πάχους του χόνδρου και η εξαφάνισή του θεωρείται κρίσιμος και καθοριστικός παράγοντας στην εξέλιξη της ΟΑ (Houard et al., 2013).

Οι οστικές μεταβολές στη ΟΑ περιλαμβάνουν υποχόνδρια σκλήρυνση λόγω αυξημένης παραγωγής κολλαγόνου, με σχηματισμό οστεοφύτων και οστικών κύστεων σε προχωρημένα στάδια. Τα οστεόφυτα περιγράφονται ως οστικές και χόνδρινες αποφύσεις



στην αρθρική περιοχή (Yunus, Nordin, & Kamal, 2020). Στο υποχόνδριο οστό οι δομικές αλλαγές περιλαμβάνουν σκληρωτικές αλλαγές και βλάβες του μυελού των οστών που μπορεί να φανούν με μαγνητική τομογραφία. Προοδευτικά αυξάνεται το πάχος της υποχόνδριας πλάκας, τροποποιείται η αρχιτεκτονική των οστεοδοκίδων και σχηματίζεται νέο οστό στα όρια άρθρωσης (Man & Mologhianu, 2014).

Αντικειμενικά η πάθηση ποσοτικοποιείται με διαφοροποιήσεις που αφορούν παραμόρφωση της άρθρωσης, κριγμούς, περιορισμένη κίνηση, οστεόφυτα. Εικάζεται ότι γύρω στο 20% επηρεασμού της άρθρωσης είναι το κατώφλι για κλινική ένδειξη ΟΑ (Korf et al., 2020). Η πάθηση εξελίσσεται συνήθως αργά αλλά τελικά καταλήγει σε δυσλειτουργία της άρθρωσης καθώς ο χόνδρος έχει μικρή ικανότητα αναγέννησης (Korf et al., 2020). Ενώ η απώλεια αρθρικού χόνδρου είναι η κύρια διαταραχή, σε δεύτερο βαθμό ένας συνδυασμός κυτταρικών διεργασιών και βιομηχανικών φορτίσεων προκαλεί διάφορες μεταβολές (Man & Mologhianu, 2014).

Για την κλινική διάγνωση είναι πρόκληση η έγκαιρη ανίχνευση μεταβολών που προΐδεάζουν για ΟΑ. Οπτικές αλλαγές των αρθρώσεων συνήθως δεν επείγουν ως το τελικό στάδιο, όταν περιορίζονται οι θεραπευτικές επιλογές. (Zhou, Ni, Wen & Lai, 2022). Η απώλεια χόνδρου προκαλεί τριβή μεταξύ των οστών. Η προοδευτική φθορά προκαλεί πόνο και περιορισμένη κινητικότητα (Oliveira et al., 2018). Οι αλλαγές στην οστική δομή συνεισφέρουν στο μειωμένο ενεργητικό και παθητικό εύρος κίνησης (ΕΚ) των αρθρώσεων. Σε σοβαρές περιπτώσεις η έλλειψη κίνησης οδηγεί σε μόνιμη δυσκαμψία μεγάλων αρθρώσεων. Συχνά εμφανίζεται φλεγμονή και υπερτροφία αρθρικού υμένα. Η φλεγμονή αυτή δεν πυροδοτεί την πρωτοπαθή ΟΑ αλλά συνεισφέρει στην εξέλιξη του πόνου και της πάθησης (Yunus et al., 2020).

Άλλες χρόνιες παθήσεις μπορεί να υπάρχουν και πριν και μετά τη διάγνωση της ΟΑ (Swain et al., 2021). Η επίδραση στην πορεία τους μπορεί να συνδέεται με αυξημένη θνησιμότητα (Cheng, Feng, Cao & Lu, 2020). Η ΟΑ γόνατος και ισχίου σχετίζονται με αυξημένο κίνδυνο κατάθλιψης, καρδιαγγειακών παθήσεων, οσφυϊκού πόνου, οστεοπόρωσης και διαβήτη – ο τελευταίος μόνο σε ΟΑ γόνατος (Dell'Isola et al., 2021). Επίσης εμφανίζεται μεγαλύτερη σχετική πιθανότητα αυτοκτονικού ιδεασμού και απώλειας μνήμης, εν μέρει με τη μεσολάβηση της επίδρασης στον ύπνο και την διάθεση λόγω των συμπτωμάτων στις αρθρώσεις (He et al., 2020).



Είναι η συχνότερη αρθρική πάθηση, επηρεάζοντας περίπου 25% του πληθυσμού άνω των 18 ετών. Προβλέπεται ότι θα είναι αιτία ανικανότητας για το 35% του πληθυσμού έως το 2030, αναμένοντας περαιτέρω αύξηση του αριθμού. Η υψηλή επίπτωση της ΟΑ καθιστά τις θεραπείες σημαντικές για τη δημόσια υγεία (Jiménez, Cobo-Molinos, Antich & López-Ruiz, 2018). Στις ΗΠΑ επηρεάζει 52,5 εκατομμύρια άτομα. Η πρόβλεψη για το 2040 φτάνει τα 78 εκατομμύρια, ποσοστό που αντιστοιχεί στο 26%. Η αναφορά του 2010 της παγκόσμιας επιβάρυνσης της νόσου την κατέταξε στην 11<sup>η</sup> θέση παγκοσμίως σε σχέση με τη συνεισφορά της σε καταστάσεις αναπηρίας (He et al., 2020).

Ο επιπολασμός της αυξάνει με την ηλικία και την παχυσαρκία (He et al., 2020; Jiménez et al., 2018). Επιδημιολογικές μελέτες αναφέρουν ότι ο μισός γενικός πληθυσμός των ΗΠΑ μπορεί να εμφανίσει συμπτωματική ΟΑ γόνατος έως την ηλικία των 85 ετών, κυρίως οι παχύσαρκοι (Waldstein et al, 2017). Η υποβάθμιση της ποιότητας ζωής των ασθενών δίνει στην πάθηση κοινωνικές και οικονομικές συνέπειες. Το άμεσο κόστος για πάνω από 70 εκατομμύρια Ευρωπαίους με ΟΑ γόνατος ξεπερνά τα 2 δισεκατομμύρια ευρώ (Cucchiariini et al., 2016). Το οικονομικό κόστος της ΟΑ στις Δυτικές χώρες κυμαίνεται μεταξύ 1% και 2,5% του ακαθάριστου εγχώριου προϊόντος (Neuprez et al., 2018).

### **Οστεοαρθρίτιδα γόνατος**

Η άρθρωση του γόνατος είναι η μεγαλύτερη και πολυπλοκότερη στο ανθρώπινο σώμα. Ουσιαστικά αποτελείται από την επιγονατιδομηριαία και την κνημομηριαία άρθρωση. Δέχεται μεγάλο φορτίο κατά το περπάτημα, το τρέξιμο, τα άλματα ή εκτελώντας άλλες δραστηριότητες. Παρέχει σταθερότητα μέσω συνδυασμού συνδέσμων, τενόντων, της αρθρικής κάψας και των μυών. Εκτός του αρθρικού χόνδρου την απορρόφηση των κραδασμών ενισχύουν οι μηνίσκοι, ζεύγος ινοχόνδρινων ιστών μεταξύ μηριαίων κονδύλων και κνημιαίου πλατώ (Ondrésik, Oliveira & Reis, 2018). Ανάλογα το σημείο, το πάχος του αρθρικού χόνδρου στο γόνατο είναι από 1 έως 6 χιλιοστά (Oliveira et al, 2018).

Η συνεχής χρήση και καταπόνηση της άρθρωσης οδηγούν συχνά σε επίπονες καταστάσεις, όπως η ΟΑ (Mora et al., 2018). Είναι η άρθρωση που επηρεάζεται συχνότερα. Όσον αφορά το φορτίο, η ροπή από την αντίδραση του εδάφους εξισορροπείται από την αρθρική επαφή και τις δυνάμεις που αναπτύσσονται στους μυς και το μαλακό ιστό. Οι μυϊκές δυνάμεις παράγουν 60–80% του συνολικού εγγενούς φορτίου, το οποίο



κατανέμεται μέσω του έσω διαμερίσματος της κνημομηριαίας άρθρωσης. Το μοτίβο και το μέγεθος των συμπίεστικών δυνάμεων στο γόνατο επηρεάζονται άμεσα από τον τρόπο που ενεργοποιούνται οι μύες (Ghazwan, Wilson, Holt, & Whatling, 2022).

Ο πόνος στο γόνατο, η αδυναμία των τετρακεφάλων, η μη φυσιολογική στάση και το περιορισμένο εύρος κίνησης (ΕΚ) καθορίζουν σημαντικά την ανικανότητα (Germanou et al., 2013). Η πάθηση μπορεί να εμφανιστεί σε όλο το γόνατο ή μεμονωμένα σε ένα διαμέρισμά του (Rodriguez et al., 2021). Επηρεάζει διαφορετικά άτομα με διάφορους τρόπους. Στην πλειονότητα των ασθενών η πάθηση προέρχεται από το έσω διαμέρισμα (Beard et al., 2013). Πτωματικές και ραδιογραφικές μελέτες φυσιολογικής φθοράς του χόνδρου λόγω ηλικίας έδειξαν ότι οι δομικές αλλαγές τυπικά εξελίσσονται από το έσω προς το επιγονατιδομηριαίο διαμέρισμα (Yamabe et al., 2013).

Η ΟΑ γόνατος είναι η συχνότερη αιτία αναπηρίας των ηλικιωμένων, με ποσοστό 18,2% ασθενών με πόνο άνω των 45 ετών στο Ηνωμένο Βασίλειο (Barker et al., 2012). Επηρεάζει τη φυσική κατάσταση και απλές δραστηριότητες όπως περπάτημα, ανέβασμα σκάλας και έγερση από κάθισμα. Οι Kristensen et al. (2018) αναφέρουν πως οι μισοί των περίπου 60 χιλιάδων Δανούς ασθενών που επισκέπτονται κάθε χρόνο το γιατρό με συμπτώματα ΟΑ γόνατος παραπέμπονται σε νοσοκομείο. Κατά τους Karmakar et al. (2017), οι ενήλικες ασθενείς στις ΗΠΑ ήταν περίπου 9,3 εκατομμύρια με ετήσιο κόστος περίθαλψης 27 δισεκατομμυρίων δολαρίων. Το κόστος για ανακούφιση του πόνου υπολογίζεται μεταξύ 261 και 300, ενώ συνυπολογίζοντας την χαμένη παραγωγικότητα το κόστος αυξάνει μεταξύ 560 ως 635 δισεκατομμυρίων.

Η ΟΑ γόνατος χαρακτηρίζεται από συμπτώματα όπως εκφύλιση του αρθρικού χόνδρου, υπερπλασία του υποχόνδριου οστού και υμενίτιδα. (Cheng et al., 020). Άλλες παθολογικές μεταβολές της προχωρημένης ΟΑ περιλαμβάνουν εκφύλιση συνδέσμων και μηνίσκων και υπερτροφία του αρθρικού θύλακα (Oliveira et al, 2018). Ελλείμματα του χόνδρου, που είναι ανωμαλίες της συνήθως ομαλής επιφάνειας του ιστού, θεωρούνται καθοριστικά της πρώιμης αρθρικής αλλαγής στο γόνατο. Άλλος καθοριστικός παράγοντας στην εξέλιξη της πάθησης είναι η ευθυγράμμιση του κάτω άκρου. Επίσης έχει φανεί συσχέτιση της μαλάκυνσης του γόνατος και της εξέλιξης της ελάττωσης του αρθρικού χώρου μονοδιαμερισματικά (Janakiramanan et al., 2008).



Τραυματισμός του γόνατος νέων ενηλίκων τετραπλασιάζει τον κίνδυνο εμφάνισης ΟΑ. Κλινικές αναφορές μέσω ραδιογραφίας έδειξαν σημάδια ΟΑ σε 41%–51% ατόμων με ιστορικό τραυματισμών. Συχνότερα μπορεί να ευθύνονται σχισίματα του αρθρικού χόνδρου. Αθλητικοί τραυματισμοί μπορεί να αποσταθεροποιούν την άρθρωση βλάπτοντας οστά, χόνδρους, συνδέσμους και μηνίσκους (Chen et al., 2017). Πάνω από 50% των ασυμπτωματικών αθλητών εμφανίζει κεντρικές βλάβες πλήρους πάχους του χόνδρου στο γόνατο, συχνότερα από το γενικό πληθυσμό (Flanigan et al., 2010). Συχνά αναπτύσσεται ΟΑ συνδυαστικά με έλλειμμα του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου (ΠΧΣ) (Mancuso, Dodd, Murray & Pandit, 2016).

Η παραγωγή αντιδραστικών ειδών οξυγόνου (ROS) σε περιστατικά ΟΑ γόνατος έχει συσχετισθεί με οξειδωση και συνεπώς καταστροφή πολλών αρθρικών συστατικών που περιλαμβάνουν κολλαγόνο, πρωτεογλυκάνες και υαλουρονικό οξύ. Αύξηση του οξειδωτικού στρες μπορεί να πυροδοτήσει φλεγμονώδη απόκριση που παρατηρείται σε ασθενείς με αρθρικές παθήσεις και χαμηλή αντιοξειδωτική ικανότητα. Η παχυσαρκία είναι κατάσταση φλεγμονής η οποία μέσω διάφορων μηχανισμών φαίνεται πως επιτείνει την οξειδωτική ανισορροπία (Germanou et al., 2013). Θεωρείται ισχυρός παράγοντας κινδύνου που σχετίζεται με την εμφάνιση και την εξέλιξη της ΟΑ γόνατος. Επιπλέον αυξάνει την οστεοαρθριτική διαδικασία μετά από τραυματισμό του γόνατος (Oliveira et al., 2018).

Επιδημιολογικές μελέτες συσχέτισαν την ΟΑ με ινσουλινοαντίσταση, με ταχύτερη εξέλιξη ασθενών σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2 συγκριτικά με μη διαβητικούς. Εκτός το επιπλέον ΣΒ, την παχυσαρκία (συνδυαστικά με μεταβολικό σύνδρομο) και ιστορικό τραύματος, η ΟΑ γόνατος συσχετίστηκε με το φύλο. Στις γυναίκες ο επιπολασμός είναι υψηλότερος, με σοβαρότερα συμπτώματα. Πιθανά επιδρούν και ορμονικοί παράγοντες, καθώς γύρω στην εμμηνόπαυση εμφανίζεται συχνότερα. Κάποιες μελέτες (όχι όλες) δείχνουν υψηλότερο επιπολασμό μετά από υστερεκτομή. Ίσως παίζουν ρόλο διαφορές της ανατομικής δομής των αρθρικών στοιχείων, ύψους, ΣΒ ή απλά το λεπτότερο και μειωμένου όγκου χόνδρου στο γυναικείο γόνατο (Oliveira et al., 2018).

Η παχυσαρκία δεν συνδέεται με υψηλότερα ποσοστά εμφάνισης ΟΑ μόνο στις αρθρώσεις που φορτίζονται λόγω του ΣΒ. Το μεγάλο ποσοστό λιπώδους ιστού εκκρίνει παράγοντες που προωθούν την εμφάνισή της. Λιπώδης ιστός εντοπίζεται κάτω από την





επιγονατίδα (Zeng, Yan, Chen & Ni, 2020). Το υποεπιγονατιδικό λιπώδες σώμα, γνωστό και ως λιπώδες σώμα του Hoffa είναι σημαντική δομή της άρθρωσης (Jiang, Fang, & Wu, 2019). Βρίσκεται ανάμεσα στην επιγονατίδα, το μηριαίο οστό, τους μηνίσκους και την κνήμη και φυσιολογικά συμπληρώνει το διάστημα μεταξύ τους. Εξυπηρετεί την κατανομή του αρθρικού υγρού (Fontanella et al., 2018).

Το λιπώδες σώμα του Hoffa αγγειώνεται πλούσια από την αρθρική μεμβράνη που τον περιβάλλει, βοηθώντας στην επούλωση του ΠΧΣ και άλλων γειτονικών δομών. Επίσης εφοδιάζει με αγγεία τον επιγονατιδικό τένοντα και τον κατώτερο πόλο της επιγονατίδας. Θεωρείται σημαντική πηγή πόνου των ασθενών OA (Zeng et al., 2020). Μπορεί να αλληλεπιδρά με άλλους περιαρθρικούς ιστούς και να συμβάλλει σημαντικά στην ανάπτυξη και την εξέλιξη της OA εξαιτίας της ενεργοποίησης και ελευθέρωσης προφλεγμονωδών μεσολαβητών (Raduszyński et al., 2017; Zeng et al., 2020).

Οι Tanamas et al. (2010) αναφέρουν εμφάνιση κύστεων στο υποχόνδριο οστό στο 50% ατόμων με OA γόνατος, με 13,6% στους υγιείς εθελοντές. Αναφέρουν μελέτες όπου οι κύστες συνυπάρχουν με βλάβες του μυελού των οστών, όπως και αντικρουόμενα αποτελέσματα μελετών που εξέτασαν σχέση μεταξύ κύστεων και πόνου του γόνατος. Οι Burnett et al. (2019) δεν βρήκαν σχέση. Όσον αφορά τις ιγνυακές κύστες (κύστες Baker), εντοπίζονται συχνά σε OA γόνατος και μπορεί να είναι πηγή εμμένου πόνου ακόμα και μετά από χειρουργική θεραπεία της ενδοαρθρικής βλάβης (Frush & Noyes, 2015).

Τα συμπτώματα περιλαμβάνουν πόνο, οίδημα, δυσκαμψία, κριγμούς, απώλεια λειτουργικότητας, υποβαθμισμένη ποιότητα ζωής. Η αρχική αντιμετώπιση θα πρέπει να εξαντλεί τα περιθώρια μέσω συντηρητικών μέτρων, συχνά όμως τα οφέλη είναι περιορισμένα και πρόσκαιρα. Τέτοιες στρατηγικές περιλαμβάνουν άσκηση, εκπαίδευση του ασθενή, απώλεια ΣΒ, πατερίτσες, μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη και ενδοαρθρικές ενέσεις (Sutton & Holloway, 2013). Αντιμετώπιση με φυσικοθεραπεία και περιορισμό της ΦΔ επέφερε κατά τους Howell et al. (2013) μέση τιμή επούλωσης 61% (εύρος τιμών 10–95%). Βλάβες έκτασης μεγαλύτερης των 12 mm<sup>2</sup>, μεγαλύτερη αστάθεια και προχωρημένη ηλικία έχουν φτωχή πρόγνωση.

Οι θεραπευτικές επιλογές, στις οποίες συγκαταλέγεται και η χειρουργική επέμβαση, στοχεύουν σε ανακούφιση από τον πόνο και την παραμόρφωση, μείωση της δυσκαμψίας και περιορισμό περαιτέρω επέκτασης της βλάβης (Beard et al., 2013). Σε



τελικό στάδιο ΟΑ γόνατος επιλέγεται η αρθροπλαστική όταν μετά τη συμπλήρωση όλων των συντηρητικών επιλογών συνεχίζει να βιώνεται σημαντικός πόνος και περιορισμός της λειτουργικότητας (Barker et al., 2020).

### **Μονοδιαμερισματική αρθροπλαστική γόνατος (ΜΑΓ)**

Η επέμβαση ΜΑΓ αντικαθιστά εκφυλισμένες αρθρικές επιφάνειες σε ΟΑ ενός διαμερίσματος του γόνατος. Τη δεκαετία του 1950 πρωτοδοκιμάστηκε απλός μεταλλικός αποστατήρας σε απλές περιπτώσεις κνημομηριαίου διαμερίσματος. Τις επόμενες δύο δεκαετίες σχεδιάστηκαν προθέσεις μεταλλικών μηριαίων κονδύλων, αρθρωμένων πάνω σε επίπεδα, σταθερά συστατικά κνήμης από πολυαιθυλένιο. Το 1974 εισήχθη από την ομάδα της Οξφόρδης ΜΑΓ κινητής πλατφόρμας. Κερδίζει ενδιαφέρον γιατί μειώνει τον μετεγχειρητικό πόνο και τον χρόνο ανάρρωσης σε σχέση με την ΟΑΓ (Rodríguez-Merchán & Gómez-Cardero, 2018).

Η ΜΑΓ μπορεί να αντιμετωπίσει την ΟΑ τοπικά σε ένα διαμέρισμα της άρθρωσης. Τα προσδοκώμενα οφέλη της περιλαμβάνουν μικρότερη επεμβατική προσέγγιση, γρηγορότερη ανάρρωση, λιγότερο πόνο και καλύτερα λειτουργικά αποτελέσματα συγκριτικά με την ΟΑΓ και την υψηλή οστεοτομία κνήμης (Rodriguez et al., 2021). Μειώνονται η τομή, η απώλεια αίματος και ο χρόνος παραμονής στο νοσοκομείο (Chen, Liang, Zhang & Cheng, 2015). Αναφέρεται διατήρηση επιπλέον φυσικού οστικού αποθέματος και των χιαστών συνδέσμων, καλύτερο συνολικά ΕΚ και ομαλότερη κινηματική των αρθρώσεων. Επίσης συσχετίζεται με χαμηλότερους ρυθμούς νοσηρότητας και θνησιμότητας (Tille et al., 2021).

Αρχικά υπήρχε συχνό ποσοστό αποτυχίας, οπότε καθιερώθηκαν τόσο αυστηρά κριτήρια που πληρούσε μόνο 8% των ασθενών. Τα δεδομένα άλλαξαν, τα κριτήρια αναθεωρήθηκαν και η ΜΑΓ χρησιμοποιείται συχνότερα. (Tille et al., 2021). Το ενδιαφέρον για ΜΑΓ σε ΟΑ έσω διαμερίσματος έχει αυξηθεί. Οι λόγοι είναι η εισαγωγή ελάχιστα επεμβατικών τεχνικών με τροποποιημένα εργαλεία, αναφορές εξαιρετικών αποτελεσμάτων μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα, καθώς και τα χαρακτηριστικά αντοχής του πολυαιθυλενίου σε κινητά ένθετα (Lisowski et al., 2011). Επίσης οι εκφυλιστικές αλλαγές στην ιδιοπαθή ΟΑ γόνατος ξεκινούν σε 80-90% των ασθενών από το έσω διαμέρισμα (Heller, Fenichel, Salai, Luria & Velkes, 2009).



