



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικόν και Καποδιστριακόν
Πανεπιστήμιον Αθηνών
— ΙΔΡΥΘΕΝ ΤΟ 1837 —

Διδακτορική διατριβή

Υποψήφιος διδάκτωρ

Δημήτριος Βασιλειάδης, Φυσικοθεραπευτής

Θέμα:

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗΣ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ ΣΤΗ ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΟΣΤΕΟΑΡΘΡΙΤΙΑ ΠΟΥ ΥΠΟΒΑΛΛΟΝΤΑΙ ΣΕ ΟΛΙΚΗ ΑΡΘΡΟΠΛΑΣΤΙΚΗ ΓΟΝΑΤΟΣ

Κέντρο πραγματοποίησης της μελέτης:

Εργαστήριο Έρευνας Παθήσεων του Μυοσκελετικού Συστήματος

«Θ. Γαροφαλίδης»

Ιατρική Σχολή, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Αθήνα, 2022

The approval of the doctoral thesis by the Medical School of the National and Kapodistrian University of Athens is not an acceptance of the author's opinions.

(University of Athens Organization, law 5343/202)

«Η έγκριση της διδακτορικής διατριβής από την Ιατρική Σχολή του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών δεν αποτελεί παραδοχή των γνώμων του συγγραφέως»

(Οργανισμός Πανεπιστημίου Αθηνών , άρθρο 202 του νόμου 5343)

Τριμελής επιτροπή :

Ιωάννης Βλάμης (Επιβλέπων): Αναπληρωτής Καθηγητής, Γ' Πανεπιστημιακή Ορθοπαιδική Κλινική Ιατρικής Σχολής ΕΚΠΑ, ΓΝΑ ΚΑΤ

Ισμήνη - Νίκη Δοντά: Καθηγήτρια Πειραματικής Χειρουργικής Έρευνας, Εργαστήριο Έρευνας Παθήσεων Μυοσκελετικού Συστήματος, Ιατρική Σχολή ΕΚΠΑ, ΓΝΑ ΚΑΤ

Γεώργιος Δρόσος: Καθηγητής Ορθοπαιδικής, Πανεπιστημιακή Ορθοπαιδική Κλινική Ιατρική Σχολής Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης

Ημερομηνία αιτήσεως: 19/09/2018

Ημερομηνία ορισμού τριμελούς Συμβουλευτικής Επιτροπής: 07/11/2018

Ημερομηνία ορισμού θέματος: 23/01/2019

Ημερομηνία καταθέσεως:

ΙΠΠΟΚΡΑΤΟΥΣ ΟΡΚΟΣ

«ὀμνύω Ἀπόλλωνα ἰητρὸν καὶ Ἄσκληπιὸν καὶ Ὑγίαν καὶ Πανάκειαν καὶ θεοὺς πάντας τε καὶ πάσας, ἵστορας ποιεύμενος, ἐπιτελέα ποιήσῃς κατὰ δύναμιν καὶ κρίσιν ἐμήν ὄρκον τόνδε καὶ συγγραφὴν τήνδε.

ἠγήσασθαι μὲν τὸν διδάξαντά με τὴν τέχνην ταύτην ἴσα γενέτησιν ἐμοῖσι, καὶ βίου κοινώσεσθαι, καὶ χρεῶν χρηρίζοντι μετάδοσιν ποιήσεσθαι, καὶ γένος τὸ ἐξ αὐτοῦ ἀδελφοῖς ἴσον ἐπικρινέειν ἄρρεσι, καὶ διδάξειν τὴν τέχνην ταύτην, ἣν χρηρίζωσι μανθάνειν, ἄνευ μισθοῦ καὶ συγγραφῆς, παραγγελίης τε καὶ ἀκροήσιος καὶ τῆς λοιπῆς ἀπάσης μαθήσιος μετάδοσιν ποιήσεσθαι υἱοῖσί τε ἐμοῖσι, καὶ τοῖσι τοῦ ἐμὲ διδάξαντος καὶ μαθηταῖσι συγγεγραμμένοις τε καὶ ὠρκισμένοις νόμῳ ἰητρικῷ, ἄλλω δὲ οὐδενί.

διαιτήμασί τε χρήσομαι ἐπ' ὠφελείῃ καμνόντων κατὰ δύναμιν καὶ κρίσιν ἐμήν, ἐπὶ δηλήσει δὲ καὶ ἀδικίῃ εἴρξειν.

οὐ δώσω δὲ οὐδὲ φάρμακον οὐδενὶ αἰτηθεὶς θανάσιμον οὐδὲ ὑψηγήσομαι συμβουλίην τοιήνδε· ὁμοίως δὲ οὐδὲ γυναικὶ πεσσὸν φθόριον δώσω. ἀγνώως δὲ καὶ ὀσίως διατηρήσω βίον τὸν ἐμὸν καὶ τέχνην τὴν ἐμήν.

οὐ τεμέω δὲ οὐδὲ μὴν λιθιῶντας, ἐκχωρήσω δὲ ἐργάτησιν ἀνδράσι πρήξιος τῆσδε.

ἐς οἰκίας δὲ ὀκόσας ἂν ἐσίω, ἐσελεύσομαι ἐπ' ὠφελείῃ καμνόντων, ἐκτὸς ἐὼν πάσης ἀδικίης ἐκουσίης καὶ φθορίας, τῆς τε ἄλλης καὶ ἀφροδισίων ἔργων ἐπὶ τε γυναικείων σωμάτων καὶ ἀνδρείων ἐλευθέρων τε καὶ δούλων.

ἂ δ' ἂν ἐν θεραπείῃ ἢ ἴδω ἢ ἀκούσω, ἢ καὶ ἄνευ θεραπείης κατὰ βίον ἀνθρώπων, ἂ μὴ χρή ποτε ἐκλαλέεσθαι ἔξω, σιγήσομαι, ἄρρητα ἠγεύμενος εἶναι τὰ τοιαῦτα.

ὄρκον μὲν οὖν μοι τόνδε ἐπιτελέα ποιέοντι, καὶ μὴ συγγέοντι εἶη ἐπαύρασθαι καὶ βίου καὶ τέχνης δοξαζομένῳ παρὰ πᾶσιν ἀνθρώποις ἐς τὸν αἰεὶ χρόνον· παραβαίνοντι δὲ καὶ ἐπιορκέοντι τάναντία τουτέων

Ευχαριστίες

Με την ολοκλήρωση της διδακτορικής διατριβής μου, θα ήθελα να απευθύνω ένα βαθύ και ολόψυχο ευχαριστώ σε όσους στάθηκαν δίπλα μου σε αυτή την επίπονη προσπάθεια και με βοήθησαν να τη φέρω σε πέρας.

Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστώ τον κ. Ιωάννη Τριανταφυλλόπουλο, πρώην Επίκουρο Καθηγητή Ορθοπαιδικής της Ιατρικής Σχολής του ΕΚΠΑ, που μου έδωσε τη δυνατότητα να εκπονήσω τη διδακτορική διατριβή μου. Με τη βοήθεια και συνεργασία του καταλήξαμε στο πρωτόκολλο της διδακτορικής διατριβής και στην αποδοχή της αίτησής μου από την Ιατρική Σχολή του ΕΚΠΑ.

Έπειτα, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου, Αναπληρωτή Καθηγητή της Ιατρικής Σχολής του ΕΚΠΑ κ. Ιωάννη Βλάμη για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε αναλαμβάνοντας την επίβλεψη της διδακτορικής διατριβής μου από το δεύτερο έτος μέχρι και την ολοκλήρωσή της. Οι συμβουλές του με βοήθησαν να ολοκληρώσω την παρούσα διδακτορική διατριβή.

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω την καθηγήτρια της Ιατρικής Σχολής Πανεπιστημίου Αθηνών και Διευθύντρια του Εργαστηρίου Έρευνας Μυοσκελετικών Παθήσεων κα Ισμήνη – Νίκη Δοντά για την αμέριστη ηθική και επιστημονική υποστήριξη προς το πρόσωπό μου. Η συμπαράσταση και η βοήθειά της ήταν καθοριστικής σημασίας στην επιτυχή ολοκλήρωση της παρούσας διατριβής.

Τέλος, θα ήταν παράληψή μου να μην ευχαριστήσω τον Καθηγητή Ορθοπαιδικής της Ιατρικής Σχολής του Δημοκριτείου Πανεπιστημίου Θράκης κ. Γεώργιο Δρόσο τόσο για την αποδοχή της συμμετοχής του στην τριμελή επιτροπή επίβλεψης της διδακτορικής διατριβής μου όσο και για τις πολύτιμες συμβουλές του καθ'όλη τη διάρκεια εκπόνησής της.

Και φυσικά θα ήθελα μέσα από την καρδιά μου να ευχαριστήσω την οικογένειά μου. Τους γονείς μου Χριστόδουλο και Παρασκευή, οι οποίοι ήταν πάντα δίπλα μου να με βοηθάνε, να με συμβουλεύουν και να μου δίνουν θάρρος ώστε να αντιμετωπίσω όλες τις δυσκολίες με τις οποίες ήρθα αντιμέτωπος. Τον αδερφό μου Γιάννη για την επιστημονική βοήθεια και καθοδήγησή του καθώς και τη Μαρίνα Σιρδάρη για την επιμέλεια του κειμένου της διδακτορικής διατριβής μου.

Βιογραφικό σημείωμα

Σύντομο Βιογραφικό Σημείωμα

Προσωπικά στοιχεία

Όνομα : Δημήτρης

Επίθετο: Βασιλειάδης

Ημερομηνία Γεννήσεως : 31/05/1982

Εκπαίδευση

Πτυχίο Φυσικοθεραπείας - Σχολή Επαγγελματιών Υγείας και Πρόνοιας / Τμήμα Φυσικοθεραπείας Τ.Ε.Ι Στερεάς Ελλάδας (2009)

Μεταπτυχιακός Τίτλος Σπουδών – Μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών «Άσκηση και Ποιότητα Ζωής» με κατεύθυνση την Πρόληψη – Παρέμβαση -Αποκατάσταση / Συνεργασία του ΤΕΦΑΑ του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης (ΔΠΘ) και του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας (ΠΘ) (2016)

Γνώσεις Η/Υ

Πιστοποιητικό γνώσης χειρισμού ηλεκτρονικών υπολογιστών ECDL (2016)

Ξένες Γλώσσες

Αγγλικά – Πολύ καλή γνώση – Πιστοποιητικό Γλωσσομάθειας επιπέδου C2

Εργασιακή Εμπειρία

Φυσικοθεραπευτής – Γενικό Νοσοκομείο Σύρου «Βαρδάκειο και Πρώϊο» (02/2017 – σήμερα)

Staff Physiotherapist – Brighton and Sussex University Hospitals NHS Trust (10/2014 – 02/2016)

Φυσικοθεραπευτής (04/2011 - 06/2014) – Ιδιωτικό κέντρο Φυσικοθεραπείας Δ. Βασιλειάδη, Αλεξανδρούπολη

Φυσικοθεραπευτής (11/2009 – 12/2010) – Ιδιωτικό κέντρο Φυσικοθεραπείας κ. Σταύρου Καμήτση, Λαμία.

Συμμετοχές σε διεθνή και πανελλήνια συνέδρια με ανακοινώσεις

1. 16th Congress of European Forum for Research in Rehabilitation, 23-25 Σεπτεμβρίου 2021, Λιουμπλιάνα
2. 26ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο Φυσικοθεραπείας, 25-27 Νοεμβρίου 2016, Αθήνα
3. 24^ο Διεθνές Συνέδριο Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, 20-22 Μαΐου 2016, Κομοτηνή
4. British Society of Rehabilitation Medicine Annual Meeting, 13-15 Οκτωβρίου 2014, Μπρίστολ, Ηνωμένο Βασίλειο
5. 1^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Γενικής Χειρουργικής, 25-27 Μαΐου 2012, Θεσσαλονίκη
6. 20^ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο Φυσικοθεραπείας, 26-28 Νοεμβρίου 2010, Θεσσαλονίκη

Παρακολούθηση συνεδρίων

1. 27^ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο Φυσικοθεραπείας, 24-26 Νοεμβρίου 2017, Αθήνα
2. 25^ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο Φυσικοθεραπείας, 22-24 Ιανουαρίου 2016, Αθήνα
3. 23^ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο Φυσικοθεραπείας, 22-24 Νοεμβρίου 2013, Αθήνα

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΕΡΓΟ

Δημοσιεύσεις σε διεθνή περιοδικά

Total number of publications : 10

Impact factor : 20,62

Total number of citations : 176

1. Vasileiadis D, Drosos G, Charitoudis G, Dontas IA, Vlamis J. The Efficacy of High-Intensity Preoperative Physiotherapy Training on Postoperative Outcomes in Greek Patients Undergoing Total Knee Arthroplasty: A Quasi-Experimental Study. **Cureus**. 2022 Mar 15;14(3):e23191. doi: 10.7759/cureus.23191. eCollection 2022 Mar
2. Vasileiadis D, Drosos G, Charitoudis G, Dontas I, Vlamis. Does preoperative physiotherapy improve outcomes in patients undergoing total knee arthroplasty? A systematic review. **Journal of Musculoskeletal Care**. 2022 Feb 4. doi: 10.1002/msc.1616.
3. Vasileiadis I, Charitoudis G, Vasileiadis D, Kykalos S, Karatzas T. Clinicopathological characteristics of incidental parathyroidectomy after total thyroidectomy: The effect on hypocalcemia. A retrospective cohort study. **International Journal of Surgery**. 2018;55:176-174.
4. Karatzas T, Charitoudis G, Vasileiadis D, Kapetanakis S, Vasileiadis I. Surgical treatment for dominant malignant nodules of the isthmus of the thyroid gland: A case control study. **International Journal of Surgery**.2015;18:64-8
5. Vasileiadis I, Karatzas T, Vasileiadis D, Kapetanakis S, Charitoudis G, Karakostas E, Kouraklis G. Clinical and pathological characteristics of incidental and nonincidental papillary thyroid microcarcinoma in 339 patients. **Head Neck**. 2014; 564-70. doi: 10.1002/hed.23333.
6. Vasileiadis I, Kapetanakis S, Vasileiadis D, Petousis A, Karatzas T. External auditory canal mass as the first manifestation of a bronchogenic carcinoma: a

- report of a rare case. **Annals of Otolaryngology and Laryngology**. 2013;122:378-81.
7. Vasileiadis I, Kapetanakis S, Vasileiadis D, Petousis A, Karatzas T. Epiglottic abscess causing acute airway obstruction in an adult. **J Coll Physicians Surg Pak**. 2013;23:673-5.
 8. Vasileiadis D, Petousis A, Stavrianaki A, Gavridakis G, Vasileiadis I. Bilateral Elongation of Styloid Process over 80 mm Causing Atypical Head and Neck Pain. Diagnosis, Treatment and Literature Review. **Journal of Surgical Radiology** 2013;3:86-91.
 9. Vasileiadis I, Kapetanakis S, Fiska A, Vasileiadis D, Dimitriou T. A giant aneurysm of the internal carotid artery which caused dysphagia: case study and short review of the literature. **Folia Morphologica** 2010;69: 267-70.
 10. Kapetanakis S, Papadopoulos K, Fiska A, Vasileiadis D, Papadopoulos P, Papatheodorou K, Adamopoulos P, Papanas N. Body composition and standing long jump in young men athletes aged 6-13 years. **Journal of Medicine and Medical sciences** 2010;1:418-4.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

I.	
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	11
Η έννοια της οστεοαρθρίτιδας.....	11
Έκθεση του προβλήματος.....	13
Σκοπός και στόχοι μελέτης.....	15
Ορισμοί.....	15
Περιορισμοί της έρευνας.....	16
Στατιστικές υποθέσεις.....	17
II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ.....	19
Στοιχεία ανατομικής γόνατος.....	19
Εμβιομηχανική γόνατος.....	24
Οστεοαρθρίτιδα.....	27
Οστεοαρθρίτιδα γόνατος.....	30
Αντιμετώπιση οστεοαρθρίτιδας γόνατος.....	38
Συντηρητικές μη φαρμακευτικές μέθοδοι.....	38
Φαρμακευτική θεραπεία.....	42
Χειρουργική αντιμετώπιση.....	46
Ολική αρθροπλαστική γόνατος.....	47
Μυϊκή ισχύς τετρακέφαλου μετά από ολική αρθροπλαστική γόνατος.....	54
Φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση μετά από ολική αρθροπλαστική γόνατος.....	56
Προγράμματα φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης.....	57
Φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση πριν την ολική αρθροπλαστική γόνατος.....	60

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟ

III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	68
Δείγμα.....	68
Χειρουργική επέμβαση και άμεση μετεγχειρητική περίοδος.....	71
Πρόγραμμα προεγχειρητικής φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης.....	72
Αξιολόγηση.....	73
Το προεγχειρητικό πρόγραμμα παρέμβασης.....	77
Στατιστική ανάλυση.....	79
IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	80
Δοκιμασία κάθισμα – ανασήκωση σε καρέκλα σε 30 δευτερόλεπτα (30s Chair Stand Test).....	82
Δοκιμασία ισομετρικής σύσπασης τετρακέφαλων.....	90
Δοκιμασία βάρδισης 20 μέτρων σε επίπεδη επιφάνεια.....	98
Ερωτηματολόγιο WOMAC.....	106
Ερωτηματολόγιο KOOS.....	114
Ερωτηματολόγιο Short Form 36.....	122
V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	131
VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	144
VII. ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	147
VIII. SUMMARY.....	149
IX. ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	150
X. ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ/ ΣΧΗΜΑΤΩΝ/ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ...	152
XI. ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ.....	154
XII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	155

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΟΣΤΕΟΑΡΘΡΙΤΙΔΑ ΠΟΥ ΥΠΟΒΑΛΛΟΝΤΑΙ ΣΕ ΟΛΙΚΗ ΑΡΘΡΟΠΛΑΣΤΙΚΗ ΓΟΝΑΤΟΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Έννοια οστεοαρθρίτιδας

Η άρθρωση του γόνατος προσβάλλεται πολύ συχνά και αυτό αντανακλάται στον πολύ αυξημένο αριθμό ασθενών που υποβάλλονται σε ολική αρθροπλαστική γόνατος τα τελευταία χρόνια. Στις ΗΠΑ, περισσότεροι από 441.000 ασθενείς υποβλήθηκαν σε ολική αρθροπλαστική γόνατος (ΟΑΓ) το 2004 [1].

Η οστεοαρθρίτιδα (ΟΑ) είναι η πιο κοινή μορφή αρθρίτιδας, που επηρεάζει κυρίως τις αρθρώσεις του γόνατος και του ισχίου. Η οστεοαρθρίτιδα (ΟΑ) είναι η πιο κοινή διαταραχή των αρθρώσεων στις ΗΠΑ, επηρεάζοντας περίπου το 12% των ενηλίκων των ΗΠΑ ηλικίας 25 έως 74 ετών [2]. Κάποιες μελέτες αναφέρουν μια εκτίμηση ότι 30,8 εκατομμυρίων ενηλίκων εμφανίζουν συμπτώματα ΟΑ (13,4% του ενήλικου πληθυσμού των ΗΠΑ), το χρονικό διάστημα 2008 – 2011 [3].

Η οστεοαρθρίτιδα γόνατος είναι μια κοινή προοδευτική πολυπαραγοντική ασθένεια των αρθρώσεων που χαρακτηρίζεται από χρόνια πόνο και λειτουργική αναπηρία και αποτελεί κύρια αιτία αναπηρίας και πηγή αυξημένου κοινωνικού κόστους στους ηλικιωμένους [4]. Η Κίνα έχει τον μεγαλύτερο ηλικιωμένο πληθυσμό στον κόσμο και μια πρόσφατη μελέτη έδειξε ότι ο επιπολασμός της συμπτωματικής ΟΑ γόνατος μεταξύ των Κινέζων ενηλίκων ηλικίας ≥ 45 ετών ήταν 8,1% και αυξανόταν με την ηλικία [5]. Επιπλέον, τα ευρήματα μιας πρόσφατης συστηματικής ανασκόπησης της βιβλιογραφίας και μετα-ανάλυσης επιβεβαίωσαν μια αυξημένη εμφάνιση της ΟΑ του γόνατος, δείχνοντας ένα παγκόσμιο επιπολασμό της τάξης του 16% και μία επίπτωση 203 ανά 10.000 ανθρωπόετη [6].

Η μεγαλύτερη ηλικία, το γυναικείο φύλο, το υπερβολικό βάρος και η παχυσαρκία, ο τραυματισμός στο γόνατο, η επαναλαμβανόμενη χρήση των αρθρώσεων, η έλλειψη

σωματικής δραστηριότητας, η οστική πυκνότητα, η μυϊκή αδυναμία και η χαλάρωση των αρθρώσεων παίζουν ρόλο στην ανάπτυξη της οστεοαρθρίτιδας των αρθρώσεων. Αρκετές μελέτες έδειξαν ότι η παχυσαρκία είναι ο πιο σημαντικός παράγοντας κινδύνου, επειδή όχι μόνο παίζει μηχανικό ρόλο αυξάνοντας το φορτίο των αρθρώσεων, αλλά και συσχετίζεται με επιπλέον μεταβολικούς και φλεγμονώδεις παράγοντες ως αποτέλεσμα της έκκρισης προφλεγμονωδών παραγόντων από τον λιπώδη ιστό [7,8].

Στο τελικό στάδιο της νόσου, η χειρουργική επέμβαση αντικατάστασης γόνατος είναι η πιο κοινή και αποτελεσματική θεραπεία για τη μείωση του πόνου και τη βελτίωση της λειτουργικότητας [9]. Η ολική αρθροπλαστική γόνατος (ΟΑΓ) είναι μια εξαιρετικά επιτυχημένη χειρουργική επέμβαση για την ανακούφιση του πόνου και τη διόρθωση της αστάθειας και της παραμόρφωσης της άρθρωσης του γόνατος. Έχει εκτιμηθεί ότι ο αριθμός των ασθενών που υποβάλλονται ετησίως σε ολική αρθροπλαστική γόνατος θα φτάσει, μόνο στις Ηνωμένες Πολιτείες, τα 3,48 εκατομμύρια [10].

Αν και η χειρουργική επέμβαση (ΟΑΓ) είναι αποτελεσματική για την ανακούφιση του πόνου, η μειωμένη δύναμη των κάτω άκρων μπορεί να παραμένει για χρόνια μετά την επέμβαση [11]. Πολλοί συγγραφείς πρότειναν ότι η μειωμένη δύναμη των κάτω άκρων των ηλικιωμένων ενηλίκων θα μπορούσε να οδηγήσει σε υψηλότερη συχνότητα πτώσεων καθώς και σε μείωση της ικανότητας εκτέλεσης λειτουργικών εργασιών. Πράγματι, κατά τα πρώτα χρόνια μετά την ΟΑΓ, η δύναμη του τετρακέφαλου μπορεί να εμφανίσει μείωση έως και 60% και οι ασθενείς να εμφανίσουν μεγαλύτερες λειτουργικές βλάβες από τα άτομα αντίστοιχης ηλικίας που δεν έχουν υποβληθεί σε ΟΑΓ [11,12,13].

Αρκετές μελέτες έδειξαν ότι οι ασθενείς με σοβαρή ΟΑ στο γόνατο μπορούν να μειώσουν τον πόνο στο γόνατο, να βελτιώσουν τη δύναμη του τετρακέφαλου και να βελτιώσουν τη λειτουργική τους ικανότητα μέσω τακτικής άσκησης [14]. Τα τελευταία χρόνια, η προεγχειρητική προπόνηση προτάθηκε ως αποτελεσματική μέθοδος προαγωγής της μετεγχειρητικής λειτουργικής αποκατάστασης [14,15,16].

Προεγχειρητικά προγράμματα φυσιοθεραπείας και άσκησης (Prehabilitation) έχουν προταθεί ως ένας πιθανός τρόπος για την επιτάχυνση του χρόνου αποκατάστασης και τη βελτιστοποίηση της μετεγχειρητικής λειτουργικής απόδοσης, σε ασθενείς που σχεδιάζουν να υποβληθούν σε ολική αρθροπλαστική ισχίου και γόνατος [17].

Έκθεση του προβλήματος

Παρά το γεγονός ότι η χειρουργική αντιμετώπιση της ΟΑ γόνατος θεωρείται αποτελεσματική ως προς τη μείωση του πόνου και την ευθυγράμμιση της άρθρωσης, αρκετοί ασθενείς δεν καταφέρνουν να ανακτήσουν πλήρη λειτουργικότητα της άρθρωσης και μπορεί να υποφέρουν από περιορισμό της κινητικότητας της άρθρωσης αλλά και άλλων δραστηριοτήτων της καθημερινότητας [18]. Πράγματι, μελέτες έχουν δείξει ότι η μείωση της δύναμης των εκτεινόντων μυών αλλά και οι λειτουργικές βλάβες μπορεί να παραμένουν ως και δύο χρόνια μετά από την ολική αρθροπλαστική γόνατος [11].

Η ελαττωμένη μυϊκή δύναμη των εκτεινόντων μυών του γόνατος είναι ένα συχνό εύρημα σε ασθενείς με ΟΑ γόνατος και φαίνεται ότι παίζει βασικό ρόλο στην ανάπτυξη και στην εξέλιξη της νόσου. συνομήλικούς τους και αυτή η μείωση της μυϊκής δύναμης σχετίζεται με μειωμένη λειτουργικότητα και αυξημένο πόνο της άρθρωσης [19,20].

Επιπλέον, άλλες μελέτες έχουν δείξει ότι αμέσως μετά από ολική αρθροπλαστική γόνατος υπάρχει μία απώλεια 60-80 % της ισχύος των εκτεινόντων μυών του γόνατος που σχετίζεται με τη χειρουργική επέμβαση [21,22]. Ο Slemenda και συν (1998) αναφέρουν ότι ακόμα και αρκετά χρόνια μετά από την ολική αρθροπλαστική γόνατος, η μυϊκή ισχύς των εκτεινόντων μυών του γόνατος παρουσιάζει μείωση 19-37% και αυτοί οι ασθενείς δεν φτάνουν το επίπεδο λειτουργικότητας των αντίστοιχης ηλικιακής ομάδας ενηλίκων [20].

Στους ασθενείς με οστεοαρθρίτιδα που πρόκειται να υποβληθούν σε ολική αρθροπλαστική γόνατος, η προεγχειρητική μυϊκή ισχύς των εκτεινόντων μυών του γόνατος αποτελεί ένα ισχυρό προγνωστικό παράγοντα της λειτουργικότητας της άρθρωσης ένα χρόνο μετά τη χειρουργική επέμβαση [23].

Τα παραπάνω δεδομένα έχουν οδηγήσει στη διεξαγωγή μερικών ερευνών για να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα της προεγχειρητικής παρέμβασης που έχουν ως κύριο στόχο την αξιολόγηση της δύναμης των εκτεινόντων μυών του γόνατος. Από μία κλινική άποψη είναι πολύ σημαντικό να αναζητηθούν οι προεγχειρητικές φυσικοθεραπευτικές παρεμβάσεις που μπορούν να βελτιώσουν τη μετεγχειρητική

αποκατάσταση των εκτεινόντων μυών του γόνατος και της λειτουργικής απόδοσης της άρθρωσης του γόνατος.

Έτσι, αρκετοί ερευνητές προσπάθησαν να εξετάσουν τον δυνητικά ευεργετικό ρόλο της προεγχειρητικής παρέμβασης στη βελτίωση των αποτελεσμάτων μετά από την ολική αρθροπλαστική. Επειδή η μυϊκή ισχύς των τετρακέφαλων αποτελεί ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες στη λειτουργικότητα της άρθρωσης του γόνατος σε ασθενείς με σοβαρή ΟΑ, η ενδυνάμωση των εκτεινόντων μυών του γόνατος αποτελεί μία συγχή φυσικοθεραπευτική παρέμβαση [24,25,26].