Τα προτεινόμενα οφέλη και η χαμηλότερη περιεγχειρητική νοσηρότητα αναζωπύρωσαν το ενδιαφέρον για ΜΑΓ. Ρόλο έπαιξαν οι βελτιώσεις στο σχεδιασμό εμφυτευμάτων και τις χειρουργικές τεχνικές. Συνεκτιμώνται οι προσδοκίες των ασθενών και τα αυξημένα επίπεδα μετεγχειρητικής ΦΔ με την αλλαγή του πληθυσμού των ασθενών και τα βελτιωμένα αποτελέσματα (Chen et al., 2015). Είναι δημοφιλής σε κατάλληλα επιλεγμένους ασθενείς με τοπική ΟΑ έσω διαμερίσματος, όταν δεν υπάρχει έλλειμμα ΠΧΣ και οποιαδήποτε παραμόρφωση είναι παθητικά διορθώσιμη (Schindler, Scott & Scuderi, 2010). Η μονοδιαμερισματική αυτή πάθηση αν δεν αντιμετωπιστεί μπορεί μελλοντικά να εξελιχθεί επηρεάζοντας τα υπόλοιπα διαμερίσματα της άρθρωσης (Lisowski et al., 2011).

Θεωρείται αποτελεσματική και ασφαλής επιλογή για μονοδιαμερισματική ΟΑ γόνατος τελικού σταδίου. Οι Kozinn & Scott πρότειναν ενδείξεις και αντενδείξεις για ΜΑΓ σταθερής πλατφόρμας. Βλάβη στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση, παχυσαρκία, νεαρή ηλικία και υψηλό επίπεδο ΦΔ θεωρούνται αντενδείξεις. Οι περισσότερες μπορεί και να αγνοηθούν σε εμφυτεύματα κινητής πλατφόρμας. Δεν είναι αντένδειξη η επιγονατιδομηριαία αρθρίτιδα εκτός αν υπάρχει βαθιά σκλήρυνση οστού, οστική απώλεια ή εξάρθρωμα επιγονατίδας. Τα κριτήρια ικανοποιούνται σε σημαντικό ποσοστό γονάτων που απαιτούν αρθροπλαστική (Waldstein et al., 2017).

Παραδοσιακά επιλέγονται ασθενείς άνω των 60 ετών με μονοδιαμερισματική ΟΑ, γωνιακή παραμόρφωση μικρότερη από 15°, χαμηλές λειτουργικές απαιτήσεις και ΣΒ μικρότερο των 82 κιλών. Η έρευνα δείχνει καλά αποτελέσματα και πέρα από τις κλασσικές ενδείξεις. Φυσικά δραστήρια άτομα μπορεί να κριθούν κατάλληλα. Πρόσφατη μελέτη έδειξε ψηλότερα επίπεδα ΦΔ μετά από ΜΑΓ σε ΟΑ έσω διαμερίσματος συγκριτικά με επέμβαση οστεοτομίας, με μετρήσεις 3 μήνες και 2 χρόνια μετεγχειρητικά, εκτιμώντας την ικανότητα επιστροφής των ασθενών σε ΦΔ. Η σύγκριση των τεχνικών επικεντρώνεται στην επιβίωση στη φθορά, την αναθεώρηση της επέμβασης, τον πόνο, τις επιπλοκές και τη λειτουργία της άρθρωσης (Belsey, Yassen, Jobson, Faulkner & Wilson, 2021).

Οι Waldstein et al. (2017) ανέλυσαν τα αποτελέσματα 17 μελετών σχετικά με 2972 ΜΑΓ σε 2636 ασθενείς. Κατέγραψαν βελτιωμένο επίπεδο ΦΔ, με μετατόπιση σε δραστηριότητες χαμηλής κρούσης. Οι ασθενείς με ΜΑΓ συμμετέχουν τακτικά σε αθλήματα, με ελαφρά μείωση σε σχέση με τα προ- αρθρικά επίπεδα. Τα άτομα ήταν ηλικίας 25 έως 92 ετών. Η πλειοψηφία με ποσοστό 89% αφορούσε επέμβαση έσω



διαμερίσματος, ενώ το 11% πλευρικού. Οι Zimmerer et al. (2021) αναφέρουν αντίστοιχα ποσοστά εμπλοκής του πλευρικού διαμερίσματος στο 10% περίπου των περιπτώσεων.

Η επέμβαση συστήνεται ιδίως μετά τα 65 έτη, με ανεπηρέαστο το πλευρικό και το επιγονατιδομηριαίο διαμέρισμα (Bruni, Iacono, Raspugli, Zaffagnini & Marcacci, 2012). Αλλαγή του πληθυσμού κατάλληλων ασθενών σχετίζεται με βιβλιογραφικές αναφορές καλών αποτελεσμάτων και αντοχής στη φθορά σε άτομα νεότερα από 60 ετών (Chen et al., 2015). Η επιλογή ΜΑΓ έσω διαμερίσματος έχει τριπλασιαστεί σε άτομα κάτω των 55 ετών. Εξετάζονται η πρόωγη φθορά και οι αναθεωρήσεις, καθώς οι δραστηριότητες των νέων είναι πιο απαιτητικές για την άρθρωση. Εξετάζονται πιθανές επιπλοκές και το κόστος (Rodriguez et al., 2021). Εκτός της μειωμένης μεσοπρόθεσμης επιβίωσης της πρόσθεσης, σύμφωνα με τους Sebilo et al. (2013) εξετάζεται η ικανότητα επίτευξης ΕΚ και σταθερότητας όμοια με μίας ασυμπτωματικής και χωρίς πόνο άρθρωσης.

Ως αντενδείξεις ΜΑΓ αναφέρονται επίσης η φλεγμονώδης αρθρίτιδα, εκτεθειμένο οστό στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση ή το οπίσθιο διαμέρισμα και η δευτερεύουσα οστεονέκρωση (Bruni et al., 2012). Σε μοντέρνα εμφυτεύματα σταθερής πλατφόρμας προτείνονται ελαφρώς αυστηρότερες ενδείξεις σε σχέση με κινητού τύπου. Πρόσθιος πόνος στο γόνατο και ΔΜΣ πάνω από 30 kg/m<sup>2</sup> θεωρούνται σχετικές αντενδείξεις (Waldstein et al., 2017). Σε περιστατικά με άθικτο ΠΧΣ η τεχνική ΜΑΓ της ομάδας της Οξφόρδης έχει επιδείξει ρυθμούς επιβίωσης πάνω από 90 % στα 10 και 15 χρόνια, ανεξάρτητα την ηλικία ή το επίπεδο ΦΔ του ασθενή (Mancuso et al., 2016).

Ο κίνδυνος ΟΑ γόνατος αυξάνει 36% για κάθε 5 kg αύξησης ΣΒ. Καθώς τα ποσοστά παχυσαρκίας, τα περιστατικά και ο αριθμός ΜΑΓ συνεχώς αυξάνουν, οι Musbahi et al. (2021) μελέτησαν αποτελέσματα παχύσαρκων ασθενών. Ανέλυσαν τα δεδομένα 9 μελετών για 4261 γόνατα, καταλήγοντας ότι οι παχύσαρκοι δεν θα έπρεπε να εξαιρούνται με βάση μόνο τον ΔΜΣ. Αύξησή του δεν σημαίνει σημαντικά χειρότερα αποτελέσματα ΜΑΓ. Μέση ηλικία ήταν τα 63 έτη (59.5–72) με παρακολούθηση 2 έως 18 ετών. Ο ρυθμός αναθεώρησης παχύσαρκων (ΔΜΣ > 30) ήταν ψηλότερος, χωρίς όμως στατιστικά σημαντική διαφορά. Ο ανεξήγητος πόνος ήταν ο πιο ισχυρός λόγος αναθεώρησης. Ενδιαφέρον ήταν ότι δύο μελέτες που είχαν δεδομένα για ΔΜΣ > 45 δεν ανέφεραν αναθεωρήσεις.

Η πορεία της πάθησης, ο σχεδιασμός της πρόθεσης και η τεχνική της επέμβασης σχετίζονται με την αποτυχία της ΜΑΓ. Εμφάνιση ΟΑ στο αντίθετο διαμέρισμα και την



επιγονατοδομηριαία άρθρωση λόγω αποτυχίας υπολογίζεται σε 33% σε δεκαετή παρακολούθηση. Για την επιγονατιδομηριαία οι ρυθμοί ποικίλουν από 10 έως 67% μετά από 10-11 χρόνια. Η διόρθωση της ραιβότητας καθιστά σπάνια την εξέλιξη της επιγονατιδομηριαίας ΟΑ μετά από ΜΑΓ έσω διαμερίσματος σε σχέση με πλευρικού. Διαφοροποιήσεις όμως στη μηχανική της επιγονατίδας μπορεί να περιορίσουν το λειτουργικό αποτέλεσμα και την καθημερινή δραστηριότητα ασθενή, ακόμη και αν δεν οδηγούν άμεσα σε επέμβαση αναθεώρησης (Anagnostakos, Lorbach & Kohn, 2012).

Η εκτέλεση και η πορεία της επέμβασης επηρεάζονται από το σχεδιασμό της πρόθεσης, καταγράφοντας εξαιρετικά αποτελέσματα και σε σταθερές και σε κινητές πλατφόρμες. Για τους Mancuso et al. (2016) μία κινητή έχει σημαντικά χαμηλότερους ρυθμούς φθοράς από σταθερή πλατφόρμα ή ΟΑΓ, με μεγαλύτερη επιφάνεια επαφής και μικρότερες δυνάμεις επαφής στην κάμψη της άρθρωσης. Αντίθετα οι Musbahi et al. (2021) θεωρούν ότι στα κινητά εμφυτεύματα αυξάνει η πίεση επαφής στο ένθετο πολυαιθυλένιο, οδηγώντας σε αποτυχία λόγω φθοράς ή χαλάρωσης του κνημιαίου τμήματος. Αυτό είναι συχνότερο σε σχεδιασμούς πολυαιθυλενίου από ότι σε μεταλλικές συνδέσεις. Δεν αναφέρουν όμως στατιστικά σημαντική διαφορά ανάγκης αναθεώρησης της ΜΑΓ.

Ασθενείς με μονοδιαμερισματική κνημομηριαία ΟΑ και ανωμαλίες ΠΧΣ μπορούν να προσδοκούν καλά αποτελέσματα με ΜΑΓ και ανακατασκευή του συνδέσμου (Chen et al., 2015). Υψηλότερα ποσοστά απόρριψης οδήγησαν στην άποψη ότι απαιτείται άθικτος ΠΧΣ για ΜΑΓ. Ωστόσο σε μεμονωμένα περιστατικά βλάβης ΠΧΣ με τελικού σταδίου ΟΑ έσω διαμερίσματος, η επέμβαση έχει γίνει χωρίς αυξημένο κίνδυνο απόρριψης, με καλά βραχυπρόθεσμα και μεσοπρόθεσμα αποτελέσματα. Συνεπώς η επιλογή μπορεί να είναι ελκυστική τόσο για μεγαλύτερους ασθενείς που αναζητούν μειωμένες πιθανότητες επιπλοκών, όσο και για νεότερους που μπορεί να ανακτήσουν σταθερότητα στην άρθρωση από ταυτόχρονη ή σταδιακή ανακατασκευή ΠΧΣ (Mancuso et al., 2016).

Φυσιολογική λειτουργία των συνδέσμων βοηθά στην επίτευξη ομαλής κινηματικής μετά από ΜΑΓ. Αυτό ισχύει και για τον οπίσθιο χιαστό (ΟΧΣ). Οι Li et al. (2021) κατέληξαν ότι ασθενείς με τραυματισμένο οπίσθιο ΟΧΣ μπορεί να έχουν ως επιλογή τη ΜΑΓ, ωστόσο θα πρέπει να υπάρξουν περισσότερα δεδομένα. Οι Bruni et al. (2012) μελέτησαν την ΜΑΓ ασθενών με αυτόματη οστεονέκρωση του γόνατος, πάθηση την οποία οι Ahlback et al. περιέγραψαν το 1968 ως τυπικά μονοδιαμερισματική. Μερικοί χειρουργοί πιστεύουν ότι



σε προχωρημένο στάδιο μόνη λογική θεραπεία είναι η αρθροπλαστική. Οι συγγραφείς ανέφεραν βιβλιογραφία επιβίωσης στη φθορά 93% έως 97% στα 10 ως 12 χρόνια.

Τουλάχιστον 25% των ασθενών με ΟΑ γόνατος έχουν απομονωμένα πάθηση έσω διαμερίσματος (Chen et al., 2015). Διευρύνοντας τα κριτήρια επιλογής των ασθενών, ως και 50% όσων θα χρειαστούν αντικατάσταση γόνατος μπορεί να είναι κατάλληλοι για ΜΑΓ (Barker et al., 2020; Li et al., 2021). Το ποσοστό ανεβαίνει στα νεότερα άτομα (Musbahhi et al., 2021). Οι Wang et al. (2018) δημοσίευσαν αναδρομική μελέτη διατομής 155 Κινέζων ασθενών (168 γόνατα) που ανέμεναν ΟΑΓ για πρωτοπαθή ΟΑ τελικού σταδίου. Το έσω διαμέρισμα έδειξε να επηρεάζεται συχνότερα, ενώ περισσότεροι από τους μισούς θα μπορούσαν να έχουν αντιμετωπιστεί με ΜΑΓ έσω ή πλευρικού διαμερίσματος.

Οι Beard et al. (2013) εκτιμούν το 30% όσων χρειάζονται αντικατάσταση γόνατος ως κατάλληλο για ΜΑΓ, αναφέροντας ότι παγκοσμίως λιγότερο από 5% των αντικαταστάσεων είναι μονοδιαμερισματικές. Στο Ηνωμένο Βασίλειο οι Barker et al. (2020) καταγράφουν 10% των αρθροπλαστικών ΜΑΓ, με 90% ΟΑΓ. Κατά τους Sebilo et al. (2013) σε ευρωπαϊκές χώρες και ειδικά στη Γαλλία φάνηκε πως η ΜΑΓ υποστηριζόταν από τους χειρουργούς. Υπάρχουν και αναφορές για συχνότερη ανάγκη αναθεώρησης της επέμβασης, όπως σε άτομα μικρότερα των 55 ετών σε σχέση με άτομα 55 έως 64 ετών με βάση στοιχεία από την Αυστραλία και τη Σουηδία (Chen et al., 2015). Δεδομένα από τη Γερμανία έδειξαν διπλάσια συχνότητα αναθεώρησης έναντι της ΟΑΓ (Tille et al., 2021).

Εικάζεται ότι οι ΜΑΓ αναθεωρείται συχνότερα από τις ΟΑΓ κυρίως διότι είναι ευκολότερο να γίνει. Μελέτες μεγάλων δεδομένων έδειξαν επίδραση του φόρτου εργασίας στη συχνότητα αναθεώρησης. Χειρουργοί και κέντρα με λιγότερα περιστατικά έχουν υψηλότερο ρυθμό. Μελέτη έδειξε ότι χειρουργοί με λιγότερες από 10 ΜΑΓ ετησίως είχαν 87,9% επιβίωση φθοράς σε 8 έτη συγκριτικά με 92,4% όσων πραγματοποιούσαν 30 το χρόνο (Musbahhi et al., 2021). Οι ασθενείς για ΜΑΓ δεν είναι πάντα συγκρίσιμοι με όσους χρειάζονται ΟΑΓ, καθώς έχουν καλύτερη κλινική εικόνα προεγχειρητικά και λιγότερες συννοσηρότητες, οδηγώντας πιθανά σε καλύτερα αποτελέσματα (Tille et al., 2021).

Οι ΜΑΓ νέων και δραστήριων ατόμων αυξάνονται (Waldstein et al., 2017). Οι Sebilo et al. (2013) αναφέρουν πως η διχογνωμία ανάμεσα στους χειρουργούς για την καταλληλότερη επέμβαση ανά περίπτωση μπορεί να επηρεάζεται από τις απαιτητικότερες τεχνικές της ΜΑΓ σε βαθμό που μικρές ατέλειες να οδηγούν σε πρόωγη αποτυχία.





Επισημαίνουν ότι μελλοντικά οι νέοι ασθενείς θα πρέπει να περιμένουν οφέλη από την βελτίωση της ποιότητας του πολυαιθυλενίου μαζί με την καλύτερη ακρίβεια τοποθέτησης των εμφυτευμάτων και την εξατομικευμένη καθοδήγηση του σχεδιασμού.

### **Μετεγχειρητική πορεία και αναμενόμενα αποτελέσματα**

Οι προσδοκίες για το επίπεδο ΦΔ μεγαλώνουν μετά από ΜΑΓ (Zimmerer et al., 2021; Neuprez et al., 2018). Η ΟΑ γόνατος προκαλεί αργό περπάτημα, εύκολη κόπωση και χαμηλά επίπεδα ΦΔ. Ο αρθρικός πόνος επιδεινώνεται κατά την άσκηση και υποχωρεί με την ξεκούραση. Η ικανότητα εκτέλεσης απλών δραστηριοτήτων επηρεάζεται, οδηγώντας συχνά σε ευθραυστότητα και αναπηρία. Οι καταστάσεις αυτές συνδέονται με συννοσηρότητες και αυξημένη θνησιμότητα (Siviero et al., 2020). Οι Larsen, Hansen, Søballe & Kehlet (2010) αναφέρουν πως 72% ασθενών μετά από αρθροπλαστική βελτίωσαν την απόδοση σε δραστηριότητες που υπήρχε περιορισμός προεγχειρητικά και πως η αποτυχία συμμετοχής σε επιθυμητές δραστηριότητες είναι «κλειδί» για δυσαρέσκεια από τα μετεγχειρητικά αποτελέσματα.

Ανακούφιση του πόνου, μειωμένη παραμόρφωση και βελτιωμένη λειτουργικότητα οδηγούν σε ευρεία χρήση επεμβάσεων αρθροπλαστικής (Terradas-Monllor et al., 2020). Μετά από ΜΑΓ ο πόνος υποχωρεί και βελτιώνονται η ισχύς της έκτασης των ποδιών, η φυσική λειτουργία και η αυτοαναφερόμενη ποιότητα ζωής. Παρά την αυξημένη αποκατάσταση αναφέρονται φτωχότερα αποτελέσματα μυϊκής ισχύος, βάδισης και λειτουργικότητας συγκριτικά με υγιείς συνομήλικους (Jørgensen et al., 2017). Αναφέρονται ποσοστά ικανοποίησης μετά από ΜΑΓ έως 93%. Νεότερα άτομα ικανοποιούνται περισσότερο, με μεγαλύτερες πιθανότητες εκπλήρωσης των προσδοκιών τους (Von Keudell et al., 2014)

Οι Sutton & Holloway (2013) αναφέρουν μελέτες όπου στο 90% των περιπτώσεων τα αποτελέσματα ως προς την ανακούφιση του πόνου και τη λειτουργικότητα περιγράφονται ως καλά ή εξαιρετικά. Επίσης τα επίπεδα ΦΔ αυξήθηκαν ελαφρά. Τα συμπτώματα πρέπει να αντιμετωπίζονται διότι υπάρχουν περιπτώσεις όπου ο πόνος επιμένει για μήνες ή και χρόνια (Terradas-Monllor et al., 2020). Μακροχρόνια μπορεί να είναι η επίδραση στη μυϊκή απώλεια και την λειτουργικότητα (Kristensen et al., 2018).



Η ανάρρωση και η ανάκτηση της λειτουργικότητας έχουν βρεθεί πιο σύντομα και με βελτιωμένο ΕΚ συγκριτικά με ΟΑΓ. Μελέτες στη μυϊκή δύναμη και ισχύ δείχνουν το εγχειρισμένο άκρο σημαντικά πιο αδύναμο σε σχέση με το μη εγχειρισμένο, ενώ ως και 4 χρόνια μετά την επέμβαση είναι επίσης πιο αδύναμο σε σύγκριση με συνομήλικα άτομα. Αυτό είναι σημαντικό καθώς η δύναμη των τετρακεφάλων έχει υψηλή συσχέτιση με λειτουργικά αποτελέσματα, όπως το ανέβασμα σκαλοπατιού και η ταχύτητα βάρδισης. Ελλείμματα στη βάρδιση (εύρος κίνησης, ταχύτητα, αντοχή) μπορεί να επιμένουν έως και 1 χρόνο μετεγχειρητικά. Μετά από ΜΑΓ το μοτίβο βάρδισης είναι πιθανότερο να είναι πιο κοντά στο φυσιολογικό πρότυπο από ότι μετά από ΟΑΓ (Barker et al., 2020).

Μελέτη αποτελεσμάτων ΜΑΓ των Rodriguez et al. (2021) σε ασθενείς που υπηρετούσαν στις ένοπλες δυνάμεις των ΗΠΑ έδειξε ότι 85% κατάφερε να παραμείνει ενεργό, ανταποκρινόμενο στις επιβαρύνσεις του επαγγέλματος. Ωστόσο θεωρούν πως οι ασθενείς θα πρέπει να ενημερώνονται ότι τα υψηλά επίπεδα δραστηριότητας πιθανά θα οδηγήσουν ένα ποσοστό της τάξης του 20% σε αναθεώρηση της επέμβασης σε ΟΑΓ. Η μελέτη των παραγόντων που ευθύνονται για φτωχά αποτελέσματα μετά την επέμβαση είναι βασικό κομμάτι του σχεδιασμού των περιεγχειρητικών παρεμβάσεων ώστε να προκύψει επιτυχής έκβαση της πορείας του ασθενούς (Terradas-Monllor et al., 2020).

Λειτουργικές δοκιμασίες και ερωτηματολόγια συχνά αξιολογούν τα αποτελέσματα μίας αρθροπλαστικής γόνατος (Konan et al., 2014). Κλινικοί και ερευνητές ασχολούνται συχνά με αποτελέσματα αυτοαναφοράς των ασθενών (Deng et al., 2021). Οι Neuprez et al. (2018) διερεύνησαν με το ερωτηματολόγιο Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index (WOMAC) τους παράγοντες που καθορίζουν την πορεία αρθροπλαστικών γόνατος και ισχίου κατά τον 1<sup>ο</sup> μετεγχειρητικό χρόνο. Είναι μέτρηση αυτοαναφοράς που εκτιμά την λειτουργικότητα και την ποιότητα ζωής που σχετίζονται με την υγεία. Αξιολόγησαν προεγχειρητικά και μετεγχειρητικά 626 περιπτώσεις. Οι 280 αφορούσαν το γόνατο. Καλό αποτέλεσμα θεωρήθηκε βελτίωση στο συνολικό σκορ μεγαλύτερη ή όμοια με την ελάχιστη κλινικά σημαντική διαφορά. Αυτή αντιπροσώπευε το μισό της τυπικής απόκλισης μεταξύ του συνολικού σκορ πριν και μετά την αρθροπλαστική.

Θεωρείται κατάλληλο εργαλείο εξέτασης μεταβολών της λειτουργικότητας ατόμων με ΟΑ γόνατος (Williams, Piva, Irrgang, Crossley & Fitzgerald, 2012). Οι Wu et al. (2022) την αναφέρουν ως έγκυρη για αξιολόγηση ασθενών με ΟΑ κάτω άκρων και μετά από





αντικατάσταση της άρθρωσης. Οι Parathanasiou et al. (2015) μελέτησαν 123 ασθενείς με ΟΑ γόνατος (μέσης ηλικίας 69,5 ετών), ερευνώντας την αξιοπιστία της ελληνικής έκδοσης του WOMAC. Σύγκριση αποτελεσμάτων με αυτά που προέκυψαν από ερωτηματολόγια και φυσικές μετρήσεις, κατέληξε ότι πρόκειται για έγκυρο και αξιόπιστο εργαλείο. Αυτό είχε φανεί και σε άλλη μελέτη στην Ελλάδα των Konstantinidis et al. (2014) σε 97 άτομα με ΟΑ γόνατος ή ισχίου (68 με ΟΑ γόνατος). Οι συγγραφείς παρέπεμπαν σε μελλοντική διερεύνηση της ευαισθησίας της μέτρησης σε αλλαγές λόγω θεραπευτικών παρεμβάσεων, ευαισθησία που αναφέρουν οι Terradas-Monllor et al. (2020) μετά από αρθροπλαστική.

Η συνήθης φροντίδα των ασθενών μετά από αρθροπλαστική ποικίλει. Πιθανότερο είναι να γίνονται 1 έως 6 συνεδρίες φυσιοθεραπείας ή υδροθεραπείας και να δίνονται γραπτές οδηγίες άσκησης στο σπίτι και αντιμετώπισης των δυσκολιών που μπορεί να προκύψουν (Barker et al., 2020). Οι Larsen et al. (2010) αναφέρουν κινητοποίηση από την πρώτη μέρα και φαρμακευτική αντιμετώπιση του πόνου. Ενδονοσοκομειακά γινόταν φυσιοθεραπεία μία φορά τη μέρα, εστιάζοντας στην ενδυνάμωση των ισχίων και των μυών του γόνατος, ενώ δινόταν πλάνο ασκήσεων κατά την αποχώρηση. Τις τρεις πρώτες εβδομάδες δεν επιτρεπόταν πλήρης φόρτιση βάρους στο χειρουργημένο γόνατο. Μετά την τέταρτη εβδομάδα επισκέπτονταν φυσιοθεραπευτή του νοσοκομείου για εκτίμηση της κατάστασής τους και αναπροσαρμογή του πλάνου άσκησης.

### **Ο ρόλος της άσκησης μετεγχειρητικά**

Η θεραπευτική άσκηση θεωρείται αποτελεσματική από τα πρώτα μετεγχειρητικά στάδια παρά τις περιορισμένες αποδείξεις για το είδος ή την δοσολογία της άσκησης. Εντονότερη προσέγγιση της αποκατάστασης τα τελευταία χρόνια οδήγησε σε προπόνηση προοδευτικής αντίστασης από τα αρχικά στάδια. Σε αυτό συνηγορεί η απώλεια μυϊκής μάζας και δύναμης μετά την επέμβαση (Kristensen et al., 2018). Οι Larsen et al. (2010) αναφέρουν τη σημασία της ενδυνάμωσης των τετρακεφάλων και της προπόνησης γενικής φυσικής κατάστασης, ενδυνάμωσης και κινητικότητας ισχίων και γονάτων, καθώς και της εκπαίδευση βάδισης.



Οι στρατηγικές αποκατάστασης διαφέρουν από χώρα σε χώρα. Κυμαίνεται από πλήρως εποπτευόμενη αποκατάσταση μέχρι πρόγραμμα που οι ασθενείς εκτελούν μόνοι στο σπίτι. Ο πόνος και η λειτουργικότητα ασθενών ΟΑ σχετίζεται στενά με την μυϊκή ισχύ, οπότε η εξάσκηση προοδευτικής αντίστασης ίσως επιδρά θετικά στην αποκατάσταση ΜΑΓ (Jørgensen et al., 2017). Οι Kristensen et al. (2018) εφάρμοσαν παρέμβαση προοδευτικής αντίστασης 16 συνεδριών, 2 φορές την εβδομάδα, από την 2<sup>η</sup> έως την 9<sup>η</sup> εβδομάδα μετά από ΜΑΓ. Το επίπεδο πόνου δεν αυξήθηκε, παρά τις συχνές αυξήσεις του οιδήματος. Επιπλέον μετά την παρέμβαση ο πόνος και το οίδημα μειώθηκαν σημαντικά.

Οι Barker et al. (2020) εστίασαν με τυποποιημένο πρόγραμμα αποκατάστασης στην κινητοποίηση και την ενδυνάμωση. Περιλάμβανε ενεργητική κάμψη και έκταση και ισομετρικές ασκήσεις τετρακεφάλων. Επίσης επανεκπαίδευση βάδισης με κατάλληλα βοηθήματα. Πριν την έξοδο από το νοσοκομείο ήταν ανεκτή η χρήση σκάλας. Οι επόμενες έξι εβδομάδες στο σπίτι επικεντρώθηκαν στη σταδιακή αύξηση του εύρους κάμψης του γόνατος, μαζί με ενδυνάμωση τετρακεφάλων και οπίσθιων μηριαίων. Αναφορά ζητούνταν μόνο όταν η πρόοδος δεν ήταν η προβλεπόμενη ή εμφανιζόταν σοβαρός πόνος. Στην πορεία της αποκατάστασης βελτιώθηκε σημαντικά η μυϊκή ισχύς και η κινητικότητα στον πρώτο χρόνο μετά την επέμβαση.

Δραστηριότητες φόρτισης της άρθρωσης μετεγχειρητικά (μυϊκής ενδυνάμωσης, ενεργητικής κινητοποίησης, νευρομυϊκού ελέγχου, λειτουργικές) επιφέρουν καλύτερα λειτουργικά αποτελέσματα. Κύριος στόχος μετά από επεμβάσεις στο χόνδρο είναι η προστασία της επούλωσης των ιστών και η επιστροφή σε προεγχειρητικά επίπεδα, ελαχιστοποιώντας τον κίνδυνο περαιτέρω τραυματισμού. Τα ελλείμματα τονίζουν την ανάγκη βελτίωσης των στρατηγικών αποκατάστασης. Μειωμένη δύναμη λόγω μυϊκής ατροφίας μπορεί να βελτιωθεί με παρεμβάσεις μυϊκής ενδυνάμωσης και άσκησης προοδευτικής αντίστασης. Όταν επισημαίνεται αδυναμία ενεργοποίησης των μυών μπορεί να χρειάζεται εκπαίδευση πλήρους ενεργοποίησής τους (Schmitt et al., 2014).

Οι Munk et al. (2012) μελέτησαν 35 άτομα μετά από ΜΑΓ. Κατέγραψαν στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ της ισχύος της έκτασης των ποδιών και της δοκιμασίας 30-second stand-to-sit test τόσο 1 εβδομάδα πριν ( $r = 0.32$ ,  $p = 0.05$ ) όσο και 1 μήνα μετά την επέμβαση ( $r = 0.45$ ,  $p = 0.007$ ). Ανέφεραν ότι πρόκειται για έγκυρο και αξιόπιστο δείκτη της δύναμης των κάτω άκρων. Οι Konan et al. (2014) αναφέρουν πως αξιολογεί διάφορες



πτυχές της λειτουργικότητας καθώς απαιτεί μυϊκή συναρμογή, δύναμη και ισορροπία, ενώ παράλληλα θεωρείται ικανοποιητικά έγκυρη και αξιόπιστη.

Η ΦΔ επιδρά στην θεραπεία και πρόληψη συμπτωμάτων κατάθλιψης. Ιδίως η άσκηση επηρεάζει βιολογικούς και ψυχοκοινωνικούς μηχανισμούς που εμπλέκονται στην παθοφυσιολογία της. Επηρεάζονται η νευροπλαστικότητα, η φλεγμονή, το οξειδωτικό στρες, το ενδοκρινικό σύστημα, η κοινωνική υποστήριξη, η αυτοαποτελεσματικότητα (Kandola, Ashdown-Franks, Hendrikse, Sabiston & Stubbs, 2019). Στοχεύοντας στην αυτοαποτελεσματικότητα στα πρώτα μετεγχειρητικά στάδια μπορεί να ωφεληθεί η συναισθηματική κατάσταση των ατόμων (Magklara, Burton, & Morrison, 2014) και η λειτουργία της άρθρωσης (Chen, Zheng, Ma, & Luo, 2021).

### **Εφαρμογή προγραμμάτων άσκησης στο νερό στην αποκατάσταση**

Οι ιδιότητες του νερού χρησιμοποιούνται στην εφαρμογή προγραμμάτων λειτουργικής άσκησης. Ιδανικά επιλέγονται κατάλληλα σχεδιασμένες και θερμαινόμενες δεξαμενές. Όταν επιλέγεται θεραπευτική άσκηση στο νερό εξετάζεται η μηχανική των υγρών, η θερμοκρασία, τα στοιχεία της άσκησης, η εμπειρία του θεραπευτή και το κόστος. Είναι δημοφιλής σε άτομα με μυοσκελετικές παθήσεις και δυσλειτουργίες, ειδικά αρθρίτιδες. Στοχεύει στη διατήρηση ή βελτίωση της λειτουργικότητας. Χρησιμοποιείται για μακροχρόνια διατήρηση της καλής φυσικής κατάστασης, ειδικά σε άτομα που αντιμετωπίζουν μυοσκελετικές παθήσεις ή αναρρώνουν από τραυματισμό (Verhagen, Cardoso, & Bierma-Zeinstra, 2012).

Το περιβάλλον του νερού προσφέρεται για τον καλύτερο δυνατό σχεδιασμό προγραμμάτων για μείωση του πόνου, του οιδήματος και την αποκατάσταση του φυσιολογικού ΕΚ των αρθρώσεων. Επίσης για αποκατάσταση του ομαλού κύκλου βάδισης, εξάσκηση προτύπων κινήσεων και συναρμογής. Είναι κατάλληλη άσκηση για διατήρηση ή και βελτίωση της καρδιοαναπνευστικής φυσικής κατάστασης, ενώ μπορεί να εισάγεται ταχύτερα η πλειομετρική προπόνηση. Θεωρείται ότι δίνει τη δυνατότητα βέλτιστης φόρτισης και αποκατάστασης μεταξύ των συνεδριών (Buckthorpe, Pirotti & Della Villa, 2019).

Η μυϊκή ενδυνάμωση ενισχύεται καθώς απαιτείται μεγαλύτερη μυϊκή δραστηριότητα, λόγω της αντίστασης του νερού που ενεργεί σε κατεύθυνση αντίθετη της



κίνησης (Dong et al., 2018). Η κίνηση ενάντια στο νερό αυξάνει τον μυϊκό τόνο, αναπτύσσει την ισχύ και βελτιώνει την αντοχή (Li et al., 2016). Λόγω της αντίστασης του νερού αυξάνεται η ενεργειακή δαπάνη και μειώνονται τα μηχανικά φορτία στις αρθρώσεις των κάτω άκρων (Verhagen et al., 2012). Οι θιασώτες της αποκατάστασης στο νερό θεωρούν ότι η άσκηση σε ζεστό νερό μειώνει την πίεση στις αρθρώσεις και δυναμώνει τα κάτω άκρα μέσω της αντίστασης του νερού. Εκμεταλλεύονται παράλληλα το μειωμένο ΣΒ λόγω της άνωσης (Pozzi, Snyder-Mackler & Zeni, 2013).

Ένα άτομο βυθισμένο στο νερό μέχρι την ηβική σύμφυση έχει λιγότερη φόρτιση 40% του ΣΒ, ενώ φτάνοντας στη ξιφοειδή απόφυση 60% περίπου, ανάλογα αν τα χέρια βυθίζονται ή όχι. Στο ύψος του λαιμού ελαττώνεται 90% περίπου της συμπιεστικής δύναμης του ΣΒ (Buckthorpe et al., 2019). Η άνωση μειώνει την πίεση πάνω στα οστά, τις αρθρώσεις και τους μυς, διευκολύνοντας την κίνηση. Ακόμη και απλές ασκήσεις όπως γενικές κινήσεις του σώματος και περπάτημα στο νερό μπορεί να είναι ευεργετικές διότι η άνωση επιτρέπει πολλές κινήσεις προσφέροντας ένα είδος υποστήριξης του βάρους (Verhagen et al., 2012).

Η μικρότερη πυκνότητα από το νερό επιτρέπει στο ανθρώπινο σώμα να επιπλέει. Τα πιο μύωδη άτομα τείνουν να βυθίζονται (Buckthorpe et al., 2019). Η άμβλυση της βαρυτικής επίδρασης μειώνει το στρες στις αρθρώσεις όταν διατείνονται, επιτρέποντας μεγαλύτερο ΕΚ. Θεωρείται ασφαλές περιβάλλον άσκησης για άτομα ικανά να κρατούν το κεφάλι εκτός νερού, ακόμη και ηλικιωμένα (Verhagen et al., 2012). Η πιθανότητα τραυματισμού μειώνεται και η αποφόρτιση προστατεύει την άρθρωση από εκφύλιση (Dong et al., 2018). Οι συνθήκες χαμηλής κρούσης απαιτούν λιγότερη δαπάνη ενέργειας συγκριτικά με μεγαλύτερη φόρτιση βάρους. Σε ρυθμό εκτέλεσης όμοιο με τις ασκήσεις εδάφους γενικά δαπανάται περισσότερη ενέργεια λόγω της αντίστασης του νερού. Η ταχύτητα μετακίνησης στο νερό ελαττώνεται (Verhagen et al., 2012).

Πρώιμη αρθρική κινητοποίηση ωφελεί όταν χωρίς ενδοαρθρική συστολή μειώνεται το οίδημα και ανακτάται γρήγορα το ενεργητικό και παθητικό ΕΚ. Μη ικανοποιητική ανάκτηση του ΕΚ επηρεάζει αρνητικά τους δείκτες αποκατάστασης των τελευταίων σταδίων. Το βάθος επηρεάζει την υδροστατική πίεση που δέχεται ένα σώμα. Στα 120 cm ασκείται πίεση περίπου 90 mm Hg, ελαφρώς υψηλότερη από την διαστολική αιματική πίεση. Αν η πίεση του νερού ξεπερνά τη διαστολική πίεση διευκολύνεται η



έξοδος υγρών από την άρθρωση και η υποστήριξη της βέλτιστης φλεβικής επιστροφής και της ικανότητας αποστράγγισης του λεμφικού συστήματος. Αυτό θα μπορούσε να βοηθήσει στο οίδημα (Buckthorpe et al., 2019).

Η θερμότητα και η άνωση μπορούν να μπλοκάρουν υποδοχείς πόνου, ενεργώντας σε θερμοϋποδοχείς και μηχανοϋποδοχείς. Το ζεστό νερό μπορεί να αυξήσει την αιματική ροή, συμβάλλοντας στη διάχυση ουσιών που συνδέονται με τον πόνο και εξυπηρετώντας την μυϊκή χαλάρωση. Επίσης δεν πρέπει να υποτιμάται ο ψυχολογικός παράγοντας. Η χαλάρωση που προσφέρει το περιβάλλον μπορεί να ανακουφίσει τον πόνο (Verhagen et al., 2012). Η εμπύθιση βοηθάει στην απευαισθητοποίηση της τραυματισμένης περιοχής. Η μείωση του πόνου είναι πιθανό να συντελεί σε επίτευξη μεγαλύτερου ΕΚ στο ίδιο χρονικό σημείο σε σχέση με παρεμβάσεις στο έδαφος. Φυσιολογική ή βέλτιστη βιομηχανική βάρδισης απαιτεί φυσιολογικό ή βέλτιστο ΕΚ (Buckthorpe et al., 2019).

Ένα άκρο κινούμενο μέσα στο νερό δέχεται την αντίσταση της οπισθοέλικουσας και των στροβιλισμών. Το νερό αντιστέκεται στην κίνηση περισσότερο από το έδαφος, λόγω της πυκνότητας και του ιξώδους. Το ιξώδες αναφέρεται στην εσωτερική τριβή μέσα σε ένα υγρό κατά την κίνηση. Σε τέτοιες συνθήκες μπορεί ασκήσεις όπως το τρέξιμο σε βαθύ νερό να επιτρέπουν την καρδιαγγειακή άσκηση, με αποτελέσματα όμοια με αυτά στο έδαφος. Το βάθος νερού, η ένταση και η ταχύτητα παίζουν κριτικό ρόλο (Buckthorpe et al., 2019). Λόγω της αυξημένης αντίστασης, κίνηση με τη μισή περίπου ταχύτητα απαιτείται για επίτευξη όμοιας φυσιολογικής απόκρισης με αυτή στο έδαφος χρειάζεται ο ρυθμός να υπερνικήσει την επίδραση της οπισθοέλικουσας στο σώμα (Verhagen et al., 2012).

Η ιδιοδεκτικότητα εξασκείται ιδανικά στο νερό λόγω του ιξώδους, το οποίο παρέχει περιβάλλον 3 διαστάσεων, διευκολύνοντας την ιδιοδεκτική ανατροφοδότηση μέσω μοτίβων λειτουργικών κινήσεων. Αυτό βοηθά την γρηγορότερη και ασφαλή ενσωμάτωση στο πλάνο αποκατάστασης δραστηριοτήτων αυξημένου επιπέδου δυναμικής σταθεροποίησης (Beneka, Malliou & Benekas, 2003). Η ιδιοδεκτικότητα της άρθρωσης επηρεάζεται σε ασθενείς με αρθρική βλάβη. Η απώλεια ιδιοδεκτικών νευρομυϊκών μηχανισμών μπορεί να προκαλέσει ή να επιταχύνει την αρθρική βλάβη (Isaac et al., 2007).

Μελέτες έδειξαν βελτίωση 12 έως 40% της αερόβιας ικανότητας ατόμων με καθιστικό τρόπο ζωής ή χαμηλό επίπεδο φυσικής κατάστασης, ενώ προπονημένοι αθλητές



μπορούν να διατηρήσουν παραμέτρους της καρδιαγγειακής αντοχής τους. Αναφέρεται αύξηση του όγκου παλμού σε οποιαδήποτε δεδομένη ένταση υπομέγιστης ή μέγιστης άσκησης στο νερό σε σχέση με τις τιμές στο έδαφος. Επομένως η καρδιακή συχνότητα σε ισάξιες εντάσεις στο νερό τυπικά μειώνεται, περίπου 10-15 σφυγμοί ανά λεπτό. Στην καταγραφή και αναφορά της έντασης των προγραμμάτων στο νερό αυτό πρέπει να συνυπολογίζεται (Buckthorpe et al., 2019).

Οι Yang, Seo & Kim (2021) συνέκριναν δύο ομάδες ασθενών με περιορισμό ΕΚ γόνατος. Συνδυάστηκε θεραπεία συνεχούς παθητικής κινητοποίησης με περπάτημα είτε στο έδαφος, είτε στο νερό. Η κινητικότητα βελτιώθηκε και στις 2 ομάδες χωρίς σημαντικές διαφορές μεταξύ τους, η ομάδα όμως άσκησης στο νερό βελτιώθηκε σημαντικά περισσότερο στην δύναμη των εκτεινόντων και καμπτήρων του γόνατος. Οι συγγραφείς απέδωσαν τα αποτελέσματα στο ότι η μυϊκή ενέργεια κατά την έκταση και κάμψη της άρθρωσης βαδίζοντας στο νερό μπορούσε να εκτελεστεί ρυθμικά και απρόσκοπτα, με τη βοήθεια της μείωσης των επιπέδων πόνου.

Οι Valtonen, Røyhönen, Sipilä & Heinonen (2010) μελέτησαν την επίδραση προγράμματος προοδευτικής αντίστασης στο νερό μετά από ΜΑΓ. Συμμετείχαν 50 άντρες και γυναίκες ηλικίας 55 έως 75 ετών, 4 έως 18 μήνες μετά την επέμβαση. Ο περιορισμός της κινητικότητας βελτιώθηκε. Η ταχύτητα βάδισης αυξήθηκε και μειώθηκε ο απαιτούμενος χρόνος για το ανέβασμα σκαλοπατιών. Επιπρόσθετα με την προπόνηση αυξήθηκε η ισχύς των κάτω άκρων και η επιφάνεια διατομής των τετρακεφάλων. Σύμφωνα με τους συγγραφείς η προπόνηση στο νερό είναι εφαρμόσιμη με ευρεία γκάμα θετικών επιδράσεων μετά από επέμβαση στο γόνατο.

Οι Liebs et al., (2012) μελέτησαν την επίδραση της άσκησης στο νερό μετά από ολική αρθροπλαστική γόνατος ή ισχίου. Θεωρούν πως μπορεί να ξεκινά με ασφάλεια από την 6η μέρα μετεγχειρητικά, εάν η πληγή δεν βραχεί. Όσοι ξεκίνησαν άσκηση στο νερό την 6<sup>η</sup> μέρα, είχαν καλύτερα αποτελέσματα αυτοαναφερόμενης λειτουργικότητας (WOMAC) κατά μέσο 5% καλύτερα τον 3<sup>ο</sup>, 6<sup>ο</sup>, 12<sup>ο</sup> μήνα καθώς και με τη συμπλήρωση διαιτίας από την επέμβαση σε σχέση με όσους ξεκίνησαν την δέκατη τέταρτη μέρα. Αν και οι διαφορές δεν ήταν σημαντικές, το μέγεθος επίδρασης ήταν όμοιο με αυτό της χρήσης μη στεροειδών αντιφλεγμονοδών για την αντιμετώπιση λειτουργικών περιορισμών λόγω ΟΑ γόνατος.