Διάφορα προγράμματα άσκησης έχουν προταθεί με σκοπό τη βελτίωση της δύναμης των κάτω άκρων και την ικανότητα των ατόμων να εκτελούν λειτουργικές εργασίες πριν από την ΟΑΓ. Ένα προεγχειρητικό πρόγραμμα εκπαίδευσης διαρκεί συνήθως 6-8 εβδομάδες πριν από τη χειρουργική επέμβαση και επικεντρώνεται κυρίως στην αύξηση της δύναμης των τετρακέφαλων [14,27,28].

Τα περισσότερα από τα προγράμματα προεγχειρητικής φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης δεν μπόρεσαν να επιδείξουν σημαντικές μετεγχειρητικές βελτιώσεις της λειτουργικής απόδοσης, αλλά υπάρχουν και κάποιες μελέτες που ανέφεραν αποτελέσματα που υποστηρίζουν την αποτελεσματικότητα της προεγχειρητικής φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης σε ασθενείς που υποβάλλονται σε ΟΑΓ [14,29,30,31].

Παρά τις μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί, τα αποτελέσματα σε σχέση με την αποτελεσματικότητα της προεγχειρητικής παρέμβασης σε ασθενείς που υποβάλλονται σε ολική αρθροπλαστική γόνατος, παραμένουν ασαφή και δεν έχουν καταλήξει στη σύνταξη κάποιων κατευθυντήριων οδηγιών. Υπάρχουν κάποιες μελέτες που αναφέρουν βελτίωση της μετεγχειρητικής μυϊκής ισχύος, της κινητικότητας αλλά και της λειτουργικότητας της άρθρωσης του γόνατος σε ασθενείς που ακολούθησαν ένα προεγχειρητικό πρόγραμμα ενδυνάμωσης [14,32]. Αντίθετα, κάποιοι άλλοι ερευνητές αναφέρουν ότι τα προγράμματα προεγχειρητικής παρέμβασης δεν παρουσίασαν κάποια αποτελεσματικότητα στους ασθενείς εκείνους που τα ακολούθησαν προεγχειρητικά [33,34,35]. Τα προγράμματα προεγχειρητικής παρέμβασης που εφαρμόστηκαν σε πολλές περιπτώσεις συνδύαζαν διάφορους τύπους ασκήσεων όπως ασκήσεις αντίστασης, ασκήσεις αύξησης εύρους κίνησης της άρθρωσης αλλά και σε συνδυασμό με άλλες παρεμβάσεις όπως η εκπαίδευση των ασθενών και η συμβουλευτική σχετικά με τη διατροφή.

Τα προγράμματα προεγχειρητικής παρέμβασης που περιλαμβάνουν πολλές συνιστώσες και διαφορετικούς τύπους άσκησης δημιουργούν ένα πρόβλημα ως προς τον καθορισμό εκείνου του τύπου άσκησης που πιθανόν να επιφέρει κάποια βελτίωση στη μετεγχειρητική λειτουργικότητα της άρθρωσης. Για αυτό το λόγο, είναι απαραίτητη η πραγματοποίηση μελετών που θα εξετάζεται ένα πρόγραμμα μυϊκής ενδυνάμωσης με συγκεκριμένο τύπο άσκησης ως η μόνη προεγχειρητική παρέμβαση ώστε να διαπιστωθούν τα πιθανά οφέλη στη μετεγχειρητική λειτουργική απόδοση των ασθενών που υποβάλλονται σε ΟΑΓ. Τέλος, τα διάφορα προγράμματα φυσιοθεραπευτικής παρέμβασης είχαν διαφορετική χρονική διάρκεια (3-12 εβδομάδες) όπως και διαφορετικές παράμετροι μέτρησης της αποτελεσματικότητας χρησιμοποιήθηκαν από τους διάφορους ερευνητές.

Σκοπός και στόχοι μελέτης

Σκοπός αυτής της μελέτης ήταν να διερευνήσει την αποτελεσματικότητα ενός προγράμματος προεγχειρητικής παρέμβασης διάρκειας 6 εβδομάδων στη μυϊκή ενδυνάμωση των τετρακέφαλων, στον πόνο καθώς και στις παραμέτρους της ποιότητας ζωής σε ασθενείς με οστεοαρθρίτιδα που υποβάλλονται σε ολική αρθροπλαστική γόνατος. Όλοι οι ασθενείς που συμμετείχαν στη μελέτη ακολούθησαν το ίδιο μετεγχειρητικό φυσικοθεραπευτικό πρόγραμμα μυϊκής ενδυνάμωσης διάρκειας 6 εβδομάδων.

Οι στόχοι αυτής της μελέτης ήταν να εξετάσει και να αξιολογήσει αν το συγκεκριμένο πρόγραμμα προεγχειρητικής παρέμβασης είναι κατάλληλο για την αποκατάσταση της μυϊκής ισχύος των εκτεινόντων μυών του γόνατος και επιπλέον να αξιολογήσει αν το όφελος στις παραμέτρους της λειτουργικότητας και της ποιότητας ζωής ήταν τέτοιο ώστε να μπορεί να προταθεί η ευρύτερη εφαρμογή του σε ασθενείς με σοβαρή οστεοαρθρίτιδα που πρόκειται να υποβληθούν σε ολική αρθροπλαστική γόνατος.

Ορισμοί

Οστεοαρθρίτιδα : Χαρακτηρίζεται ως η οξεία ή χρόνια μη φλεγμονώδης πάθηση μίας άρθρωσης, η οποία συνοδεύεται από μία σειρά αλλοιώσεων στα ανατομικά στοιχεία της άρθρωσης, με τελική συνέπεια τον περιορισμό της λειτουργικότητάς της. Πρόκειται για χρόνια εξελικτική νόσο, που προσβάλλει συνήθως άτομα μεγάλης

ηλικίας και διάφορες αρθρώσεις και αποτελεί τη συχνότερη πάθηση των αρθρώσεων και ένα από τα σοβαρότερα προβλήματα της παθολογίας του ερειστικού συστήματος σήμερα, λόγω και της αύξησης του μέσου όρου ζωής.

Ολική αρθροπλαστική γόνατος : Η ολική αρθροπλαστική του γόνατος αποτελεί τη μέθοδο εκλογής για τη θεραπεία της μέτριας και βαριάς οστεοαρθρίτιδας του γόνατος. Πρόκειται για χειρουργική επέμβαση όπου αντικαθίσταται η άρθρωση του γόνατος με μεταλλικά και πλαστικά εμφυτεύματα. Το ακραίο κάτω μέρος του μηριαίου οστού και το άνω μέρος του κνημιαίου οστού αφαιρούνται και αντικαθίστανται με ένα μεταλλικό ή πλαστικό εμφύτευμα. Η επέμβαση πραγματοποιείται για να ανακουφιστεί ο πόνος που προκαλείται από τη φθορά και καταπόνηση της άρθρωσης του γόνατος. Επιπλέον, η επέμβαση μπορεί επίσης να αυξήσει και τη κινητικότητα του γόνατος.

Ερωτηματολόγιο αξιολόγησης WOMAC : Το ερωτηματολόγιο WOMAC ξεκίνησε και εξελίχθηκε στα πανεπιστήμια του Western Ontario και McMaster το 1982. Χρησιμοποιείται ευρέως για την αξιολόγηση της βαρύτητας της οστεοαρθρίτιδας γόνατος, τη ρευματοειδούς αρθρίτιδας, του συστηματικού ερυθηματώδους λύκου και της ινομυαλγίας.

Ερωτηματολόγιο της επισκόπησης της υγείας SF-36: Ένα από τα πιο ευρέως γνωστά ψυχομετρικά όργανα είναι η επισκόπηση υγείας με τη χρήση του ερωτηματολογίου SF-36 που χρησιμοποιείται σε αρκετές χώρες για την αυτοεκτίμηση της ποιότητας ζωής αλλά και τη σύγκριση του επιπέδου υγείας διαφόρων ομάδων του πληθυσμού.

Ερωτηματολογίου KOOS (Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score): Το ερωτηματολόγιο KOOS αναπτύχθηκε ως ένα μέσο εξέτασης και εκτίμησης της άποψης του ασθενή σχετικά με τη λειτουργία του γόνατος τους και τα προβλήματα που σχετίζονται με την ΟΑ.

Περιορισμοί

Πρώτος περιορισμός: Ο μικρός σχετικά αριθμός των συμμετεχόντων. Σίγουρα, η σημαντικότητα των αποτελεσμάτων θα ενισχυθεί με μεγαλύτερο αριθμό συμμετεχόντων.

Δεύτερος περιορισμός: Μεροληψία επιλογής (selection bias) μπορεί να υπήρξε επειδή όλοι οι ασθενείς έπρεπε να μπορούν να μεταφέρονται στις εγκαταστάσεις όπου λάμβανε μέρος το πρόγραμμα παρέμβασης.

Τρίτος περιορισμός: Είναι πολύ δύσκολο να τυχαιοποιήσουμε τυφλά τους ασθενείς σε ένα πρόγραμμα παρέμβασης καθώς ακόμα και να προσπαθήσουμε να εφαρμόσουμε μια εικονική (placebo) παρέμβαση είναι εύκολα να γίνει αντιληπτή από τους συμμετέχοντες.

Στατιστικές υποθέσεις

Η στατιστική ή μηδενική υπόθεση (null hypothesis) είναι ότι η προεγχειρητική παρέμβαση σε ασθενείς με οστεοαρθρίτιδα που υποβάλλονται σε ολική αρθροπλαστική γόνατος δεν επιφέρει βελτίωση στην ενδυνάμωση των τετρακέφαλων, στον πόνο καθώς και στις παραμέτρους της λειτουργικότητας και της ποιότητας ζωής των ασθενών.

Η ερευνητική ή εναλλακτική υπόθεση (research hypothesis) είναι ότι προεγχειρητική παρέμβαση επιφέρει βελτίωση στην ενδυνάμωση των τετρακέφαλων, στον πόνο καθώς και στις παραμέτρους της λειτουργικότητας και της ποιότητας ζωής των ασθενών με οστεοαρθρίτιδα γόνατος.

Σε σχέση με τις δοκιμασίες μέτρησης λειτουργικότητας της άρθρωσης του γόνατος, οι μηδενικές και ερευνητικές υποθέσεις είναι οι εξής :

Μηδενικές υποθέσεις

Ho1 : Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική διαφορά στα αποτελέσματα της μεθόδου αξιολόγησης WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index), ανάμεσα στις δύο ομάδες ασθενών.

Ho2 : Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική διαφορά στα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου εξέτασης της λειτουργικότητας και ποιότητας ζωής SF-36 (Short Form-36), ανάμεσα στις δύο ομάδες ασθενών.

Ho3 : Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική διαφορά στη βαθμολογία του ερωτηματολογίου KOOS (Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score), ανάμεσα στις δύο ομάδες.

H04 : Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική διαφορά στα αποτελέσματα της δοκιμασίας ισομετρικής σύσπασης τετρακέφαλων, ανάμεσα στους ασθενείς της ομάδας παρέμβασης και της ομάδας ελέγχου.

H05 : Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική διαφορά στα αποτελέσματα της δοκιμασία βάδισης 20 μέτρων σε επίπεδη επιφάνεια, ανάμεσα στις δύο ομάδες ασθενών.

H06 : Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική διαφορά στα αποτελέσματα της δοκιμασίας κάθισμα–ανασήκωση από καρέκλα (30 seconds Chair Stand Test), ανάμεσα στις δύο ομάδες ασθενών.

Εναλλακτικές υποθέσεις

H1 : θα υπάρξει στατιστικά σημαντική βελτίωση ($p<0.05$) στα αποτελέσματα της μεθόδου αξιολόγησης WOMAC, στην ομάδα παρέμβασης.

H2 : πως θα υπάρξει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p<0.05$) στα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου SF-36, ανάμεσα στις δύο ομάδες.

H3 : Θα υπάρξει στατιστικά σημαντική διαφορά στη βαθμολογία του ερωτηματολογίου KOOS (Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score), ανάμεσα στις δύο ομάδες.

H4 : Θα υπάρξει στατιστικά σημαντική βελτίωση της μυϊκής ισχύος των τετρακέφαλων, ανάμεσα στους ασθενείς της ομάδας παρέμβασης και της ομάδας ελέγχου.

H5 : Θα υπάρξει στατιστικά σημαντική βελτίωση στα αποτελέσματα της δοκιμασία βάδισης 20 μέτρων σε επίπεδη επιφάνεια

H6 : Θα υπάρξει στατιστικά σημαντική διαφορά στα αποτελέσματα της δοκιμασίας κάθισμα –ανασήκωση από καρέκλα (Chair Stand Test), ανάμεσα στις δύο ομάδες ασθενών.

ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Στοιχεία ανατομικής γόνατος

Οι αρθρικές επιφάνειες

Η άρθρωση του γόνατος αποτελεί τη μεγαλύτερη διάρθρωση του σώματος, στο σχηματισμό της οποίας συμμετέχουν τρία οστά: Το μηριαίο, η κνήμη και η επιγονατίδα, το μεγαλύτερο σησαμοειδές οστό του σώματος. Ανήκει στις σύνθετες διαρθρώσεις, στις διαρθρώσεις δηλαδή στο σχηματισμό των οποίων συμβάλλουν περισσότερα από δύο οστά [36].

α) Μηριαίο Οστό

Το μηριαίο οστό είναι το μακρύτερο οστό του ανθρώπινου σώματος. Το ανώτερο ή κεντρικό μέρος του μηριαίου αποτελείται από την κεφαλή, τον αυχένα και τους δύο τροχαντήρες που εντοπίζονται στο άνω μέρος της διάφυσης του οστού. Η κεφαλή του μηριαίου είναι σφαιρική και αρθρώνεται με την κοτύλη του ανώνυμο οστού της λεκάνης στην άρθρωση του ισχίου. Ο αυχένας έχει κυλινδρικό σχήμα και συνδέει την κεφαλή με τη διάφυση. Σχηματίζει γωνία περίπου 125° με τη διάφυση, με κατεύθυνση προς τα άνω και έσω και λίγο προς τα πίσω.

Ο μείζων τροχαντήρας εντοπίζεται στο άνω μέρος της διάφυσης και προβάλλει προς τα άνω. Χρησιμεύει ως σημείο κατάφυσης που δρουν οι απαγωγείς και έξω στροφείς, όπως ο μέσος και ο ελάσσων γλουτιαίος και ο απιοειδής μυς.

Ο ελάσσων τροχαντήρας είναι μικρότερος και έχει κωνικό σχήμα. Εξέχει προς τα πίσω και έσω από τη διάφυση του μηριαίου, κάτω ακριβώς από την ένωση με τον αυχένα. Μεταξύ των δύο τροχαντήρων εκτείνεται η μεσοτροχίλια γραμμή και η μεσοτροχίλια ακρολοφία.

Το κάτω μέρος του μηριαίου οστού χαρακτηρίζεται από δύο μεγάλους κονδύλους, οι οποίοι αρθρώνονται με το άνω άκρο της κνήμης. Ο μεσοκονδύλιος βόθρος διαχωρίζει τους δύο κονδύλους προς τα πίσω, ενώ προσθίως αρθρώνονται με την επιγονατίδα. Οι επιφάνειες των κονδύλων που αρθρώνονται με την κνήμη είναι υποστρόγγυλες στο οπίσθιο τμήμα τους και διαπλατώνονται σταδιακά προς τα κάτω μέχρι να γίνουν σχεδόν επίπεδες. Τα τοιχώματα του μεσοκονδύλιου βόθρου έχουν δύο βοθρία από

όπου εκφύονται οι χιαστοί σύνδεσμοι που σταθεροποιούν την άρθρωση του γόνατος [36].

β) Κνήμη

Η κνήμη έχει τριγωνικού σχήματος σώμα και δυο άκρα , το άνω και το κάτω. Το άνω άκρο αποτελείται από τον έσω και τον έξω κνημιαίο κόνδυλο, καθένας από τους οποίους εμφανίζει μια άνω αρθρική επιφάνεια , την κνημιαία γλήνη και μια περιφέρεια. Μεταξύ των δυο κνημιαίων κονδύλων βρίσκεται το μεσογλήνιο ή μεσοκονδύλιο έπαρμα, που παρουσιάζει το έσω και το έξω μεσοκονδύλιο φύμα. Μπροστά και πίσω από το έπαρμα υπάρχει ο πρόσθιος και ο οπίσθιος μεσογλήνιος βόθρος.

Στην περιφέρεια του έξω κνημιαίου κονδύλου υπάρχει η περνιαία αρθρική επιφάνεια για την σύνταξη με την κεφαλή της περόνης. Τέλος, στην πρόσθια επιφάνεια του έξω κνημιαίου κονδύλου , πάνω και έξω από το κνημιαίο κύρτωμα, παρουσιάζεται το φύμα του πρόσθιου κνημιαίου μυ (το φύμα του Gerdy). Ο έσω κνημιαίος κόνδυλος είναι πιο συμπαγής από τον έξω και ιδιαίτερα στην περιοχή από όπου περνά ο άξονας της κνήμης κατά την στροφική κίνηση της άρθρωσης του γόνατος. Ο έξω κνημιαίος παρουσιάζει υποστηρίγματα , τα οποία εκτείνονται από τον ανατομικό άξονα προς την κεφαλή της περόνη [37,38].

γ) Επιγονατίδα

Η επιγονατίδα είναι το μεγαλύτερο σησαμοειδές οστό στο ανθρώπινο σώμα. Έχει σχήμα τριγωνικού πεπλατυσμένου. Τοπογραφικά βρίσκεται μέσα στο καταδυτικό τένοντα του τετρακέφαλου μυ , στην πρόσθια επιφάνεια του γόνατος. Στην επιγονατίδα διακρίνουμε :

- α) Τις πρόσθιες και τις οπίσθιες επιφάνειες
- β) Τα δυο πλάγια χείλη
- γ) Την κορυφή και την βάση

Η οπίσθια αρθρική επιφάνεια της επιγονατίδας υποδιαιρείται με κάθετη ακρολοφία σε μια μεγαλύτερη έξω και σε μια μικρότερη έσω αρθρική επιφάνεια. Τέλος υπάρχει και μια τρίτη αρθρική επιφάνεια , η οποία βρίσκεται στο έσω πλάγιο άκρο της.

Η άρθρωση του γόνατος απαρτίζεται από δύο μικρότερες διαρθρώσεις, την κνημομηριαία και την επιγονατιδομηριαία, που περιβάλλονται από κοινό ορογόνο θύλακα. Χωρίζεται στην έσω και έξω επιφάνεια, από τις οποίες η έσω είναι μικρότερη και λιγότερο υπόκοιλη από την έξω. Κατά τον σχηματισμό της κνημομηριαίας άρθρωσης οι μηριαίοι κόνδυλοι αρθρώνονται με τις κνημιαίες γλάνες με ενδιάμεση παρεμβολή των μηνίσκων (έσω και έξω).

Η επιγονατιδομηριαία άρθρωση έχει για αρθρικές επιφάνειες την (κάτω) αρθρική επιφάνεια της επιγονατίδας και την μηριαία τροχηλία. Η αρθρική επιφάνεια της επιγονατίδας χωρίζεται στη έσω και έξω επιφάνεια, από τις οποίες η έσω είναι μικρότερη, στενότερη και λιγότερο υπόκοιλη από την έξω.

Συχνά αναφέρεται χωριστά η άρθρωση του κάθε μηριαίου κονδύλου με τον σύστοιχο κνημιαίο Έτσι αναφέρεται ως έσω διαμέρισμα η άρθρωση του έσω μηριαίου με τον έσω κνημιαίο κόνδυλο, ως έξω διαμέρισμα η άρθρωση μεταξύ έξω μηριαίου και έξω κνημιαίου κονδύλου και ως επιγονατιδομηριαίο διαμέρισμα η άρθρωση μεταξύ μηριαίας αύλακας και επιγονατίδας [39].

Αρθρικός θύλακος – αρθρικός υμένας

Ο αρθρικός θύλακος του γόνατος κοινός και για τις δύο αρθρώσεις περιβάλλει τους μηριαίους και κνημιαίους κονδύλους και προσφύεται στην πρόσθια επιφάνεια του μηριαίου οστού και σε απόσταση 8 εκατοστών περίπου από την τροχηλία και στα πλάγια κοντά στις αρθρικές επιφάνειες των κονδύλων. Στην κνήμη προσφύεται στην περιφέρεια των κνημιαίων κονδύλων και σε απόσταση 3-4 χιλιοστών από τον αρθρικό τους χόνδρο. Πίσω από τον έξω κνημιαίο κόνδυλο διατιτραίνεται από τον ιγνυακό μυ. Στην επιγονατίδα η πρόσφυση του θυλάκου γίνεται στην παρυφή του αρθρικού χόνδρου. Ο αρθρικός υμένας καλύπτει την εσωτερική επιφάνεια του θυλάκου, και ανακάμπει στα σημεία της οστικής του πρόσφυσης μέχρι τα χείλη του αρθρικού χόνδρου [40].

Το λιπώδες σώμα αποτελείται από δομικό λίπος και παρεμβάλλεται στον κενό χώρο μεταξύ του επιγονατιδικού συνδέσμου και των συντασσομένων οστών. Το αρθρικό υγρό προέρχεται από το πλάσμα του αίματος και εμπλουτίζεται από υαλουρονικό οξύ, το οποίο παράγεται από τα κύτταρα του αρθρικού υμένα. Έχει υποκίτρινη χροιά και γλοιώδη υφή, η οποία συμβάλλει στην προστασία των αρθρικών

επιφανειών από την συνεχή τριβή Η περιεκτικότητα του σε λευκώματα, ουρία, γλυκόζη είναι στα ίδια περίπου επίπεδα με το αίμα [40,41].

Οι σύνδεσμοι του γόνατος

Η ισχύς και η σταθερότητα του γόνατος εξαρτάται κυρίως από τους ισχυρούς συνδέσμους του και από την ισχύ των μυών που ελέγχουν τις κινήσεις της άρθρωσης κατά την κάμψη και έκταση. Οι σύνδεσμοι που ενισχύουν την άρθρωση διακρίνονται σε πλάγιους, πρόσθιους, οπίσθιους και χιαστούς.

Οι πλάγιοι σύνδεσμοι είναι δύο: Ο έσω και ο έξω πλάγιος σύνδεσμος. Ο έσω πλάγιος σύνδεσμος εκφύεται από το έσω υπερκονδύλιο κύρτωμα του μηριαίου και καταφύεται στον έσω κνημιαίο κόνδυλο. Συμφύεται με τον αρθρικό θύλακο και την βάση του έσω μηνίσκου και ενισχύεται από τους καταφυτικούς τένοντες του ραπτικού, του ισχνού προσαγωγού και του ημιτεντώδους μυός. Εμφανίζει δύο μοίρες, την επιπολής μοίρα και την εν τω βάθει. Ο έξω πλάγιος σύνδεσμος εκφύεται από το έξω υπερκονδύλιο κύρτωμα του μηριαίου και καταφύεται στην κεφαλή της περόνης. Δεν συμφύεται καθόλου με τον αρθρικό θύλακο [37].

Οι οπίσθιοι σύνδεσμοι προέρχονται από τους μυς της οπίσθιας επιφάνειας του γόνατος με σπουδαιότερο το λοξό γιγνακό, που αποτελεί προσεκβολή του ημιμυενώδους μυός και συμφύεται με τον οπίσθιο αρθρικό θύλακο.

Οι πρόσθιοι σύνδεσμοι του γόνατος είναι: Ο επιγονατιδικός σύνδεσμος, ο οποίος έχοντας μήκος 5-6 εκατοστά, αποτελεί τη συνέχεια του τένοντα του τετρακέφαλου μυός από την κορυφή της επιγονατίδας μέχρι το κνημιαίο κύρτωμα και οι καθεκτικοί σύνδεσμοι της επιγονατίδας, οι οποίοι αποτελούν ινώδη πέταλα, που εκτείνονται από τα υπερκονδύλια κυρτώματα μέχρι την επιγονατίδα και το κνημιαίο κύρτωμα, αμφοτερόπλευρα [36].

Οι χιαστοί σύνδεσμοι είναι δύο: Ο πρόσθιος και ο οπίσθιος χιαστός σύνδεσμος. Ο πρόσθιος χιαστός εκφύεται από το πρόσθιο μεσογλήνιο βοθρίο της κνήμης, φέρεται προς τα άνω, πίσω και έξω και καταφύεται στην μεσοκονδύλιο επιφάνεια του έξω μηριαίου κονδύλου. Ο οπίσθιος χιαστός εκφύεται από το οπίσθιο μεσογλήνιο βοθρίο της κνήμης, φέρεται προς τα άνω, μπροστά και έσω και καταφύεται στην μεσοκονδύλιο επιφάνεια του έσω μηριαίου κονδύλου. Ο πρόσθιος χιαστός έχει μεγαλύτερο μήκος από τον οπίσθιο με σχέση 5:3 [36,37].

Οι διάρθρωροι μηνίσκοι

Οι μηνίσκοι του γόνατος (έσω και έξω), παρεμβάλλονται μεταξύ των επιφανειών της κνήμης και του μηριαίου και συμβάλλουν στην αρμονία των αρθρικών επιφανειών. Αποτελούν ινοχόνδρινους μηνοειδείς δίσκους, οι οποίοι λεπτύνονται από την περιφέρεια προς το κέντρο, καθιστώντας βαθύτερες τις κνημιαίες γλήνες.

Οι μηνίσκοι χρησιμεύουν επίσης ως κινητές αρθρικές επιφάνειες μετακινούμενοι σε κάποιο μικρό βαθμό με τις κινήσεις της άρθρωσης. Ο κάθε μηνίσκος καταλαμβάνει τα δύο έξω τριτημόρια της σύστοιχης κνημιαίας γλήνης, έχει πλάτος 13 χιλιοστά περίπου και πάχος στην βάση 6 χιλιοστά για τον έσω και 8 χιλιοστά για τον έξω [40].

Σε κάθε μηνίσκο διακρίνουμε:

- α) Δύο χείλη, το έξω η περιφερικό, που συμφύεται με τον ινώδη θύλακο και το ελεύθερο έσω χείλος.
- β) Δύο επιφάνειες, την άνω και την κάτω.
- γ) Δύο άκρα η κέρατα, το πρόσθιο και το οπίσθιο.

Ο έξω μηνίσκος είναι μικρότερος του έσω, στρογγυλός σχεδόν, σαν κλειστός δακτύλιος, ενώ ο έσω έχει σχήμα μηνοειδές, σαν λατινικό C και έχει μεγαλύτερο μήκος από τον έξω [36,42].

Ο ρόλος των δύο μηνίσκων είναι :

- α) Η σταθερότητα στην άρθρωση του γόνατος.
- β) Συμβάλλουν στην λίπανση της άρθρωσης, η οποία μειώνεται έως και 20% όταν αυτοί λείπουν.
- γ) Αυξάνουν την επιφάνεια επαφής μεταξύ των κονδύλων και του κνημιαίου πλατό.
- δ) Η απορρόφηση του απότομου φορτίου κατά την όρθια στάση και κατά την κάμψη του γόνατος.
- ε) Απορροφώντας μέρος του φορτίου προστατεύουν τον υποκείμενο αρθρικό χόνδρο και οστό.

Εμβιομηχανική γόνατος

Η κίνηση της άρθρωσης του γόνατος είναι ασύμμετρη σε ότι αφορά τον έξω και έσω μηριαίο κόνδυλο. Κατά την διάρκεια της κίνησης της άρθρωσης του γόνατος δεν υπάρχει παρά μια μικρού βαθμού οπίσθια ολίσθηση του έσω μηριαίου κόνδylου. Ο έξω μηριαίος και ο έξω κνημιαίος κόνδυλος συμπεριφέρονται σαν δύο δίσκοι που επιτρέπουν πρόσθια και οπίσθια κύλιση του μηριαίου κόνδylου και στροφή της κνήμης γύρω από την κοίλη επιφάνεια της [43].

Η κινηματική προσδιορίζει το εύρος κίνησης και περιγράφει την κίνηση της άρθρωσης σε τρία επίπεδα στο πρόσθιο, οβελιαίο και εγκάρσιο επίπεδο. Στην μηροκνημιαία άρθρωση παρότι υπάρχει κίνηση και στα τρία επίπεδα, η κύρια κίνηση πραγματοποιείται στο οβελιαίο επίπεδο. Το πλήρες εύρος κίνησης σε αυτό το επίπεδο προσδιορίζεται σε 0° έκταση και 140° κάμψη. Η κίνηση της άρθρωσης του γόνατος στο εγκάρσιο επίπεδο αφορά έξω και έσω στροφή και επηρεάζεται από την θέση της άρθρωσης στο οβελιαίο επίπεδο. Πιο συγκεκριμένα το μέγιστο εύρος στροφής επιτυγχάνεται όταν το γόνατο βρίσκεται σε 90° κάμψη όπου και επιτυγχάνεται έξω στροφή 0° έως 45° και έσω στροφή 0° έως 30° . Κίνηση της άρθρωσης στο πρόσθιο επίπεδο επιτρέπει προσαγωγή και απαγωγή, όταν το γόνατο βρίσκεται σε έκταση [44].

Η επιγονατιδομηριαία άρθρωση παρουσιάζει μία κίνηση κύλισης. Πιο συγκεκριμένα η κύλιση της επιγονατίδας επάνω στους μηριαίους κόνδylους, από την πλήρη έκταση στην πλήρη κάμψη έχει μετρηθεί ότι είναι περίπου 7 εκατοστά. Όταν το γόνατο βρίσκεται σε πλήρη έκταση τότε τόσο η έξω όσο και η έσω επιφάνεια του μηριαίου αρθρώνονται με την επιγονατίδα. Σε κάμψη του γόνατος πέρα των 90° η επιγονατίδα περιστρέφεται επί τα έξω και μόνο η έξω επιφάνεια του μηρού επικοινωνεί με την επιγονατίδα. Στην πλήρη κάμψη του γόνατος, η επιγονατίδα βυθίζεται στην μεσοκονδύλιο εντομή. Η έσω επιφάνεια επαφής της επιγονατίδας είναι μεγαλύτερη από την έσω ($0.5-2.5 \text{ cm}^2$ και $0.5 - 2.0 \text{ cm}^2$ αντίστοιχα) [45].

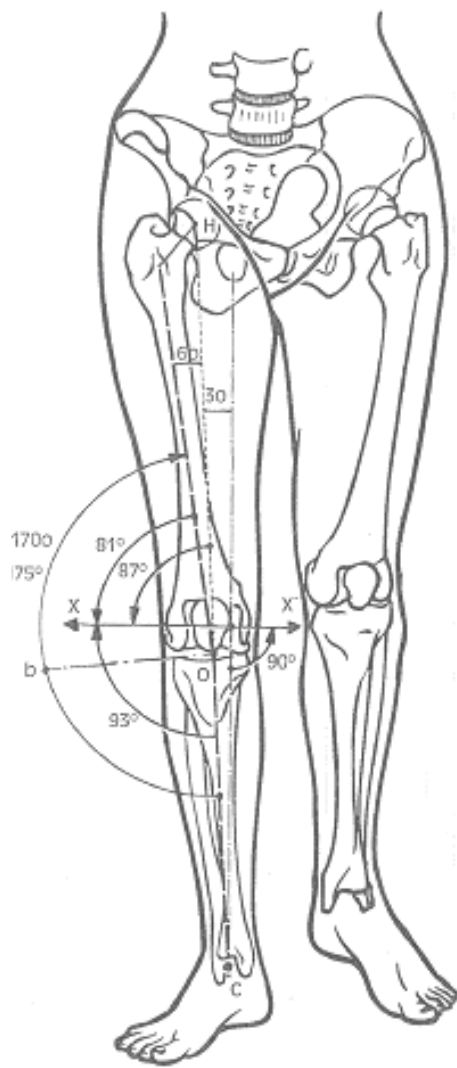
Κατά την κάμψη του γόνατος από γωνία x μοιρών μέχρι γωνία x' μοιρών, διεξάγονται ταυτοχρόνως, σε ποικίλο βαθμό, τρία είδη κινήσεως:

- α) Ολίσθηση των μηριαίων κονδύλων στους κνημιαίους
- β) Κύλιση των μηριαίων κονδύλων στους κνημιαίους
- γ) Περιστροφή (έξω στροφή κατά την κάμψη) των κνημιαίων κονδύλων περί τους μηριαίους [46].

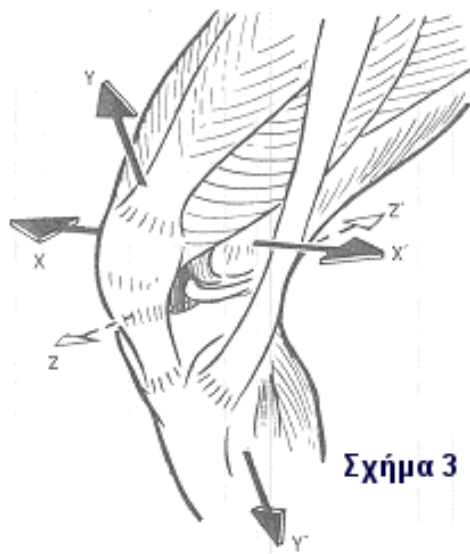
Οι άξονες του γόνατος

Ο πρώτος βαθμός ελευθερίας αφορά στον εγκάρσιο άξονα (Εικόνα 1, Σχήμα 3) γύρω από τον οποίο γίνονται κινήσεις κάμψης και έκτασης σε οβελιαίο επίπεδο. Αυτός ο άξονας, ο οποίος βρίσκεται στο μετωπιαίο επίπεδο, διέρχεται οριζόντια από τους μηριαίους κονδύλους. Επειδή ο αυχέννας του μηριαίου οστού βρίσκεται πίσω από τη διάφυση, ο άξονας της μηριαίας διάφυσης δεν συμπίπτει με τον άξονα της κνήμης αλλά σχηματίζει με τον τελευταίο αμβλεία γωνία 170° έως 175° ανοικτή προς τα έξω. Αυτή είναι η φυσιολογική βλαισότητα του γόνατος (Εικόνα 1, Σχήμα 5).

Ο δεύτερος βαθμός ελευθερίας της άρθρωσης σχετίζεται με την περιστροφή γύρω από τον επιμήκη άξονα της κνήμης με το γόνατο σε κάμψη (Εικόνα 1, Σχήμα 3 και 4). Η δομή του γόνατος καθιστά αδύνατη την αξονική περιστροφή, όταν αυτό είναι σε πλήρη έκταση, ο άξονας της κνήμης συμπίπτει με τον μηχανικό άξονα του κάτω άκρου και η αξονική περιστροφή πραγματοποιείται όχι στο γόνατο, αλλά στο μηρό όντας έτσι συμπληρωματική ως προς το γόνατο.



Σχήμα 5



Σχήμα 3



Σχήμα 4

Εικόνα 1. Οι άξονες του γόνατος

Οστεοαρθρίτιδα

Γενικά περί οστεοαρθρίτιδας

Η οστεοαρθρίτιδα γόνατος (ΟΑ) είναι μια κοινή προοδευτική ασθένεια των αρθρώσεων και χαρακτηρίζεται από χρόνια πόνο και λειτουργική αναπηρία [4]. Αποτελεί τη συχνότερη πάθηση των αρθρώσεων και ένα από τα σοβαρότερα προβλήματα της παθολογίας του ερειστικού συστήματος σήμερα, λόγω και της αύξησης του μέσου όρου ζωής. Είναι αποτέλεσμα αλληλεπίδρασης μηχανικών, γενετικών, κυτταρικών και βιοχημικών παραγόντων. Πρόκειται για χρόνια εξελικτική νόσο, που προσβάλλει συνήθως άτομα μεγάλης ηλικίας, αν και σε ορισμένες περιπτώσεις η φθορά του αρθρικού χόνδρου μπορεί να αρχίζει και από το 20ο έτος της ηλικίας [11].

Η ηλικία είναι ένας ισχυρός προγνωστικός παράγοντας για την οστεοαρθρίτιδα, όμως ο ακριβής μηχανισμός πίσω από την αυξημένη επίπτωση σε μεγαλύτερης ηλικίας άτομα δεν έχει κατανοηθεί πλήρως [11].

Η εμφάνιση πρόωμων αλλοιώσεων σε νέα άτομα οδηγεί στην υπόθεση ύπαρξης κάποιας προδιάθεσης για την εμφάνιση της πάθησης. Συχνότερα προσβάλλονται αρθρώσεις που υπόκεινται σε χρόνια καταπόνηση και δέχονται αυξημένα φορτία, κυρίως δηλαδή οι αρθρώσεις των κάτω άκρων (ισχίο και γόνατο). Ως προδιαθεσικοί παράγοντες για τη συχνότερη εμφάνιση της ΟΑ, στις γυναίκες ενοχοποιούνται το αυξημένο σωματικό βάρος και οι μετακλημακτηριακές μεταβολές, ερευνάται δε και η πιθανή κληρονομική προδιάθεση. Στους υπερήλικες η ΟΑ, μπορεί να χαρακτηριστεί ως φυσιολογική φθορά των αρθρώσεων, είναι όμως αναμφισβήτητο ότι διάφοροι παράγοντες συμβάλλουν στην εκφύλιση του αρθρικού χόνδρου και την εμφάνιση τελικώς οστεοαρθρίτιδας. Υπολογίζεται ότι η ΟΑ προκαλεί κάποιου βαθμού αναπηρία σε σχεδόν 10 % του πληθυσμού ηλικίας άνω των 60 ετών, επηρεάζοντας την ποιότητα ζωής πάνω από 20 εκατομμυρίων αμερικανών και στοιχίζει στην οικονομία των Η.Π.Α πάνω από 60 δισεκατομμύρια δολάρια ετησίως [42]

Οι αρθρικές επιφάνειες των οστών καλύπτονται από υαλοειδή χόνδρο, ο οποίος περιορίζει τις τριβές των αρθρικών επιφανειών κατά τις κινήσεις, δέχεται τα φορτία και απορροφά τους κραδασμούς. Το πάχος του χόνδρου ανέρχεται σε 2-4 χιλιοστά περίπου, το οποίο μειώνεται με τη γήρανση του ατόμου. Ως πρωταρχική αιτία φθοράς του αρθρικού χόνδρου θεωρείται μία διαταραχή της σχέσης πολυσακχαρώδους προς το ινώδες υπόστρωμα της θεμέλιας ουσίας του χόνδρου. Στα αρχικά στάδια ο αρθρικός χόνδρος γίνεται μαλακός, χάνει την ελαστικότητα του και εμφανίζει εκφύλιση και διάσχιση κατά τόπους. Η φθορά του χόνδρου είναι προοδευτική και με την πάροδο του χρόνου μπορεί να φθάσει μέχρι σχεδόν πλήρους καταστροφής του και κατά τόπους αποκάλυψης του υποχόνδριου οστού [42,47].

Η ολική αρθροπλαστική του γόνατος (ΟΑΓ) αποτελεί τη μοναδική, αποτελεσματική και οριστική θεραπεία της τελικού σταδίου ΟΑ του γόνατος. Λόγω της παράτασης του προσδόκιμου επιβίωσης, ο αριθμός των επεμβάσεων που πραγματοποιούνται παγκοσμίως αυξάνεται συνεχώς με ταχύ ρυθμό. Σύμφωνα με το Εθνικό Μητρώο του NHS, πάνω από 273.000 πρωτογενείς ΟΑΓ πραγματοποιήθηκαν στο Ηνωμένο Βασίλειο μεταξύ 2017 και 2019 και έχει αναφερθεί ότι ο αριθμός των πρωτογενών ΟΑΓ θα έφτανε τα 3,48 εκατομμύρια στις Ηνωμένες Πολιτείες μέχρι το 2030 [48,49]. Σκοπός της ολικής αρθροπλαστικής είναι να απαλλάξει τον ασθενή από τον πόνο, να βελτιώσει την λειτουργικότητα του γόνατος, και να παράσχει μακράς διάρκειας αποτελέσματα.

Παράγοντες που ευνοούν την εμφάνιση οστεοαρθρίτιδας

Διάφοροι είναι οι παράγοντες που σχετίζονται με την εμφάνιση οστεοαρθρίτιδας όπως :

A. Η μειωμένη αντοχή του χόνδρου. Απώλεια αντοχής της διατακτικής ικανότητας του αρθρικού χόνδρου με την πάροδο της ηλικίας συνεπεία ορισμένων παθήσεων, π.χ. ωχρονοσία.

B. Η αυξημένη εφαρμογή δυνάμεων στην άρθρωση λόγω αυξημένης φόρτισης (υπέρβαρα άτομα, πολύωρη καθημερινή ορθοστασία λόγω επαγγέλματος, καταπόνηση των αρθρώσεων από αθλητικές δραστηριότητες κ.λ.π.) ή λόγω μειωμένης επιφάνειας επαφής και διαταραχής του άξονα (π.χ. ραιβογονία ή βλαισογονία)

Γ. Η ανωμαλία του υποχόνδριου οστού συνεπεία οστεονέκρωσης ή κατάγματος της περιοχής [47,50].

Ταξινόμηση οστεοαρθρίτιδας

Η επικρατούσα ταξινόμηση της ΟΑ διακρίνει ανάλογα με την αιτιολογία πρόκλησης της σε :

- α) την πρωτοπαθή ή ιδιοπαθή ΟΑ, αγνώστου αιτιολογίας. Γενετικοί παράγοντες όπως μεταλλάξεις του γονιδίου του κολλαγόνου II, IX και XI έχουν ενοχοποιηθεί για τη διαταραχή της δομής και της λειτουργίας του αρθρικού χόνδρου. Επίσης, μεταβολικοί και ενδοκρινικοί παράγοντες όπως η παχυσαρκία φαίνεται να διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην εμφάνιση της νόσου και στη σταδιακή εκφύλιση του αρθρικού χόνδρου και
- β) την δευτεροπαθή ΟΑ όπου υπάρχει εμφανής αιτιολογικός παράγοντας σχετιζόμενος άμεσα με την εμφάνιση της πάθησης.

Ως αίτια δευτεροπαθούς οστεοαρθρίτιδας ενοχοποιούνται:

- 1) Παθήσεις του αρθρικού χόνδρου όπως τραυματισμοί, ανοσοβιολογικές παθήσεις, μεταβολικές παθήσεις, χονδροδυσπλασία κ.λ.π.
- 2) Παθήσεις που προσβάλλουν το υποχόνδριο οστό όπως η νόσος Paget, η ιδιοπαθής οστεονέκρωση, παιδικές παθήσεις (π.χ. επιφυσιολίσθηση), φλεγμονές των αρθρώσεων κ.λ.π.
- 3) Παθήσεις που προκαλούν συνδεσμική αστάθεια όπως τραυματικές συνδεσμικές κακώσεις, η νόσος Charcot κ.λ.π.
- 4) Παθήσεις που προσβάλλουν τον αρθρικό υμένα όπως φλεγμονές, η ρευματοειδής αρθρίτιδα, η ουρική αρθρίτιδα, η αιμορροφιλική αρθρίτιδα κ.λ.π.

Ανάλογα με την εντόπιση της, η οστεοαρθρίτιδα διακρίνεται σε μονοαρθρική, εφόσον περιορίζεται στην προσβολή μίας μόνον άρθρωσης και σε πολυαρθρική ΟΑ. εφόσον προσβάλλει περισσότερες της μίας μεγάλες αρθρώσεις [47,51,52].

Παθολογική ανατομική οστεοαρθρίτιδας

Οι πρώιμες αλλοιώσεις αρχίζουν από τον αρθρικό χόνδρο, ο οποίος εμφανίζει εκφύλιση και αναπτύσσονται μικρές σχισμές των επιπολής στιβάδων του. Οι αλλοιώσεις αυτές βαθμιαία προχωρούν στις βαθύτερες στιβάδες του χόνδρου, κυρίως

στην περιφέρεια των αρθρικών επιφανειών, ενώ συγχρόνως συνοδεύονται από απόπτωση συγκριμάτων μέσα στην άρθρωση, τα οποία απάγονται με ενζυμική και φαγοκυτταρική δράση. Αυτό προκαλεί μία μη ειδική φλεγμονώδη αντίδραση του αρθρικού υμένα και πάχυνση αυτού αρχικά, σε επόμενα δε στάδια υπερπλασία και πάχυνση και του ινώδους θυλάκου.

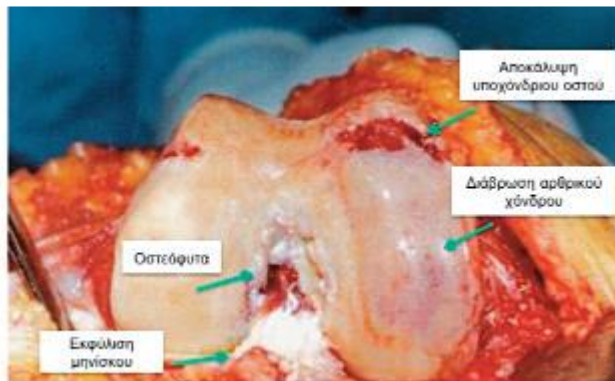
Σε πιο προχωρημένα στάδια ο αρθρικός χόνδρος αποκολλάται κατά θέσεις και αποπίπτει, δημιουργώντας ελεύθερα σωματία μέσα στην άρθρωση, το υποκείμενο οστό εμφανίζει υπεραιμία και κυστικές αλλοιώσεις με τη μορφή οστικών κοιλοτήτων, οι οποίες δια μέσου των ρωγμών του χόνδρου συγκοινωνούν με την άρθρωση. Δημιουργείται έτσι μία σκλήρυνση του υποχόνδριου οστού, ενώ στην περιφέρεια της άρθρωσης παρατηρείται αντιδραστική παραγωγή νέου οστού υπό τη μορφή οστεοφύτων. Συγχρόνως, ο αρθρικός θύλακος εμφανίζει πάχυνση, σκλήρυνση και συρρικνώνεται [42,47,52].

Οστεοαρθρίτιδα γόνατος

Παθοφυσιολογία

Η οστεοαρθρίτιδα του γόνατος είναι σχετικά συχνή πάθηση η οποία προσβάλλει σχεδόν το ένα δέκατο του πληθυσμού ηλικίας μεγαλύτερης των 55 ετών. Είναι η πιο συχνή μορφή αρθρίτιδας και η δεύτερη σε συχνότητα αιτία μακροχρόνιας διαταραχής βάδισης στους ηλικιωμένους [53]. Η άρθρωση του γόνατος είναι η πιο συχνά προσβαλλόμενη άρθρωση του σώματος και επιδημιολογικές μελέτες στις Η.Π.Α ότι 37% των ενηλίκων ≥ 60 ετών παρουσιάζουν ακτινολογικά ευρήματα ΟΑ γόνατος και 12% εμφανίζουν και κλινικά συμπτώματα όπως πόνος, δυσκαμψία, κριγμός, ύδραρθρος και παραμόρφωση [53,54].

Η αρθρίτιδα είναι συνήθως αμφοτερόπλευρη και προσβάλλει συχνότερα το έσω και σπανιότερα το έξω μεσάρθριο διάστημα. Στην αρθρίτιδα σχεδόν πάντοτε συμμετέχει και η επιγονατιδομηριαία άρθρωση (Εικόνα 2) [52,54]. Η άρθρωση του γόνατος είναι μια άρθρωση εκτεθειμένη σε ποικίλου είδους κακώσεις. Η προσβολή αρχίζει συχνά από την επιγονατιδομηριαία άρθρωση λόγω χονδρομαλακίας της επιγονατίδας, που μπορεί να αποτελεί πρόδρομη κατάσταση για εμφάνιση ΟΑ και επίσης λόγω δυσαρμονίας των αρθρικών επιφανειών όπως συμβαίνει σε υπεξάρθρωμα ή καθ'έξιν εξάρθρωμα της επιγονατίδας.



Εικόνα 2. Διεχειρησιακή εικόνα οστεοαρθρίτιδας του περιφερικού τμήματος του μηριαίου.

Οι παθολογανατομικές αλλοιώσεις αρχίζουν από τον αρθρικό χόνδρο της επιγονατίδας και ακολουθεί σύντομα η προσβολή της απέναντι προς αυτήν επιφάνειας των μηριαίων κονδύλων. Στα χείλη της επιγονατίδας σχηματίζονται οστεόφυτα, τα οποία δημιουργούν αύλακες στο μηριαίο και οι οποίες με την τριβή τραυματίζουν με τη σειρά τους τον χόνδρο των αρθρικών επιφανειών της κνήμης. Έναρξη ΟΑ από την κνημομηριαία άρθρωση πολύ συχνά οφείλεται σε αξονική διαταραχή όπως συμβαίνει σε ραιβογονία (συχνότερα) ή βλαιογονία με αποτέλεσμα να μειώνεται η επιφάνεια επαφής και η κατανομή των φορτίων με επιβάρυνση του έσω η του έξω κνημιαίου κονδύλου αντίστοιχα.

Μπορεί να οφείλεται επίσης σε τραυματισμό της άρθρωσης που προκαλεί βλάβη στον αρθρικό χόνδρο, σε κατάγματα των κνημιαίων ή των μηριαίων κονδύλων, στην ύπαρξη μέσα στην άρθρωση ελεύθερου σώματος από οστίτη η ινώδη ιστό όπως π.χ. ελεύθερο τεμάχιο μηνίσκου μετά από ρήξη που δεν αντιμετωπίστηκε έγκαιρα, η ελεύθερα χόνδρινα τεμάχια λόγω διαχωριστικής οστεοχονδρίτιδας. Επίσης συνδεσμικές βλάβες που προκαλούν αστάθεια του γόνατος, κοινές και ειδικές φλεγμονές και μεταβολικά νοσήματα μπορεί να οδηγήσουν σε οστεοαρθρίτιδα [20,51].

Ως αποτέλεσμα των παραπάνω καταστάσεων, το γόνατο παραμορφώνεται συνήθως σε ραιβότητα και το έσω μεσάρθριο διάστημα δέχεται αυξημένα φορτία συγκριτικά με το έξω. Όμως και η ίδια η οστεοαρθρίτιδα λόγω της φθοράς του αρθρικού χόνδρου οδηγεί σε περαιτέρω στένωση του έσω μεσάρθριου διαστήματος

και επιδεινώνει την υπάρχουσα ραιβότητα. Δημιουργείται, δηλαδή, ένας φαύλος κύκλος. Η ραιβότητα δημιουργεί οστεοαρθρίτιδα και η οστεοαρθρίτιδα ραιβότητα [52,54].

Οστεοαρθρίτιδα γόνατος και μυϊκή δύναμη

Στους ασθενείς με οστεοαρθρίτιδα γόνατος είναι συχνά τα προβλήματα που σχετίζονται με τη μυϊκή δύναμη, την ενεργοποίηση και την ιδιοδεκτικότητα. Μελέτες έχουν δείξει ότι η μυϊκή αδυναμία μπορεί να προδιαθέσει στην έναρξη της νόσου αλλά και δυνητικά να επιταχύνει την εξέλιξή της [20]. Το έλλειμμα της ισομετρικής μυϊκής δύναμης της έκτασης του γόνατος ανέρχεται σε 10% - 56% των ασθενών με οστεοαρθρίτιδα γόνατος. Αν και η διεθνής βιβλιογραφία αναφέρεται εκτενώς στους εκτεινόντες μύες του γόνατος, κάποιες μελέτες έχουν αναφέρει ότι και οι καμπτήρες μύες του γόνατος μπορεί να παρουσιάζουν έλλειμμα σε ασθενείς με οστεοαρθρίτιδα. Η ισομετρική κάμψη παρουσίαζε έλλειμμα σε 4% - 35% των ασθενών και η συγκεντρική κάμψη σε 7% - 38% [55].

Οι Alnahdi, Zeni και Snyder-Mackler (2012) σε μία ανασκόπηση της βιβλιογραφίας αναφέρουν ότι οι ασθενείς που πάσχουν από οστεοαρθρίτιδα γόνατος παρουσιάζουν μείωση 10-56% της δύναμης των εκτεινόντων μυών της άρθρωσης του γόνατος σε σχέση με υγιή άτομα της αντίστοιχης ηλικίας και επιπλέον η μυϊκή αδυναμία συνδέεται με μειωμένη λειτουργική απόδοση και αυξημένο πόνο της άρθρωσης [21].

Η μυϊκή δύναμη, κυρίως των τετρακέφαλων, είναι καθοριστικός παράγοντας για την αντικειμενική αλλά και την υποκειμενική (από τους ίδιους τους ασθενείς) αξιολόγηση της λειτουργικότητας της άρθρωσης του γόνατος. Αν και δεν κατέληξαν στο ξεκάθαρο συμπέρασμα ότι οι πιο δυνατοί τετρακέφαλοι μύες δρουν προστατευτικά στην εμφάνιση και την πρόοδο της οστεοαρθρίτιδας, βρήκαν ότι τα προγράμματα ασκήσεων και κυρίως οι ασκήσεις αντίστασης είναι αποτελεσματικά στη μείωση του πόνου και στη βελτίωση της λειτουργικότητας της άρθρωσης του γόνατος.

Η ελαττωμένη μυϊκή ισχύς του τετρακέφαλου σε οστεοαρθρικά γόνατα είχε αρχικά αποδοθεί σε ατροφία αχρησίας και δευτεροπαθώς στον πόνο που συνοδεύει την αρθρική καταστροφή. Αδυναμία του τετρακέφαλου μυ όμως, μπορεί να υπάρχει και σε ασθενείς με ΟΑ γόνατος που δεν συνοδεύεται από ιδιαίτερο πόνο ή μυϊκή

ατροφία, κάτι που παραπέμπει στην πιθανότητα να αποτελεί συνέπεια μυϊκής δυσλειτουργίας. Επιπλέον, οι καμπτήρες μύες του οστεοαρθρικού γόνατος δεν εμφανίζουν παρόμοια ελάττωση της μυϊκής τους ισχύος, όπως θα ήταν αναμενόμενο σε περίπτωση αχρησίας της άρθρωσης που συνοδεύεται από γενικευμένη μυϊκή ατροφία [56].

Η μυϊκή αδυναμία του τετρακέφαλου μυ έχει αποδοθεί στο φαινόμενο της «αρθρογενούς μυϊκής καταστολής» (Arthrogenous muscle inhibition), μιας κατάστασης αδυναμίας πλήρους ενεργοποίησης του μύος κατά τη διάρκεια της μεγίστης εκούσιας μυϊκής συσπάσεως. Το φαινόμενο αυτό οφείλεται πιθανώς σε βλάβη των μηχανοϋποδοχέων της άρθρωσης που αποστέλλουν ανώμαλα κεντρομόλα ερεθίσματα με επακόλουθη μείωση της διέγερσης των κινητικών νευρώνων που τροφοδοτούν τον τετρακέφαλο μυ και συνήθως παρατηρείται σε περιπτώσεις τραυματισμού, φλεγμονής ή εκφύλισης του γόνατος [56,57].