Η φύση της φόρτισης ασκήσεων κλειστής κινητικής αλυσίδας διαφέρει στο υδάτινο περιβάλλον. Καθίσματα με το ΣΒ και ακροστασίες στο νερό μπορεί να οριστούν είτε ως νευροκινητική εκπαίδευση, είτε ως προπόνηση υψηλής ταχύτητας με χαμηλό φορτίο. Αναφέρεται μελέτη 41 ατόμων (χωρισμένα σε ομάδες με ή χωρίς ΟΑ) μέσης ηλικίας 68.5 ετών που εξασκήθηκαν σε αργή, μέτρια και υψηλή ταχύτητα καθώς και άλματα στο έδαφος και σε νερό ως το ύψος της μέσης και του στήθους. Μετρήθηκαν η αντίδραση του εδάφους και η κλιμάκωση του πόνου. Η άσκηση μέγιστης ταχύτητας βρέθηκε να παράγει υψηλότερα σχετικά φορτία συγκριτικά με άσκηση σε χαμηλές ταχύτητες, δίνοντας στους κλινικούς την ευκαιρία διαχείρισης ελλειμάτων της ισχύος (Heywood et al., 2019).

Ελλείμματα στη λειτουργική έκκεντρη δύναμη των κάτω άκρων δείχνουν ανεπαρκή νευρομυϊκή ικανότητα απορρόφησης δυνάμεων στις αρθρώσεις, με κίνδυνο τραυματισμού. Η πλειομετρική προπόνηση αναπτύσσει την δύναμη και ισχύ των κάτω άκρων, την συνειδητοποίηση της άρθρωσης και την ιδιοδεκτικότητα. Εισάγεται σε τελικά στάδια αποκατάστασης, με αυξημένη ικανότητα απορρόφησης δυνάμεων. Η πλειομετρική άσκηση στο νερό μπορεί εισάγεται νωρίτερα, με μικρότερο κίνδυνο τραυματισμού. Μειώνεται η δύναμη αντίδρασης του εδάφους και μεγιστοποιούνται τα νευρομυϊκά προπονητικά οφέλη. Ο πόνος και η φλεγμονή στα αντίστοιχα χρονικά σημεία μετά την προπόνηση μειώνονται, σε σχέση με άσκηση εδάφους (Buckthorpe et al., 2019).

Η άσκηση στο νερό ανακουφίζει από μυϊκούς σπασμούς και κόπωση. Καθώς διευκολύνεται η άσκηση γίνεται πιο ευχάριστη και διασκεδαστική, συμβάλλοντας όπως φαίνεται στην βελτίωση της ποιότητας ζωής (Li et al., 2016). Τα επίπεδα ΦΔ αρθριτικών ασθενών εμφανίζονται μειωμένα σε σχέση με τον γενικό πληθυσμό, με το 50% απρόθυμο για άσκηση λόγω του πόνου. Αυτό δυσχεραίνει την μακροχρόνια προσκόλληση σε προγράμματα άσκησης. Η εφαρμογή προγράμματος στο νερό είναι πιθανό να αυξήσει τις πιθανότητες να συνεχίσουν να ασκούνται (Dong et al., 2018).

Συνδυαστική άσκηση στο νερό και το έδαφος είναι προσφιλής τακτική των φυσιοθεραπευτών και των ειδικών της άσκησης για μεγάλη γκάμα παθήσεων. Οι Beneka et al. (2003) χρησιμοποίησαν τέτοιο σχεδιασμό στην περίπτωση δεκαεπτάχρονης αθλήτριας εμποδίων με τενοντοπάθεια αχιλλείου, για την αποκατάσταση και επάνοδο στο άθλημά της. Αναφέρουν ότι η εξάσκηση καθηκόντων στο έδαφος θα πρέπει να ξεκινά πριν ολοκληρωθεί το πρόγραμμα στο νερό, ώστε να εξυπηρετηθεί η ομαλή μετάβαση από την





πισίνα στο έδαφος. Μία τέτοια προσέγγιση καθιστά το συνδυασμό άσκησης στα διαφορετικά περιβάλλοντα αναπόφευκτο.

Άλλη μελέτη 38 ποδοσφαιριστών μετά από ανακατασκευή ΠΧΣ, διατήρησε για όλους επί 7 εβδομάδες το ίδιο παραδοσιακό πρωτόκολλο άσκησης. Στο σημείο εκείνο διαχωρίστηκε η πειραματική ομάδα που εκτελούσε επιπλέον 2 προπονήσεις ιδιοδεκτικότητας στο νερό κάθε εβδομάδα, αναφέροντας βελτίωση στην ιδιοδεκτικότητα, τον πόνο και τη λειτουργικότητα (Hajouj, Hadian, Mir, Talebian & Ghazi, 2021).

Οι Gibson & Shields (2015) αναφέρουν δύο μελέτες συνδυασμένης άσκησης σε νερό και έδαφος με σημαντική βελτίωση του ΕΚ του εγχειρισμένου γόνατος σε σχέση με την εξάσκηση μόνο στο έδαφος. Επίσης κατά μικρό αλλά σημαντικό ποσοστό βελτιώθηκε η λειτουργικότητα σε καθημερινές δραστηριότητες. Οι Carayannopoulos, Han & Burdenko (2020) θεωρούν ότι ο συνδυασμός νερού και εδάφους ενισχύει συνεργιστικά τις ασκήσεις. Το περιβάλλον του νερού επιτρέπει περισσότερη ελευθερία και αποκατάσταση της μηχανικής των κινήσεων. Ο σχεδιασμός προγραμμάτων που χρησιμοποιούν και τα δύο περιβάλλοντα μπορεί να δώσει βέλτιστα αποτελέσματα.

### **Εφαρμογή των πρωτοκόλλων μετεγχειρητικής άσκησης κατ' οίκον**

Η αποκατάσταση μπορεί να επηρεάσει σημαντικά την μετεγχειρητική πορεία και τα αποτελέσματα μετά από επέμβαση στο γόνατο (Paralia et al., 2013). Σημαντική είναι και η συμμόρφωση των ασθενών στις συμβουλές και το πλάνο αποκατάστασης. Συχνά δίνονται εξειδικευμένες ασκήσεις για να εκτελεστούν στο σπίτι χωρίς επίβλεψη. Κυρίως στοχεύουν σε συγκεκριμένες μυϊκές ομάδες ή αρθρώσεις παρά στη γενική ΦΔ. Μπορεί να είναι άρσεις τεντωμένου ποδιού για ενδυνάμωση των τετρακεφάλων ή ολισθήσεις της πτέρνας για ανάκτηση του ΕΚ του γόνατος (Argent, Daly & Caulfield, 2018).

Οι Paralia et al. (2013) συνέκριναν προγράμματα άσκησης κατ' οίκον με εποπτευόμενα πρωτόκολλα ασθενών μετά από επέμβαση γόνατος. Δεδομένα 18 μελετών έδειξαν ότι υπάρχει δυνατότητα άσκησης των ασθενών στο χώρο τους, πετυχαίνοντας εφάμιλλα αποτελέσματα. Άλλη ανασκόπηση 18 μελετών με δεδομένα 4.996 ασθενών με πρόσθεση στο γόνατο περιγράφει την άσκηση στο σπίτι αποδεκτή και αποτελεσματική, για την επίτευξη βραχυπρόθεσμων και μεσοπρόθεσμων λειτουργικών βελτιώσεων. Ο





τρόπος εφαρμογής διαφέρει ανάλογα την περιοχή και την μελέτη (López-Liria, Vega-Ramírez, Catalán-Matamoros, Martínez-Cortés & Mesa-Ruiz, 2012).

Η κριτική στα πρωτόκολλα χωρίς επίβλεψη βασίζεται στο ότι η χαμηλή εσωτερική παρακίνηση και πιθανή παρανόηση των οδηγιών εκτέλεσης των ασκήσεων μπορεί να επιδράσουν αρνητικά στα αποτελέσματα. Επίσης σε σοβαρές επεμβάσεις απαιτείται στενότερη παρακολούθηση για επιπλοκές ή ανεπιτυχή αποτελέσματα. Οι κλινικοί έτσι ανταποκρίνονται άμεσα σε απότομες αλλαγές της λειτουργικής κατάστασης λαμβάνοντας έγκαιρα κατάλληλα μέτρα έγκαιρα, αποκαθιστώντας την διαδικασία επούλωσης. Άρα κάποιοι ασθενείς ωφελούνται από την επίβλεψη (Paralia et al., 2013).

Η μη συμμόρφωση στις οδηγίες των προγραμμάτων χωρίς επίβλεψη μπορεί να είναι μεταξύ 30 και 50% των ασθενών, κάτι που προβληματίζει τους επαγγελματίες υγείας ως προς τα αναμενόμενα κλινικά αποτελέσματα (Argent et al., 2018). Οι Paralia et al. (2013) εκτιμούν ότι σε περιπτώσεις αξιόπιστων και συνεργάσιμων ασθενών ένα πρωτόκολλο κατ' οίκον μπορεί να πετύχει το ίδιο καλά αποτελέσματα με ένα που εκτελείται υπό την επίβλεψη θεραπευτή. Βέβαια μπορεί να επιδράσουν πολυάριθμες μεταβλητές όπως οι συννοσηρότητες και η παρακίνηση.

Οι Barker et al. (2020) συνέλεξαν δεδομένα 621 ασθενών μετά από αρθροπλαστική, οι οποίοι χωρίστηκαν τυχαία σε ομάδα συνήθους θεραπείας και σε ομάδα κατ' οίκον άσκησης. Η παρέμβαση ήταν σύντομης διάρκειας. Μέσος όρος ήταν 5 θεραπείες άσκησης στο σπίτι και 4 παρεμβάσεις υπό επίβλεψη. Δεν βρέθηκε κλινικά ή στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων σε μετρήσεις της καθημερινής λειτουργικότητας ή της ανικανότητας 12 μήνες μετά. Επίσης δεν διέφεραν οι αναφορές της κατάστασης των ασθενών ή οι φυσικές μετρήσεις μετά από 6 και 12 μήνες.

Μεγαλύτερης διάρκειας ήταν η παρέμβαση των Jørgensen et al. (2017) σε ασθενείς ΜΑΓ με ΟΑ έσω διαμερίσματος, 10 εβδομάδες μετά την επέμβαση. Η ομάδα κατ' οίκον θεραπείας εκτελούσε 7 συνεδρίες ανά εβδομάδα άσκησης χαμηλής έντασης για ενδυνάμωση των εκτεινόντων του εγχειρισμένου ποδιού. Η ομάδα ελέγχου 2 συνεδρίες με θεραπευτή και 5 μη εποπτευόμενες. Αξιολογήθηκαν η ισχύς των εκτεινόντων των ποδιών, χωροχρονικές παράμετροι της βάρδισης και η λειτουργικότητα. Βελτιώθηκαν και οι 2 ομάδες βελτιώθηκαν, χωρίς να βρεθούν διαφορές μεταξύ των ομάδων στα αυτοαναφερόμενα αποτελέσματα.



Υπάρχει μεγάλη ποικιλία στον τρόπο εφαρμογής του πλάνου αποκατάστασης μετά από ΜΑΓ (Jørgensen et al., 2017). Η εκτίμηση των αποτελεσμάτων μετά από επέμβαση αρθροπλαστικής είναι σύνθετη και πολυπαραγοντική. Δεν υπάρχει βεβαιότητα σχετικά με το τι συνιστά την καλύτερη θεραπευτική πρακτική, με επακόλουθο να υπάρχει ποικιλία προσεγγίσεων στα μετεγχειρητικά θεραπευτικά πρωτόκολλα. Οι Barker et al. (2020) εκτιμούν ότι η ανάλυση μελετών που θα προστεθούν στη βιβλιογραφία αναμένεται να καλύψει το κενό.



### III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

#### Δείγμα

Η παρούσα εργασία αφορά τη μελέτη περίπτωσης άνδρα ασθενή (N=1) μετά από επέμβαση ΜΑΓ έσω διαμερίσματος του δεξιού γόνατος, στον οποίο μελλοντικά είχε συστηθεί να υποβληθεί σε ΟΑΓ και για το αριστερό γόνατο. Ακολουθήθηκε συνδυασμένο πρόγραμμα άσκησης στο νερό και το έδαφος, συνολικής διάρκειας 10 εβδομάδων. Η ηλικία του ασθενή ήταν 44 έτη, ενώ ο ΔΜΣ υπολογίστηκε 34,1 Kg/m<sup>2</sup>. Η παρέμβαση πραγματοποιήθηκε μεταξύ 5<sup>ης</sup> και 15<sup>ης</sup> μετεγχειρητικής εβδομάδας.

Προεγχειρητικά δεν έγινε κάποια στοχευμένη παρέμβαση όπως π.χ. άσκηση ενδυνάμωση ή προσπάθεια απώλειας βάρους. Αντιθέτως το τελευταίο διάστημα η ΦΔ ήταν σημαντικά περιορισμένη καθώς 2 μήνες πριν την επέμβαση διαγνώστηκε με Covid-19, με αποτέλεσμα να χρειαστεί νοσοκομειακή περίθαλψη. Αν και δεν υπάρχει καταγραφή σχετικής αξιολόγησης, ο ασθενής ανέφερε σημαντική απώλεια δύναμης των εκτεινόντων του γόνατος καθώς και εμφανή μείωση της περιφέρειας των μηρών μετά τη νόσηση, σε συνδυασμό με απώλεια ΣΒ.

#### Διαδικασία συλλογής δεδομένων

Για την συλλογή των δεδομένων χρειάστηκε να γίνουν 2 συναντήσεις, στο χώρο διαμονής του ασκούμενου. Η 1<sup>η</sup> πραγματοποιήθηκε στο τέλος της 4<sup>ης</sup> μετεγχειρητικής εβδομάδας, μία μέρα πριν την έναρξη του παρεμβατικού προγράμματος άσκησης. Η επίσκεψη συνδυάστηκε με την παροχή οδηγιών για την εκτέλεση των ασκήσεων στο έδαφος και τη ρύθμιση θεμάτων που είχαν στόχο την ασφάλεια και την ευκολία εκτέλεσης του προγράμματος. Η 2<sup>η</sup> προγραμματίστηκε για την επόμενη μέρα της τελευταίας προπόνησης του 44χρονου σύμφωνα με το πλάνο, με το κλείσιμο της 15<sup>ης</sup> μετεγχειρητικής εβδομάδας.

Οι συναντήσεις πραγματοποιήθηκαν την ίδια απογευματινή ώρα σε κλειστό χώρο. Και στις δύο περιπτώσεις δεν προηγήθηκε συνεδρία σωματικής άσκησης λόγω του προγράμματος κατά τη διάρκεια της ημέρας όπως επίσης και έντονη ΦΔ εκτός των ορίων των καθημερινών συνηθειών του ατόμου. Και στις δύο περιπτώσεις αρχικά συμπληρωνόταν το ερωτηματολόγιο Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index (WOMAC). Πρόκειται για μέτρηση αυτοαναφοράς που χρησιμοποιείται ευρέως σε



ασθενείς με προβλήματα αρθρίτιδας για την εκτίμηση της λειτουργικότητας και της ποιότητας ζωής που σχετίζεται με την υγεία.

Αμέσως μετά ο ασθενής καλούνταν να σημειώσει την υποκειμενική αίσθηση του πόνου σε 11βάθμια οπτική αναλογική κλίμακα (Visual Analog Scale- VAS) από το 0 ως το 10. Ακολουθούσε καταγραφή του σωματικού ύψους, ενώ σημειωνόταν και το ΣΒ που αναφερόταν. Η διαδικασία ολοκληρωνόταν με τη λειτουργική δοκιμασία μέτρησης εγέρσεων από καρέκλα και καθισμάτων, διάρκειας 30 δευτερολέπτων (30 seconds sit-to-stand test).

### **Περιγραφή των μετρήσεων**

Ο ασθενής ξεκινούσε με τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου WOMAC, το οποίο περιλαμβάνει 24 ερωτήσεις οι οποίες διαιρούνται σε 3 τμήματα. Οι διαστάσεις που περιέχει είναι η αυτοαναφορά του πόνου, της δυσκαμψίας και της λειτουργικότητας. Οι 5 πρώτες ερωτήσεις αφορούν τον πόνο που προκαλείται κατά την εκτέλεση καθημερινών δραστηριοτήτων, ενώ οι επόμενες 2 την δυσκαμψία μετά από παραμονή σε συγκεκριμένες θέσεις. Οι υπόλοιπες 17 έχουν να κάνουν με την λειτουργικότητα, αξιολογώντας την ικανότητα εκτέλεσης συγκεκριμένων δραστηριοτήτων. Και στις 2 μετρήσεις ο χρόνος που χρειάστηκε για τη συμπλήρωση ήταν περίπου 6 λεπτά.

Οι απαντήσεις δίνονταν μέσω 5βάθμιας κλίμακας, από 0 έως 4, με το συνολικό σκορ εύρους μεταξύ 0 και 96. Χαμηλότερα σκορ δηλώνουν καλύτερη κατάσταση της υγείας του ατόμου που εξετάζεται. Οι Woolacott, Corbett, & Rice (2012) αναφέρουν ότι οι απαντήσεις μπορεί να δίνονται και σε 11βάθμια αριθμητική κλίμακα από 0 έως 10 ή σε κλίμακα VAS. Η εκτίμηση του σκορ μπορεί να γίνεται ξεχωριστά για κάθε μία από τις 3 διαστάσεις του WOMAC.

Για την εκτίμηση του επιπέδου του υποκειμενικού πόνου μέσω οπτικής αναλογικής κλίμακας (Visual Analog Scale- VAS), ο ασθενής κλήθηκε να σημειώσει μία γραμμή κάθετα στην οριζόντια γραμμή που του παρουσιάστηκε. Η γραμμή θα αντιστοιχούσε στο επίπεδο του πόνου κατά την ανάπαυση κατά την συγκεκριμένη χρονική περίοδο (Hawker, Mian, Kendzerska & French, 2011; Parathanasiou et al., 2015). Στην πρώτη μέτρηση ο χρόνος απάντησης ήταν μεταξύ 10 και 15 δευτερολέπτων. Αντίθετα στον επανέλεγχο μετά τις 10



εβδομάδες χρειάστηκε λίγα μόλις δευτερόλεπτα. Το σημείο 0 αντιστοιχούσε σε απουσία πόνου, ενώ το 10 σε κατάσταση αφόρητου πόνου.

Η διαδικασία πραγματοποιείται με χαρτί και μολύβι. Δεν απαιτεί ιδιαίτερη εκπαίδευση, εκτός από ικανότητα σχεδιασμού ευθείας γραμμής 10 εκατοστών με τη βοήθεια χάρακα. Προσοχή χρειάζεται όταν χρησιμοποιείται αντίγραφο, ώστε να μην αλλοιωθούν οι διαστάσεις (Hawker et al., 2011). Οι Alghadir, Anwer, Iqbal & Iqbal, (2018) αναφέρουν ότι η μέτρηση είναι έγκυρη και αξιόπιστη για την εκτίμηση του πόνου του οστεοαρθρικού γόνατος. Συνέκριναν την VAS με μετρήσεις αριθμητικής και λεκτικής κλίμακας σε δείγμα 121 ατόμων ηλικίας 40 έως 80 ετών (65 γυναίκες, 56 άνδρες). Θεωρήθηκε η πλέον αξιόπιστη και με τα μικρότερα σφάλματα μέτρησης. Κατά τους de Boer et al. (2004) η κλίμακα VAS έχει καλή εγκυρότητα και εξαιρετική αξιοπιστία συγκριτικά με πολυθεματικά ερωτηματολόγια.

Η δοκιμασία των 30 δευτερολέπτων εγέρσεων από κάθισμα (30 seconds sit-to-stand test) ξεκινούσε με τον δοκιμαζόμενο καθιστό. Προσπαθούσε να σηκωθεί και να ξανακαθίσει όσες περισσότερες φορές μπορούσε μέσα στον διαθέσιμο χρόνο. Η εκτέλεση των προσπαθειών έπρεπε να μην συμπεριλαμβάνει την βοήθεια των χεριών, τα οποία κρατούσε σταυρωμένα μπροστά από το στήθος του. Το κάθισμα ήταν δίπλα σε τοίχο ώστε να είναι σταθερό. Πριν την έναρξη εκτελούσε δοκιμαστικά 2 φορές την κίνηση και η δοκιμασία ξεκινούσε μόλις ο ασκούμενος ανέφερε ότι αισθάνεται έτοιμος. Το χρονόμετρο ξεκινούσε με το παράγγελμα του εξεταστή. Το σκορ που καταγραφόταν μετά τη μέτρηση ήταν ο αριθμός των εκτελέσεων. Για να θεωρηθεί πλήρης η εκτέλεση έπρεπε έρθει στην όρθια θέση, αφού προηγουμένως είχε καθίσει κανονικά όπως στην αρχή της δοκιμασίας.

Ο υπολογισμός του ΔΜΣ προέκυψε από το πηλίκο της διαίρεσης του ΣΒ του ασκούμενου σε κιλά προς το τετράγωνο του σωματικού ύψους του σε μέτρα. Το ύψος μετρήθηκε με τον ασκούμενο να ακουμπά σε τοίχο χωρίς παπούτσια. Το ΣΒ αναφερόταν από τον ίδιο, πρακτική που όπως και η αυτοαναφορά του σωματικού ύψους θεωρούνται αποδεκτές για τον υπολογισμό του ΔΜΣ (Davies, Wellard-Cole, Rangan & Allman-Farinelli, 2020; Hodge, Shah, McCullough, Gapstur & Patel, 2020).

### **Όργανα μέτρησης**

Το ερωτηματολόγιο WOMAC (παράρτημα 1) όπως και η VAS (παράρτημα 2) και στις 2 μετρήσεις δόθηκαν έντυπα για να απαντηθούν με μολύβι. Για την δοκιμασία 30



seconds sit-to-stand test χρησιμοποιήθηκε κάθισμα ύψους 43 εκατοστών χωρίς στηρίγματα για τα χέρια, καθώς επίσης και ηλεκτρονικό χρονόμετρο χειρός. Το σωματικό ύψος μετρήθηκε με μετροταινία.

### Σχεδιασμός και εφαρμογή του προγράμματος άσκησης

Το παρεμβατικό πρόγραμμα άσκησης εφαρμόστηκε για 10 εβδομάδες, με 5 προπονήσεις την εβδομάδα, εκτός από τις τελευταίες 3 εβδομάδες όπου υπήρχε δυνατότητα πραγματοποίησης 3 προπονήσεων. Αρχικά διαρκούσε 45-50 λεπτά, φτάνοντας τα 70 λεπτά τις τελευταίες εβδομάδες. Λόγοι που αφορούσαν την λειτουργία της πισίνας και τις υποχρεώσεις του ασθενούς οδήγησαν σε κατανομή των συνεδριών στο νερό σε 2 φάσεις. Αρχικά την 1<sup>η</sup> και 2<sup>η</sup> εβδομάδα σε νερό πισίνας θερμοκρασίας 23 °C, ενώ την 6<sup>η</sup> και 7<sup>η</sup> εβδομάδα σε νερό ιαματικών πηγών 33-34 °C. Η εξάσκηση στο ζεστό νερό διαρκούσε 30-35 λεπτά.