Επιπλέον, έχει παρατηρηθεί ότι σε οστεοαρθρικά γόνατα υπάρχει έλλειμμα της ιδιοδεκτικής λειτουργίας του τετρακέφαλου μύος λόγω καταστροφής των μυϊκών ατράκτων, με αποτέλεσμα διαταραχή του φυσιολογικού μοντέλου βάδισης. Η βάδιση γίνεται με μεγάλη δύναμη πρόσκρουσης του κάτω άκρου επί του εδάφους και παρορμητική φόρτιση, κάτι που προκαλεί μικροτραυματισμούς του αρθρικού χόνδρου και υποχονδρίου οστού του γόνατος [58].

Υπάρχει, επομένως, έμμεση απόδειξη ότι η αδυναμία του τετρακέφαλου προηγείται της αρθρικής βλάβης και συμβάλει στην παθογένεση και προοδευτική εξέλιξη της οστεοαρθρίτιδας του γόνατος [56,59]. Η αδυναμία του τετρακέφαλου μύος και ο πόνος καθορίζουν το βαθμό αναπηρίας των ασθενών με ΟΑ γόνατος και πιθανώς να είναι πιο σημαντικοί προγνωστικοί παράγοντες εξέλιξης της νόσου από την ακτινολογική απεικόνιση της βαρύτητάς της. Η αδυναμία του τετρακέφαλου μύος είναι ακόμη προγνωστικός παράγοντας του ρυθμού έκπτωσης της φυσικής κατάστασης και λειτουργίας των ασθενών με ΟΑ γόνατος στη διάρκεια του χρόνου [60].

Οι Stevens, Mizner και Snyder-Mackler (2003), βρήκαν ότι υπάρχει και μία μείωση της δύναμης των εκτεινόντων μυών του γόνατος που σχετίζεται άμεσα με τη χειρουργική επέμβαση. Πράγματι, σε μετρήσεις που πραγματοποίησαν 26 ημέρες μετά από ολική αρθροπλαστική γόνατος, βρέθηκε μία μείωση κατά 60% της μυϊκής ισχύος των τετρακέφαλων μυών [11]. Σε αντίστοιχα αποτελέσματα κατέληξαν και

άλλες έρευνες που επιβεβαίωσαν τη σημαντική μείωση της δύναμης των εκτεινόντων μυών της άρθρωσης του γόνατος ένα μήνα μετά από ΟΑΓ [61]. Επιπρόσθετα, οι Mizner, Petterson, Stevens, Axe και Snyder-Mackler (2005) έδειξαν ότι η μυϊκή ισχύς των εκτεινόντων μυών προεγχειρητικά είναι ένα ισχυρός προγνωστικός παράγοντας της λειτουργικότητας της άρθρωσης ένα χρόνο μετά από την ΟΑΓ [23].

Τα παραπάνω αποτελέσματα οδήγησαν πολλούς ερευνητές στην αξιολόγηση την προεγχειρητικών παρεμβάσεων που στόχευαν κυρίως στην ενδυνάμωση των εκτεινόντων μυών της άρθρωσης του γόνατος. Βεβαίως, μία εκτεταμένη ανασκόπηση της βιβλιογραφίας από τους Alnahdi, Zeni και Snyder-Mackler (2012), ανέδειξε ότι σε ασθενείς με ΟΑ γόνατος συνυπάρχει μυϊκή αδυναμία των καμπτήρων μυών του γόνατος, των εκτεινόντων μυών του ισχίου καθώς και των καμπτήρων μυών του ισχίου του πάσχοντος κάτω άκρου και για αυτό προτάθηκε ότι στην αποκατάσταση θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και αυτές οι μυϊκές ομάδες [21].

Κλινική εικόνα

Πόνος: Ο πόνος σχετίζεται αρχικά με το βαθμό και την ένταση των δραστηριοτήτων και επιδεινώνεται προοδευτικά με την πάροδο του χρόνου. Στα προχωρημένα στάδια της νόσου, προκαλεί σοβαρό περιορισμό στη βάδιση και στην απόσταση που περπατά ο ασθενής ενώ μπορεί να εμφανίζεται και κατά τη διάρκεια της ανάπαυσης ή του ύπνου (άλγος ηρεμίας).

Ύδραρθρο: Είναι συνήθως περιορισμένος και μικρής έκτασης.

Δυσκαμψία: Αυτή μπορεί να εμφανίζεται ως περιορισμός της κάμψης (stiff knee) ή της έκτασης (flexion contracture) ή και των δύο.

Κριγμός: Είναι συνήθως εμφανής στα προχωρημένα στάδια της νόσου και αναπαράγεται με τις κινήσεις στην κνημομηριαία και επιγονατιδομηριαία άρθρωση.

Παραμόρφωση: Στη μεγάλη πλειοψηφία των περιπτώσεων το γόνατο παραμορφώνεται σε ραιβότητα. Αυτή μπορεί να συνδυάζεται και με σύγκαμψη της άρθρωσης (flexion contracture) (Εικόνα 3, 4).

Αστάθεια: Εμφανίζεται επίσης σε όψιμο στάδιο και είναι αποτέλεσμα της ανεπάρκειας των συνδέσμων του γόνατος [50,62].



Εικόνα 3. Κλινική εικόνα βαριάς αμφοτερόπλευρης οστεοαρθρίτιδας γόνατος.



Εικόνα 4. Κλινική εικόνα παραμόρφωσης λόγω οστεοαρθρίτιδας του δεξιού γόνατος.

Απεικόνιση

Η προσθιοπίσθια (Εικόνα 5) και πλάγια ακτινογραφία του γόνατος με τον ασθενή σε όρθια θέση είναι συνήθως αρκετές για να απεικονίσουν την έκταση της οστεοαρθρίτιδας και της παραμόρφωσης του γόνατος. Διαφόρου βαθμού στένωση των μεσάρθριων διαστημάτων, σκλήρυνση των αρθρικών επιφανειών και οστεόφυτα αποτελούν τα συνήθη ευρήματα της πάθησης. Ευρεία ακτινολογική απεικόνιση όλου του κάτω άκρου (Εικόνα 5) και κατά εφαπτομένη ακτινογραφία της επιγονατίδας (Εικόνα 6) συνιστώνται περαιτέρω σε περιπτώσεις εξωαρθρικών παραμορφώσεων και αστάθειας της επιγονατίδας αντίστοιχα [63].



Εικόνα 5. Προσθιοπίσθια ακτινογραφία γόνατος. **Εικόνα 6.** Πλάγια ακτινογραφία γόνατος.

Ακτινολογική εκτίμηση ΟΑ γόνατος (Κριτήρια Kellgren – Lawrence)

Τα ακτινολογικά χαρακτηριστικά της οστεοαρθρίτιδας είναι τα παρακάτω:

- 1) Ο σχηματισμός οστεοφύτων στα όρια της άρθρωσης ή στην περίπτωση του γόνατος στις κνημιαίες άκανθες (Εικόνα 7).
- 2) Περιαρθρικά οστάρια. Αυτά συνήθως εντοπίζονται στις εγγύς και άπω φαλαγγοφαλαγγικές αρθρώσεις.
- 3) Στένωση του μεσάρθριου διαστήματος σε συνδυασμό με σκλήρυνση του υποχονδρίου οστού (Εικόνα 8).

- 4) Μικρές ψευδοκυστικές περιοχές με σκληρυντικά τοιχώματα που κυρίως εντοπίζονται στο υποχόνδριο οστό.
- 5) Αλλοίωση του σχήματος του οστικού άκρου που συντάσσεται στην άρθρωση, φαινόμενο που παρατηρείται ιδιαίτερα στην κεφαλή του μηριαίου [64].



Εικόνα 7. Προσθιοπίσθια και πλάγια ακτινογραφία του αριστερού γόνατος που αναδεικνύει ακτινολογικά ευρήματα σοβαρής οστεοαρθρίτιδας, όπως ελάττωση του μεσάρθριου διαστήματος, πύκνωση του οστού, οστεόφυτα και επασβέστωση του έσω μηνίσκου.



Εικόνα 8. Προσθιοπίσθια ακτινογραφία γόνατος ασθενή με οστεοαρθρίτιδα. Το άσπρο βέλος αντιστοιχεί σε οστεόφυτο. Τα μαύρα βέλη δείχνουν την ελάττωση του μεσάρθριου διαστήματος.

Αντιμετώπιση οστεοαρθρίτιδας γόνατος

Α) Συντηρητικές μη φαρμακευτικές μέθοδοι

1) Εκπαίδευση του ασθενή

Πολλές ομάδες ειδικών αναγνωρίζουν στρατηγικές εκπαίδευσης και αυτοδιαχείρισης των ασθενών, ως σημαντικές συνιστώσες της αντιμετώπισης της ΟΑ γόνατος [64]. Μια συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση που δημοσιεύτηκε το 2011, αξιολόγησε την αποτελεσματικότητα των προγραμμάτων αυτοδιαχείρισης σε σχέση με τον πόνο και την αναπηρία σε ασθενείς με χρόνια μυοσκελετικό πόνο. Αυτή η μελέτη ανάδειξε ότι τα προγράμματα αυτοδιαχείρισης παρουσίασαν μικρή ως μέτρια επίδραση στη βελτίωση του πόνου και της αναπηρίας [65].

Πρόσφατες τυχαιοποιημένες κλινικές μελέτες έχουν επίσης επισημάνει τα οφέλη από την εκπαίδευση και την αυτοδιαχείριση των ασθενών με ΟΑ. Οι Ravaud και συν. (2009), έδειξαν ότι οι επισκέψεις σε ασθενείς με ΟΑ που επικεντρώνονται στην εκπαίδευση για τη νόσο και τη σωστή διαχείριση της θεραπείας προσφέροντας πληροφορίες σχετικά με κατάλληλες σωματικές ασκήσεις και την απώλεια βάρους,

είχαν ως αποτέλεσμα στην αύξηση της απώλειας βάρους καθώς και στην αύξηση του χρόνου που δαπανούσαν οι ασθενείς για σωματική δραστηριότητα [66].

Τα προγράμματα αυτά μπορούν να παίξουν πιο σημαντικό ρόλο όταν εφαρμόζονται σε συνδυασμό με την απώλεια βάρους και τα προγράμματα σωματικής άσκησης.

2) Απώλεια βάρους - Σωματική άσκηση ενδυνάμωσης

Παρά το γεγονός ότι γενετικοί και άλλοι παράγοντες ενδογενούς κινδύνου μπορούν να συμβάλλουν στην ΟΑ του γόνατος και την εξέλιξή της, είναι σημαντικό να αναγνωρίζονται οι αρνητικές επιπτώσεις που έχει το αυξημένο στρες πάνω στην άρθρωση του γόνατος και πως μπορεί να οδηγήσει στην ανάπτυξη και την εξέλιξη της ΟΑ. Τόσο η αύξηση του σωματικού βάρους όσο και η μειωμένη δύναμη των μυών της άρθρωσης, μπορούν να αυξήσουν το φορτίο του γόνατος. Με το μέσο σωματικό βάρος του πληθυσμού των Η.Π.Α αλλά και της Δυτικής Ευρώπης να αυξάνεται σε όλες τις ηλικίες, αλλά κυρίως του ενήλικου πληθυσμού, η απώλεια βάρους θα πρέπει να αποτελεί μέρος της αντιμετώπισης της ΟΑ γόνατος. Η μελέτη Framingham κατέδειξε ότι οι γυναίκες που κατάφεραν να έχουν μία απώλεια βάρους περίπου 5 κιλών, παρουσίασαν 50% μείωση του κινδύνου ανάπτυξης συμπτωματικής ΟΑ γόνατος [62].

Οι Christensen, Bartels, Astrup και Bliddal (2007) έκαναν μία μετα-ανάλυση τυχαιοποιημένων ελεγχόμενων μελετών για να αξιολογήσουν, αν η επίτευξη απώλειας βάρους σε υπέρβαρους ασθενείς με ΟΑ γόνατος, οδήγησε σε μεταβολές στον πόνο και στη λειτουργικότητά τους. Η μελέτη τους κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η μειωμένη λειτουργικότητα της άρθρωσης που οδηγεί σε κάποιου βαθμού αναπηρία (disability) βελτιώθηκε σημαντικά, όταν το βάρος μειώθηκε > 5,1% του σωματικού βάρους σε μία περίοδο 20 εβδομάδων, ή σε ποσοστό 0,24% μείωσης την εβδομάδα [67].

Μία άλλη μελέτη έδειξε ότι ασθενείς που εμφάνισαν αύξηση $\geq 10\%$ του σωματικού βάρους παρουσίασαν χειρότερα WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index) σκορ σωματικής λειτουργικότητας. Οι ερευνητές βρήκαν ότι υπήρχε μία σημαντική σχέση δόσης – απόκρισης μεταξύ της έκτασης της ποσοστιαίας μεταβολής του σωματικού βάρους και της έκτασης της

μεταβολής του WOMAC σκορ για τον πόνο αλλά και τη σωματική λειτουργικότητα [68].

Τέλος, μία πολύ πρόσφατη μελέτη σε 4064 ασθενείς με κίνδυνο εμφάνισης κλινικά σημαντικής οστεοαρθρίτιδας γόνατος, βρέθηκε ότι για κάθε απώλεια βάρους ίσης με το 1% του αρχικού σωματικού βάρους παρουσιαζόταν μείωση κατά 2% της πιθανότητας να υποβληθούν οι συγκεκριμένοι ασθενείς σε ολική αρθροπλαστική γόνατος [69]. Με βάση όλες τις παραπάνω μελέτες γίνεται κατανοητό ότι η απώλεια σωματικού βάρους αποτελεί μία πολύ σημαντική παρέμβαση που μπορεί να βοηθήσει ένα μεγάλο ποσοστό των ασθενών με οστεοαρθρίτιδα γόνατος τόσο να βελτιώσουν τη λειτουργικότητα της άρθρωσης όσο και να μειώσουν τον πόνο.

Η σχέση μεταξύ παχυσαρκίας, μυϊκής δύναμης και του επιπέδου δραστηριότητας και της ΟΑ του γόνατος είναι περίπλοκη και είναι δύσκολο να καθοριστεί ποιος παράγοντας συμβάλλει περισσότερο στη νόσο. Ενώ κάποιες μελέτες έχουν δείξει ότι τα άτομα που ακολουθούν σχετικά υψηλά επίπεδα σωματικής δραστηριότητας έχουν αυξημένο κίνδυνο ανάπτυξης ΟΑ γόνατος σε σύγκριση με άτομα που ακολουθούν ένα καθιστικό τρόπο ζωής, άλλες μελέτες έχουν δείξει μία προστατευτική δραστηριότητα.

Μία μετα-ανάλυση που συμπεριέλαβε 60 μελέτες, έδειξε ότι μια συνολική αντιμετώπιση του ασθενή με συνδυασμό ασκήσεων για τη μυϊκή ενδυνάμωση, την αύξηση της ευλυγισίας και της αεροβικής ικανότητας, ήταν πιο αποτελεσματική σε ασθενείς με ΟΑ γόνατος [70]. Σε αντίθεση, μία άλλη συστηματική ανάλυση και μετα-ανάλυση που συμπεριέλαβε 48 τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες μελέτες, βρήκε ότι οι αεροβικές ασκήσεις και οι ασκήσεις αντίστασης παρουσίαζαν παρόμοια επίδραση στη μείωση των πόνου της άρθρωσης του γόνατος σε ασθενείς με ΟΑ [71]. Οι Juhl και συν. (2014) κατέληξαν ότι το κατάλληλο πρόγραμμα ασκήσεων για ασθενείς με ΟΑ γόνατος θα πρέπει να στοχεύει στη βελτίωση της αεροβικής ικανότητας ή στην ενδυνάμωση των τετρακέφαλων μυών ή στη βελτίωση της απόδοσης των κάτω άκρων. Η επικέντρωση του προγράμματος σε έναν από τους παραπάνω στόχους έχει καλύτερα αποτελέσματα από ότι ένα πρόγραμμα που θα προσπαθούσε να συνδυάζει όλες τις παραπάνω ασκήσεις [71].

Η τυχαιοποιημένη κλινική μελέτη IDEA περιέλαβε 3 ομάδες ασθενών, στις οποίες οι συμμετέχοντες είτε προσπάθησαν να επιτύχουν μία μείωση του σωματικού τους βάρους $\geq 10\%$, είτε ακολούθησαν ένα πρόγραμμα άσκησης (1 ώρα, 3

φορές/εβδομάδα) είτε και τα δύο παραπάνω. Τα αποτελέσματα έδειξαν μία μείωση του WOMAC σκορ σε επίπεδα καθόλου ή λίγο πόνου σε 20% των ασθενών στην ομάδα των ασθενών που έχασαν μόνο σωματικό βάρος, 22% στην ομάδα που ακολούθησε το πρόγραμμα ασκήσεων και σε 40 % των συμμετεχόντων που ακολούθησαν και τη μείωση βάρους και το πρόγραμμα σωματικής άσκησης [72]. Τα παραπάνω συμπεράσματα υποστηρίζουν ότι τόσο η απώλεια του σωματικού βάρους όσο και η σωματική άσκηση είναι δύο πολύ σημαντικές μέθοδοι στην αντιμετώπιση της ΟΑ του γόνατος και είναι πιο αποτελεσματικές σε συνδυασμό παρά μεμονωμένες.

3) Ελαστικοί νάρθηκες γόνατος

Πραγματοποιώντας μια εξειδικευμένη εξέταση της εμβιομηχανικής της άρθρωσης και χρησιμοποιώντας ειδικές συσκευές – μέσα, μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα μια αποτελεσματική παρέμβαση στην ΟΑ του γόνατος. Ένας σημείο κλειδί είναι η κατανόηση του δυνητικού οφέλους από τη χρήση των ελαστικών νάρθηκων γόνατος σε σχέση με την προσαγωγή της άρθρωσης του γόνατος κατά τη βάδιση. Έχει βρεθεί ότι η υπερβολική προσαγωγή σχετίζεται με σοβαρά ακτινολογικά ευρήματα ΟΑ και αυξημένο πόνο [73]

Μια συστηματική ανάλυση που εξέτασε την αποτελεσματικότητα των ελαστικών νάρθηκων γόνατος για τη συντηρητική αντιμετώπιση της ΟΑ, διαπίστωσε ότι η χρησιμοποίησή τους μείωσε τον πόνο, τη χρήση αναλγητικών και τη δυσκαμψία της άρθρωσης [74].

B) Φαρμακευτική θεραπεία

1) Από του στόματος αναλγητικά – ΜΣΑΦ (Μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη)

Πολλές μελέτες ανέδειξαν την αποτελεσματικότητα των ΜΣΑΦ στην αντιμετώπιση των συμπτωμάτων της ΟΑ γόνατος. Η Αμερικανική Εταιρεία Ορθοπαιδικών Χειρουργών (AAOS) δημοσίευσε τη μελέτη "Treatment of Osteoarthritis of the Knee: Evidence- Based Guideline, 2nd Edition" στην οποία κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τα ΜΣΑΦ έχουν ισχυρή ένδειξη και θα πρέπει να συνιστώνται σε ασθενείς με συμπτωματική ΟΑ γόνατος [76,77].

Ενώ τα ΜΣΑΦ πρέπει να θεωρούνται ως μια πολύ αποτελεσματική βραχυπρόθεσμη θεραπεία στην αντιμετώπιση της συμπτωματικής ΟΑ γόνατος, είναι πολύ σημαντικό να γνωρίζουμε τις παρενέργειες αυτής της κατηγορίας φαρμάκων, που τα καθιστούν ακατάλληλα για μακροπρόθεσμη θεραπεία. Μία ανασκόπηση της βιβλιογραφίας το 2011, έδειξε ότι τα ΜΣΑΦ σχετίζονται με αυξημένο κίνδυνο σοβαρών γαστρεντερικών, καρδιαγγειακών και νεφρικών παρενεργειών σε σχέση με την (placebo) ομάδα ελέγχου [78].

2) Οπιοειδή αναλγητικά

Η τραμαδόλη (Tramadol) είναι ένα κεντρικός δρών οπιοειδές αναλγητικό που έχει χρησιμοποιηθεί για την αντιμετώπιση του πόνου σε ασθενείς με ΟΑ. Αν και μία βιβλιογραφική ανασκόπηση ανέφερε ότι τα οπιοειδή είχαν μικρό ως μέτριο όφελος στην αντιμετώπιση του πόνου σε σχέση με την ομάδα ελέγχου (placebo), αυτά τα οφέλη αντισταθμίζονται από τον υψηλό κίνδυνο εμφάνισης επιπλοκών από το κεντρικό νευρικό σύστημα και το αναπνευστικό και για αυτό δε συνιστάται ή συστηματική χορήγησή τους, ακόμα και σε περιπτώσεις που ο πόνος είναι ιδιαίτερα σοβαρός [79].

3) Φάρμακα τροποποιητικά της οστεοαρθρίτιδας (Disease-modifying osteoarthritis drugs - DMOADs)

Τα τροποποιητικά φάρμακα της οστεοαρθρίτιδας είναι ουσίες που καθυστερούν σημαντικά την πρόοδο της εκφύλισης της άρθρωσης και κυρίως της καταστροφής του χόνδρου. Πολλά φάρμακα είχαν διερευνηθεί στο παρελθόν περιλαμβανομένης της δοξυκυκλίνης, ενός αντιβιοτικού στην κατηγορία των τετρακυκλινών. Αν και *in vitro* μελέτες έχουν δείξει ότι ίσως έχει την ιδιότητα να εμποδίζει την αποδόμηση του κολλαγόνου, δεν έχει επιβεβαιωθεί σε κλινικές μελέτες. Οι Brandt et al. πραγματοποίησαν μία τυχαιοποιημένη, διπλά τυφλή μελέτη σε ασθενείς με ΟΑ γόνατος και έδειξαν ότι η δοξυκυκλίνη δεν μείωσε τη σοβαρότητα του πόνου και δεν είχαν αποτέλεσμα στην ακτινολογική αξιολόγηση της άρθρωσης [80]. Άλλα φάρμακα που έχουν ερευνηθεί είναι τα διφωσφονικά, όπως η ρισεντρονατή (risedronate) και το στρόντιο (strontium ranelate), χωρίς όμως να έχουν βρεθεί ενθαρρυντικά αποτελέσματα για την αποτελεσματικότητά τους στην αντιμετώπιση των συμπτωμάτων της ΟΑ.

Τα νεότερα τροποποιητικά φάρμακα της οστεοαρθρίτιδας (DMOADs) περιλαμβάνουν κυρίως τον αυξητικό παράγοντα των ινοβλαστών 18 (FGF18), τη μορφογενετική πρωτεΐνη οστών 7 (BMP-7), νατριουρητικό πεπτίδιο τύπου C (CNP), ο ινσουλινόμορφος αυξητικός παράγοντας-1 (IGF-1) [81,82].

Οι νεώτερες μελέτες έχουν δείξει ότι η σπριφερμίνη (Sprifermin) - ανασυνδυασμένος ανθρώπινος αυξητικός παράγοντας των ινοβλαστών 18, είναι το μόνο DMOAD που διατηρεί αποτελεσματικά τον φαινότυπο των χονδροκυττάρων σε κυτταρικές καλλιέργειες [81,83]. Άλλες μελέτες ανέδειξαν ότι η σπριφερμίνη προάγει τον πολλαπλασιασμό των αρθρικών χονδροκυττάρων τη σύνθεση της εξωκυττάριας θεμέλιας ουσίας, έχοντας ως αποτέλεσμα την αύξηση του πάχους του χόνδρου, με ένα δοσοεξαρτώμενο τρόπο [84]. Επίσης, μπορεί να αναστείλει αποτελεσματικά τη δραστηριότητα πρωτεολυτικών ενζύμων (όπως το MM-13 και το ADAMTS-5) και να μειώσει σημαντικά τον εκφυλισμό του αρθρικού χόνδρου [81,84]. Η σπριμερφίνη, επί του παρόντος, βρίσκεται στο στάδιο κλινικής δοκιμής φάσης III και δεν έχουν ακόμα αναφερθεί τοπικές ή συστηματικές παρενέργειες και ανησυχία για την ασφάλεια χορήγησής της [85,86].

4) Ενδοαρθρικές εγχύσεις κορτικοστεροειδών

Οι ενδοαρθρικές ενέσεις κορτικοστεροειδών για την οστεοαρθρίτιδα γόνατος χρησιμοποιούνται διεθνώς, παρότι οι κατευθυντήριες οδηγίες σε σχέση με την αποτελεσματικότητα τους διαφέρουν σημαντικά. Το 2019 Αμερικανικό Κολλέγιο Ρευματολογίας / Ίδρυμα Αρθρίτιδας (2019 ACR/Arthritis Foundation) διατυπώνει ισχυρή σύσταση για χρήση των ενδοαρθρικών ενέσεων κορτικοστεροειδών σε ασθενείς με οστεοαρθρίτιδα γόνατος, ενώ αντιθέτως οι κατευθυντήριες οδηγίες της Αμερικανικής Ακαδημίας Ορθοπαιδικών Χειρουργών (AAOS) αναφέρει ότι υπάρχει μίας μέτριας βαρύτητας σύσταση για τη χρήση τους [87,88].

Μία πρόσφατη μετα-ανάλυση 8 τυχαιοποιημένων ελεγχόμενων δοκιμών (RCTs) κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η ενδοαρθρική έγχυση κορτικοστεροειδών έχει μία στατιστικά σημαντική θετική επίδραση στον πόνο του γόνατος βραχυπρόθεσμα μετά την έγχυση, με τα θετικά αποτελέσματά της να διαρκούν μέχρι τους 4 μήνες [89].

Ενώ αρκετές μελέτες έχουν αναφέρει βραχυπρόθεσμη βελτίωση του πόνου μετά από ενδοαρθρικές ενέσεις κορτικοστεροειδών, κάποιες από αυτές τις μελέτες ανέφεραν ότι η βελτίωση θα μπορούσε να διατηρηθεί σημαντικά για χρονικό διάστημα μέχρι και 24 εβδομάδες μετά την ενδοαρθρική έγχυση [90,91]. Γενικότερα, υπάρχει ένα έλλειμμα έρευνας που να διερευνά τη μακροπρόθεσμη αποτελεσματικότητα και ασφάλεια των επαναλαμβανόμενων ενδοαρθρικών ενέσεων κορτικοστεροειδών.

Μία πρόσφατη, προοπτική, μη πειραματική, μελέτη κοόρτης των Liu και συν (2018) συμπεριέλαβε 318 συμμετέχοντες με επιβεβαιωμένη ακτινογραφικά ΟΑ γόνατος στους οποίους έγιναν επαναλαμβανόμενες ενδοαρθρικές ενέσεις κορτικοστεροειδών σε διάστημα 2 ετών. Οι συγγραφείς κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι επαναλαμβανόμενες ενδοαρθρικές ενέσεις κορτικοστεροειδών δε συσχετίστηκαν με συνεχή μείωση των συμπτωμάτων σε σύγκριση με τους μη χρήστες σε περίοδο 2 ετών [92].

Από όλα τα παραπάνω προκύπτει ότι οι ενδοαρθρικές εγχύσεις κορτικοστεροειδών είναι μία αποτελεσματική μέθοδος για τη μείωση της οξείας φλεγμονής και του πόνου βραχυπρόθεσμα αλλά δεν αποτελεί μια αποτελεσματική μέθοδο για τη μακροπρόθεσμη αντιμετώπιση της ΟΑ γόνατος [90,91,92,93].

5) Ενδοαρθρικές εγχύσεις υαλουρονικού οξέος

Το υαλουρονικό οξύ είναι ένας φυσικός πολυσακχαρίτης της οικογένειας των γλυκοσαμινογλυκανών και είναι ένα φυσικό συστατικό του χόνδρου του γόνατος. Αποτελείται από επαναλαμβανόμενες μονάδες δισακχαρίτη που σχηματίζεται από N-ακετυλο-D-γλυκοζαμίνη και D-γλυκουρονικό οξύ. Το υαλουρονικό οξύ πέρα από τις λιπαντικές ιδιότητες στην άρθρωση του γόνατος, παρουσιάζει και πολλές βιοχημικές προστατευτικές ιδιότητες για τις χόνδρινες επιφάνειες.

Μία ανασκόπηση στη βάση δεδομένων Cochrane περιέλαβε 40 κλινικές μελέτες συγκρίνοντας την ενδοαρθρική χορήγηση υαλουρονικού οξέος με την ομάδα ελέγχου (placebo) και κατέληξαν ότι υπήρχε μία βελτίωση 28%-54% του πόνου και 9%-32% της λειτουργικότητας της άρθρωσης για την περίοδο 5-13 εβδομάδες μετά την έγχυση [93].

Μία συστηματική ανασκόπηση του 2011 έδειξε μία μικρή αλλά σημαντική αποτελεσματικότητα των ενδοφλέβιων εγχύσεων υαλουρονικού οξέος για την αντιμετώπιση του πόνου ως και 4 εβδομάδες μετά τη χορήγηση, και σε μικρότερο βαθμό μέχρι την 8^η εβδομάδα [94].

Οι πιο πρόσφατες κατευθυντήριες οδηγίες που δημοσιεύθηκαν από την Αμερικανική Ακαδημία Ορθοπαιδικών Χειρουργών (AAOS) το 2013, αναφέρουν ότι δεν πρέπει να γίνεται σύσταση για χρήση ενδοαρθρικών ενέσεων υαλουρονικού οξέος σε ασθενείς με ΟΑ γόνατος, σημειώνοντας ότι το μεγαλύτερο μέρος της δημοσιευμένης βιβλιογραφίας παρουσιάζει σημαντικό βαθμό μεροληψίας δημοσίευσης (publication bias) [95]. Οι κατευθυντήριες οδηγίες της Διεθνούς Εταιρείας Έρευνας στην Οστεοαρθρίτιδα (OARSI) αναφέρουν μία «αβέβαιη» σύσταση για την ενδοαρθρική χρήση υαλουρονικού οξέος στην ΟΑ γόνατος [96]. Τέλος, το Αμερικάνικο Κολλέγιο Ρευματολογίας (ACR), στις κατευθυντήριες οδηγίες του 2012, δεν αναφέρει κάποια σύσταση σχετικά με τη χρήση ενδοαρθρικών εγχύσεων υαλουρονικού [97].

Σε αντίθεση με τις κατευθυντήριες οδηγίες των παραπάνω Εταιρειών, αρκετές συστηματικές ανασκοπήσεις της βιβλιογραφίας και μετα-αναλύσεις έχουν καταλήξει σε αντίθετα αποτελέσματα. Το 2015, ο Richette και οι συν κατέληξαν στο συμπέρασμα, μέσω μίας εκτεταμένης μετα-ανάλυσης δοκιμών με χαμηλό κίνδυνο

μεροληψίας, ότι η ενδοαρθρική έγχυση υαλουρονικού οξέως παρείχε μέτριο άλλα πραγματικό όφελος σε ασθενείς με ΟΑ γόνατος [98]. Μία συστηματική ανασκόπηση 12 μετα-αναλύσεων, συμβατών με τις οδηγίες PRISMA, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η ενδοαρθρική έγχυση υαλουρονικού οξέος είναι μία αποτελεσματική και ασφαλής θεραπευτική παρέμβαση στην αντιμετώπιση της ΟΑ γόνατος [99].

Γ) Χειρουργική αντιμετώπιση

Μέθοδοι χειρουργικής αντιμετώπισης οστεοαρθρίτιδας γόνατος

Η χειρουργική αντιμετώπιση της οστεοαρθρίτιδας του γόνατος αποτελεί τη θεραπεία εκλογής, όταν η συντηρητική θεραπεία αδυνατεί να προσφέρει ανακούφιση από τον πόνο. Οι πιο συχνές εφαρμοζόμενες μέθοδοι είναι:

α) Η αρθροσκοπική έκπλυση της άρθρωσης και καθαρισμός των οστεοφύτων, των ανώμαλων παρυφών του αρθρικού χόνδρου, των ρακών των μηνίσκων και των ελεύθερων οστεοχόνδρινων σωμάτων [100].

β) Υπερκονδύλια οστεοτομία του μηριαίου ή υψηλή οστεοτομία της κνήμης σε αρχόμενες οστεοαρθριτικές αλλοιώσεις και κυρίως σε ασθενείς ηλικίας κάτω των 60 ετών. Έχουν ως σκοπό τη διόρθωση του άξονα του γόνατος (ραιβότητας ή βλαισότητας). Η υψηλή οστεοτομία βλαισότητας της κνήμης εφαρμόζεται στη ραιβότητα του γόνατος και συχνότερα συγκριτικά από τις άλλες οστεοτομίες. Με την αποκατάσταση του άξονα του γόνατος, υπάρχει πιο ομοιομερής φόρτιση των αρθρικών επιφανειών και επομένως επιβράδυνση της εξέλιξης της οστεοαρθρίτιδας. Εκτός από τη μηχανική αυτή δράση, η οστεοτομία του γόνατος φαίνεται ότι προκαλεί και προσωρινή αποσυμφόρηση της αυξημένης φλεβικής ενδοστικής τάσης. Η τελευταία παρατηρείται στην οστεοαρθρίτιδα και σχετίζεται με την εμφάνιση και ένταση του πόνου [101].

γ) Αρθροπλαστική ενός διαμερίσματος του γόνατος σε περίπτωση εντοπισμένων κι όχι γενικευμένων οστεοαρθρικών αλλοιώσεων. Σε αυτή τη κατηγορία ανήκουν η μονοδιαμερισματική αρθροπλαστική του έσω (κυρίως) ή έξω μεσάρθριου

διαστήματος και η αντικατάσταση των αρθρικών επιφανειών της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης. Παρόλα αυτά όμως η εφαρμογή τους είναι αρκετά περιορισμένη λόγω της συμμετοχής συνήθως ολόκληρης της άρθρωσης στην εμφάνιση της νόσου [102].

δ) Ολική αρθροπλαστική του γόνατος.

Ολική αρθροπλαστική γόνατος

Εξέλιξη

Η ολική αρθροπλαστική του γόνατος (ΟΑΓ) αποτελεί τη μέθοδο εκλογής για τη θεραπεία της μετρίου και σοβαρού βαθμού οστεοαρθρίτιδας του γόνατος. Τα πολύ καλά μακροχρόνια αποτελέσματα, από την έναρξη της μεθόδου στις αρχές της δεκαετίας του 1960, την καθιστούν ασφαλή και αποτελεσματική χειρουργική επέμβαση [103].

Η ΟΑΓ είναι μία χειρουργική επέμβαση με υψηλή αποτελεσματικότητα μειώνοντας τον πόνο και διορθώνοντας τόσο την αστάθεια όσο και την παραμόρφωση της άρθρωσης του γόνατος. Σύμφωνα με το Εθνικό αρχείο Καταγραφής (National Registry) 273.000 πρωτογενείς ΟΑΓ πραγματοποιήθηκαν στον Ηνωμένο Βασίλειο μεταξύ 2017 και 2019 και μία μελέτη αναφέρει ότι ο αριθμός των ΟΑΓ στις ΗΠΑ θα φτάσει τα 3,48 εκατομμύρια επεμβάσεων ετησίως, μέχρι το 2030 [10,104]. Η μακροχρόνια επιβίωση της ΟΑΓ κρίνεται πολύ υψηλή και σχετικές κλινικές μελέτες αναφέρουν 85% - 95% ποσοστά επιβίωσης ακόμα και μετά από 15 χρόνια [105].

Τις τελευταίες δύο δεκαετίες υπάρχει σημαντική πρόοδος τόσο στο σχεδιασμό και στην ποιότητα κατασκευής των υλικών όσο και στη χειρουργική προσπέλαση και τεχνική. Επιφανειακού τύπου ολικές αρθροπλαστικές γόνατος επιτρέπουν την αντικατάσταση μόνο των αρθρικών επιφανειών του μηρού, της κνήμης και της επιγονατίδας με αφαίρεση μικρής ποσότητας οστού. Η παρεμβολή ανάμεσα στις αρθρούμενες μεταλλικές επιφάνειες ανθεκτικού στη τριβή υλικού, όπως το πολυαιθυλένιο, συνδυάζεται με μικρότερη φθορά των προθέσεων και μακροχρόνια επιβίωση της αρθροπλαστικής.

Παράλληλα, η κατασκευή προθέσεων ανάλογα με τη διατήρηση ή μη του οπίσθιου χιαστού συνδέσμου και το βαθμό ακεραιότητας των πλαγίων συνδέσμων του γόνατος ή της οστικής αρχιτεκτονικής, δίνει μεγαλύτερη ευελιξία στο χειρουργό να επιλέξει τον κατάλληλο τύπο πρόθεσης σύμφωνα με τη σοβαρότητα της παραμόρφωσης του γόνατος.

Επομένως, η ολική αρθροπλαστική του γόνατος ανάλογα με το βαθμό περιορισμού της κίνησης της άρθρωσης του γόνατος και τον τρόπο σύνδεσης των δύο τμημάτων της (μηριαίου και κνημιαίου) χαρακτηρίζεται ως:

- α) Περιοριστικού τύπου ή συνδεδεμένη, η οποία επιτρέπει μόνον κάμψη και έκταση.
- β) Ημιπεριοριστικού τύπου, που επιτρέπει κάμψη-έκταση και κάποιες στροφικές κινήσεις.
- γ) Μη περιοριστικού τύπου, που επιτρέπει θεωρητικά όλο το εύρος κινήσεων του φυσιολογικού γόνατος.

Πρόσφατα, περαιτέρω εξέλιξη στην τεχνική της ολικής αρθροπλαστικής του γόνατος αποτελούν τόσο η ρομποτικά υποβοηθούμενη (robotic-assisted) ολική αρθροπλαστική και η υποβοηθούμενη από τη χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών (H/Y) ΟΑΓ (Computer Assisted Total Knee Arthroplasty) με σκοπό την ακριβέστερη τοποθέτηση των προθέσεων καθώς και οι προσπελάσεις περιορισμένης επεμβατικότητας (Minimal Invasive Total Knee Arthroplasty) με σκοπό την ταχύτερη και λιγότερο επώδυνη μετεγχειρητική αποκατάσταση των ασθενών [106].

Η πραγματοποίηση των δύο ανωτέρω μεθόδων προϋποθέτει την κατασκευή και χρησιμοποίηση συγκεκριμένων εργαλείων τα οποία προσφέρουν τη δυνατότητα λεπτών και διακριτικών χειρουργικών χειρισμών (Εικόνα 9).



Εικόνα 9. Τεχνητά μέρη άρθρωσης σε ολική αρθροπλαστική γόνατος και η τοποθέτησή τους στο μηριαίο οστό και στην κνήμη.

Χειρουργικές Προσπελάσεις

Από τις αρχές της δεκαετίας του 1970, αρκετές προσπελάσεις έχουν περιγραφεί για την πραγματοποίηση της ολικής αντικατάστασης της άρθρωσης του γόνατος . Οι κυριότερες από αυτές είναι:

α) Έσω ή έξω παραεπιγονατιδική (medial or lateral parapatellar approach) (Εικόνα 10).



Εικόνα 10. Έσω παραεπιγονατιδική προσπέλαση (medial parapatellar approach).

β) Διαμέσου του έσω πλατέως (midvastus approach) (Εικόνα 11).



Εικόνα 11. Προσπέλαση δια μέσου του έσω πλατέως (midvastus approach).

γ) Υπό τον έσω πλατύ μυ (subvastus approach) (Εικόνα 12).



Εικόνα 12. Προσπέλαση υπό τον έσω πλατύ μυ (subvastus approach).

Η προσπέλαση, η οποία παρουσιάζει τη συχνότερη εφαρμογή μέχρι σήμερα, είναι η έσω παραεπιγονατιδική με επιμήκη διατομή του ορθού μηριαίου και αναστροφή της επιγονατίδας. Τα αποτελέσματα εφαρμογής της συγκεκριμένης προσπέλασης στην ολική αρθροπλαστική του γόνατος είναι απόλυτα ικανοποιητικά όσον αφορά την ανακούφιση από τον πόνο, τη λειτουργικότητα της άρθρωσης και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των ασθενών [105.106]. Συχνά όμως τόσο η μετεγχειρητική περίοδος όσο και η κινητοποίηση της άρθρωσης του γόνατος είναι δύσκολη και επώδυνη.

Περιορισμένης επεμβατικότητας ολική αρθροπλαστική γόνατος.

(Minimally Invasive Total Knee Arthroplasty)

Τα τελευταία χρόνια έχει προταθεί η προσπέλαση περιορισμένης επεμβατικότητας (Minimal Invasive Approach - MIA) έναντι της κλασικής στην ΟΑΓ. Προσπελάσεις περιορισμένης επεμβατικότητας έχουν χρησιμοποιηθεί στη θεραπεία διαφόρων χειρουργικών καταστάσεων, όπως ρήξεις προσθίου χιαστού συνδέσμου, παθήσεις χοληδόχου και ουροδόχου κύστεως ή παθήσεις ωοθηκών. Η εφαρμογή τους στηρίχτηκε στην υπόθεση ότι περιορίζοντας την έκταση της προσπέλασης και την διατομή των μαλακών μορίων, ο χρόνος αποκατάστασης

επιταχύνεται, η απώλεια αίματος περιορίζεται και ο μετεγχειρητικός πόνος ελαττώνεται.

Η ίδια ακριβώς υπόθεση χρησιμοποιήθηκε και κατά την εφαρμογή της περιορισμένης επεμβατικότητας προσπέλασης στην ΟΑΓ, η οποία χαρακτηρίζεται από μία μικρή τομή δέρματος (9-13 cm) και τη διατήρηση της ακεραιότητας του εκτατικού μηχανισμού [107,108].

Στη διεθνή βιβλιογραφία, μία πρόσφατα μετα-ανάλυση 38 μελετών ανέφερε ότι η ομάδα ασθενών που υποβλήθηκαν σε περιορισμένης επεμβατικότητας ΟΑΓ χρειάστηκαν συντομότερη νοσηλεία και παρουσίασαν καλύτερα μετεγχειρητικά αποτελέσματα ως προς το εύρος κίνησης της άρθρωσης και την βαθμολογία στο λειτουργικό σκέλος του συστήματος αξιολόγησης KSS (Knee Society Clinical Rating System). Από την άλλη πλευρά, πρέπει να λαμβάνουμε υπόψη ότι η περιορισμένης επεμβατικότητας ΟΑΓ είναι απαιτητική ως προς τη χειρουργική τεχνική και έχει μεγαλύτερη καμπύλη εκμάθησης [109].

Συνοπτικά, τα πιθανά πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της Minimally Invasive Total Knee Arthroplasty είναι τα εξής.

Πλεονεκτήματα:

- α) Μικρότερη τομή δέρματος
- β) Περιορισμένης έκτασης διατομή μυών και μαλακών μορίων
- γ) Καλύτερο κοσμητικό αποτέλεσμα
- δ) Λιγότερος πόνος
- ε) Μικρότερη διάρκεια νοσηλείας
- στ) Ταχύτερη ανάρρωση
- ζ) Μικρότερο χρονικό διάστημα απουσίας από τις καθημερινές δραστηριότητες ή την εργασία.

Μειονεκτήματα:

- α) Απαιτητική - Τεχνικά δύσκολη επέμβαση
- β) Περιορισμένο οπτικό πεδίο
- γ) Μεγαλύτερη χρονική διάρκεια
- δ) Υψηλότερη πιθανότητα διεγχειρητικών επιπλοκών
- ε) Υψηλότερη πιθανότητα ανεπαρκούς προσανατολισμού των προθέσεων

στ) Υψηλότερη καμπύλη εκμάθησης

Η επίδραση του μυοσκελετικού τραυματισμού ή μιας μείζονος ορθοπαιδικής επεμβάσεως στην μυϊκή μάζα και στον πρωτεϊνικό μεταβολισμό.

Απώλεια πρωτεϊνών από τους σκελετικούς μύες και συνεπώς ατροφία αυτών των μυών παρατηρείται μετά από μυοσκελετικό τραυματισμό ή μείζονες ορθοπαιδικές επεμβάσεις και αντανακλά τη σημαντική συμβολή των σκελετικών μυών στον συνολικό πρωτεϊνικό μεταβολισμό. Κλασικές θεωρίες υποστηρίζουν ότι μετά από μεγάλες ορθοπαιδικές επεμβάσεις λαμβάνει χώρα αυξημένος καταβολισμός πρωτεϊνών που προκαλεί αύξηση του αζώτου στα ούρα και ένα γενικευμένο αρνητικό ισοζύγιο αζώτου στον οργανισμό [110].

Αυτή η απώλεια μυϊκής μάζας που είναι ανάλογη με τη βαρύτητα της χειρουργικής επέμβασης, δεν αποτελεί απλά συνέπεια του τοπικού μυϊκού τραυματισμού αλλά μία πιο γενικευμένη μεταβολική διαταραχή.

Η ολική αρθροπλαστική του γόνατος βελτιώνει την κινητικότητα του ασθενούς, την λειτουργία του καρδιαγγειακού του συστήματος και τελικά τη λειτουργική του αποκατάσταση. Η εγχείρηση μπορεί να εξαλείψει πολλούς από τους παράγοντες δυσλειτουργίας της άρθρωσης όπως τη δυσκαμψία, τον πόνο και το μειωμένο εύρος κινήσεως, αδυνατεί όμως να αντιμετωπίσει επιπλοκές από το μυοσκελετικό σύστημα όπως μυϊκή ατροφία και αδυναμία.

Επιπροσθέτως η μυϊκή δυσλειτουργία είναι πιθανώς πολύ μεγαλύτερη μετά την αρθροπλαστική εξαιτίας της επίδρασης που έχει η εγχείρηση στον πρωτεϊνικό μεταβολισμό. Στη μελέτη των Crane και συν (1997) παρατηρήθηκε πτώση του ρυθμού πρωτεϊνικής σύνθεσης μετά από ΟΑΓ ενώ ο ρυθμός πρωτεϊνικής διάσπασης δεν εμφάνισε στατιστικά σημαντικές μεταβολές σε σύγκριση με τα προεγχειρητικά επίπεδα. Οι ερευνητές συμπεραίνουν ότι η καταβολική απώλεια αζώτου μετά από μεγάλες ορθοπαιδικές επεμβάσεις θα μπορούσε να οφείλεται σε μπλοκάρισμα της πρωτεϊνικής σύνθεσης που λαμβάνει χώρα στους μύες [110].

Το αποτέλεσμα αυτής της διαδικασίας είναι ότι ο ασθενής έρχεται αντιμέτωπος με την πρόκληση να συμμετέχει σε ένα πρόγραμμα αποκατάστασης όπου είναι υποχρεωμένος όχι μόνο να κινητοποιήσει την άρθρωση, παρά τον σημαντικό μετεγχειρητικό πόνο, αλλά και να το επιτύχει αυτό με έναν τετρακέφαλο μυ που έχει

ατροφίσει και αδυνατίσει σε πολύ μεγαλύτερο βαθμό από εκείνον που προϋπήρχε της εγχείρησης.

Μυϊκή ισχύς τετρακέφαλου μετά από ολική αρθροπλαστική γόνατος.

Η ΟΑΓ επιτυγχάνει ασφαλή μείωση του πόνου των ασθενών με σοβαρή ΟΑ του γόνατος, αλλά έχει περιορισμένη επιτυχία στην αποκατάσταση της μυϊκής ισχύος και της λειτουργίας του τετρακέφαλου μυός σε επίπεδα ανάλογα με εκείνα ατόμων της ίδιας ηλικίας που δεν πάσχουν από ΟΑ [111].

Στην άμεση μετεγχειρητική περίοδο, όπως συμβαίνει μετά από κάθε μεγάλη ορθοπαιδική επέμβαση, αναπτύσσεται ένα αρνητικό ισοζύγιο αζώτου και καταστέλλεται η σύνθεση πρωτεϊνών. Έτσι ο ασθενής δυσκολεύεται ακόμη περισσότερο να ανταπεξέλθει στο πρόγραμμα αποκατάστασης, αφενός μεν λόγω μετεγχειρητικού πόνου που δυσχεραίνει την κίνηση της άρθρωσης, αφετέρου δε λόγω του ότι ο τετρακέφαλος μυς εμφανίζει μεγαλύτερο βαθμό ατροφίας και αδυναμίας από αυτόν που προϋπήρχε της εγχειρήσεως.

Σημαντική μείωση της μυϊκής ισχύος του τετρακέφαλου (περίπου 50%) εμφανίζεται ένα μήνα μετά την εγχείρηση και οφείλεται κυρίως σε έκπτωση της εκούσιας μυϊκής ενεργοποίησης την αποκαλούμενη αρθρογενή μυϊκή καταστολή (arthrogenous muscle inhibition-AMI) και κατά δεύτερο λόγο σε μυϊκή ατροφία [58].

Πιο συγκεκριμένα οι Mizner και Stevens (2005) υπολόγισαν την έκπτωση μυϊκής ισχύος του τετρακέφαλου σε 62%, την μείωση της εκούσιας μυϊκής ενεργοποίησης σε 17%, και τον περιορισμό της επιφανείας διατομής του μυός σε 10%. Ο πόνος ελάχιστα σχετίζεται με την έκπτωση της εκούσιας μυϊκής ενεργοποίησης στην άμεση μετεγχειρητική περίοδο και η επαρκής χορήγηση αναλγητικών δεν είναι αρκετή για να προλάβει την απώλεια μυϊκής ισχύος. Απώλεια μυϊκής δύναμης αναπόφευκτα συμβαίνει μετά από μακρά περίοδο ακινητοποίησης του άκρου, οι υγιείς όμως ασθενείς σχεδόν πάντα ανακτούν το 100% της μυϊκής τους δύναμης μετά από επανακινητοποίηση σε χρονικό διάστημα 4-8 εβδομάδων [111].

Αντιθέτως οι ασθενείς που υποβάλλονται σε ΟΑΓ δεν είναι σε θέση να επιτύχουν ανάλογη επαναφορά της λειτουργικότητας ακόμη και χρόνια μετά την εγχείρηση. Έτσι ένα χρόνο μετά την επέμβαση, η μυϊκή ισχύς του τετρακέφαλου εμφανίζεται μειωμένη κατά 30% έως 40% συγκριτικά με αυτή υγιών συνομηλίκων [112].

Σε μια μελέτη, αναφέρεται ότι δύο και πλέον χρόνια μετά την εγχείρηση η δύναμη ισομετρικής έκτασης του γόνατος εμφανίζεται μειωμένη μέχρι 30.7% συγκριτικά με αυτή υγιών ανθρώπων ίδιας ηλικίας με χαμηλότερες τιμές να παρατηρούνται στους πιο ηλικιωμένους ασθενείς (≥ 70 ετών) και σε αυτούς με υψηλότερο δείκτη σωματικής μάζας [13].

Η δύναμη των μυών του γόνατος μπορεί να αποκατασταθεί σε φυσιολογικά επίπεδα μετά από ΟΑΓ αλλά υπάρχει μεγάλη διαφοροποίηση πρωτοκόλλων μετεγχειρητικής αποκατάστασης. Τα αποτελέσματα των παραπάνω ερευνών υποδεικνύουν την ανάγκη εφαρμογής πιο εντατικών προγραμμάτων φυσικοθεραπείας - αποκατάστασης μετά από αρθροπλαστική γόνατος ιδιαίτερα σε γυναίκες, ηλικιωμένους και παχύσαρκους ασθενείς με εκφυλιστική αρθρίτιδα του γόνατος [13].

Το πρόγραμμα αποκατάστασης μετά από ΟΑΓ αποσκοπεί στην ανάκτηση και διατήρηση του εύρους κίνησης της άρθρωσης, στην αποκατάσταση της μυϊκής ισχύος του ισχίου και γόνατος και την επίτευξη ανεξάρτητης λειτουργίας του ασθενούς. Παραδοσιακά τα προγράμματα φυσικοθεραπείας στόχευαν στην ενδυνάμωση του τετρακέφαλου μηριαίου μυός και ιδιαίτερα του έσω πλατύ μυός. Τα περισσότερα δημοσιευμένα πρωτόκολλα φυσικοθεραπείας συνιστούν ενεργό υποβοηθούμενο εύρος κινήσεως, καθώς ο ασθενής κάθεται σε πολυθρόνα από τη δεύτερη κιόλας μετεγχειρητική ημέρα και προοδευτικά επιτυγχάνει ισοτονική και ισομετρική ενδυνάμωση των μυών γύρω από το γόνατο, ιδιαίτερα του έσω πλατύ μυός στη διάρκεια της πρώτης μετεγχειρητικής εβδομάδας [113].

Φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση μετά από ολική αρθροπλαστική γόνατος

Εισαγωγή

Η ολική αρθροπλαστική γόνατος είναι η θεραπεία εκλογής (gold standard) για την τελικού σταδίου οστεοαρθρίτιδα γόνατος και η ετήσια επίπτωση της σταδιακά αυξάνεται παγκοσμίως τις τελευταίες δεκαετίες. Η ΟΑΓ μειώνει τον πόνο σε περίπου 90% των ασθενών και βελτιώνει τη λειτουργικότητα της άρθρωσης καθώς και γενικά

την ποιότητα ζωής των ασθενών. Επιπλέον, 85% των ασθενών που υποβάλλονται στη χειρουργική επέμβαση, εμφανίζονται ευχαριστημένοι με τα αποτελέσματά της [114].

Παρόλο την ευρέως αποδεδειγμένη επιτυχία της επέμβασης, οι ασθενείς που υποβάλλονται σε ΟΑΓ συνεχίζουν να παρουσιάζουν λειτουργικό και κινητικό έλλειμμα καθώς και ελαττωμένη δύναμη μετά την επέμβαση. Οι Walsh και συν (1998) αναφέρουν ότι ένα χρόνο μετά από την επέμβαση, οι γυναίκες ασθενείς χρειάζονται σχεδόν το διπλάσιο χρόνο για ανέβουν και να κατέβουν σκάλες και επιπλέον είναι 30% πιο αδύναμες σε σύγκριση με γυναίκες που δεν παρουσιάζουν παθολογία της άρθρωσης του γόνατος. Αν και η ολική αρθροπλαστική γόνατος βελτιώνει την υποκειμενική αντίληψη της λειτουργικότητας και μειώνει τον πόνο, δεν εξαλείφει όλες τις αναπηρίες όταν γίνεται σύγκριση με ασθενείς της ίδιας ηλικίας που δεν εμφανίζουν παθολογική βλάβη της άρθρωσης του γόνατος [115].

Τα βραχυπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα αποτελέσματα μετά από την ΟΑΓ μπορεί να σχετίζονται με το είδος και την ένταση της μετεγχειρητικής αποκατάστασης που λαμβάνουν οι ασθενείς, αν και οι αποδείξεις που να στηρίζουν αυτή τη σχέση είναι λίγες. Η εμμένουσα δυσλειτουργία της άρθρωσης και η μυϊκή αδυναμία μετά από ΟΑΓ μπορεί να οφείλεται μερικώς σε απουσία ή μη αποτελεσματική μετεγχειρητική φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση.