Κατά τις εβδομάδες 3 έως 5 που δεν υπήρχε δυνατότητα εξάσκησης σε πισίνα, οι ημέρες εξάσκησης στο σπίτι εναλλάσσονταν με συνεδρίες φυσιοθεραπείας, με στόχο να συνεχιστεί ο έλεγχος του οιδήματος στον οποίο πιθανά βοήθησε η εξάσκηση στο νερό. Η επιλογή αυτή προκρίθηκε καθώς ο χώρος θεραπείας ήταν κοντά στο χώρο που βρισκόταν ο ασθενής τις μέρες που υπό άλλες συνθήκες επέλεγε την εξάσκηση σε πισίνα. Οι φάσεις εξάσκησης στο νερό συμπληρώνονταν από 2 εβδομαδιαίες προπονήσεις στο έδαφος. Οι προπονήσεις αποκλειστικά στο έδαφος πραγματοποιούνταν 5 φορές ανά εβδομάδα. Ο Πίνακας 1 περιγράφει την κατανομή και την χρονική απαίτηση των συνεδριών. Οι ασκήσεις σε νερό και έδαφος βρίσκονται στα παραρτήματα 3 και 4 αντίστοιχα.

**Πίνακας 1.** Κατανομή των συνεδριών εξάσκησης στο νερό και το έδαφος.

Εβδομάδες	Εξάσκηση στο νερό	Εξάσκηση στο έδαφος
1 <sup>η</sup> και 2 <sup>η</sup>	45 λεπτά, 3 φορές/εβδομάδα*	45 λεπτά, 2 φορές/εβδομάδα
3 <sup>η</sup> -4 <sup>η</sup> -5 <sup>η</sup>	-	50-60 λεπτά, 5 φορές/εβδομάδα***
6 <sup>η</sup> και 7 <sup>η</sup>	30-35 λεπτά, 3 φορές/εβδομάδα**	50-60 λεπτά, 2 φορές/εβδομάδα
8 <sup>η</sup> -9 <sup>η</sup> -10 <sup>η</sup>	-	60-70 λεπτά, 3 φορές/εβδομάδα

\*νερό πισίνας, θερμοκρασίας 23 °C

\*\* νερό ιαματικών πηγών, θερμοκρασίας 33-34 °C

\*\*\* κατά το διάστημα αυτό η κατ'οίκον εξάσκηση εναλλάσσόταν με φυσιοθεραπευτικές συνεδρίες



Ο ασθενής έως την έναρξη της παρέμβασης προσπάθησε να εφαρμόζει περιστασιακά τις οδηγίες άσκησης που του δόθηκαν μετά το εξιτήριο από το νοσοκομείο. Αυτές περιλάμβαναν κυρίως εξάσκηση για ανάκτηση της κάμψης της άρθρωσης, ισομετρική άσκηση τετρακεφάλων και ενεργητικές ασκήσεις ενδυνάμωσης των ισχίων. Για την αντιμετώπιση του οιδήματος υπήρχε σύσταση παγοθεραπείας. Το οίδημα ήταν ο λόγος διακοπής των φυσιοθεραπευτικών συνεδριών που είχαν ξεκινήσει άμεσα μετά την επέμβαση.

Η άσκηση στο νερό ξεκινούσε με κινήσεις ποδηλασίας ξεχωριστά για κάθε πόδι. Ακολουθούσαν σταθμοί ασκήσεων κάμψης, έκτασης, προσαγωγής και απαγωγής των ισχίων, καθώς και ακροστασίες. Ολοκληρώνοντας τα σετ κάθε σταθμού στην πισίνα δινόταν η επιλογή να κολυπήσει ήρεμα απόσταση 100-150 μέτρα με ενδιάμεσα διαλείμματα ή να εκτελέσει κινήσεις ποδηλασίας. Πέρα από τα οφέλη της καρδιαγγειακής άσκησης, η πρακτική αυτή βοηθούσε στην προσήλωση στο πρόγραμμα χωρίς ενοχλήσεις λόγω της χαμηλής για την περίπτωση θερμοκρασίας της πισίνας. Το πρόγραμμα έκλεινε με διαλειμματική κολύμβηση διάρκειας 10 λεπτών. Στο ζεστό νερό των ιαματικών πηγών αντικαθιστούσε την κολύμβηση με χαλαρές ασκήσεις ενεργητικής ή παθητικής διάτασης.

Ο Πίνακας 2 περιέχει το πρόγραμμα κινητικότητας και ενδυνάμωσης στο νερό. Κατά την 6<sup>η</sup> και 7<sup>η</sup> εβδομάδα έγινε επανάληψη των ασκήσεων της πισίνας. Προτιμήθηκε να μην προστεθούν νέες ασκήσεις καθώς αντίθετα με την προηγούμενη φάση ο ασθενής εξασκούταν χωρίς επίβλεψη. Η αλλαγή αφορούσε τον αριθμό επαναλήψεων που αυξήθηκε, σύμφωνα με τις αναφορές για την ευκολία εκτέλεσης. Ο ρυθμός εκτέλεσης παρέμεινε μέτριος, όπως και κατά τις πρώτες εβδομάδες.

Το πρόγραμμα στο έδαφος βασίστηκε στις οδηγίες που είχε λάβει μετεγχειρητικά για εξάσκηση της κινητικότητας της άρθρωσης, ισομετρική άσκηση τετρακεφάλων και ενδυνάμωση ισχίων. Σταδιακά αυξήθηκαν οι επαναλήψεις και το πρόγραμμα εμπλουτίστηκε με ασκήσεις, με τη σύμφωνη γνώμη του ιατρού του. Παράλληλα δόθηκαν και ασκήσεις σταθεροποίησης και ενδυνάμωσης κορμού.

**Πίνακας 2.** Ασκήσεις κινητικότητας και ενδυνάμωσης στο νερό.

Άσκηση*	1 <sup>η</sup> και 2 <sup>η</sup> εβδομάδα	6 <sup>η</sup> εβδομάδα	7 <sup>η</sup> εβδομάδα
Ποδηλασία ενός ποδιού	4×30	4×30	4×30
Κάμψη ισχίου	3×10	3×15	3×20
Έκταση ισχίου	3×10	3×15	3×20
Προσαγωγή-απαγωγή ισχίου	3×10	3×15	3×20
Ακροστασίες	3×10	3×15	3×20

\*τα σετ σε κάθε σταθμό εκτελούνταν εναλλάξ για κάθε πόδι, εκτός τις ακροστασίες που εκτελούνταν διποδικά.



Από την 6<sup>η</sup> εβδομάδα και μετά εισήχθησαν ασκήσεις κλειστής κινητικής αλυσίδας και ιδιοδεκτικότητας. Τις 3 τελευταίες εβδομάδες το πρόγραμμα ξεκινούσε με περπάτημα ήπιας έντασης και εντάχθηκαν λειτουργικές ασκήσεις για ανέβασμα και κατέβασμα σκαλοπατιών.

Όταν δεν υπήρχε ευχέρεια πλήρους εκτέλεσης του προγράμματος, εκτελούσε μόνο τα σετ του εγχειρισμένου άκρου για ενδυνάμωση τετρακεφάλων. Αυτό χρειάστηκε να γίνει 5 φορές συνολικά. Τις τελευταίες 3 εβδομάδες όταν και περιορίστηκαν οι διαθέσιμες ημέρες εξάσκησης δόθηκε οδηγία για συμπληρωματικές σύντομες προπονήσεις μειώνοντας. Μετά την 5<sup>η</sup> εβδομάδα εκτελούνταν και ασκήσεις του άνω μέρους του σώματος για βελτίωση της συνολικής φυσικής κατάστασης του ασκούμενου. Το πρόγραμμα ξεκινούσε με κινήσεις κάμψης-έκτασης της ποδοκνημικής («αντλία») και κάμψεις του γόνατος ολισθαίνοντας στη φτέρνα, 2-3×15. Τις τελευταίες 3 εβδομάδες ξεκινούσε με περπάτημα 10 λεπτών. Κλείνοντας εκτελούνταν μαλακές στατικές διατάσεις. Ο Πίνακας 3 περιγράφει την εξέλιξη της επιβάρυνσης των ασκήσεων εδάφους.

**Πίνακας 3.** Ασκήσεις κινητικότητας και ενδυνάμωσης στο έδαφος.

Άσκηση	1 <sup>η</sup> - 2 <sup>η</sup> εβδομάδα	3 <sup>η</sup> -5 <sup>η</sup> εβδομάδα	6 <sup>η</sup> - 7 <sup>η</sup> εβδομάδα	8 <sup>η</sup> -10 <sup>η</sup> εβδομάδα
Ισομετρική άσκηση τετρακεφάλων	10×6 sec	10×6 sec	10×6 sec	10×6 sec
Ενεργητική έκταση γόνατος *	2×10	2×15	2×15	2×15
Άσκηση μέσου γλουτιαίου	2×15	3×15	3×15	3×15
Κυκλικές κινήσεις τεντωμένου ποδιού**	3×15	3×15	3*15	3×15
Κάμψη, έκταση, προσαγωγή και απαγωγή ισχίων με λάστιχο	-	2×10	3×10	3×12
Άσκηση «σανίδα»	2×20 sec	2×30 sec	3×30 sec	3×30 sec
Άσκηση «γέφυρα»	2×8	2×8	3×8	3×10
Κοιλιακοί και ραχιαίοι	2×8	2×10	2×12	3×12
Στατικό κάθισμα σε τοίχο	-	2×15sec	2×20sec	2×20sec
Ημικαθίσματα	-	-	2×8	3×10
Ανέβασμα σε σκαλοπάτι	-	-	2×8	2×10
Κατέβασμα από σκαλοπάτι	-	-	-	2×4-5
Ακροστασίες	2×8	2×10	3×10	3×15
Εκτάσεις γόνατος με λάστιχο	-	-	-	2×10-15
Κάμψεις γόνατος με λάστιχο	-	-	-	2×10-15
Δίσκος ισορροπίας***	-	-	v	v
Ασκήσεις άνω μέρους ****	-	-	v	v

\* από την 3<sup>η</sup> εβδομάδα κάθε έκταση ακολουθούσε ισομετρική σύσπαση 2 sec. Στις επόμενες φάσεις προστέθηκε βάρος αρχικά 0,75 και μετά 1,5 kg \*\* πρόσθεση βάρους μετά την 5<sup>η</sup> εβδομάδα όπως παραπάνω \*\*\* εξάσκηση εναλλάξ και των 2 ποδιών συνολικής διάρκειας 7-8 λεπτών: τις εβδομάδες 6 και 7 με στατικές μονοποδικές ισορροπίες, τις εβδομάδες 8-10 με κινήσεις του ελευθέρου ποδιού \*\*\*\*1-2 σετ των 8-10 επαναλήψεων ασκήσεων θώρακα, πλάτης, ώμων και χεριών με αλτήρες, 2 φορές την εβδομάδα στο τελευταίο μέρος του προγράμματος.



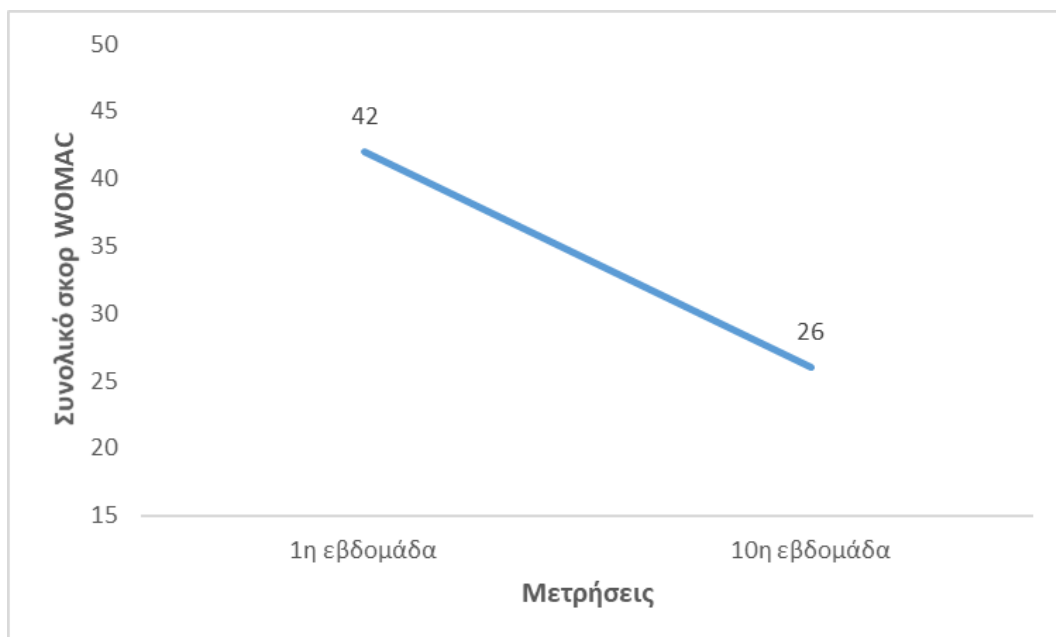


#### IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Σε όλες τις κύριες μετρήσεις (WOMAC, VAS, 30 sec sit-to-stand test) υπήρξε διαφοροποίηση στα αποτελέσματα μετά το τέλος της παρέμβασης σε σχέση με την έναρξη. Και στις 3 περιπτώσεις η μεταβολή ήταν στην κατεύθυνση της βελτίωσης της κατάστασης του ασθενούς. Το ίδιο παρατηρήθηκε και στη μεταβολή που σημειώθηκε και στην δευτερεύουσα μέτρηση του ΣΒ, αλλάζοντας κατά συνέπεια και τον ΔΜΣ.

##### Συνολικό σκορ ερωτηματολογίου WOMAC

Το συνολικό σκορ της αρχικής μέτρησης του WOMAC ήταν 42, το οποίο μειώθηκε στο 26 μετά από 10 εβδομάδες. Η διαφορά μεταξύ των μετρήσεων αντιστοιχεί σε ποσοστό 38,09% της αρχικής μέτρησης. Χαμηλότερο σκορ σημαίνει καλύτερη κατάσταση της υγείας του ατόμου. Το Σχήμα 1 απεικονίζει τη μεταβολή στα αποτελέσματα των μετρήσεων.

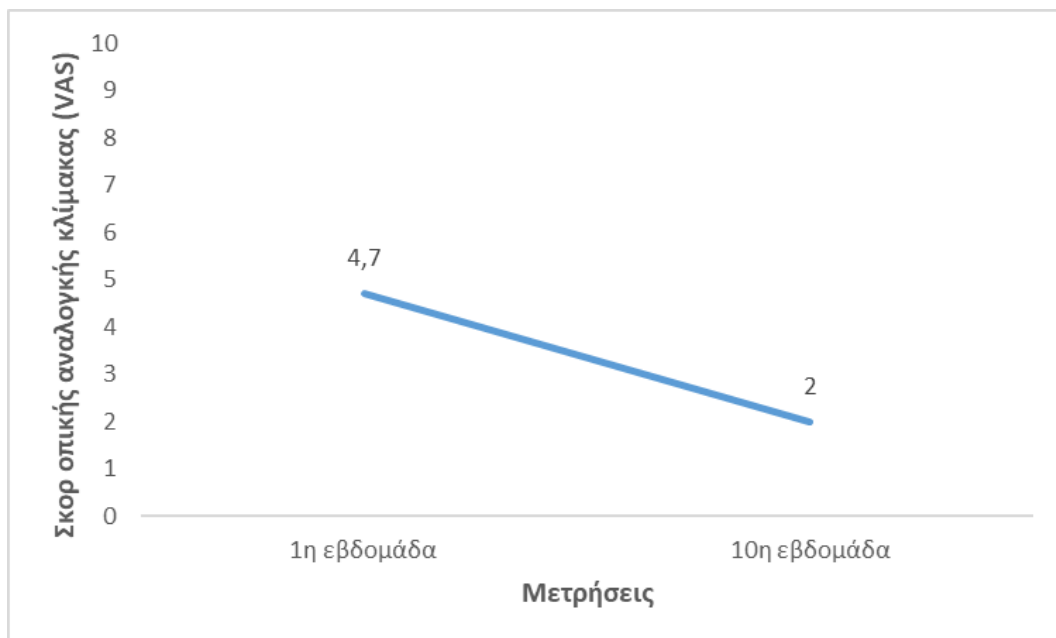


**Σχήμα 1.** Διαφορά μεταξύ των μετρήσεων στο συνολικό σκορ του WOMAC.



### Υποκειμενική αίσθηση του πόνου σε οπτική αναλογική κλίμακα

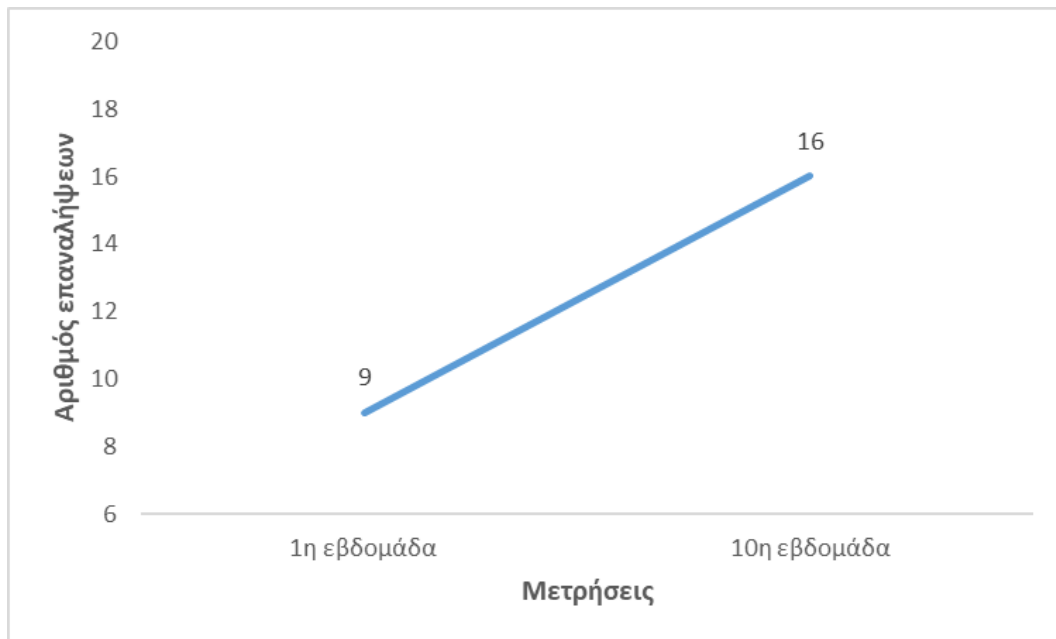
Η υποκειμενική αίσθηση του πόνου στην οπτική αναλογική κλίμακα από το αρχικό 4,7 μειώθηκε στο 2. Η μείωση αυτή αντιστοιχεί στο 57,44% της αρχικής μέτρησης. Το μικρότερο σκορ αντιστοιχούσε σε λιγότερο πόνο του ασθενή. Οι διαφορές στις μετρήσεις απεικονίζονται στο Σχήμα 2.



**Σχήμα 2.** Διαφορά μεταξύ των μετρήσεων σε οπτική αναλογική κλίμακα (VAS).

### Λειτουργική δοκιμασία 30 sec sit-to-stand test

Εκτελώντας τη δοκιμασία έγερσης από καρέκλα κατάφερε να βελτιώσει την επίδοσή του κατά 7 επαναλήψεις. Συγκεκριμένα τα σκορ της 1<sup>ης</sup> και 2<sup>ης</sup> μέτρησης ήταν αντίστοιχα 9 και 16 επαναλήψεις. Η αύξηση είναι της τάξης του 77,77% της αρχικής επίδοσης. Στο σχήμα 3 απεικονίζονται οι διαφορές ανάμεσα στις μετρήσεις.



**Σχήμα 3.** Διαφορά μεταξύ των μετρήσεων στο 30 sec sit-to-stand test.

### **Σωματικό Βάρος και Δείκτης Μάζας Σώματος**

Όσον αφορά τη δευτερεύουσα μέτρηση του βάρους, αυτό αναφέρθηκε μειωμένο κατά 1,5 kg μετά τις 10 εβδομάδες. Το βάρος του ασθενή είχε προηγουμένως αυξηθεί κατά 3 kg μέσα στον 1<sup>ο</sup> μήνα μετά την επέμβαση. Με το σωματικό ύψος να παραμένει αμετάβλητο, η μείωση του ΣΒ κατά την διάρκεια της παρέμβασης είχε ως λογική συνέπεια να μειωθεί και ο ΔΜΣ κατά 0,5 Kg/m<sup>2</sup>.



## V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η παρέμβαση σχεδιάστηκε με στόχο τη διαχείριση της εγχειρισμένης άρθρωσης, λαμβάνοντας επίσης υπόψη την κατάσταση του πάσχοντος ετερόπλευρου γόνατος. Οι κύριες μετρήσεις αφορούσαν τον πόνο και τη λειτουργικότητα, παράγοντες που επηρεάζουν την καθημερινότητα ενός ατόμου. Είναι οι βασικοί λόγοι που οδηγούν τους ασθενείς να υποβληθούν σε επέμβαση αρθροπλαστικής. Η αντιμετώπισή τους σχετίζεται με την ικανοποίηση από τα μετεγχειρητικά αποτελέσματα. Οι δευτερεύουσες μετρήσεις του (ΣΒ, ΔΜΣ) είχαν να κάνουν με την συνολική κατάσταση της υγείας και μεσοπρόθεσμους στόχους που τέθηκαν για βελτίωση της φυσικής κατάστασης.

Στην περίπτωση που παρουσιάζει η εργασία το συνολικό σκορ WOMAC από 42 μειώθηκε σε 26, σε ποσοστό 38,09%. Καθώς ένα σημαντικό ποσοστό παραμένει ανικανοποίητο μετά την επέμβαση, οι αναφορές των ασθενών θεωρούνται θεμελιώδεις για την αξιολόγηση και την κατανόηση των πρακτικών φροντίδας που μπορεί να προσθέτουν αξία για τους ίδιους και να τους φέρουν στο επίκεντρο της διαδικασίας. Παρά τους περιορισμούς, οι μετρήσεις αυτοαναφοράς είναι πολύτιμα εργαλεία μέτρησης. Αν και μετά από αρθροπλαστική κυρίως απασχολούν η ανακούφιση από τον πόνο και η λειτουργικότητα, στα τεστ των κλινικών υπάρχει ο κίνδυνος προκατάληψης. Επίσης μπορεί να μην είναι έγκυρα για την περιγραφή της αντίληψης του ατόμου για την υγεία του (Hawker, Mian, Kendzerska & French, 2011).