Μέχρι σήμερα δεν υπάρχει ένα καθολικά αποδεκτό πρωτόκολλο μετεγχειρητικής αποκατάστασης για τους ασθενείς που υποβάλλονται σε ΟΑΓ. Στις περισσότερες περιπτώσεις ακολουθούνται πρωτόκολλα κατά τόπους κέντρων ή ιατρών με βάση την προηγούμενη εμπειρία τους [113]. Μία σχετικά πρόσφατη μελέτη, παρουσίασε αποτελέσματα που έδειξαν ότι μόνο το 26% των ασθενών έλαβαν μετεγχειρητική φυσικοθεραπεία, μετά το εξιτήριο τους από το νοσοκομείο [116].

Αυτό βεβαίως, είναι κάπως ανησυχητικό σύμφωνα με αποτελέσματα μελετών που δείχνουν ότι το είδος και η χρονική διάρκεια της μετεγχειρητικής φυσικοθεραπείας επιδρά στα βραχυπρόθεσμα αλλά και μακροπρόθεσμα αποτελέσματα της λειτουργικότητας του γόνατος [117, 118].

Για τους παραπάνω λόγους, η Αμερικάνικη Εταιρεία Φυσικοθεραπείας (American Physical Therapy Association - APTA) στις κατευθυντήριες οδηγίες που εξέδωσε το 2020, συστήνει σε όλους τους ασθενείς που υποβάλλονται σε ΟΑΓ να ακολουθούν ένα μετεγχειρητικό πρόγραμμα φυσικοθεραπείας υπό την επίβλεψη φυσικοθεραπευτή, άμεσα μετά την επέμβαση [119].

Προγράμματα φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης

Οι Gill και McBurney (2013) όρισαν ένα πρόγραμμα φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης βασισμένο σε ασκήσεις ως μία παρέμβαση που έχει ως σκοπό τη συμμετοχή των ασθενών σε τουλάχιστον ένα κύκλο φυσικών ασκήσεων όπως ασκήσεις ενδυνάμωσης, ευελιξίας και εύρους κίνησης (range of motion) ή/και αεροβικές δραστηριότητες [120].

1) Πρόγραμμα ασκήσεων ενδυνάμωσης

Οι Petterson και συν. (2009) βρήκαν ότι η χρήση ενός πρωτόκολλου προοδευτικής ενδυνάμωσης (με ή χωρίς χρήση νευρομυϊκής ηλεκτρικής διέγερσης) μετά από την ΟΑΓ, οδήγησε σε σημαντική βελτίωση στη δύναμη των τετρακέφαλων μυών (+21%), στο χρόνο της δοκιμασίας ανάβασης σκαλών (Stair Climbing Test) (-24%) καθώς και στην απόσταση που διάνυσαν στη δοκιμασία βάδισης έξι λεπτών (6MW) (+15%) σε σχέση με τους ασθενείς που ακολούθησαν συμβατική φυσικοθεραπευτική παρέμβαση που περιελάμβανε ασκήσεις αντίστασης [57].

Αντιθέτως, οι Levine και συν (2013) βρήκαν ότι οι ασθενείς που ακολούθησαν φυσικοθεραπευτική παρέμβαση που περιελάμβανε ασκήσεις εύρους κίνησης και ασκήσεις προοδευτικής αντίστασης, δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντική βελτίωση όσον αφορά το εύρος κίνησης της άρθρωσης κατά την έκταση και την κάμψη αλλά και το WOMAC σκορ σε σύγκριση με ασθενείς που ακολούθησαν ένα πρωτόκολλο που περιελάμβανε μόνο νευρομυϊκή ηλεκτρική διέγερση και ασκήσεις που έκαναν οι ασθενείς στο σπίτι τους [121].

2) Υδροθεραπεία (Aquatic Therapy)

Οι Valtonen και συν (2011) βρήκαν μία στατιστικά σημαντική βελτίωση της δύναμης έκτασης (36%) και κάμψης (30%) του γόνατος, της ταχύτητας βάδισης (8%) και του χρόνου ανάβασης σκάλας (14%) σε ασθενείς που υποβλήθηκαν σε ένα πρόγραμμα ασκήσεων αντίστασης στο νερό διάρκειας 12 εβδομάδων σε σχέση με

ασθενείς που δεν ακολούθησαν μετεγχειρητικά κανένα πρόγραμμα. Παρά το γεγονός ότι αρχικά παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική βελτίωση των παραπάνω παραμέτρων, μόνο η δύναμη έκτασης και κάμψης του γόνατος παρέμεινε στατιστικά σημαντικά βελτιωμένη, κατά τη μέτρηση που έγινε 12 μήνες μετά την επέμβαση [122].

Αντιθέτως, μία άλλη μελέτη συνέκρινε ένα πρόγραμμα υδροθεραπείας διάρκειας 6 εβδομάδων με ένα πρόγραμμα ασκήσεων αντίστασης εκτός νερού διάρκειας 6 εβδομάδων και δε βρήκε στατιστικά σημαντικές διαφορές στο χρόνο ανάβασης σκάλας, στη βαθμολογία WOMAC και στο εύρος κίνησης της κάμψης και της έκτασης του γόνατος [123].

Επιπλέον, οι Liebs και συν. (2012) αναφέρουν ότι οι ασθενείς που από την έκτη μετεγχειρητική ημέρα ξεκίνησαν ένα πρόγραμμα ασκήσεων υδροθεραπείας, παρουσίασαν μία μέση βελτίωση κατά 5% στη βαθμολογία της κλίμακας WOMAC στους 3, 6, 12 και 24 μήνες μετά τη χειρουργική επέμβαση σε σχέση με τους ασθενείς που άρχισαν το πρόγραμμα τη 14^η μετεγχειρητική ημέρα [124].

3) Ασκήσεις ισορροπίας (Balance Training)

Η ισορροπία είναι μία πολύ σημαντική διαταραχή σε ασθενείς που υποβάλλονται σε ΟΑΓ και έχουν παρατεταμένη μυϊκή αδυναμία. Αυτοί οι ασθενείς εμφανίζουν υψηλότερο κίνδυνο για πτώση και πρόκληση ορθοπαιδικών κακώσεων. Για αυτό το λόγο, ένας από τους σημαντικούς ρόλους της φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης θα πρέπει να είναι η επίλυση της διαταραχής της ισορροπίας.

Οι Piva και συν. (2012) βρήκαν ότι οι ασθενείς που ακολουθούσαν ένα πρωτόκολλο εντατικής μυϊκής ενδυνάμωσης, και επιπρόσθετα ένα πρόγραμμα 6 εβδομάδων με ασκήσεις ισορροπίας, αύξησαν την ταχύτητα βάρδισης κατά 8% και το χρόνο στάσης σε ένα πόδι κατά 24% σε σχέση με την ομάδα ελέγχου που έκανε μόνο το πρόγραμμα μυϊκής ενδυνάμωσης [125]. Αντιστοίχως, μία άλλη μελέτη έδειξε ότι οι ασθενείς που συμμετείχαν σε ένα πρόγραμμα ειδικών ασκήσεων ισορροπίας για 8 εβδομάδες, παρουσίασαν στατιστικά σημαντική βελτίωση του χρόνου στάσης σε ένα πόδι (20%) και της ταχύτητας βάρδισης σε μία δοκιμασία βάρδισης 10 μέτρων (18%) σε σχέση με τους ασθενείς που ακολούθησαν ένα εντατικό πρόγραμμα λειτουργικής αποκατάστασης που δεν περιελάμβανε επανεκπαίδευση ισορροπίας. Επιπλέον, οι

συμμετέχοντες στην ομάδα παρέμβασης που ακολούθησαν και πρόγραμμα ασκήσεων ισορροπίας είχαν καλύτερη βαθμολογία WOMAC (13%) και ταχύτητα ανάβασης σκάλας (9%) [126].

Βεβαίως υπάρχουν και μελέτες που αναφέρουν αντίθετα αποτελέσματα. Σε μία μελέτη του 2012, οι ερευνητές βρήκαν ότι αν και πρόσθεσαν ένα πρόγραμμα ειδικών ασκήσεων ισορροπίας διάρκειας 15 λεπτών στο βασικό πρόγραμμα αποκατάστασης, δεν βελτιώθηκαν σημαντικά τα αποτελέσματα σε σχέση με το εύρος κίνησης της έκτασης και κάμψης του γόνατος αλλά και τον πόνο [127].

Προτεινόμενη θεραπεία φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης μετά από ολική αρθροπλαστική γόνατος

Η προοδευτική αυξανόμενη άσκηση είναι πολύ σημαντική στην αποκατάσταση των ασθενών μετά από ΟΑΓ. Αμέσως μετά από την επέμβαση υπάρχει μία μεγάλη μείωση της δύναμης των τετρακέφαλων μυών που οφείλεται κυρίως σε ατροφία του μυ. Αυτή η απώλεια δύναμης σχετίζεται με λειτουργικές βλάβες και εμβιομηχανικές ασυμμετρίες. Προγράμματα που περιλαμβάνουν προοδευτικές ασκήσεις ενδυνάμωσης και η πρώιμη έναρξη εφαρμογής νευρομυϊκής ηλεκτρικής διέγερσης πρέπει να χρησιμοποιούνται έτσι ώστε να αποφεύγεται η ανάπτυξη αδυναμίας των τετρακέφαλων και οι επακόλουθες δυσλειτουργίες [111].

Αν και δεν υπάρχουν κάποια συγκεκριμένα πρωτόκολλα προγραμμάτων αποκατάστασης σε ασθενείς μετά από ΟΑΓ, ένα ιδανικό πρόγραμμα αποκατάστασης στην κοινότητα θα περιελάμβανε ασκήσεις ενδυνάμωσης, ασκήσεις ισορροπίας καθώς και ασκήσεις που θα βοηθούν στη βελτίωση του εύρους κίνησης της άρθρωσης του γόνατος. Κάποιοι ερευνητές ισχυρίζονται ότι τα κατ'οίκον προγράμματα αποκατάστασης παρουσιάζουν αντίστοιχο βαθμό συμμόρφωσης και βελτίωσης της απόδοσης των ασθενών. Λόγω των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών αυτών των ασκήσεων που θα πρέπει να εξατομικεύονται στις ανάγκες και απαιτήσεις του κάθε ασθενή, τα προγράμματα αποκατάστασης που λαμβάνουν χώρα σε μία κλινική ή ένα φυσικοθεραπευτήριο, κάτω από την επίβλεψη ενός φυσικοθεραπευτή, φαίνεται να συνοδεύονται από καλύτερα μακροπρόθεσμα αποτελέσματα [128].

Έχει αποδειχτεί ότι οι ασθενείς που δεν ακολουθούν κάποιο πρόγραμμα ασκήσεων μετεγχειρητικά, παρουσιάζουν χειρότερα μετεγχειρητικά αποτελέσματα και κυρίως αυξημένο μετεγχειρητικό πόνο και μειωμένη λειτουργικότητα της άρθρωσης [129].

Μία πρόσφατη συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας που εξέτασε τις κατευθυντήριες οδηγίες για τη φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση των ασθενών μετά από ΟΑΓ, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι οι ασθενείς που ακολουθούν επιμελώς ένα φυσικοθεραπευτικό πρόγραμμα έχουν καλύτερη μετεγχειρητική ανάρρωση και καλύτερο μετεγχειρητικό επίπεδο φυσικής δραστηριότητας. Βεβαίως, η ίδια ανασκόπηση συστήνει η μετεγχειρητική παρέμβαση να γίνεται πάντα υπό την επίβλεψη φυσικοθεραπεύτη ώστε να εξασφαλίζονται καλύτερα αποτελέσματα καθώς η συμμόρφωση των ασθενών σε προγράμματα που δίνονται και πρέπει να εκτελούνται στον σπίτι είναι πολύ χαμηλή και απρόβλεπτη [130].

Φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση πριν την ολική αρθροπλαστική γόνατος

Το 2004, το Εθνικό Ινστιτούτο Υγείας (NIH) των Ηνωμένων Πολιτειών, σε ένα συνέδριο που έγινε με σκοπό την εύρεση επιστημονικών αποδείξεων σχετικά με το χειρισμό ασθενών που υποβάλλονται σε ΟΑΓ και τη διατύπωση κατευθυντήριων οδηγιών, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η χρήση των προγραμμάτων αποκατάστασης σε αυτούς τους ασθενείς ήταν μία από τις λιγότερο μελετημένες παρεμβάσεις της περιεγχειρητικής διαχείρισης των ασθενών μετά από ΟΑΓ και ότι δεν υπήρχαν αποδείξεις που να υποστηρίζουν τη χρήση συγκεκριμένου προγράμματος προεγχειρητικής ή μετεγχειρητικής αποκατάστασης [114].

Η Αμερικανική Εταιρεία Φυσικοθεραπευτών στις κατευθυντήριες οδηγίες που δημοσίευσε το 2020, συστήνει οι φυσικοθεραπευτές να σχεδιάζουν προγράμματα προεγχειρητικής φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης για όλους τους ασθενείς που πρόκειται να υποβληθούν σε ΟΑΓ [119].

Στη διεθνή επιστημονική κοινότητα υπάρχει ακόμα έντονη συζήτηση και διχογνωμία αν κάποιου είδους προεγχειρητική φυσικοθεραπευτική παρέμβαση μπορεί να επιφέρει σημαντική βελτίωση στην αποκατάσταση της μυϊκής ισχύος και της

λειτουργικής απόδοσης μετά από ΟΑΓ. Ακόμα δεν έχει καθοριστεί εάν ένα συγκεκριμένο προεγχειρητικό πρόγραμμα ασκήσεων μπορεί να αυξήσει τη μυϊκή δύναμη σε τέτοιο βαθμό ώστε να έχει κλινικά αποδεδειγμένα σημαντική βελτίωση στην μετεγχειρητική αποκατάσταση της μυϊκής ισχύος και της λειτουργικής απόδοσης της άρθρωσης.

Διάφορα προγράμματα ασκήσεων έχουν εφαρμοστεί προεγχειρητικά σε ασθενείς που υποβάλλονται σε ΟΑΓ με σκοπό τη μέγιστη βελτίωση της λειτουργικής απόδοσης μετά την εγχείρηση, αλλά τα περισσότερα από αυτά δεν απέδειξαν στατιστικά σημαντική βελτίωση στη μετεγχειρητική λειτουργικότητα της άρθρωσης [15,31,33,34,35]. Βεβαίως, υπάρχουν και κάποιες πρόσφατα δημοσιευμένες μελέτες που υποστηρίζουν τη χρήση των προεγχειρητικών προγραμμάτων φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης και ότι αυτά συσχετίζονται με καλύτερα μετεγχειρητικά λειτουργικά αποτελέσματα [27,131,132,133, 134] (Πίνακας 1).

Οι Beaupre και συν (2004) πραγματοποίησαν μια τυχαιοποιημένη μελέτη όπου εξέτασαν την αποτελεσματικότητα ενός προεγχειρητικού προγράμματος παρέμβασης στην αποκατάσταση της λειτουργικότητας και στην ποιότητα ζωής των ασθενών με ΟΑ γόνατος. Το πρόγραμμα παρέμβασης περιελάμβανε ασκήσεις και επανεκπαίδευση του ασθενή και είχε διάρκεια τεσσάρων εβδομάδων. Οι ασθενείς εξετάστηκαν 3, 6 και 12 μήνες μετά από τη χειρουργική επέμβαση και δεν βρέθηκε κάποια στατιστικά διαφορά ανάμεσα στην ομάδα παρέμβασης και στην ομάδα ελέγχου όσον αφορά το δείκτη WOMAC, τη βαθμολογία στο SF-36, το εύρος κίνησης της άρθρωσης και τις μετρήσεις μυϊκής δύναμης [15].

Αντίστοιχα αποτελέσματα αναφέρονται και στην πρώτη μελέτη που δημοσιεύτηκε πάνω στο συγκεκριμένο θέμα το 1996, όπου 30 ασθενείς τυχαία διαχωρίστηκαν σε τρεις ομάδες των δέκα ασθενών, μία ομάδα ελέγχου, μία δεύτερη ομάδα που ακολούθησε προεγχειρητικά ένα πρόγραμμα ασκήσεων ενδυνάμωσης των άνω και κάτω άκρων και βελτίωσης του εύρους κίνησης το γόνατος και μία τρίτη ομάδα που ακολούθησε ένα πρόγραμμα καρδιαγγειακών και αεροβικών ασκήσεων. Μετά από την ανάλυση των αποτελεσμάτων, δε βρέθηκε στατιστικά σημαντικά διαφορά στη βελτίωση της λειτουργικότητας της άρθρωσης του γόνατος ανάμεσα στις τρεις ομάδες ασθενών με ΟΑ γόνατος [33].

Μία άλλη μελέτη με μικρό αριθμό συμμετεχόντων (n=10), εξέτασε αν ένα προεγχειρητικό πρόγραμμα παρέμβασης με ασκήσεις διάρκειας 6 εβδομάδων είχε

κάποια επίδραση στη μυϊκή δύναμη μετεγχειρητικά. Παρά το γεγονός ότι έδειξε μία μικρή αύξηση της μετεγχειρητικής δύναμης της ισοκινητικής κάμψης του γόνατος, δεν απέδειξε ότι η συστηματική χρήση προεγχειρητικών φυσικοθεραπευτικών προγραμμάτων μπορεί να βελτιώσει σημαντικά τη μετεγχειρητική μυϊκή δύναμη και λειτουργικότητα [34].

Επιπρόσθετα, οι Villadsen και συν (2014) πραγματοποίησαν μία τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη μελέτη σε 165 ασθενείς που είχαν προγραμματιστεί να υποβληθούν σε ολική αρθροπλαστική ισχίου ή γόνατος έχοντας ως κύρια ένδειξη τη σοβαρή οστεοαρθρίτιδα. Οι ασθενείς χωρίστηκαν στην ομάδα ελέγχου που υποβλήθηκε σε ολική αρθροπλαστική χωρίς να ακολουθήσει κάποιο προεγχειρητικό πρόγραμμα και στην ομάδα παρέμβασης που ακολούθησε προεγχειρητικά ένα πρόγραμμα νευρομυϊκών ασκήσεων διάρκειας 8 εβδομάδων, κάτω από την επίβλεψη φυσικοθεραπευτή.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το προεγχειρητικό πρόγραμμα παρέμβασης δε συνέβαλε σημαντικά στη λειτουργικότητα των αρθρώσεων και στην ποιότητα ζωής των ασθενών που υποβλήθηκαν σε ολική αρθροπλαστική ισχίου ή γόνατος. Όμως, η ομάδα παρέμβασης είχε ένα στατιστικά σημαντικό βραχυπρόθεσμο όφελος ως προς τη μείωση του πόνου και τη βελτίωση των καθημερινών δραστηριοτήτων, υποδεικνύοντας μία ταχύτερη έναρξη της μετεγχειρητικής αποκατάστασης [31].

Πίνακας 1. Τυχαιοποιημένες μελέτες που εξέτασαν την αποτελεσματικότητα της προεγχειρητικής παρέμβασης στην αποκατάσταση ασθενών που υποβάλλονται σε ΟΑΓ.

Μελέτη (έτος)	Ομάδες ασθενών	Αριθμός ασθενών (N)	Μέση ηλικία (SD)	Διάρκεια προγράμματος	Συχνότητα Παρέμβασης / εβδομάδα
D’Lima et al (1996)	Παρέμβασης A	10	68.5 (4.6)	6 εβδομάδες	3
	Παρέμβασης B	10	71.6 (6.6)		
	Ελέγχου	10	69.5 (6.5)		
Rodgers et al (1998)	Παρέμβασης	10	70 (63-78)	6 εβδομάδες	3
	Ελέγχου	10	65 (50-83)		
Beaupre et al (2004)	Παρέμβασης	65	67 (6)	4 εβδομάδες	3
	Ελέγχου	66	67 (6)		
Rooks et al (2006)	Παρέμβασης	22	65 (8)	6 εβδομάδες	3
	Ελέγχου	23	69 (8)		
Williamson et al (2007)	Παρέμβασης A	60	70 (8.8)	6 εβδομάδες	1
	Παρέμβασης B	60	72.4 (7.7)		
	Ελέγχου	61	69.6 (10)		
Evgeniadis et al (2008)	Παρέμβασης A	18	67.1 (4.4)	3 εβδομάδες	3
	Παρέμβασης B	15	68.6 (5.9)		
	Ελέγχου	20	69.4 (1.9)		
Topp et al (2009)	Παρέμβασης	26	64.1 (7.1)	Μεταβλητή	3
	Ελέγχου	28	63.5 (6.7)		
Gstoettner et al (2011)	Παρέμβασης	18	72.8 (65-78)	6 εβδομάδες	1
	Ελέγχου	20	66.9 (61-75)		

Swank et al (2011)	Παρέμβασης Ελέγχου	36 35	63.1 62.6	4 – 8 εβδομάδες	3
Brown et al (2012)	Παρέμβασης Ελέγχου	17 15	- -	8 εβδομάδες	3
McCay et al (2012)	Παρέμβασης Ελέγχου	10 12	63.5 (4.9) 60.6 (8.1)	6 εβδομάδες	3
Huang et al (2012)	Παρέμβασης Ελέγχου	126 117	69.8 (7.2) 70.5 (7.4)	4 εβδομάδες	7
Matassi et al (2014)	Παρέμβασης Ελέγχου	61 61	66 67	6 εβδομάδες	5
VanLeeuwen et al (2014)	Παρέμβασης Ελέγχου	11 11	71.8 69.5	6 εβδομάδες	2-3
Huber et al (2015)	Παρέμβασης Ελέγχου	22 23	68.8 71.9	4-12 εβδομάδες	N/A
Skoffer et al (2015)	Παρέμβασης Ελέγχου	29 29	70.7 (7.3) 70.1 (6.4)	4 εβδομάδες	3
Alghadir et al (2016)	Παρέμβασης Ελέγχου	25 25	63.5 65.5	6 εβδομάδες	2
Calatayud et al (2016)	Παρέμβασης Ελέγχου	22 22	66.7 66.8	6 εβδομάδες	2
Mat Eil Ismail et al (2016)	Παρέμβασης Ελέγχου	24 26	62.4 64.3	8 εβδομάδες	3

Aytekin et al (2018)	Παρέμβασης	21	67.8 (6.3)	12 εβδομάδες	5
	Ελέγχου	23	69.7 (6.4)		
Reslan et al (2018)	Παρέμβασης	30	-	3 εβδομάδες	3
	Ελέγχου	30	-		
Jahic et al (2018)	Παρέμβασης	10	59.0 (9.5)	6 εβδομάδες	5
	Ελέγχου	10	59.7 (6.3)		
Casana et al, 2019	Παρέμβασης	22	65.8	8 εβδομάδες	3
	Ελέγχου	22	67.1		
Granicher et al (2020)	Παρέμβασης	10	66.6 (7.5)	3-4 εβδομάδες	2-3
	Ελέγχου	10	68.1 (7.7)		

Τέλος, μία μελέτη που πραγματοποιήθηκε στο Harvard Medical School και περιελάμβανε 108 ασθενείς που υποβλήθηκαν σε ολική αρθροπλαστική ισχίου και γόνατος, εξέτασε ποια ήταν η επίδραση ενός σύντομου προεγχειρητικού προγράμματος παρέμβασης στη λειτουργικότητα της άρθρωσης, στη μυϊκή ισχύ και στον πόνο πριν και μετά τη χειρουργική επέμβαση. Η ομάδα ελέγχου ακολούθησε ένα πρόγραμμα εκπαίδευσης ενώ η ομάδα παρέμβασης ακολούθησε ένα πρόγραμμα ασκήσεων αντίστασης για 6 εβδομάδες προεγχειρητικά. Εξέτασαν τα αποτελέσματα της βαθμολογίας των ερωτηματολογίων και δοκιμασιών απόδοσης προεγχειρητικά, άμεσα μετεγχειρητικά και στις 8 και 26 εβδομάδες. Στους ασθενείς που υποβλήθηκαν σε ολική αρθροπλαστική ισχίου, παρουσιάστηκε σημαντική βελτίωση στη βαθμολογία των ερωτηματολογίων WOMAC και SF-36 στους ασθενείς που ακολούθησαν το προεγχειρητικό πρόγραμμα παρέμβασης σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Αντιθέτως, στους ασθενείς που υποβλήθηκαν σε ΟΑΓ δεν παρατηρήθηκε κάποια στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις δύο ομάδες ασθενών.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η προεγχειρητική παρέμβαση με ένα πρόγραμμα ασκήσεων αντίστασης δεν παρουσίασε κάποιο όφελος στη λειτουργικότητα της άρθρωσης ή στη μυϊκή ισχύ στις μετρήσεις που έγιναν 8 και 26 εβδομάδες μετά τη χειρουργική επέμβαση [35].

Αντιθέτως, οι Torp και συν (2009) διαπίστωσαν ότι το προεγχειρητικό πρόγραμμα παρέμβασης αποδείχθηκε αποτελεσματικό, βελτιώνοντας τη μυϊκή ισχύ των τετρακέφαλων και τη λειτουργικότητα της άρθρωσης και μειώνοντας σημαντικά τον πόνο. Η ομάδα παρέμβασης ακολούθησε ένα πρόγραμμα ασκήσεων αντίστασης και ασκήσεων αύξησης της ευλυγισίας τρεις φορές την εβδομάδα πριν υποβληθούν στην προγραμματισμένη χειρουργική επέμβαση. Βρήκαν ότι παρά τη σύντομη διάρκεια του προγράμματος ασκήσεων, οι ασθενείς της ομάδας παρέμβασης παρουσίασαν σημαντική βελτίωση της μυϊκής ισχύς των τετρακέφαλων, της λειτουργικότητα της άρθρωσης και του πόνου σε σχέση με την ομάδα ελέγχου [14].

Επιπρόσθετα, πιο πρόσφατες μελέτες αναφέρουν ότι ένα προεγχειρητικό πρόγραμμα φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης μπορεί να είναι αποτελεσματικό τόσο όσο προς τη βελτίωση τη μετεγχειρητικής δύναμης των τετρακέφαλων μυών όσο και ως προς την κινητικότητα των ασθενών υποβάλλονται σε ΟΑΓ [131,132,133,134]. Αυτό που δεν έχει ακόμα προσδιοριστεί είναι αν η βελτίωση αυτή είναι πρόσκαιρη ή οι ασθενείς τελικά ωφελούνται και για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα με αποτέλεσμα να παρουσιάζουν γρηγορότερη βελτίωση της μετεγχειρητικής λειτουργικότητας της άρθρωσης του γόνατος [131].

Παλαιότερα, μία συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση που περιελάμβανε κάποιες από τις παραπάνω μελέτες σχετικά με την προεγχειρητική φυσικοθεραπευτική παρέμβαση, έδειξε ότι για όλες τις εξεταζόμενες παραμέτρους δεν αποδείχθηκε κάποια σημαντική βελτίωση με την προσθήκη ενός προγράμματος αποκατάστασης προεγχειρητικά [135]. Τα αποτελέσματα όλων των παραπάνω μελετών παρουσιάζονται συμπυκνωμένα στον Πίνακα 1. Σε αντίστοιχα αποτελέσματα κατέληξε και μία άλλη συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση που βρήκε μέτριας σημαντικότητας αποδείξεις ότι η προεγχειρητική φυσικοθεραπευτική παρέμβαση, και κυρίως οι ασκήσεις, μείωσαν τον πόνο σε ασθενείς με οστεοαρθρίτιδα γόνατος πριν υποβληθούν σε ΟΑΓ, όχι όμως και στη μετεγχειρητική περίοδο [136].

Αρκετοί ερευνητές έχουν αποδείξει ότι τα προγράμματα προοδευτικής αντίστασης παρουσιάζουν πολύ μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα ως προς τη μυϊκή ενδυνάμωση και τη λειτουργικότητα σε υγιείς ηλικιωμένους ασθενείς σε σχέση με άλλα προγράμματα ασκήσεων [137,138]. Τα τελευταία χρόνια, εφαρμόζονται συχνά σε μελέτες μυοσκελετικής αποκατάστασης σε διάφορες παθήσεις όπως η πολλαπλή

σκλήρυνση, ο καρκίνος καθώς και πριν και μετά από ορθοπαιδικές χειρουργικές επεμβάσεις [139].

Όσον αφορά την προεγχειρητική παρέμβαση με πρόγραμμα ασκήσεων προοδευτικής αντίστασης σε ασθενείς που υποβάλλονται σε ΟΑΓ, δύο παλαιότερες μελέτες με μικρό αριθμό συμμετεχόντων έδειξαν αμφότερες ότι δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική βελτίωση στους ασθενείς που ακολούθησαν αυτό το πρόγραμμα σε σχέση με την ομάδα ελέγχου [27,28]. Αντιθέτως, δύο πιο πρόσφατες μελέτες με μεγαλύτερο αριθμό ασθενών αναφέρουν ότι ασθενείς που ακολούθησαν ένα προεγχειρητικό πρόγραμμα ασκήσεων προοδευτικής αντίστασης παρουσίασαν σημαντική βελτίωση της μυϊκής δύναμης, του εύρους κίνησης της άρθρωσης και παρατηρήθηκε μειωμένη παραμονή στο νοσοκομείο και ταχύτερη μετεγχειρητική φυσική και λειτουργική αποκατάσταση [131,140].

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Δείγμα

Όλοι οι ασθενείς άνω των 60 ετών που διαγνώστηκαν με προχωρημένη ιδιοπαθή ΟΑ γόνατος (σύμφωνα με τα ακτινολογικά κριτήρια του American College of Rheumatology Guidelines) και προγραμματίστηκαν για μονόπλευρη ΟΑΓ στην Ορθοπαιδική Κλινική του Πανεπιστημιακού Νοσοκομείου Αλεξανδρούπολης από τον Οκτώβριο 2015 έως τον Ιανουάριο 2019 θεωρήθηκαν υποψήφιοι για αυτή τη μελέτη και ενημερώθηκαν διεξοδικά ώστε να συμμετάσχουν εφόσον το επιθυμούσαν.

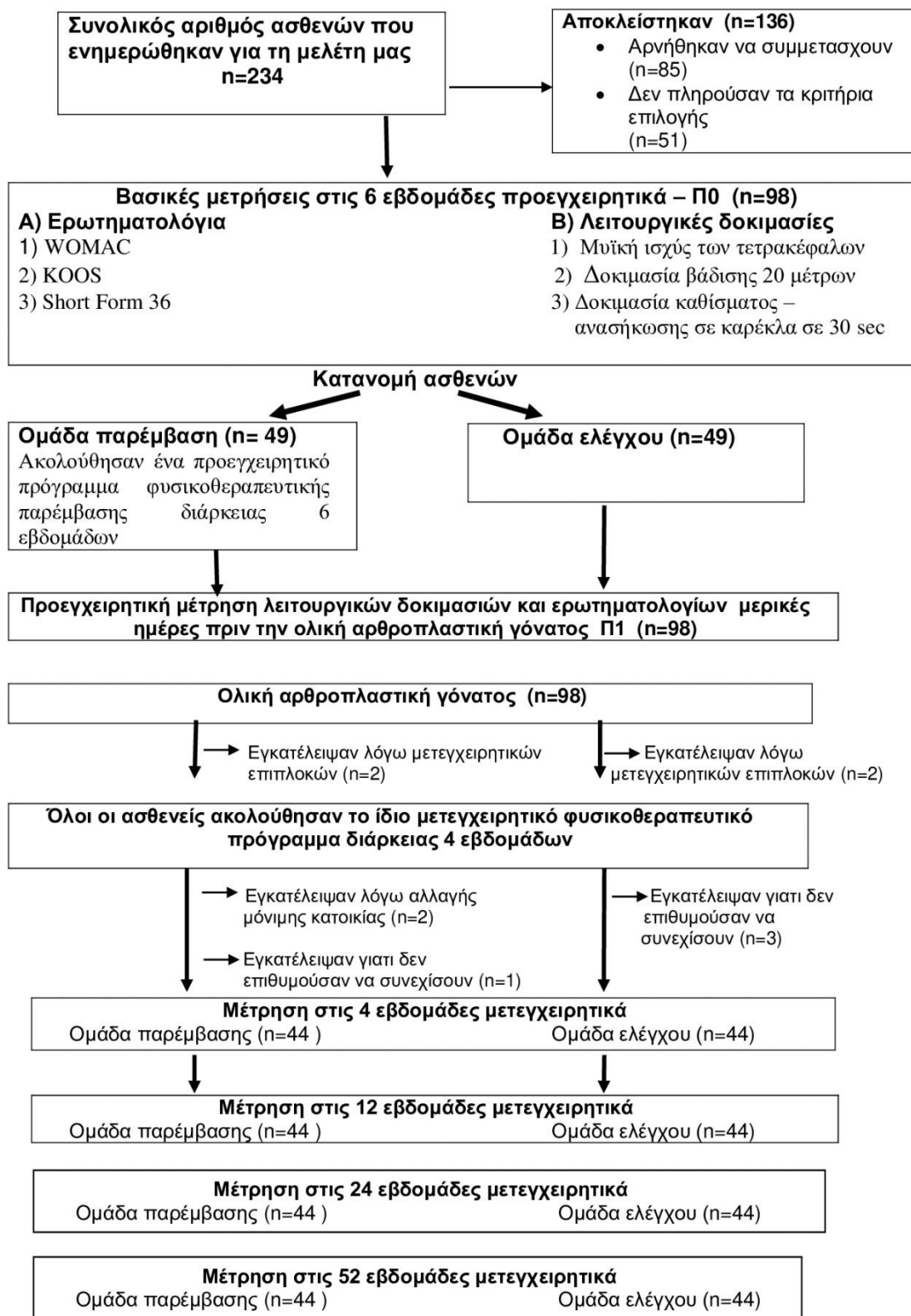
Κριτήρια αποκλεισμού ήταν ιατρικές παθήσεις στις οποίες αντενδείκνυται η άσκηση (π.χ. νόσοι του καρδιαγγειακού ή αναπνευστικού συστήματος που απέκλειαν τη μέτρια άσκηση), ασθένειες που επηρέασαν τη λειτουργική απόδοση τους (νευρομυϊκές ή νευροεκφυλιστικές παθήσεις), ψυχικές παθήσεις, προηγούμενη επέμβαση αντικατάστασης ισχίου ή γόνατος και εάν είχαν έντονο πόνο στο ετερόπλευρο κάτω άκρο που δεν θα τους επέτρεπε να ακολουθήσουν τυχόν προ- ή μετεγχειρητικές φυσικοθεραπευτικές παρεμβάσεις.

Οι επιλέξιμοι συμμετέχοντες υπέγραψαν ένα έγγραφο συγκατάθεσης πριν από τη συμμετοχή τους στη μελέτη, που εγκρίθηκε και από την Επιτροπή Δεοντολογίας της Έρευνας της Σχολής Επιστημών Υγείας του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών (16955 : 03/12/2018).

Από τους συνολικά 234 ασθενείς που εξετάστηκαν και ενημερώθηκαν, 88 ασθενείς συμπεριλήφθηκαν τελικά στη μελέτη μας και 136 αποκλείστηκαν. Από τους 136 ασθενείς, 85 αρνήθηκαν να συμμετάσχουν και 51 δεν πληρούσαν τα κριτήρια

ένταξης. Οι ασθενείς (N=98) που δέχτηκαν να συμμετάσχουν και πληρούσαν τα κριτήρια ένταξης κατανεμήθηκαν τυχαία είτε στην ομάδα παρέμβασης είτε στην ομάδα ελέγχου σύμφωνα με τον αύξοντα αριθμό στρατολόγησής τους (μονό ή ζυγό) ενώ η ΟΑΓ τους προγραμματιζόταν από τους γιατρούς των εξωτερικών ιατρείων της πανεπιστημιακής Ορθοπαιδικής κλινικής του ΠΓΝΑ.

Από αυτούς τους 98 ασθενείς, 10 άτομα αποσύρθηκαν από τη μελέτη, σε διαφορετικά στάδια, για διαφορετικούς λόγους (4 ασθενείς είχαν μετεγχειρητικές επιπλοκές, 4 ασθενείς δεν ήθελαν να συνεχίσουν τη μελέτη και 2 ασθενείς μετακόμισαν σε άλλη πόλη). Οπότε τελικά στη μελέτη μας, 44 ασθενείς κατανεμήθηκαν στην ομάδα παρέμβασης και 44 ασθενείς στην ομάδα ελέγχου (Διάγραμμα 1).



Διάγραμμα 1. Διάγραμμα ροής ασθενών στη μελέτη μας

Οι ασθενείς που τοποθετήθηκαν στην ομάδα παρέμβασης (N=49) συμμετείχαν σε ένα πρόγραμμα προεγχειρητικής φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης διάρκειας 6 εβδομάδων. Το προεγχειρητικό πρόγραμμα φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης περιλάμβανε ασκήσεις προοδευτικής αντίστασης και γινόταν υπό την επίβλεψη και καθοδήγηση έμπειρου φυσικοθεραπευτή. Το πρόγραμμα περιλάμβανε πέντε συνεδρίες την εβδομάδα και είχε διάρκεια 6 εβδομάδων. Από την άλλη πλευρά, οι ασθενείς που τοποθετήθηκαν στην ομάδα ελέγχου (N=49) δεν ακολούθησαν κάποια φυσικοθεραπευτική παρέμβαση προεγχειρητικά αλλά συνέχισαν με τις καθημερινές δραστηριότητες. Όλοι οι ασθενείς, τόσο αυτοί που τοποθετήθηκαν στην ομάδα παρέμβασης όσο και αυτοί της ομάδας ελέγχου, ακολούθησαν το ίδιο πρόγραμμα μετεγχειρητικής φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης (5 συνεδρίες/εβδομάδα για 4 εβδομάδες).

Χειρουργική επέμβαση και άμεση μετεγχειρητική περίοδος

Όλοι οι ασθενείς υποβλήθηκαν σε ΟΑΓ και σε όλους εμφυτεύθηκε τσιμέντο με το ίδιο τυποποιημένο προεγχειρητικό πρωτόκολλο και χειρουργική τεχνική. Σε όλες τις περιπτώσεις διατηρήθηκε ο οπίσθιος χιαστός σύνδεσμος και χρησιμοποιήθηκε τουρνικέ. Όλες οι χειρουργικές επεμβάσεις πραγματοποιήθηκαν από την ίδια ομάδα 4 έμπειρων χειρουργών της Πανεπιστημιακής Ορθοπαιδικής Κλινικής του ΓΠΝΑ.

Μετεγχειρητικά, όλοι οι ασθενείς ακολούθησαν το ίδιο πρωτόκολλο μετεγχειρητικής αποκατάστασης στο νοσοκομείο, ως μέρος της συνήθους θεραπείας φροντίδας. Αυτό το πρόγραμμα επικεντρώθηκε στην αποκατάσταση του εύρους κίνησης του γόνατος, της δύναμης των τετρακέφαλων και του φυσιολογικού βαδίσματος.

Οι ασκήσεις ενδυνάμωσης επικεντρώθηκαν στη δύναμη των εκτεινόντων μυών του γόνατος, ξεκινώντας χωρίς εξωτερική επιβάρυνση και προχωρώντας προσθέτοντας σταδιακά το πολύ 2 ή 3 κιλά. Αυτό το πρόγραμμα αποκατάστασης εκτελούνταν καθημερινά για τέσσερις εβδομάδες και κάθε συνεδρία είχε διάρκεια περίπου 60 λεπτά.

Πρόγραμμα προεγχειρητικής φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης

Οι ασθενείς της ομάδας παρέμβασης είχαν μια συνεδρία φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης με ασκήσεις προοδευτικής αντίστασης, πέντε ημέρες την εβδομάδα, για μια χρονική περίοδο 6 εβδομάδων πριν από την ΟΑΓ. Κάθε συνεδρία επιβλέπονταν από φυσιοθεραπευτή ειδικά εκπαιδευμένο στην φυσικοθεραπευτική παρέμβαση με ασκήσεις αντίστασης. Η διάρκεια κάθε συνεδρίας ήταν περίπου 60 λεπτά. Αν κάποιος ασθενής δε μπορούσε να λάβει μέρος σε κάποια συνεδρία, γινόταν προσπάθεια να γίνει αναπλήρωσή της σε κάποια από τις επόμενες ημέρες.

Με βάση τις οδηγίες του Αμερικανικού Κολλεγίου Αθλητιατρικής του 2009, ως άσκηση προοδευτικής αντίστασης ορίστηκε μια ομόκεντρη/έκκεντρη μυϊκή σύσπαση έναντι μεταβλητής ή σταθερής εξωτερικής αντίστασης με σταθερή ή μεταβλητή ταχύτητα, όπου η φόρτιση προσαρμόζεται συνεχώς για να διασφαλίζεται η εξέλιξη [26].

Οι συμμετέχοντες στην ομάδα παρέμβασης ακολούθησαν ένα πρόγραμμα προπόνησης που αποτελούνταν από αερόβια προθέρμανση 10 λεπτών με χρήση διαδρόμου ή σταθερού ποδηλάτου, ακολουθούμενη από ένα κύκλο ασκήσεων αμφοτέρων των κάτω άκρων (ασκήσεις εκτεινόντων γόνατος, ανύψωση βάρους σώματος στα δάκτυλα του ποδιού, ασκήσεις πιέσεων ποδιών στην πρέσα, ασκήσεις αντίστασης τετρακέφαλων σε μηχανήμα προπόνησης δύναμης(Cybex, Owatonna, MN, USA).

Οι ασθενείς πραγματοποίησαν 3 σετ ασκήσεων, από 8 επαναλήψεις της κάθε άσκησης σε κάθε σετ με ένα μεσοδιάστημα ξεκούρασης διάρκειας 2 λεπτών ανάμεσα σε κάθε σετ ασκήσεων. Οι ασκήσεις ανύψωσης βάρους σώματος έγιναν μόνο με το βάρος του σώματος ενώ οι υπόλοιπες ασκήσεις ξεκίνησαν με το 60% της μέγιστης επανάληψης και προοδευτικά αυξήθηκε το βάρος κατά 1-2 κιλά κάθε εβδομάδα του προγράμματος, εφόσον ο ασθενής μπορούσε να αντέξει τη φόρτιση. Όλες οι συνεδρίες είχαν διάρκεια 60 λεπτών και ολοκληρώνονταν με ένα δίλεπτο ασκήσεων διάταξης των εκτεινόντων και καμπτήρων μυών του γόνατος και των πελματιαίων καμπτήρων της ποδοκνημικής.

Οι ασθενείς που τοποθετήθηκαν στην ομάδα ελέγχου συμβουλευθήκαν να συνεχίσουν να ζουν ως συνήθως και να μην πραγματοποιήσουν κάποια αλλαγή στις καθημερινές δραστηριότητές τους.

Αξιολόγηση

Όλοι οι ασθενείς αξιολογήθηκαν μέσω ερωτηματολογίων και λειτουργικών δοκιμασιών ένα μήνα πριν τη χειρουργική επέμβαση (Π0), μία εβδομάδα πριν την επέμβαση (Π1), τέσσερις εβδομάδες (Π2), 12 εβδομάδες (Π3), 26 εβδομάδες (Π4) και στις 52 εβδομάδες(Π5) μετά τη χειρουργική επέμβαση. Η προεγχειρητική και μετεγχειρητική φυσιοθεραπευτική παρέμβαση πραγματοποιήθηκε από τον ίδιο φυσικοθεραπευτή για όλους τους ασθενείς. Επίσης, όλες οι μετρήσεις και η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων πραγματοποιήθηκε από τον ίδιο φυσικοθεραπευτή. Χρησιμοποιήθηκαν τέσσερα διαφορετικά ερωτηματολόγια για την αξιολόγηση των ασθενών:

- 1) Ερωτηματολόγιο WOMAC (The Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index) για να εξετάσουμε τον πόνο, τον περιορισμό κινητικότητας και γενικά τη λειτουργικότητας της άρθρωσης.
- 2) Ερωτηματολόγιο KOOS (Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score) για να εξετάσουμε τον πόνο και την ποιότητα ζωής.
- 3) Ερωτηματολόγιο Short Form 36 (SF-36) για να εξετάσουμε τη γενική υγεία και την ποιότητα ζωής.
- 4) Ερωτηματολόγιο με δημογραφικά στοιχεία των ασθενών.

Το ερωτηματολόγιο WOMAC ξεκίνησε και εξελίχθηκε στα πανεπιστήμια του Western Ontario και McMaster το 1982. Χρησιμοποιείται ευρέως για την αξιολόγηση της βαρύτητας της οστεοαρθρίτιδας γόνατος, τη ρευματοειδούς αρθρίτιδας, του συστηματικού ερυθριματώδους λύκου και της ινομυαλγίας.

Όταν χρησιμοποιείται σε ασθενείς με ΟΑ γόνατος, μπορεί να βοηθήσει στην αξιολόγηση του πόνου (πέντε ερωτήσεις), της δυσκαμψίας της άρθρωσης (δύο ερωτήσεις) και του περιορισμού της λειτουργικότητας και πραγματοποίησης καθημερινών δραστηριοτήτων (δεκαεπτά ερωτήσεις). Σε κάθε ερώτηση, οι συμμετέχοντες επέλεξαν μία απάντηση που αντιπροσώπευε τον περιορισμό της λειτουργικότητας από 0 ως 4, όπου 0 = κανένας, 1 = μικρός, 2 = μέτριος, 3 = σοβαρός και 4 = μέγιστος.

Οι ερωτήσεις για τη φυσική λειτουργικότητα των ασθενών περιλαμβάνουν ερωτήσεις σχετικές με τις καθημερινές δραστηριότητες όπως η χρήση σκάλας, η επίκυνση, το περπάτημα, η είσοδος ή έξοδος από το αυτοκίνητο, το κάθισμα καθώς και οι ήπιες αλλά και πιο δύσκολες δουλειές του σπιτιού. Χρησιμοποιήθηκε η ελληνική έκδοση του ερωτηματολογίου WOMAC [141].

Το ερωτηματολόγιο KOOS αναπτύχθηκε ως ένα μέσο εξέτασης και εκτίμησης της άποψης του ασθενή σχετικά με τη λειτουργία του γόνατος τους και τα προβλήματα που σχετίζονται με την ΟΑ. Χρειάζονται περίπου 10 λεπτά για να συμπληρωθεί το ερωτηματολόγιο από του ασθενή που καλείται να απαντήσει σε ερωτήσεις σχετικά με τον πόνο, άλλα συμπτώματα, την καθημερινή λειτουργικότητά τους και την ποιότητα ζωής που σχετίζεται με την άρθρωση του γόνατος. Οι συμμετέχοντες πρέπει να απαντήσουν σε 42 ερωτήσεις που είναι χωρισμένες σε πέντε υποκατηγορίες και έχουν να επιλέξουν ανάμεσα σε 5 στάνταρ απαντήσεις με βαθμολογία από 0 ως 4.

Η ελληνική έκδοση του ερωτηματολογίου KOOS έχει δοκιμαστεί σε ασθενείς που υποβλήθηκαν σε ολική αρθροπλαστική γόνατος και βρέθηκε ότι είναι μία εύκολη, πρακτική, πλήρης και αξιόπιστη δοκιμασία αξιολόγησης από τον ίδιο τον ασθενή της λειτουργικότητας της άρθρωσης του γόνατος [142].

Από τα πλέον γνωστά ψυχομετρικά όργανα είναι η επισκόπηση υγείας με τη χρήση του ερωτηματολογίου SF-36 που χρησιμοποιείται σε αρκετές χώρες για την αυτοεκτίμηση της ποιότητας ζωής αλλά και τη σύγκριση του επιπέδου υγείας διαφόρων ομάδων του πληθυσμού. Περιλαμβάνει οκτώ κλίμακες μέτρησης, αποτελούμενες από 2-10 ερωτήσεις η καθεμιά και οι οποίες αντιπροσωπεύουν τις συχνότερα μετρούμενες διαστάσεις υγείας όπως η σωματική λειτουργικότητα (10 ερωτήσεις), ο σωματικός ρόλος (4 ερωτήσεις), ο σωματικός πόνος (2 ερωτήσεις), η γενική υγεία (5 ερωτήσεις), η ζωτικότητα (4 ερωτήσεις), η κοινωνική

λειτουργικότητα (2 ερωτήσεις), ο συναισθηματικός ρόλος (3 ερωτήσεις) και η ψυχική υγεία (5 ερωτήσεις).Οι οκτώ παραπάνω κλίμακες διαμορφώνουν περιληπτικές μετρήσεις σε δύο γενικότερες κλίμακες, της σωματικής και ψυχικής υγείας.

Επιπλέον, οι συμμετέχοντες υποβλήθηκαν στις ακόλουθες δοκιμασίες μέτρησης λειτουργικότητας της άρθρωσης του γόνατος κατά τις περιόδους Π0, Π1, Π2, Π3, Π4 και Π5:

- 1) Δοκιμασία ισομετρικής σύσπασης τετρακέφαλων (η μέτρηση της δύναμης των εκτεινόντων έγινε με τη χρήση δυναμόμετρου)
- 2) Δοκιμασία βάρδισης 20 μέτρων σε επίπεδη επιφάνεια
- 3) Δοκιμασία κάθισμα–ανασήκωση από καρέκλα (30 sec - Chair Stand Test).

Για τη μέτρηση της μυϊκής δύναμης των εκτεινόντων μυών πραγματοποιήθηκε μία δοκιμασία ισομετρικής σύσπασης τετρακέφαλων με τη χρήση ενός δυναμόμετρου (Humac Norm, Computer Sports Medicine Inc., Massachusetts, USA). Το δυναμόμετρο θεωρείται ο χρυσός κανόνας στην αξιολόγηση της μυϊκής δύναμης και η χρήση του έχει αποδειχτεί αξιόπιστη στην αξιολόγηση των εκτεινόντων μυών του γόνατος σε ασθενείς με ΟΑ γόνατος.

Οι συμμετέχοντες τοποθετήθηκαν σε καθιστική θέση με το μηρό σε έκταση 90 μοιρών. Ο ανατομικός άξονας του γόνατος ήταν σε πλήρη ευθυγράμμιση με τον άξονα του δυναμόμετρου και τοποθετήθηκε τρία εκατοστόμετρα άνω του έσω σφυρού.

Μετά από 5 λεπτά προθέρμανσης με περπάτημα σε διάδρομο σε ένα ρυθμό της επιλογής του, οι συμμετέχοντες πραγματοποίησαν τρεις μέγιστες ισομετρικές συσπάσεις των εκτεινόντων μυών του γόνατος σε μία γωνία της άρθρωσης του γόνατος 70 μοιρών (0° = πλήρης έκταση γόνατος). Μία περίοδος ανάπαυσης 60 δευτερολέπτων επιτρεπόταν μεταξύ των τριών προσπαθειών. Η υψηλότερη μέγιστη ροπή – δύναμη (Nm) χρησιμοποιήθηκε για τη στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων. Όλες οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν από τον ίδιο φυσικοθεραπευτή σε όλους τους ασθενείς για να υπάρχει αξιοπιστία στις μετρήσεις.

Η δοκιμασία βάρδισης 20 μέτρων σε επίπεδη επιφάνεια, μετράει τη μέγιστη ταχύτητα βάρδισης. Είναι μία δοκιμασία που χρησιμοποιείται σε πολλές επιδημιολογικές και κλινικές μελέτες. Επιστημάνθηκε στους συμμετέχοντες ότι θα πρέπει η βάρδισή τους να είναι όσο πιο γρήγορη γίνεται και πάντα ανάλογη με την

αντοχή τους στον πόνο. Ο χρόνος σταματούσε όταν το πρόσθιο μέρος του ποδιού άγγιζε ή περνούσε τη γραμμή των είκοσι μέτρων. Τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν ήταν μία βιομηχανική μεζούρα για τον ακριβή καθορισμό της απόστασης των 20 μέτρων και ένα χρονόμετρο. Μελέτες έχουν δείξει ότι η δοκιμασία βάδισης 20 μέτρων έχει υψηλή αξιοπιστία εξέτασης-επανεξέτασης μεταξύ ασθενών με τελικού σταδίου ΟΑ που αναμένουν ΟΑΓ [143].

Τέλος, η δοκιμασία κάθισμα-ανασήκωση από καρέκλα (30 sec - Chair Stand Test) είναι μία δοκιμασία εξέτασης της λειτουργικότητας των κάτω άκρων, μετρώντας τη δύναμη των κάτω άκρων, την ισορροπία και το χρόνο αντίδρασης. Χρησιμοποιήσαμε μία καρέκλα χωρίς μπράτσα και ζητήσαμε από κάθε συμμετέχοντα να τοποθετήσει τα δύο άνω άκρα στο στήθος του και να προσπαθήσει να σηκωθεί και να καθίσει στην καρέκλα όσο πιο γρήγορα μπορεί για ένα χρονικό διάστημα 30 δευτερολέπτων. Μετά από 3 λεπτά ανάπαυσης, η δοκιμασία επαναλαμβάνεται και ο μεγαλύτερος αριθμός πλήρων ανασηκώσεων από τις δύο προσπάθειες χρησιμοποιήθηκε για τη στατιστική ανάλυση. Η δοκιμασία είναι εύκολη στην εφαρμογή στην κλινική πράξη και έχει βρεθεί ότι μπορεί να προβλέψει την αναπηρία. Φυσικά, έγινε επίδειξη και καθοδήγηση των συμμετεχόντων πριν τους την προσπάθεια πραγματοποίησης της δοκιμασίας. Υπάρχουν διάφορες μελέτες που έχουν υποστηρίξει την αξιοπιστία της συγκεκριμένης δοκιμασίας σε ασθενείς με ΟΑ γόνατος [144].

Η επιλογή των παραπάνω ερωτηματολογίων και δοκιμασιών μέτρησης λειτουργικότητας της άρθρωσης του γόνατος έγιναν με βάση τα δεδομένα κάποιων πρόσφατων μελετών που υποστηρίζουν ότι τα συγκεκριμένα ερωτηματολόγια και δοκιμασίες παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη ευαισθησία αλλά και αξιοπιστία εξέτασης-επανεξέτασης σε σχέση με άλλες δοκιμασίες [145].

Αναλύθηκαν στατιστικά τα αποτελέσματα όλων των παραπάνω ερωτηματολογίων και των δοκιμασιών για τις δύο ομάδες συμμετεχόντων. Ως δύο ανεξάρτητες μεταβλητές ορίστηκαν οι δύο ομάδες, η ομάδα παρέμβασης (n=44) και η ομάδα ελέγχου (n=44). Οι εξαρτημένες μεταβλητές της μελέτης μας ήταν τα αποτελέσματα τις βαθμολογίας των ερωτηματολογίων WOMAC, SF-36 και KOOS αλλά και οι επιδόσεις των συμμετεχόντων στις λειτουργικές δοκιμασίες όπως η δοκιμασία ισομετρικής σύσπασης τετρακέφαλων, η δοκιμασία βάδισης 20 μέτρων σε επίπεδη

επιφάνεια και η δοκιμασία κάθισμα–ανασήκωση από καρέκλα (30 sec - Chair Stand Test).