Η χρήση διαφορετικών κλιμάκων από τους συγγραφείς διαφόρων μελετών είναι ένα σημείο που μπορεί να δημιουργήσει σύγχυση στην αναζήτηση πληροφοριών μέσω της βιβλιογραφίας. Στην παρούσα εργασία η κλίμακα μέτρησης ήταν από 0 έως 96. Οι Siviero et al. (2020) παρουσιάζουν τα αποτελέσματα του WOMAC ομαλοποιημένα σε κλίμακα 0 έως 100. Οι 47 από τους 132 ασθενείς με αρθροπλαστική γόνατος που μελέτησαν ήταν μετά από ΜΑΓ. Το συνολικό σκορ του WOMAC διαφοροποιήθηκε από  $45.7 \pm 16$  σε  $22.5 \pm 14.5$  ( $p < 0,001$ ). Ως τυπική φροντίδα θεωρήθηκε η παροχή φυσικοθεραπείας από την επόμενη μέρα της επέμβασης, η προοδευτική φόρτιση και οι συστάσεις για ασκήσεις κινητικότητας στο σπίτι και η ενθάρρυνση για φυσικοθεραπείες 2 με 3 φορές την εβδομάδα ως εξωτερικοί ασθενείς.



Οι Lyons, MacDonald, Somerville, Naudie & McCalden (2012) μελέτησαν 179 ασθενείς με 279 ΜΑΓ (μ.ο. παρακολούθησης 7 έτη, εύρος 2-23 έτη). Οι μέσες τιμές του συνολικού σκορ WOMAC από 48,75 βελτιώθηκαν στην τελευταία μέτρηση σε 27,25 (με τις τυπικές αποκλίσεις 16,52 και 19,63 αντίστοιχα). Οι Chughtai et al. (2019) αναφέρουν αξιοσημείωτη μεταβολή του σκορ με τη χρήση της τεχνολογίας για εξάσκηση από απόσταση (χρήση άβαταρ, τρισδιάστατη μέτρηση της κίνησης, τηλεδιάσκεψη σε πραγματικό χρόνο). Η παρέμβαση τους κατά μ.ο. διήρκησε 29,5 ημέρες με μέσο χρόνο εξάσκησης 26,5 λεπτά. Από τους 157 ασθενείς οι 139 ήταν με ΜΑΓ, στους οποίους η βελτίωση ήταν της τάξης του 57%. Δεν αναφέρεται το χρονικό σημείο των μετρήσεων και η κλίμακα μέτρησης. Στην παρέμβαση της παρούσας μελέτης δεν υπάρχει μέτρηση πριν την επέμβαση.

Αποκλειστικά για την υποκειμενική εκτίμηση του πόνου χρησιμοποιήθηκε η κλίμακα VAS, επίσης ευρέως χρησιμοποιούμενη από κλινικούς και ερευνητές. Το σκορ βελτιώθηκε από 4,7 σε 2. Οι Lu et al. (2015) μελέτησαν την αποτελεσματικότητα της άσκησης στο νερό σε ασθενείς με ΟΑ. Συστήνουν χρήση της VAS στις μελέτες καθώς είναι πιο ευαίσθητη σε μεταβολές συγκριτικά με τις διαστάσεις του πόνου άλλων εργαλείων όπως είναι το WOMAC. Σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση του σκορ όπως αναφέρεται από τους Wu et al. (2022) η βελτίωση του σκορ μετατοπίστηκε από μέτρια αίσθηση του πόνου (4 έως 6) σε ήπια (1 έως 3). Στη μελέτη των Munk et al. (2012) μόνο το 14% των 35 ασθενών μέσης ηλικίας 66 ετών (από 55 έως 81) ανέφερε μέτρια επίπεδα πόνου 1 μήνα μετά την ΜΑΓ.

Επίπεδα πόνου μετά τη ΜΑΓ αντίστοιχα με της εξεταζόμενης περίπτωσης αναφέρουν οι D'Ambrosi, Ursino, Setti, Scelsi & Ursino (2022). Εξέτασαν 72 άτομα μ.ο. ηλικίας 68 ετών, με το ίδιο θεραπευτικό πρωτόκολλο παθητικής κινητοποίησης από την επόμενη της επέμβασης και βάδιση με πατερίτσες από την 2<sup>η</sup> μέρα. Η προοδευτική φόρτιση συνοδεύτηκε από ισομετρικές ασκήσεις ενδυνάμωσης μέχρι να ανακτηθεί η ανεξάρτητη βάδιση. Η ομάδα παρέμβασης έκανε επιπλέον καθημερινή 4ωρη θεραπεία παλμικών ηλεκτρομαγνητικών πεδίων για 60 ημέρες. Τα σκορ της VAS τον 1<sup>ο</sup> μήνα μετά την ΜΑΓ ήταν για την ομάδα παρέμβασης και ελέγχου αντίστοιχα  $3,3 \pm 1,7$  και  $3,7 \pm 1,5$ . Στον 1ο μήνα οι τιμές ήταν και για τις 2 ομάδες  $1,7 \pm 0,9$ . Οι διαφορές υπέρ της ομάδας



παρέμβασης φάνηκαν στη μέτρηση τον 6<sup>ο</sup> μήνα ( $0,6 \pm 0,4$  έναντι  $0,8 \pm 0,4$ ,  $p=0.0297$ ). Η στατιστικά σημαντική διαφορά συνέχισε να παρατηρείται στους 12 και 36 μήνες.

Η ηλικία του ασθενή της μελέτης θεωρούνταν για μεγάλο διάστημα αντένδειξη για ΜΑΓ. Αυτό έχει ως συνέπεια οι περισσότερες μελέτες να αφορούν άτομα μεγαλύτερης ηλικίας. Οι Wang et al. (2020) εξέτασαν τα αποτελέσματα της ΜΑΓ σε νεότερους, με 95 άτομα (109 γόνατα) 33 έως 60 ετών (μ.ο. 57,48 ετών). Η μέση τιμή της VAS μειώθηκε από 5,23 (με εύρος 4 έως 6) σε 1,08 (0 έως 4) μετά την επέμβαση. Οι επαναληπτικές μετρήσεις έγιναν κατά μ.ο. 3 χρόνια μετά την επέμβαση (από 1 έως 9,5). Σε 29 ασθενείς μ.ο ηλικίας 67 ετών (από 52 έως 80) και με παρακολούθηση κατά μ.ο. μετά από 2,4 έτη (από 1,2 έως 3,6) οι Freigang et al. (2020) αναφέρουν στατιστικά σημαντική βελτίωση της VAS από 5,4 προεγχειρητικά σε 1,1 μετά (με τις τυπικές αποκλίσεις 1,8 και 1,1 αντίστοιχα).

Παρέμβαση άσκησης προοδευτικά αυξανόμενων αντιστάσεων σε 27 άτομα μέσης ηλικίας 67,5 ετών μελέτησαν οι Kristensen et al. (2018), από την 1<sup>η</sup> έως την 9<sup>η</sup> εβδομάδα μετά την ΜΑΓ. Οι 2 από τις προπονήσεις κάθε εβδομάδας πραγματοποιούνταν υπό επίβλεψη, ενώ οι υπόλοιπες στο σπίτι. Η VAS καταγραφόταν πριν και μετά από κάθε εξάσκηση. Η μέση τιμή της μειώθηκε σημαντικά από τις 2 πρώτες προπονήσεις έως τις 2 τελευταίες (2,3 έναντι 0,7). Το ίδιο παρατηρήθηκε και για το αντίστοιχο μέσο σκορ της VAS μετά την προπόνηση (2,7 έναντι 0,8). Στο περιστατικό που εξετάζεται η βελτίωση μετά την παρέμβαση 10 εβδομάδων ήταν της τάξης των 27 χιλιοστών. Αν και η βιβλιογραφική αναζήτηση του γράφοντος δεν βρήκε αναφορά για τις ΜΑΓ, οι Danoff, Goel, Sutton, Maltenfort & Austin, (2018) αναφέρουν ότι μετά από μία παρέμβαση μετά από ΟΑΓ τα 22,6 χιλιοστά είναι λογικό κατώφλι για την αναζήτηση της ελάχιστης κλινικά σημαντικής διαφοράς.

Στη δοκιμασία 30-second stand-to-sit test οι 9 επαναλήψεις της αρχικής μέτρησης βελτιώθηκαν σε 16 στην επαναληπτική. Μετά από ΜΑΓ οι Munk et al. (2012) κατέγραψαν τη μέση απόδοση από 11 επαναλήψεις προεγχειρητικά ότι έφτασε στις 12 τον 1<sup>ο</sup> μήνα μετά την ΜΑΓ. Η υψηλότερη επίδοση στην αρχική μέτρηση ήταν 17 ενώ στην τελική 18 ολοκληρωμένες προσπάθειες. Η μελέτη τους αφορούσε ασθενείς που δεν ακολούθησαν πρόγραμμα φυσικοθεραπείας, παρά μόνο τυπικές οδηγίες για κατ' οίκον εξάσκηση. Στις μετρήσεις του 1<sup>ου</sup> μήνα ανέφεραν ότι τόσο η μυϊκή δύναμη των τετρακεφάλων όσο και η



λειτουργική εκτέλεση έφτασαν σε επίπεδα συγκρίσιμα με αυτά της προεγχειρητικής περιόδου.

Φαίνεται ότι ο πόνος επηρεάζει τα ερωτηματολόγια αυτοαναφοράς, ενώ η μυϊκή δύναμη τις δοκιμασίες σωματικής απόδοσης (Pozzi et al., 2013). Δοκιμασίες έγερσης από κάθισμα μπορεί να χρησιμοποιηθούν απομονωτικά ή συνδυαστικά με εκτέλεση άλλων καθηκόντων, για αξιολόγηση της παθολογίας του γόνατος ή του ισχίου (Konan et al., 2014). Στην ανασκόπηση των Mattos, Leite, Pitta & Bento, (2016) αναφέρεται ως έμμεση μέθοδος αξιολόγησης της δύναμης των κάτω άκρων σε οστεοαρθρικούς ασθενείς που συμμετείχαν σε πρόγραμμα άσκησης στο νερό. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας θεωρεί την ανικανότητα έγερσης από καθιστή θέση ως κατάσταση αναπηρίας. Απαιτείται επαρκής δύναμη των τετρακεφάλων και σχετίζεται με την ταχύτητα βάδισης, την ανεξάρτητη μετακίνηση και το ανέβασμα σκαλοπατιών (Terradas-Monllor et al., 2020).

Όσον αφορά τις δευτερεύουσες μετρήσεις, το ΣΒ και ο ΔΜΣ μειώθηκαν κατά 1,5 kg και 0,5 Kg/m<sup>2</sup> αντίστοιχα. Οι Xia et al. (2018) συγκέντρωσαν τα δεδομένα 1043 ασθενών μετά από ΜΑΓ προεγχειρητικά και 2 χρόνια μετά την επέμβαση. Το 13,3% των ασθενών έχασε βάρος, το 66,6% το διατήρησε και στο 20,1% αυξήθηκε. Οι μεταβολές του ΔΜΣ δεν φάνηκε να επηρεάζουν τα αποτελέσματα της επέμβασης. Την επίδραση της παχυσαρκίας στα αποτελέσματα της ΜΑΓ σταθερής πλατφόρμας -όπως στην περίπτωση που εξετάζεται- μελέτησαν οι Xu et al (2019). Σε ασθενείς με ΔΜΣ > 30 Kg/m<sup>2</sup> παρατηρήθηκε μικρότερη βελτίωση των κλινικών αποτελεσμάτων καθώς και αυξημένος ρυθμός αναθεώρησης της ΜΑΓ 10 χρόνια μετά. Πιθανή αρνητική επίδραση της παχυσαρκίας στα κλινικά αποτελέσματα της ΜΑΓ αναφέρουν και οι Campi et al. (2021).

Οι Barrow et al. (2019) μελέτησαν 7 παρεμβάσεις άσκησης σε παχύσαρκα άτομα με κίνδυνο ΟΑ, διάρκειας 3 έως 16 εβδομάδων. Οι συνεδρίες διαρκούσαν από 20 έως 90 λεπτά, από 2 φορές την εβδομάδα έως και καθημερινά. Οι ομάδες ελέγχου διατηρούσαν τη συνηθισμένη ΦΔ ή άσκηση. Σε 3 σημειώθηκε στατιστικά σημαντική απώλεια ΣΒ (1 έως 7,5 Kg) και μειωμένος ΔΜΣ (0,3 έως 2,34 Kg/m<sup>2</sup>). Στη μείωση του ΣΒ στο υπό εξέταση περιστατικό πιθανά επέδρασαν συνδυαστικά η άσκηση και η σταδιακή αύξηση της ΦΔ καθώς ο ασθενής ανακτούσε την ανεξαρτησία του και παρακάμπτονταν εμπόδια που έθεταν ο πόνος και οι λειτουργικοί περιορισμοί. Συνεκτιμώντας τον υψηλό ΔΜΣ του ασθενούς και την αρνητική επίδραση της παχυσαρκίας στην ΟΑ και τη συνολική υγεία, το



γεγονός κρίνεται θετικά. Η τακτική άσκηση ή ΦΔ είναι κομμάτι του υγιεινού τρόπου ζωής, ενώ η υποκινητικότητα αυξάνει τον κίνδυνο ασθένειας σε βάθος χρόνου (Walhin et al., 2018).

Μέρος της παρέμβασης πραγματοποιήθηκε στο νερό. Κατά τους Dong et al. (2018) η άσκηση στο νερό περιγράφει μάλλον ένα περιβάλλον για δομημένη ΦΔ με πολλά πλεονεκτήματα, παρά ένα συγκεκριμένο είδος άσκησης. Δεν είναι ξεκάθαρα τα χαρακτηριστικά της άσκησης (είδος, διάρκεια, ένταση, συχνότητα) ή του νερού (βάθος, θερμοκρασία) που ωφελούν περισσότερο. Αναφέρουν πάντως ότι θερμοκρασία μεταξύ 33.5° και 35.5°C είναι κατάλληλη, επιτρέποντας παραμονή για όσο απαιτεί το θεραπευτικό πλάνο χωρίς οι συμμετέχοντες να κρυώσουν ή να ζεσταθούν πάρα πολύ. Επίσης το βαθύ νερό αποφορτίζει περισσότερο τις αρθρώσεις.

Η άσκηση στο νερό ξεκίνησε σε βαθιά πισίνα, χαμηλότερης θερμοκρασίας από το συνηθισμένο. Αυτό δεν ενόχλησε τον ασκούμενο καθώς είχε εμπειρία άσκησης σε παρόμοια θερμοκρασία. Οι ατομικές προτιμήσεις, η πρόσβαση και το κόστος μπορεί να παίξουν ρόλο σε αυτό που λειτουργεί καλύτερα για έναν μεμονωμένο ασθενή. Η επίβλεψη, την οποία εξασφάλισε η παρουσία προπονητή στην πισίνα, μπορεί να αυξήσει την αποτελεσματικότητα των προγραμμάτων άσκησης (Kolasinski et al., 2020). Στην αρχική περίοδο άσκησης μπορεί να μεγιστοποιήσει την προσκόλληση, στοιχείο κλειδί για την επιτυχία της θεραπευτικής άσκησης. Επίσης βοήθησε στην ενδιάμεση παροχή συμβουλών εξάσκησης στο σπίτι, κάτι που επίσης μπορεί να συμβάλλει στην μακροπρόθεσμη προσκόλληση και την αποτελεσματικότητα (Bennell & Hinman, 2011).

Η δυνατότητα ελέγχου της προόδου του προγράμματος, εκτός από την εξ αποστάσεως επικοινωνία με τον ασκούμενο ενισχύθηκε και από την συνεργασία με φυσικοθεραπευτήριο μεταξύ 1<sup>ης</sup> και 2<sup>ης</sup> φάσης άσκησης στο νερό. Δεν αποκλείεται η συνεργασία αυτή να ήταν ένας ακόμη ενισχυτικός παράγοντας για την επίτευξη καλών αποτελεσμάτων. Ο ασκούμενος συνέχισε να δέχεται πληροφορίες σε περιβάλλον που θεωρούνταν ασφαλές όχι μόνο για την εξάσκηση της χειρουργημένης άρθρωσης αλλά και από την σκοπιά της τήρησης των υγειονομικών πρωτοκόλλων λόγω της πανδημίας. Ο έλεγχος του οιδήματος και η καλή ανταπόκριση στο πρόγραμμα άσκησης είναι πιθανό να ενίσχυσαν την αυτοποτελεσματικότητά του σε ότι έχει να κάνει με την προσήλωση στο πλάνο εξάσκησης.





Η 2<sup>η</sup> φάση εξάσκησης στο νερό έγινε σε ζεστές ιαματικές πηγές μικρότερου βάθους. Η λουτροθεραπεία χρησιμοποιείται στην αντιμετώπιση των συμπτωμάτων της ΟΑ γόνατος. Οι Forestier et al. (2010) βρήκαν καλύτερα αποτελέσματα 6 μήνες μετά από θεραπεία στα 3 εβδομάδων μαζί με ασκήσεις στο σπίτι. Η ομάδα ελέγχου ακολούθησε μόνο τις ασκήσεις και τη συνηθισμένη θεραπεία. Η διάσταση της λειτουργικότητας του WOMAC και η VAS για τον πόνο περιλαμβάνονταν στην αξιολόγηση. Οι Peultier-Celli et al. (2017) μελέτησαν πρόγραμμα 3 εβδομάδων λουτροθεραπείας 15 ημέρες μετά από επέμβαση ΠΧΣ σε 67 ποδοσφαιριστές ηλικίας 18 έως 49 ετών. Το πρόγραμμα αποκατάστασης ήταν κοινό, εκτός την ομάδα παρέμβασης όπου στις εβδομάδες λουτροθεραπείας μειώθηκε η ποσότητα άσκησης κατά το συμβατικό πρωτόκολλο. Τα βελτιωμένα αποτελέσματα στην ομάδα υδροθεραπείας επέτρεψαν ταχύτερη επιστροφή στις κοινωνικές, αθλητικές και επαγγελματικές υποχρεώσεις.

Η λουτροθεραπεία σε συνδυασμό με ασκήσεις αυτοκινητοποίησης υπό επίβλεψη όταν χρησιμοποιήθηκαν σε ασθενείς με χρόνια πόνο στον ώμο επέφεραν στατιστικά σημαντικά οφέλη σε πόνο, λειτουργικότητα και ποιότητα ζωής σε επαναληπτικές μετρήσεις μετά από 6 μήνες συγκριτικά με τη συνήθη φροντίδα (Latrille, Valckenaere, Tamisier & Boulangue, 2018). Οι Verhagen et al. (2012) επισημαίνουν -παρά το ότι υπάρχουν μελέτες με καλά αποτελέσματα- υπάρχει δυσκολία εξαγωγής συμπερασμάτων όσον αφορά την αποτελεσματικότητα της λουτροθεραπείας έναντι της άσκησης στο νερό ή καθόλου άσκησης. Αυτή αποδίδεται στον μικρό αριθμό ερευνών που συγκρίνουν τις στρατηγικές, την ετερογένεια ή τη χαμηλή ποιότητα της μεθοδολογίας αρκετών μελετών.

Πολλοί λόγοι μπορεί να οδηγήσουν σε περιοδική χρήση της άσκησης στο νερό (οικονομικοί, λόγοι υγείας, δυσκολία μετάβασης κ.α.). Σε περιόδους οικονομικής ύφεσης συχνά οι δημόσιες ή και ιδιωτικές πισίνες πολλών περιοχών δεν λειτουργούν όλο το χρόνο. Επίσης σε πολλές περιοχές η πιο κοντινή δεξαμενή βρίσκεται σε μεγάλη απόσταση. Οι Lorenz & Morrison (2015) αναφέρουν ότι οι περισσότερες μελέτες για τον περιορισμό της προπόνησης αφορούν υγιείς προπονημένους ή μη και λίγες αναφορές υπάρχουν για την προπόνηση αποκατάστασης. Επομένως και η κατανομή των περιόδων άσκησης στα διαφορετικά περιβάλλοντα εφόσον κριθεί αναγκαίο είναι ένα πεδίο που χρειάζεται περαιτέρω διερεύνηση.



Ένα στοιχείο που έλειψε από το πρόγραμμα στο νερό ήταν οι ασκήσεις βάρδισης και ισορροπίας. Αιτία ήταν ότι αρχικά οι καιρικές συνθήκες και οι θερμοκρασία της ρηχής πισίνας δεν ήταν κατάλληλες, ενώ στην 2<sup>η</sup> φάση εξάσκησης στο νερό η μορφολογία του πυθμένα της δεξαμενής δεν επέτρεπε την εκτέλεση των συγκεκριμένων ασκήσεων. Η εισαγωγή τους στο έδαφος έγινε αφού προηγήθηκε μία συνάντηση επίδειξης και κατανόησης των ασκήσεων, ενώ η «δοσολογία» ήταν χαμηλή ώστε να ελέγχεται η κατάσταση του ασθενούς.

Οι περισσότερες προπονήσεις πραγματοποιήθηκαν χωρίς επίβλεψη. Μελέτη 47 ασθενών μετά από ΜΑΓ των Fillingham et al. (2018), κατέληξε ότι η πρακτική αυτή μπορεί να ωφελήσει μεγάλη μερίδα ασθενών. Η ανάπτυξη προγραμμάτων άσκησης κατ' οίκον όταν αυτό είναι εφικτό, μπορεί πέρα από την εξοικονόμηση χρόνου και χρημάτων να δώσει λύσεις σε απρόβλεπτες καταστάσεις, όπως αυτή που προέκυψε κατά την περίοδο της πανδημίας COVID-19. Οι MacDonald, Clement, Howie & Scott (2021) μελέτησαν 105 ασθενείς μετά από ολική αρθροπλαστική γόνατος ή ισχίου μεταξύ Φεβρουαρίου και Μαρτίου 2020, συγκρίνοντας με τα αποτελέσματα μελέτης 415 ασθενών που υποβλήθηκαν σε επέμβαση το 2019. Σχεδόν οι μισοί (47.6%) από τους ασθενείς αισθάνθηκαν ότι οι περιορισμοί επηρέασαν την αποκατάσταση, κάτι που συνδέθηκε με χειρότερα μετεγχειρητικά αποτελέσματα και μικρότερη ικανοποίηση.

Στην παρούσα εργασία δεν έγινε λειτουργική δοκιμασία πριν την ΜΑΓ. Η αναφορά του ασθενούς όμως για πτώση της μυϊκής απόδοσης κατά την περίοδο της νόσησης με COVID-19 έδειξε την ανάγκη προσεκτικού σχεδιασμού της άσκησης. Κατά τους Barker et al. (2012) γνώση της προεγχειρητικής απόδοσης των εκτεινόντων μυών μπορεί να υποδείξει ποιοι ασθενείς χρειάζονται εντατική αποκατάσταση ή ποιοι να κινητοποιηθούν με πιο αργούς ρυθμούς. Η μυϊκή ισχύς σχετίζεται στενά με τον πόνο και τη λειτουργικότητα. Κατά τους Jørgensen et al. (2017) εφόσον προπόνηση 8 εβδομάδων με αντίσταση έχει δείξει μεγάλες και διαρκείς επιδράσεις στη δύναμη, τον πόνο και τη λειτουργικότητα σε ΟΑ γόνατος, είναι πιθανό η προοδευτική προπόνηση αντιστάσεων να έχει θετική επίδραση σε ασθενείς μετά από ΜΑΓ.

Στην παρούσα εργασία το πρόγραμμα έλαβε υπόψη τις ανάγκες και τις προτιμήσεις του ασθενούς, σε μία προσπάθεια να εμπλακεί ο ίδιος στη διαδικασία της αποκατάστασης και να μην χάνονται ημέρες εξάσκησης. Οι Kolasinski et al. (2020)



αναφέρουν ότι η έρευνα πρέπει να στραφεί στην εξατομίκευση των προγραμμάτων άσκησης και ότι όταν ένας ασθενής δεν βρει τη διαδικασία αποδεκτή, αυτός ή αυτή δεν είναι πιθανό να έχει οποιοδήποτε όφελος από την πρόταση συνέχισης της άσκησης. Η συνταγογραφημένη άσκηση είναι θεμελιώδης για την αποκατάσταση. Παρά τις δημοσιευμένες αποδείξεις των οφελών, η έλλειψη συμμόρφωσης στο πρόγραμμα μπορεί να προκαλέσει αρρυθμίες στην σωστή εφαρμογή του, οδηγώντας σε μη επίτευξη των στόχων από πολλούς ασθενείς. Ως εκ τούτου, πρέπει να καταρτίζεται λαμβάνοντας υπόψη τους παράγοντες που μπορεί να διευκολύνουν ή να εμποδίζουν την εμπλοκή του ασθενούς με την άσκηση (Teo, Zheng & Bird, 2022).

Η ΜΑΓ έχει αποδειχτεί αποτελεσματική και με καλά αποτελέσματα όταν η αντιμετώπιση συντηρητικά ή μέσω προστασίας της άρθρωσης αποτυγχάνει. Αρχίζει να προτιμάται από νέους και δραστήριους ασθενείς, με υψηλές προσδοκίες για τα επίπεδα μετεγχειρητικής δραστηριότητας (Zimmerer et al., 2021). Το γεγονός αυτό καθιστά ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα την επιλογή της καλύτερης κατά περίπτωση στρατηγικής για την αποκατάσταση. Ο σχεδιασμός των προγραμμάτων περιλαμβάνει διάφορα στοιχεία όπως αντοχή, ευλυγισία, ιδιοδεκτικότητα, κινητικότητα, ταχύτητα και ισχύς. Συχνά ακολουθείται λογική συνέπεια ώστε όχι μόνο να βοηθούν τη βέλτιστη επούλωση αλλά και να επιτυγχάνεται η μέγιστη απόδοση. Η επιλογή του καταλληλότερου προγράμματος αποτελεί πρόκληση (Lorenz & Morrison, 2015).



## VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα στις επαναληπτικές μετρήσεις διαφοροποιήθηκαν προς όφελος της κατάστασης του ασθενούς. Χαρακτηριστικό της παρέμβασης ήταν ότι η κατ' οίκον εξάσκηση εμπλουτίστηκε με περιόδους άσκησης στο νερό. Με την επιλογή αυτή συνδυάστηκαν διαφορετικές στρατηγικές, αποδεκτές σύμφωνα με τις αποδείξεις που αναφέρει η βιβλιογραφία. Αφενός μεν συνδυάστηκε η άσκηση στα διαφορετικά περιβάλλοντα του νερού και του εδάφους, αφετέρου δε η εξάσκηση έγινε τόσο με την παρουσία προπονητή, όσο και χωρίς επίβλεψη. Ο προγραμματισμός των συνεδριών κατ' αυτόν τον τρόπο εξασφάλισε τη δυνατότητα άσκησης σε χώρους όπου τηρούνταν τα πρωτόκολλα προστασίας από τον ιό SARS-Cov-2, λύνοντας ταυτόχρονα πρακτικά ζητήματα όπως ο φόρτος εργασίας, ή η αναστολή λειτουργίας του κολυμβητηρίου.

Εξετάστηκαν παράμετροι που σύμφωνα με τη βιβλιογραφία σχετίζονται με την απόφαση να υποβληθεί ένας ασθενής σε ΜΑΓ, ενώ η επιτυχής αντιμετώπισή τους σχετίζεται με την ικανοποίηση του από την μετεγχειρητική πορεία. Συγκεκριμένα οι βελτιώσεις σημειώθηκαν στην ποιότητα ζωής που σχετίζεται με την υγεία, την αντίληψη του πόνου και την λειτουργικότητα της εγχειρισμένης άρθρωσης. Μία περιπτωσιολογική μελέτη μπορεί να χρησιμοποιηθεί στον έλεγχο υποθέσεων, δεν προσφέρεται όμως για γενικευμένα συμπεράσματα. Η εξέταση μεγαλύτερου δείγματος πιθανά να ρίξει περισσότερο φως στην προσπάθεια για τη συνταγογράφηση της άσκησης σε δραστήρια άτομα νεαρής ηλικίας που επιλέγουν την συγκεκριμένη χειρουργική αντιμετώπιση. Αυτό είναι ενδιαφέρον δεδομένου ότι η εργασία αναφέρεται σε ασθενή του οποίου τα χαρακτηριστικά (ηλικία, ΔΜΣ) κατά το παρελθόν θεωρούνταν αντένδειξη για επέμβαση ΜΑΓ.

Συμπερασματικά μία παρέμβαση διάρκειας 10 εβδομάδων που ξεκίνησε την 5<sup>η</sup> εβδομάδα μετά από ΜΑΓ συνδυάζοντας άσκηση στο νερό και το έδαφος έδειξε ότι μπορεί να βελτιώσει την λειτουργικότητα και την αντίληψη του πόνου σε ενήλικα άντρα. Δεδομένης της δυσκολίας καθορισμού των στοιχείων εκείνων που θα χαρακτηρίσουν το πλέον κατάλληλο πρόγραμμα θεραπευτικής άσκησης μετά από ΜΑΓ, απαιτούνται περισσότερες μελέτες οι οποίες θα δώσουν στοιχεία τόσο για τα επιμέρους στοιχεία του προγράμματος, όσο και για τον καταμερισμό των περιόδων άσκησης στα διαφορετικά περιβάλλοντα.



## VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Alghadir, A. H., Anwer, S., Iqbal, A., & Iqbal, Z. A. (2018). Test–retest reliability, validity, and minimum detectable change of visual analog, numerical rating, and verbal rating scales for measurement of osteoarthritic knee pain. *Journal of Pain Research*, *11*, 851.
- Anagnostakos, K., Lorbach, O., & Kohn, D. (2012). Patella baja after unicompartmental knee arthroplasty. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, *20*(8), 1456-1462.
- Argent, R., Daly, A., & Caulfield, B. (2018). Patient involvement with home-based exercise programs: can connected health interventions influence adherence?. *JMIR mHealth and uHealth*, *6*(3), e8518.
- Backman, C. L., & Harris, S. R. (1999). Case studies, single-subject research, and N of 1 randomized trials: Comparisons and contrasts1. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, *78*(2), 170-176.
- Barker, K. L., Room, J., Knight, R., Dutton, S. J., Toye, F., Leal, J.,... & Lamb, S. E. (2020). Outpatient physiotherapy versus home-based rehabilitation for patients at risk of poor outcomes after knee arthroplasty: CORKA RCT. *Health Technology Assessment (Winchester, England)*, *24*(65), 1.
- Barrow, D. R., Abbate, L. M., Paquette, M. R., Driban, J. B., Vincent, H. K., Newman, C., ... & Shultz, S. P. (2019). Exercise prescription for weight management in obese adults at risk for osteoarthritis: synthesis from a systematic review. *BMC Musculoskeletal Disorders*, *20*(1), 1-
- Beard, D., Price, A., Cook, J., Fitzpatrick, R., Carr, A., Campbell, M.,... & Murray, D. (2013). Total or Partial Knee Arthroplasty Trial-TOPKAT: study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*, *14*(1), 1-11.
- Belsey, J., Yasen, S. K., Jobson, S., Faulkner, J., & Wilson, A. J. (2021). Return to physical activity after high tibial osteotomy or unicompartmental knee arthroplasty: a systematic review and pooling data analysis. *The American Journal of Sports Medicine*, *49*(5), 1372-1380
- Beneka, A. G., Malliou, P. C., & Benekas, G. (2003). Water and land based rehabilitation for Achilles tendinopathy in an elite female runner. *British Journal of Sports Medicine*, *37*(6), 535-537.
- Bruni, D., Iacono, F., Raspugli, G., Zaffagnini, S., & Marcacci, M. (2012). Is unicompartmental arthroplasty an acceptable option for spontaneous osteonecrosis of the knee?. *Clinical Orthopaedics and Related Research*®, *470*(5), 1442-1451.



- Buckthorpe, M., Pirotti, E., & Della Villa, F. (2019). Benefits and use of aquatic therapy during rehabilitation after ACL reconstruction-a clinical commentary. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 14(6), 978.
- Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G.,... & Willumsen, J. F. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British Journal of Sports Medicine*, 54(24), 1451-1462.
- Campi, S., Papalia, G. F., Esposito, C., Albo, E., Cannata, F., Zampogna, B., ... & Denaro, V. (2021). Unicompartmental Knee Replacement in Obese Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Clinical Medicine*, 10(16), 3594.
- Carayannopoulos, A. G., Han, A., & Burdenko, I. N. (2020). The benefits of combining water and land-based therapy. *Journal of exercise rehabilitation*, 16(1), 20. Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100(2), 126.
- Chan, K., Phadke, C. P., Stremler, D., Suter, L., Pauley, T., Ismail, F., & Boulias, C. (2017). The effect of water-based exercises on balance in persons post-stroke: a randomized controlled trial. *Topics in Stroke Rehabilitation*, 24(4), 228-235.
- Chen, D. I., Shen, J., Zhao, W., Wang, T., Han, L., Hamilton, J. L., & Im, H. J. (2017). Osteoarthritis: toward a comprehensive understanding of pathological mechanism. *Bone Research*, 5(1), 1-13.
- Chen, L., Liang, W., Zhang, X., & Cheng, B. (2015). Indications, outcomes, and complications of unicompartmental knee arthroplasty. *Front Biosci (Landmark Ed)*, 20, 689-704
- Chen, X., Zheng, D., Ma, H., & Luo, W. (2021). The Relationship on Exercise Anticipation, Function and Self-efficacy in Patients After Knee Surgeries Over Six Months: An Observational Study. *Patient Preference and Adherence*, 15, 2431.
- Cheng, J., Feng, M., Cao, G., & Lu, S. (2020). Efficacy and mid/long-term survivorship of mobile-bearing unicompartmental knee arthroplasty for medial compartment knee osteoarthritis combined patellofemoral joint arthritis: a prospective cohort study protocol. *BMJ open*, 10(10), e038448.
- Chughtai, M., Kelly, J. J., Newman, J. M., Sultan, A. A., Khlopas, A., Sodhi, N., ... & Mont, M. A. (2019). The role of virtual rehabilitation in total and unicompartmental knee arthroplasty. *The Journal of Knee Surgery*, 32(01), 105-110.



- Cucchiari, M., De Girolamo, L., Filardo, G., Oliveira, J. M., Orth, P., Pape, D., & Reboul, P. (2016). Basic science of osteoarthritis. *Journal of Experimental rthopaedics*, 3(1), 1-18.
- D'Ambrosi, R., Ursino, C., Setti, S., Scelsi, M., & Ursino, N. (2022). Pulsed electromagnetic fields improve pain management and clinical outcomes after medial unicompartmental knee arthroplasty: A prospective randomized controlled trial. *Journal of ISAKOS*, <https://doi.org/10.1016/j.jisako.2022.05.002>
- D'Ambrosi, R., Ragone, V., & Ursino, N. (2018). What future in the treatment of osteochondral knee defects?. *Annals of Translational Medicine*, 6(Suppl 2).
- Danoff, J. R., Goel, R., Sutton, R., Maltenfort, M. G., & Austin, M. S. (2018). How much pain is significant? Defining the minimal clinically important difference for the visual analog scale for pain after total joint arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty*, 33(7), S71-S75
- Davies, A., Wellard-Cole, L., Rangan, A., & Allman-Farinelli, M. (2020). Validity of self-reported weight and height for BMI classification: A cross-sectional study among young adults. *Nutrition*, 71, 110622.
- de Boer, A. G., van Lanschot, J. J., Stalmeier, P. F., van Sandick, J. W., Hulscher, J. B., de Haes, J. C., & Sprangers, M. A. (2004). Is a single-item visual analogue scale as valid, reliable and responsive as multi-item scales in measuring quality of life?. *Quality of Life Research*, 13(2), 311-320.
- Deng, W., Shao, H., Zhou, Y., Li, H., Wang, Z., & Huang, Y. (2021). Reliability and validity of commonly used patient-reported outcome measures (PROMs) after medial unicompartmental knee arthroplasty. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, 103096
- Dell'Isola, A., Pihl, K., Turkiewicz, A., Hughes, V., Zhang, W., Bierma-Zeinstra, S.,... & Englund, M. (2021). Risk of comorbidities following physician-diagnosed knee or hip osteoarthritis: a register-based cohort study. *Arthritis Care & Research*.
- Dong, R., Wu, Y., Xu, S., Zhang, L., Ying, J., Jin, H.,... & Tong, P. (2018). Is aquatic exercise more effective than land-based exercise for knee osteoarthritis?. *Medicine*, 97(52).
- Fillingham, Y. A., Darrith, B., Lonner, J. H., Culvern, C., Crizer, M., & Della Valle, C. J. (2018). Formal physical therapy may not be necessary after unicompartmental knee arthroplasty: a randomized clinical trial. *The Journal of Arthroplasty*, 33(7), S93-S99.
- Flanigan, D. C., Harris, J. D., Trinh, T. Q., Siston, R. A., & Brophy, R. H. (2010). Prevalence of chondral defects in athletes' knees: a systematic review. *Med Sci Sports Exerc*, 42(10), 1795-801.



- Fontanella, C. G., Macchi, V., Carniel, E. L., Frigo, A., Porzionato, A., Picardi, E. E. E.,... & Natali, A. N. (2018). Biomechanical behavior of Hoffa's fat pad in healthy and osteoarthritic conditions: Histological and mechanical investigations. *Australasian Physical & Engineering Sciences in Medicine*, 41(3), 657-667.
- Forestier, R., Desfour, H., Tessier, J. M., Françon, A., Foote, A. M., Genty, C., ... & Bosson, J. L. (2010). Spa therapy in the treatment of knee osteoarthritis: a large randomised multicentre trial. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 69(4), 660-665
- Freigang, V., Rupp, M., Pfeifer, C., Worlicek, M., Radke, S., Deckelmann, S., ... & Baumann, F. (2020). Patient-reported outcome after patient-specific unicondylar knee arthroplasty for unicompartmental knee osteoarthritis. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 21(1), 1-9.
- Frush, T. J., & Noyes, F. R. (2015). Baker's cyst: diagnostic and surgical considerations. *Sports Health*, 7(4), 359-365.
- Germanou, E. I., Chatzinikolaou, A., Malliou, P., Beneka, A., Jamurtas, A. Z., Bikos, C.,... & Fatouros, I. G. (2013). Oxidative stress and inflammatory responses following an acute bout of isokinetic exercise in obese women with knee osteoarthritis. *The Knee*, 20(6), 581-590.
- Ghazwan, A., Wilson, C., Holt, C. A., & Whatling, G. M. (2022). Knee osteoarthritis alters peri-articular knee muscle strategies during gait. *Plos one*, 17(1), e0262798.
- Gibson, A. J., & Shields, N. (2015). Effects of aquatic therapy and land-based therapy versus land-based therapy alone on range of motion, edema, and function after hip or knee replacement: a systematic review and meta-analysis. *Physiotherapy Canada*, 67(2), 133-141.
- Hajouj, E., Hadian, M. R., Mir, S. M., Talebian, S., & Ghazi, S. (2021). Effects of Innovative Aquatic Proprioceptive Training on Knee Proprioception in Athletes with Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Randomized Controlled Trial. *Archives of Bone and Joint Surgery*, 9(5), 519.
- Hawker, G. A., Mian, S., Kendzerska, T., & French, M. (2011). Measures of adult pain: Visual analog scale for pain (vas pain), numeric rating scale for pain (nrs pain), mcgill pain questionnaire (mpq), short-form mcgill pain questionnaire (sf-mpq), chronic pain grade scale (cpgs), short form-36 bodily pain scale (sf-36 bps), and measure of intermittent and constant osteoarthritis pain (icoap). *Arthritis Care & Research*, 63(S11), S240-S252
- Harbourne, A. D., Sanchez-Santos, M. T., Arden, N. K., & Filbay, S. R. (2019). Predictors of return to desired activity 12 months following unicompartmental and total knee arthroplasty. *Acta Orthopaedica*, 90(1), 74-80.





- He, Y., Li, Z., Alexander, P. G., Ocasio-Nieves, B. D., Yocum, L., Lin, H., & Tuan, R. S. (2020). Pathogenesis of osteoarthritis: risk factors, regulatory pathways in chondrocytes, and experimental models. *Biology*, *9*(8), 194.
- Heller, S., Fenichel, I., Salai, M., Luria, T., & Velkes, S. (2009). The Oxford unicompartmental knee prosthesis for the treatment of medial compartment knee disease: 2 to 5 year follow-up. *The Israel Medical Association Journal*, *11*(5), 266.
- Heywood, S., McClelland, J., Geigle, P., Rahmann, A., Villalta, E., Mentiplay, B., & Clark, R. (2019). Force during functional exercises on land and in water in older adults with and without knee osteoarthritis: Implications for rehabilitation. *The Knee*, *26*(1), 61-72.
- Hodge, J. M., Shah, R., McCullough, M. L., Gapstur, S. M., & Patel, A. V. (2020). Validation of self-reported height and weight in a large, nationwide cohort of US adults. *PLoS one*, *15*(4), e0231229.
- Houard, X., Goldring, M. B., & Berenbaum, F. (2013). Homeostatic mechanisms in articular cartilage and role of inflammation in osteoarthritis. *Current Rheumatology Reports*, *15*(11), 1-10.
- Howell, M., Liao, Q., & Gee, C. W. (2021). Surgical management of osteochondral defects of the knee: an educational review. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, *14*(1), 60-66.
- Janakiramanan, N., Teichtahl, A. J., Wluka, A. E., Ding, C., Jones, G., Davis, S. R., & Cicuttini, F. M. (2008). Static knee alignment is associated with the risk of unicompartmental knee cartilage defects. *Journal of Orthopaedic Research*, *26*(2), 225-230.
- James, C. B., & Uhl, T. L. (2001). A review of articular cartilage pathology and the use of glucosamine sulfate. *Journal of Athletic Training*, *36*(4), 413.
- Jiménez, G., Cobo-Molinos, J., Antich, C., & López-Ruiz, E. (2018). Osteoarthritis: trauma vs disease. *Osteochondral Tissue Engineering*, 63-83.
- Jørgensen, P. B., Bogh, S. B., Kierkegaard, S., Sørensen, H., Odgaard, A., Søballe, K., & Mechlenburg, I. (2017). The efficacy of early initiated, supervised, progressive resistance training compared to unsupervised, home-based exercise after unicompartmental knee arthroplasty: a single-blinded randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, *31*(1), 61-70.
- Isaac, S. M., Barker, K. L., Danial, I. N., Beard, D. J., Dodd, C. A., & Murray, D. W. (2007). Does arthroplasty type influence knee joint proprioception? A longitudinal prospective study comparing total and unicompartmental arthroplasty. *The knee*, *14*(3), 212-217.



- Kandola, A., Ashdown-Franks, G., Hendrikse, J., Sabiston, C. M., & Stubbs, B. (2019). Physical activity and depression: Towards understanding the antidepressant mechanisms of physical activity. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *107*, 525-539.
- Karmarkar, T. D., Maurer, A., Parks, M. L., Mason, T., Bejinez-Eastman, A., Harrington, M.,... & Gaskin, D. J. (2017). A fresh perspective on a familiar problem: examining disparities in knee osteoarthritis using a Markov model. *Medical Care*, *55*(12), 993.
- Katz, J. N., Arant, K. R., & Loeser, R. F. (2021). Diagnosis and treatment of hip and knee osteoarthritis: a review. *Jama*, *325*(6), 568-578.
- Kolasinski, S. L., Neogi, T., Hochberg, M. C., Oatis, C., Guyatt, G., Block, J.,... & Reston, J. (2020). 2019 American College of Rheumatology/Arthritis Foundation guideline for the management of osteoarthritis of the hand, hip, and knee. *Arthritis & Rheumatology*, *72*(2), 220-233.
- Konan, S., Hossain, F., Patel, S., & Haddad, F. S. (2014). Measuring function after hip and knee surgery: the evidence to support performance-based functional outcome tasks. *The Bone & Joint Journal*, *96*(11), 1431-1435.
- Könst, Y. E., Benink, R. J., Veldstra, R., van der Krieke, T. J., Helder, M. N., & van Royen, B. J. (2012). Treatment of severe osteochondral defects of the knee by combined autologous bone grafting and autologous chondrocyte implantation using fibrin gel. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, *20*(11), 2263-2269.
- Konstantinidis, G. A., Aletras, V. H., Kanakari, K. A., Natsis, K., Bellamy, N., & Niakas, D. (2014). Comparative validation of the WOMAC osteoarthritis and Lequesne algofunctional indices in Greek patients with hip or knee osteoarthritis. *Quality of Life Research*, *23*(2), 539-548.
- Kopf, S., Sava, M. P., Stärke, C., & Becker, R. (2020). The menisci and articular cartilage: a life-long fascination. *EFORT Open Reviews*, *5*(10), 652-662.
- Kristensen, M. S., JØRGENSEN, P. B., Bogh, S. B., Kierkegaard, S., Mechlenburg, I., & Dalgas, U. (2018). Acute and chronic effects of early progressive resistance training on knee pain and knee joint effusion after unicompartmental knee arthroplasty. *Acta Orthopædica Belgica*, *84*, 262-268.
- Larsen, K., Hansen, T. B., Søballe, K., & Kehlet, H. (2010). Patient-reported outcome after fast-track hip arthroplasty: a prospective cohort study. *Health and Quality of Life Outcomes*, *8*(1), 1-10.
- Latrille, C. F. R., Valckenaere, I. C., Tamisier, J. N., & Boulange, M. (2018). SPA therapy together with supervised selfmobilization improves pain, function and quality of life in patients with chronic



- shoulder pain: a single blind randomized controlled trial. *Boletín de la Sociedad Española de Hidrología Médica*, (1), 126-127.
- Li, P., Kennedy, J., Mohammad, H. R., Pang, Z., Mellon, S., Jackson, W.,... & Murray, D. (2021). Acceptable outcomes with unicompartmental knee replacement and PCL deficiency are achievable: a case series of nine patients. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 29(10), 3272-3278.
- Li, Y., Su, Y., Chen, S., Zhang, Y., Zhang, Z., Liu, C.,... & Zheng, N. (2016). The effects of resistance exercise in patients with knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Rehabilitation*, 30(10), 947-959.
- Liebs, T. R., Herzberg, W., Rütger, W., Haasters, J., Russlies, M., Hassenpflug, J., & Project, M. A. A. (2012). Multicenter randomized controlled trial comparing early versus late aquatic therapy after total hip or knee arthroplasty. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 93(2), 192-199.
- Lisowski, L. A., Van den Bekerom, M. P., Pilot, P., Van Dijk, C. N., & Lisowski, A. E. (2011). Oxford Phase 3 unicompartmental knee arthroplasty: medium-term results of a minimally invasive surgical procedure. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 19(2), 277-284.
- Loeser, R. F., Goldring, S. R., Scanzello, C. R., & Goldring, M. B. (2012). Osteoarthritis: a disease of the joint as an organ. *Arthritis and Rheumatism*, 64(6), 1697.
- López-Liria, R., Vega-Ramírez, F. A., Catalán-Matamoros, D., Martínez-Cortés, M., & Mesa-Ruiz, A. (2012, January). Home care rehabilitation and physiotherapy in knee prosthesis. In *Anales del Sistema Sanitario de Navarra* (Vol. 35, No. 1, pp. 99-113).
- Lu, M., Su, Y., Zhang, Y., Zhang, Z., Wang, W., He, Z., ... & Zheng, N. (2015). Effectiveness of aquatic exercise for treatment of knee osteoarthritis. *Zeitschrift für Rheumatologie*, 74(6), 543-552.
- Luo, T. D., & Hubbard, J. B. (2021). Arthroplasty Knee Unicompartmental. In *StatPearls [Internet]*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538267/>
- Lyons, M. C., MacDonald, S. J., Somerville, L. E., Naudie, D. D., & McCalden, R. W. (2012). Unicompartmental versus total knee arthroplasty database analysis: is there a winner?. *Clinical Orthopaedics and Related Research*®, 470(1), 84-90.
- MacDonald, D. J., Clement, N. D., Howie, C. R., & Scott, C. E. (2021). The effect of COVID-19 restrictions on rehabilitation and functional outcome following total hip and knee arthroplasty during the first wave of the pandemic. *Bone & Joint Open*, 2(6), 380-387.



- Magklara, E., Burton, C. R., & Morrison, V. (2014). Does self-efficacy influence recovery and well-being in osteoarthritis patients undergoing joint replacement? A systematic review. *Clinical Rehabilitation*, 28(9), 835-846.
- Makris, E. A., Gomoll, A. H., Malizos, K. N., Hu, J. C., & Athanasiou, K. A. (2015). Repair and tissue engineering techniques for articular cartilage. *Nature Reviews Rheumatology*, 11(1), 21-34
- Man, G. S., & Mologhianu, G. (2014). Osteoarthritis pathogenesis—a complex process that involves the entire joint. *Journal of Medicine and Life*, 7(1), 37.
- Mancuso, F., Dodd, C. A., Murray, D. W., & Pandit, H. (2016). Medial unicompartmental knee arthroplasty in the ACL-deficient knee. *Journal of Orthopaedics and Traumatology*, 17(3), 267-275.
- Mattos, F. D., Leite, N., Pitta, A., & Bento, P. C. B. (2016). Effects of aquatic exercise on muscle strength and functional performance of individuals with osteoarthritis: a systematic review. *Revista Brasileira de Reumatologia*, 56, 530-542.
- Mollon, B., Kandel, R., Chahal, J., & Theodoropoulos, J. (2013). The clinical status of cartilage tissue regeneration in humans. *Osteoarthritis and Cartilage*, 21(12), 1824-1833.
- Mora, J. C., Przkora, R., & Cruz-Almeida, Y. (2018). Knee osteoarthritis: pathophysiology and current treatment modalities. *Journal of Pain Research*, 11, 2189.
- Mostakhdemin, M., Nand, A., & Ramezani, M. (2021). Articular and Artificial Cartilage, Characteristics, Properties and Testing Approaches—A Review. *Polymers*, 13(12), 2000.
- Mozella, A. D. P., Gonçalves, F. B., Vasconcelos, J. O., & Cobra, H. A. D. A. B. (2014). Revision of unicompartmental knee arthroplasty: implants used and causes of failure. *Revista Brasileira de Ortopedia*, 49, 154-159.
- Munk, S., Dalsgaard, J., Bjerggaard, K., Andersen, I., Hansen, T. B., & Kehlet, H. (2012). Early recovery after fast-track Oxford unicompartmental knee arthroplasty: 35 patients with minimal invasive surgery. *Acta Orthopaedica*, 83(1), 41-45.
- Musbahi, O., Hamilton, T. W., Crellin, A. J., Mellon, S. J., Kendrick, B., & Murray, D. W. (2021). The effect of obesity on revision rate in unicompartmental knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 29(10), 3467-3477.
- Neuprez, A., Neuprez, A. H., Kaux, J. F., Kurth, W., Daniel, C., Thirion, T.,... & Reginster, J. Y. (2018). Early clinically relevant improvement in quality of life and clinical outcomes 1 year postsurgery in patients with knee and hip joint arthroplasties. *Cartilage*, 9(2), 127-139.



- Ofei, F. (2005). Obesity-a preventable disease. *Ghana Medical Journal*, 39(3), 98.
- Oliveira, J. M., Pina, S., Reis, R. L., & San Roman, J. (Eds.). (2018). *Osteochondral tissue engineering: challenges, current strategies, and technological advances* (Vol. 1059). Springer.
- Ondr sik, M., Oliveira, J. M., & Reis, R. L. (2018). Advances for treatment of knee OC defects. *Osteochondral Tissue Engineering*, 3-24.
- Paduszyński, W., Je kiewicz, M., Uchański, P., Gackowski, S., Radkowski, M., & Demkow, U. (2017). Hoffa's fat pad abnormality in the development of knee osteoarthritis. *Current Concepts in Medical Research and Practice*, 95-102.
- Papalia, R., Vasta, S., Tecame, A., D'Adamio, S., Maffulli, N., & Denaro, V. (2013). Home-based vs supervised rehabilitation programs following knee surgery: a systematic review. *British Medical Bulletin*, 108(1), 55-72.
- Papathanasiou, G., Stasi, S., Oikonomou, L., Roussou, I., Papageorgiou, E., Chronopoulos, E.,... & Bellamy, N. (2015). Clinimetric properties of WOMAC Index in Greek knee osteoarthritis patients: comparisons with both self-reported and physical performance measures. *Rheumatology International*, 35(1), 115-123.
- Patterson, T. L., & Mausbach, B. T. (2010). Measurement of functional capacity: a new approach to understanding functional differences and real-world behavioral adaptation in those with mental illness. *Annual Review of Clinical Psychology*, 6, 139-154.
- Peultier-Celli, L., Mainard, D., Wein, F., Paris, N., Boisseau, P., Ferry, A., ... & Perrin, P. (2017). Comparison of an innovative rehabilitation, combining reduced conventional rehabilitation with balneotherapy, and a conventional rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction in athletes. *Frontiers in Surgery*, 4, 61.
- Pereira, H., Cengiz, I. F., Vilela, C., Ripoll, P. L., Espregueira-Mendes, J., Miguel Oliveira, J.,... & Niek van Dijk, C. (2018). Emerging concepts in treating cartilage, osteochondral defects, and osteoarthritis of the knee and ankle. *Osteochondral Tissue Engineering*, 25-62.
- Pozzi, F., Snyder-Mackler, L., & Zeni, J. (2013). Physical exercise after knee arthroplasty: a systematic review of controlled trials. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 49(6), 877.
- Richter, D. L., Schenck Jr, R. C., Wascher, D. C., & Treme, G. (2016). Knee articular cartilage repair and restoration techniques: a review of the literature. *Sports Health*, 8(2), 153-160



- Rodriguez, M., Heida, K., Rider, D. E., Goodman, G. P., Waterman, B. R., & Belmont Jr, P. J. (2021). Occupational Outcomes and Revision Rates for Medial Unicondylar Knee Arthroplasty in US Military Servicemembers. *The Journal of Knee Surgery*.
- Rodríguez-Merchán, E. C., & Gómez-Cardero, P. (2018). Unicompartmental knee arthroplasty: current indications, technical issues and results. *EFORT Open Reviews*, 3(6), 363-373
- Schindler, O. S., Scott, W. N., & Scuderi, G. R. (2010). The practice of unicompartmental knee arthroplasty in the United Kingdom. *Journal of Orthopaedic Surgery*, 18(3), 312-319.
- Schmitt, L. C., Quatman, C. E., Paterno, M. V., Best, T. M., & Flanigan, D. C. (2014). Functional outcomes after surgical management of articular cartilage lesions in the knee: a systematic literature review to guide postoperative rehabilitation. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 44(8), 565-A10.
- Sebilo, A., Casin, C., Lebel, B., Rouvillain, J. L., Chapuis, S., & Bonneville, P. (2013). Clinical and technical factors influencing outcomes of unicompartmental knee arthroplasty: Retrospective multicentre study of 944 knees. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, 99(4), S227-S234.
- Siviero, P., Marseglia, A., Biz, C., Rovini, A., Ruggieri, P., Nardacchione, R., & Maggi, S. (2020). Quality of life outcomes in patients undergoing knee replacement surgery: longitudinal findings from the QPro-Gin study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 21(1), 1-11.
- Skogö Nyvang, J., Hedström, M., Iversen, M. D., & Andreassen Gleissman, S. (2019). Striving for a silent knee: a qualitative study of patients' experiences with knee replacement surgery and their perceptions of fulfilled expectations. *International Journal of Qualitative Studies on Health and Well-being*, 14(1), 1620551.
- Sophia Fox, A. J., Bedi, A., & Rodeo, S. A. (2009). The basic science of articular cartilage: structure, composition, and function. *Sports Health*, 1(6), 461-468.
- Sutton, P. M., & Holloway, E. S. (2013). The young osteoarthritic knee: dilemmas in management. *BMC Medicine*, 11(1), 1-7.
- Swain, S., Coupland, C., Mallen, C., Kuo, C. F., Sarmanova, A., Bierma-Zeinstra, S. M.,... & Zhang, W. (2021). Temporal relationship between osteoarthritis and comorbidities: a combined case control and cohort study in the UK primary care setting. *Rheumatology*, 60(9), 4327-4339.
- Tanamas, S. K., Wluka, A. E., Pelletier, J. P., Martel-Pelletier, J., Abram, F., Wang, Y., & Cicuttini, F. M. (2010). The association between subchondral bone cysts and tibial cartilage volume and



- risk of joint replacement in people with knee osteoarthritis: a longitudinal study. *Arthritis Research & Therapy*, 12(2), 1-7.
- Teo, J. L., Zheng, Z., & Bird, S. R. (2022). Identifying the factors affecting 'patient engagement' in exercise rehabilitation. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 14(1), 1-11
- Terradas-Monllor, M., Ochandorena-Acha, M., Salinas-Chesa, J., Ramírez, S., & Beltran-Alacreu, H. (2020). Assessment of postoperative health functioning after knee arthroplasty in relation to pain catastrophizing: a 6-month follow-up cohort study. *PeerJ*, 8, e9903.
- Tille, E., Beyer, F., Auerbach, K., Tinius, M., & Lützner, J. (2021). Better short-term function after unicompartmental compared to total knee arthroplasty. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 22(1), 1-9.
- Valtonen, A., Pöyhönen, T., Sipilä, S., & Heinonen, A. (2010). Effects of aquatic resistance training on mobility limitation and lower-limb impairments after knee replacement. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 91(6), 833-839.
- van der Bruggen, W., Hirschmann, M. T., Strobel, K., Kampen, W. U., Kuwert, T., Gnanasegaran, G.,... & Paycha, F. (2018, September). SPECT/CT in the postoperative painful knee. In *Seminars in Nuclear Medicine* (Vol. 48, No. 5, pp. 439-453). WB Saunders.
- Verhagen, A. P., Cardoso, J. R., & Bierma-Zeinstra, S. M. (2012). Aquatic exercise & balneotherapy in musculoskeletal conditions. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 26(3), 335-343.
- Von Keudell, A., Sodha, S., Collins, J., Minas, T., Fitz, W., & Gomoll, A. H. (2014). Patient satisfaction after primary total and unicompartmental knee arthroplasty: an age-dependent analysis. *The Knee*, 21(1), 180-184
- Waldstein, W., Kolbitsch, P., Koller, U., Boettner, F., & Windhager, R. (2017). Sport and physical activity following unicompartmental knee arthroplasty: a systematic review. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 25(3), 717-728.
- Walhin, J. P., Chen, Y. C., Hengist, A., Bilzon, J., Betts, J. A., & Thompson, D. (2018). The effects of different forms of daily exercise on metabolic function following short-term overfeeding and reduced physical activity in healthy young men: study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*, 19(1), 1-9.
- Wang, F., Xue, H., Ma, T., Wen, T., Yang, T., Xue, L., & Tu, Y. (2020). Short-term effectiveness of medial unicompartmental knee arthroplasty in young patients aged less than or equal to 60 years. *Journal of Orthopaedic Surgery*, 28(3), 2309499020945118.





- Wang, W. J., Sun, M. H., Palmer, J., Liu, F., Bottomley, N., Jackson, W.,... & Price, A. (2018). Patterns of compartment involvement in end-stage knee osteoarthritis in a Chinese orthopedic center: implications for implant choice. *Orthopaedic Surgery, 10*(3), 227-234.
- Williams, V. J., Piva, S. R., Irrgang, J. J., Crossley, C., & Fitzgerald, G. K. (2012). Comparison of reliability and responsiveness of patient-reported clinical outcome measures in knee osteoarthritis rehabilitation. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 42*(8), 716-723.
- Witjes, S., Gouttebauge, V., Kuijer, P. P. F. M., van Geenen, R. C., Poolman, R. W., & Kerkhoffs, G. M. (2016). Return to sports and physical activity after total and unicompartmental knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine, 46*(2), 269-292.
- Woolacott, N. F., Corbett, M. S., & Rice, S. J. (2012). The use and reporting of WOMAC in the assessment of the benefit of physical therapies for the pain of osteoarthritis of the knee: findings from a systematic review of clinical trials. *Rheumatology, 51*(8), 1440-1446.
- Wu, L. P., Mayr, H. O., Zhang, X., Huang, Y. Q., Chen, Y. Z., & Li, Y. M. (2022). Knee Scores of Patients with Non-Lateral Compartmental Knee Osteoarthritis Undergoing Mobile, Fixed-Bearing Unicompartmental Knee and Total Knee Arthroplasties: A Randomized Controlled Trial. *Orthopaedic Surgery, 14*(1), 73-87.
- Xi, G., Wang, H. H., Li, H., & Zhang, M. (2022). Short-term outcomes of Oxford unicompartmental knee arthroplasty with coronal subluxation of the knee: a retrospective case-control study. *Journal of Orthopaedics and Traumatology, 23*(1), 1-9.
- Xia, Z., Liow, M. H. L., Goh, G. S. H., Chong, H. C., Lo, N. N., & Yeo, S. J. (2018). Body mass index changes after unicompartmental knee arthroplasty do not adversely influence patient outcomes. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, 26*(6), 1691-1697.
- Xu, S., Lim, W. J., Chen, J. Y., Lo, N. N., Chia, S. L., Tay, D. K. J., ... & Yeo, S. J. (2019). The influence of obesity on clinical outcomes of fixed-bearing unicompartmental knee arthroplasty: a ten-year follow-up study. *The Bone & Joint Journal, 101*(2), 213-220.
- Yamabe, E., Ueno, T., Miyagi, R., Watanabe, A., Guenzi, C., & Yoshioka, H. (2013). Study of surgical indication for knee arthroplasty by cartilage analysis in three compartments using data from Osteoarthritis Initiative (OAI). *BMC Musculoskeletal Disorders, 14*(1), 1-7.
- Yang, S. S., Seo, T. B., & Kim, Y. P. (2021). Effect of aqua walking exercise on knee joint angles, muscular strength, and visual analogue scale for patients with limited range of motion of the knee. *Journal of Exercise Rehabilitation, 17*(4), 265.





- Yunus, M. H. M., Nordin, A., & Kamal, H. (2020). Pathophysiological perspective of osteoarthritis. *Medicina*, *56*(11), 614
- Zeng, N., Yan, Z. P., Chen, X. Y., & Ni, G. X. (2020). Infrapatellar fat pad and knee osteoarthritis. *Aging and Disease*, *11*(5), 1317.
- Zhou, Y., Ni, J., Wen, C., & Lai, P. (2022). Light on osteoarthritic joint: from bench to bed. *Theranostics*, *12*(2), 542.
- Zimmerer, A., Navas, L., Kinkel, S., Weiss, S., Hauschild, M., Miehke, W., & Streit, M. (2021). Sports activity and patient-related outcomes after fixed-bearing lateral unicompartmental knee arthroplasty. *The Knee*, *28*, 64-71.



### VIII. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

#### Παράρτημα 1: Ερωτηματολόγιο WOMAC

Απαντήστε τις ερωτήσεις σημειώνοντας X στο κατάλληλο τετράγωνο ανάλογα την απάντησή σας:

0= καθόλου, 1= λίγο, 2= μέτρια, 3= πολύ, 4= πάρα πολύ

Θυμηθείτε τα επίπεδα πόνου στην πάσχουσα άρθρωση τις τελευταίες 2 εβδομάδες

0 1 2 3 4

	0	1	2	3	4
1. Κατά το περπάτημα					
2. Όταν ανεβαίνετε ή κατεβαίνετε σκάλες					
3. Το βράδυ στο κρεβάτι					
4. Όταν κάθεστε					
5. Όταν στέκεστε όρθιος-α					

Αναφέρετε το επίπεδο δυσκαμψίας της άρθρωσης

0 1 2 3 4

	0	1	2	3	4
6. Μετά το πρωινό ξύπνημα					
7. Μετά από ώρα καθιστοί ή ξαπλωμένοι ή στο τέλος της μέρας					

Αναφέρετε το επίπεδο δυσκολίας που αντιμετωπίζετε

0 1 2 3 4

	0	1	2	3	4
8. Όταν κατεβαίνετε σκάλες					
9. Όταν ανεβαίνετε σκάλες					
10. Όταν σηκώνεστε από κάθισμα					
11. Όταν στέκεστε όρθιος-α					





### Παράρτημα 3: Ασκήσεις κινητικότητας και ενδυνάμωσης στο νερό

Κινήσεις ποδηλασίας ενός ποδιού



Κινήσεις ποδηλασίας



Κάμψη ισχίου



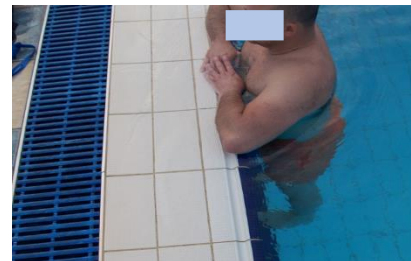
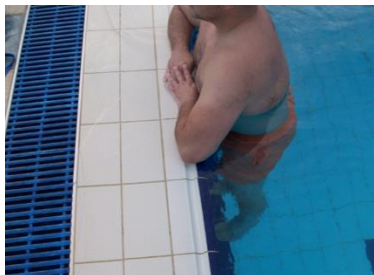
Έκταση ισχίου



Προσαγωγή και απαγωγή ισχίου



Ακροστασίες





## Παράρτημα 4: Ασκήσεις κινητικότητας και ενδυνάμωσης στο έδαφος

Κάμψεις του γόνατος ολισθαίνοντας με τη φτέρνα



Ισομετρική άσκηση τετρακεφάλων



Κυκλικές κινήσεις τεντωμένου ποδιού



Ενεργητική έκταση γόνατος



Άσκηση μέσου γλουτιαίου





**Κάμψη ισχίου με λάστιχο**



**Έκταση ισχίου με λάστιχο**



**Προσαγωγή ισχίου με λάστιχο**



**Απαγωγή ισχίου με λάστιχο**



**Άσκηση «σανίδα»**



**Άσκηση «γέφυρα»**



**Άσκηση κοιλιακών**



**Άσκηση ραχιαίων**



**Στατικό κάθισμα σε τοίχο**

**Ημκαθίσματα**





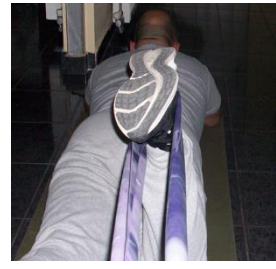
**Έκταση γόνατος με λάστιχο**



**Κάμψη γόνατος με λάστιχο**



**Ανέβασμα σε σκαλοπάτι**



**Κατέβασμα από σκαλοπάτι**



**Ακροστασίες**



**Εξάσκηση δίσκου ισορροπίας**