Το προεγχειρητικό πρόγραμμα παρέμβασης

Οι συμμετέχοντες στην ομάδα παρέμβασης ακολούθησαν ένα πρόγραμμα παρέμβασης διάρκειας 6 εβδομάδων και περιλάμβανε καθημερινή προπόνηση (5 ημέρες την εβδομάδα) συνολικής διάρκειας περίπου 60 λεπτών. Οι ασκήσεις προοδευτικής αντίστασης ορίστηκαν με βάση τις κατευθυντήριες οδηγίες του Αμερικάνικου Κολεγίου Ιατρικής των αθλημάτων (American College of Sports Medicine) ως μία σύγκεντρη/έκκεντρη μυϊκή συστολή έναντι μίας μεταβλητής ή σταθερής εξωτερικής αντίστασης σε μία σταθερή ή μεταβλητή ταχύτητα, κατά την οποία το φορτίο συνεχώς προσαρμόζεται ώστε να εξασφαλίσει πρόοδο. Το πρωτόκολλο του προγράμματος ασκήσεων περιγράφηκε με τους όρους των σετ, επαναλήψεων και φορτίων. Ένα σετ είναι μία ομάδα επαναλήψεων μία άσκησης που πραγματοποιείται χωρίς ανάπαυση μεταξύ των επαναλήψεων και με ένα σταθερό φορτίο. Για να οριστεί το φορτίο που χρησιμοποιήθηκε σε κάθε άσκηση αντίστασης, πριν την έναρξη του προγράμματος ορίστηκε η μέγιστη επανάληψη για κάθε μία από τις ασκήσεις που συμπεριλήφθηκε στο πρόγραμμα.

Η μέγιστη επανάληψη ορίζεται το μέγιστο φορτίο το οποίο ο ασθενής μπορεί να μετακινήσει σε μία συγκεκριμένη τροχιά πραγματοποιώντας μία πλήρη επανάληψη της άσκησης. Για τον προσδιορισμό της μίας μέγιστης επανάληψης ζητήσαμε από τους συμμετέχοντες να προσπαθήσουν να πραγματοποιήσουν την κάθε άσκηση με συνεχώς αυξανόμενο φορτίο, μέχρι το φορτίο εκείνο που μπορούσαν να μετακινήσουν μόνο μία φορά, καταβάλλοντας τη μέγιστη δυνατή προσπάθεια. Οι ασκήσεις ανύψωσης βάρους σώματος πραγματοποιήθηκαν μόνο με το βάρος του σώματος ενώ οι υπόλοιπες ασκήσεις ξεκίνησαν με το 60% της μέγιστης επανάληψης και προοδευτικά αυξήθηκε το βάρος κατά 1-2 κιλά κάθε εβδομάδα του προγράμματος, εφόσον ο ασθενής μπορούσε να αντέξει τη φόρτιση.

Η κάθε συνεδρία πραγματοποιήθηκε κάτω από την επίβλεψη ενός φυσικοθεραπευτή ειδικά εκπαιδευμένου στις ασκήσεις προοδευτικής αντίστασης. Ανάμεσα σε κάθε σετ ασκήσεων και αλλά μεταξύ των ασκήσεων υπήρχε σταθερά καθορισμός χρόνος ανάπαυσης ίσος με 2 λεπτά. Κάθε συνεδρία ξεκινούσε με 10

λεπτά αεροβικής άσκησης προθέρμανσης χρησιμοποιώντας διάδρομο βάδισης, στατικό ποδήλατο ή μηχανήμα step. Στη συνέχεια, ακολουθήθηκε ένα κυκλικό πρόγραμμα ασκήσεων που περιλάμβανε ασκήσεις εκτεινόντων / τετρακέφαλων μυών γόνατος, ανύψωση βάρους σώματος στα δάκτυλα του ποδιού (standing calf raise), ασκήσεις πιέσεων ποδιών στην πρέσα (seated leg press) και ασκήσεις αντίστασης τετρακέφαλων (leg extension μηχανήμα).

Οι συμμετέχοντες πραγματοποίησαν 3 σετ ασκήσεων από 8 επαναλήψεις της κάθε άσκησης για κάθε κάτω άκρο. Δόθηκαν συμβουλές στους συμμετέχοντες ώστε να πραγματοποιούν όλες τις ασκήσεις με μία ταχεία σύγκεντρη φάση ακολουθούμενη από μία αργή έκκεντρη φάση. Η κάθε συνεδρία ολοκληρωνόταν 3 σετ διατάσεων των εκτεινόντων και καμπτήρων του γόνατος και των καμπτήρων του άκρου ποδός, διάρκειας 30 δευτερολέπτων το κάθε ένα. Αν ένας συμμετέχοντας δεν μπορούσε να παρευρεθεί σε μία συνεδρία, γινόταν προσπάθεια να αναπληρωθεί η συνεδρία μία άλλη ημέρα.

Η ομάδα ελέγχου δεν ακολούθησε κάποια προεγχειρητική παρέμβαση παρά μόνο το μετεγχειρητικό πρόγραμμα αποκατάστασης, κοινό για όλους τους συμμετέχοντες στη μελέτη μας (ομάδα παρέμβασης και ομάδα ελέγχου).

Στατιστική ανάλυση

Το απαιτούμενο μέγεθος δείγματος υπολογίστηκε χρησιμοποιώντας το λογισμικό ανάλυσης ισχύος και μεγέθους δείγματος (PASS 15) για επαναλαμβανόμενες μετρήσεις. Πιλοτική μελέτη που πραγματοποιήθηκε πριν από την τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή με μέσο μέγεθος επίδρασης ίσο με 80% και επίπεδο σημαντικότητας 0.05. Ο υπολογισμός ισχύος έδειξε ότι θα έπρεπε να στρατολογηθούν 42 ασθενείς σε κάθε σκέλος της μελέτης για να αποδειχθεί ένα θεραπευτικό αποτέλεσμα. Λόγω ενός πιθανού ποσοστού εγκατάλειψης 15%, σχεδιάσαμε να συμπεριλάβουμε συνολικά 94 ασθενείς στη μελέτη μας.

Για τη στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο SPSS (έκδοση 17.0). Χρησιμοποιήθηκε ανάλυση T-Test Student για συνεχείς μεταβλητές με κανονική κατανομή και Mann-Whitney U test για τις συνεχείς μεταβλητές με μη κανονική κατανομή. Για όλες τις μετρήσεις και συγκρίσεις το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε $p < 0,05$.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις στις έξι χρονικές στιγμές που ορίσαμε 6 εβδομάδες πριν την ολική αρθροπλαστική γόνατος, 1 εβδομάδα πριν την επέμβαση, 4 εβδομάδες μετά, 12 εβδομάδες, 26 εβδομάδες και 52 εβδομάδες μετά τη χειρουργική επέμβαση.

Από τους 98 ασθενείς που συμπεριλήφθηκαν στη μελέτη μας, δύο συμμετέχοντες (4,2%) στην ομάδα παρέμβασης εγκατέλειψε το πρόγραμμα, ενώ δύο επίσης συμμετέχοντες (4,2%) εγκατέλειψε την ομάδα ελέγχου πριν ολοκληρωθούν όλες οι μετρήσεις. Μετά την ολοκλήρωση και του μετεγχειρητικού φυσικοθεραπευτικού προγράμματος, 2 ασθενείς (4,2%) από την ομάδα παρέμβασης και 3 ασθενείς (6,3%) από την ομάδα ελέγχου εγκατέλειψαν το πρόγραμμα επειδή δεν επιθυμούσαν να συνεχίσουν. Επίσης, 1 ασθενής (2,1%) από την ομάδα παρέμβασης εγκατέλειψε το πρόγραμμα επειδή μετακόμισε σε άλλη πόλη.

Κανένας συμμετέχοντας δεν έχασε κάποια συνεδρία ή χρειάστηκε να εγκαταλείψει το φυσικοθεραπευτικό πρόγραμμα εξαιτίας παρενεργειών και προβλημάτων που σχετίζονταν με τη φύση του προγράμματος ασκήσεων.

Για κάθε μία από τις δύο ομάδες (ομάδα παρέμβασης – ομάδα ελέγχου) υπολογίστηκαν οι μεταβολές από την αρχική μέτρηση (6 εβδομάδες προεγχειρητικά) μέχρι την κάθε μία από τις άλλες 5 χρονικές στιγμές και χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο SPSS (έκδοση 17.0).

Η τυχαιοποίηση που πραγματοποιήθηκε, οδήγησε τελικά στη δημιουργία δύο ομάδων με παρόμοια χαρακτηριστικά κατά το χρονικό σημείο έναρξης (baseline) της μελέτης. Όπως φαίνεται και στον παρακάτω πίνακα, δε διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική διάφορα ανάμεσα στις δύο ομάδες ασθενών όσον αφορά την ηλικία, το φύλο, το δείκτη μάζας σώματος (BMI), συννοσηρότητες, και τη βαθμολογία των ερωτηματολογίων WOMAC, SF-36, KOOS (Πίνακας 2).

Πίνακας 2. Δημογραφικά χαρακτηριστικά των δύο ομάδων ασθενών στην αρχική μέτρηση (Baseline -Π0)

	Ομάδα παρέμβασης (n=44)	Ομάδα ελέγχου (n=44)	P value
Ηλικία (έτη)	68.7 ± 5.2 (61-81)	68.9 ± 5.4 (60-79)	p=0.658
Φύλο (γυναίκες)	24 (54.5%)	26 (59.1%)	P=0.667
Χωρίς συννοσηρότητες	11 (25%)	10 (22.73%)	P=0.803
BMI (kg/m²)	31 ± 4.1 (27-43)	30 ± 3.9 (28-41)	p=0.851
WOMAC	44.68±11.97	45.32±10.95	0.795
SF-36	34.25±9.48	34.30±9.39	0.947
KOOS	31.98±9.24	34.61±8.85	0.091

Δοκιμασία καθίσμα–ανασήκωση σε καρέκλα σε 30 δευτερόλεπτα (30s Chair Stand Test)

Οι ασθενείς της ομάδας παρέμβασης παρουσίασαν στατιστικά σημαντική βελτίωση στη μέτρηση που πραγματοποιήθηκε αμέσως μετά την ολοκλήρωση της φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης Π1 σε σχέση με τη βασική μέτρηση Π0 (13.12 ± 1.19 vs 12.43 ± 1.26 , $p=0.001$, Wilcoxon test). Αντίστοιχη στατιστικά σημαντική βελτίωση, ως προς τον αριθμό των φορών που ένας ασθενής μπορεί να σηκωθεί και να καθίσει σε μία καρέκλα εντός 30 δευτερολέπτων, παρατηρήθηκε και ανάμεσα στη βασική μέτρηση (Π0) και στις μετρήσεις των επόμενων καταγραφών Π2 (13.93 ± 1.13 vs 12.43 ± 1.26 , $p < 0.001$), Π3 (14.36 ± 0.99 vs 12.43 ± 1.26 , $p < 0.001$), Π4 (14.17 ± 1.05 vs 12.43 ± 1.26 , $p < 0.001$) και Π5 (14.02 ± 1.06 vs 12.43 ± 1.26 , $p < 0.001$) (Wilcoxon test) (Πίνακας 3 και Εικόνα 13).

Πίνακας 3. Μεταβολές μετρήσεων δοκιμασίας καθίσμα-ανασήκωση σε καρέκλα σε 30 δευτερόλεπτα (30s Chair Stand Test) στην ομάδα παρέμβασης

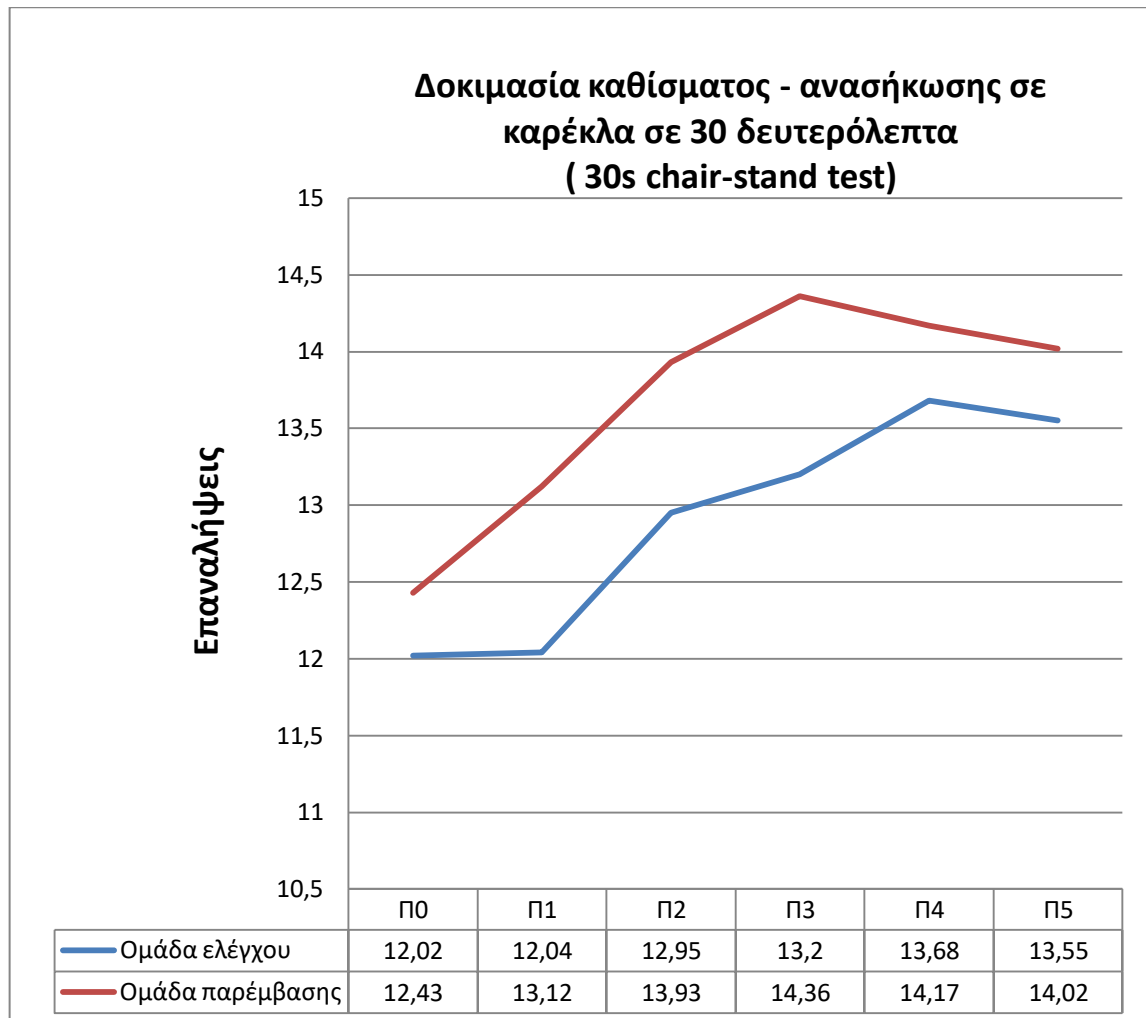
Δοκιμασία κάθισμα – ανασήκωση σε καρέκλα σε 30 δευτερόλεπτα (30s Chair Stand Test)	Μέτρηση	Ομάδα παρέμβασης Mean±SD (95% CI)	P value
	Βασική μέτρηση – Π0	12.43±1.26	
	Προεγχειρητική –Π1	13.12±1.19	
	Δ Π0-Π1	0.69 (0.17, 1.20)	0.001
	4 εβδομάδες - Π2	13.93±1.13	
	Δ Π0-Π2	1.50 (0.99, 2.00)	<0.001
	12 εβδομάδες – Π3	14.36±0.99	
	Δ Π0-Π3	1.93 (1.45, 2.41)	<0.001
	24 εβδομάδες – Π4	14.17±1.05	
	Δ Π0-Π4	1.74 (1.25, 2.23)	<0.001
	52 εβδομάδες – Π5	14.02±1.06	
	Δ Π0-Π5	1.59 (1.10, 2.38)	<0.001

Αντιθέτως, στους ασθενείς της ομάδας ελέγχου δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στη μέτρηση που πραγματοποιήθηκε αμέσως μετά την ολοκλήρωση της φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης (Π1) και στη βασική μέτρηση (Π0) (12.04 ± 1.27 vs 12.02 ± 1.30 , $p=0.9420$, Wilcoxon test). Στις επόμενες μετρήσεις διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική βελτίωση σε σχέση με τη βασική μέτρηση, Π2 (12.95 ± 1.22 vs 12.02 ± 1.30 , $p < 0.001$), Π3 (13.20 ± 1.13 vs 12.02 ± 1.30 , $p < 0.001$), Π4 (13.68 ± 1.10 vs 12.02 ± 1.30 , $p < 0.001$) και Π5 (13.55 ± 1.12 vs 12.02 ± 1.30 , $p < 0.001$) (Πίνακας 4 και Εικόνα 13).

Πίνακας 4. Μεταβολές μετρήσεων δοκιμασίας κάθισμα–ανασήκωση σε καρέκλα σε 30 δευτερόλεπτα (30s Chair Stand Test) στην ομάδα ελέγχου

Δοκιμασία κάθισμα – ανασήκωση σε καρέκλα σε 30 δευτερόλεπτα (30s Chair Stand Test)	Μέτρηση	Ομάδα ελέγχου Mean±SD (95% CI)	P value
	Βασική μέτρηση – Π0	12.02±1.30	
	Προεγχειρητική –Π1	12.04±1.27	
	Δ Π0-Π1	0.02 (-0.52, 0.54)	0.942
	4 εβδομάδες - Π2	12.95±1.22	
	Δ Π0-Π2	0.93 (0.40, 1.46)	<0.001
	12 εβδομάδες – Π3	13.20±1.13	
	Δ Π0-Π3	1.18 (0.66, 1.70)	<0.001
	24 εβδομάδες – Π4	13.68±1.10	
	Δ Π0-Π4	1.66 (1.16, 2.16)	<0.001
	52 εβδομάδες – Π5	13.55±1.12	
	Δ Π0-Π5	1.53 (1.02, 2.04)	<0.001

Εικόνα 13. Μέση τιμή μετρήσεων για τη δοκιμασία καθίσματος – ανασήκωσης σε καρέκλα σε καρέκλα σε 30 δευτερόλεπτα (30s Chair- Stand test) στους ασθενείς της ομάδας ελέγχου και της ομάδας παρέμβασης.



Η στατιστική ανάλυση ανέδειξε ότι υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στη μεταβολή από την αρχική μέτρηση Π0 μέχρι τη χρονική στιγμή Π1 (μία εβδομάδα προεγχειρητικά) ανάμεσα στην ομάδα ελέγχου και την ομάδα παρέμβασης { Δ test 0-1 = 0.02 (-0.52, 0.54) vs 0,69 (0.17, 1.20)} ($p < 0.001$, Mann-Whitney U test, SPSS). Η ομάδα των συμμετεχόντων που ακολούθησε το προεγχειρητικό πρόγραμμα παρέμβασης βρέθηκε ότι παρουσίασε σημαντικότερη βελτίωση σε σχέση με την ομάδα ελέγχου, όσον αφορά τον αριθμό των φορών που ο ασθενής μπορούσε να σηκωθεί από την καρέκλα εντός 30 δευτερολέπτων.

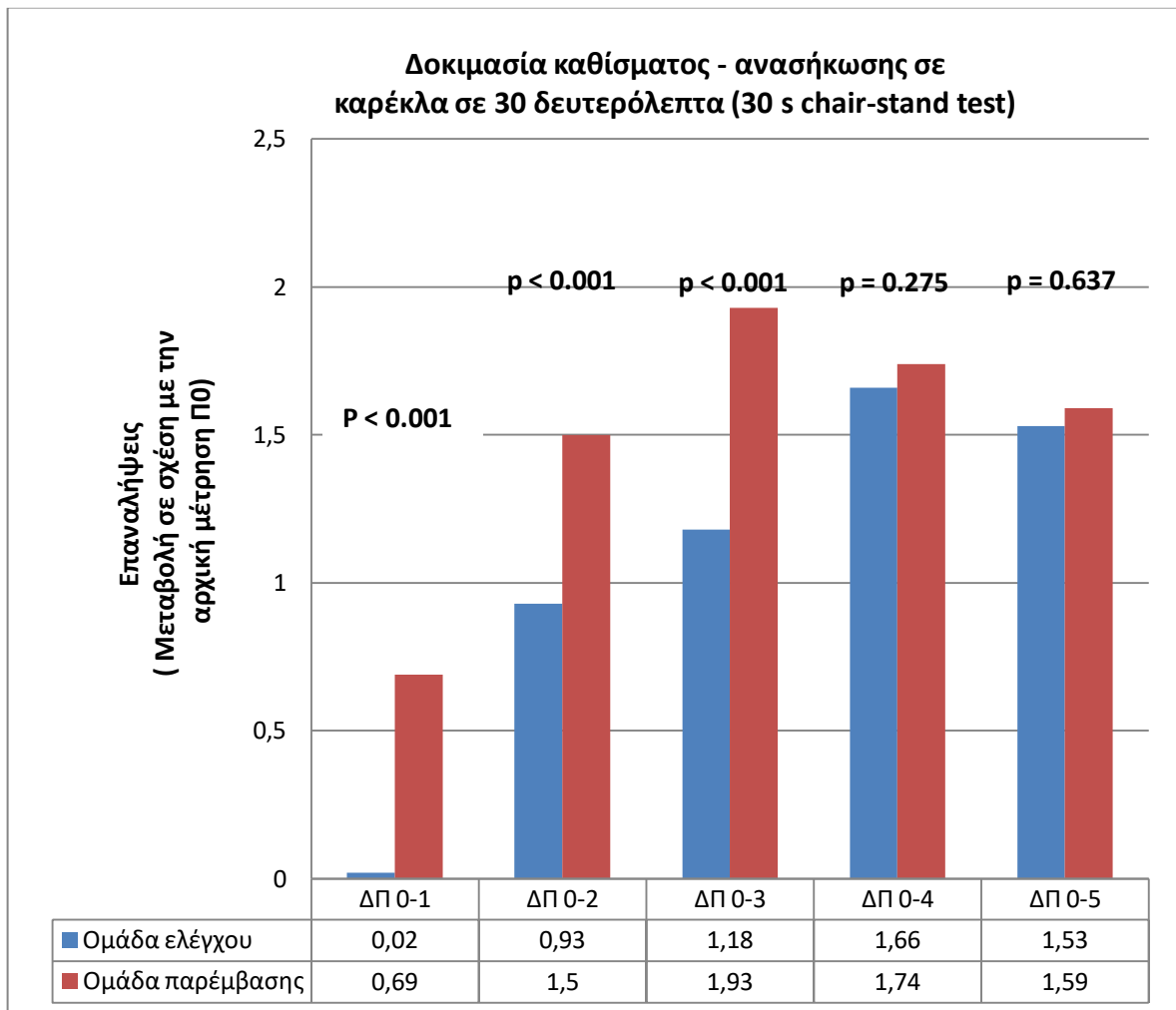
Αντιστοίχως, οι δύο ομάδες συμμετεχόντων παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά όσον αφορά τη βελτίωση που παρουσίασαν από την αρχική μέτρηση Π0 μέχρι τις 4 εβδομάδες μετεγχειρητικά Π2 { Δ test 0-2 = 0.93 (0.40, 1.96) vs 1.50 (0.99, 2.00)} ($p < 0.001$, Mann-Whitney U test, SPSS), από την αρχική μέτρηση Π0 μέχρι τις 12 εβδομάδες μετεγχειρητικά Π3 { Δ test 0-3 = 1.18 (0.66, 1.70) vs 1.93 (1.45, 2.41)} ($p < 0.001$, Mann-Whitney U test, SPSS) (Πίνακας 5).

Αντιθέτως, δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στη μεταβολή από την αρχική μέτρηση Π0 μέχρι τη χρονική στιγμή Π4 (24 εβδομάδες μετεγχειρητικά) ανάμεσα στην ομάδα και ελέγχου και την ομάδα παρέμβασης { Δ test 0-4 = 1.66 (1.16, 2.16) vs 1.74 (1.25, 2.23)} ($p = 0.275$, Mann-Whitney U test, SPSS), όπως και για τη μεταβολή από την αρχική μέτρηση Π0 μέχρι την τελευταία μέτρηση (52 εβδομάδες μετεγχειρητικά) Π5 { Δ test 0-5 = 1.53 (1.02, 2.04 vs 1.59 (1.10, 2.38)} ($p = 0.637$, Mann-Whitney U test, SPSS) (Πίνακας 5 και Εικόνα 14).

Συμπερασματικά, οι ασθενείς που ακολούθησαν το προεγχειρητικό πρόγραμμα φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης εμφάνισαν στατιστικά σημαντικότερη βελτίωση στις μετρήσεις της δοκιμασίας 30s Chair Stand Test τόσο προεγχειρητικά (Π1) όσο και μετεγχειρητικά στις 4 (Π2) και 12 (Π3) εβδομάδες σε σχέση με τους ασθενείς της ομάδας ελέγχου. Αντιθέτως, δε παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις δύο ομάδες όσον αφορά τη βελτίωση που παρατηρήθηκε στις 24 (Π4) και στις 52 (Π5) εβδομάδες.

Πίνακας 5. Μέση τιμή \pm τυπική απόκλιση και διάστημα εμπιστοσύνης 95% στις μεταβολές που παρατηρούνται μεταξύ της ομάδας παρέμβασης και της ομάδας ελέγχου σε κάθε σημείο μέτρησης ως προς τη δοκιμασία κάθισμα-ανασήκωση σε καρέκλα σε 30 δευτερόλεπτα (30s Chair Stand Test)

Δοκιμασία κάθισμα-ανασήκωση σε καρέκλα σε 30 δευτερόλεπτα (30s Chair Stand Test)	Μέτρηση	Ομάδα ελέγχου Mean (\pm SD) Mean (95% CI)	Ομάδα παρέμβασης Mean (\pm SD) Mean (95% CI)
	Βασική μέτρηση Π0	12.02 \pm 1.30	12.43 \pm 1.26
	Προεγχειρητική - Π1 (mean\pmSD)	12.04 \pm 1.27	13.12 \pm 1.19
	Δ Π0-Π1 Mean (95% CI)	0.02 (-0.52, 0.54)	0.69 (0.17, 1.20)
	4 εβδομάδες - Π2 (mean\pmSD)	12.95 \pm 1.22	13.93 \pm 1.13
	Δ Π0-Π2 Mean (95% CI)	0.93 (0.40, 1.46)	1.50 (0.99, 2.00)
	12 εβδομάδες - Π3 (mean\pmSD)	13.20 \pm 1.13	14.36 \pm 0.99
	Δ Π0-Π3 Mean (95% CI)	1.18 (0.66, 1.70)	1.93 (1.45, 2.41)
	24 εβδομάδες - Π4	13.68 \pm 1.10	14.17 \pm 1.05
	Δ Π0-Π4 Mean (95% CI)	1.66 (1.16, 2.16)	1.74 (1.25, 2.23)
	52 εβδομάδες - Π5	13.55 \pm 1.12	14.02 \pm 1.06
	Δ Π0-Π5 Mean (95% CI)	1.53 (1.02, 2.04)	1.59 (1.10, 2.38)



Εικόνα 14. Μεταβολές στον αριθμό επαναλήψεων σε σχέση με τη βασική μέτρηση Π0 ως προς τη δοκιμασία καθίσματος – ανασήκωσης σε καρέκλα σε 30 δευτερόλεπτα για τους ασθενείς της ομάδας ελέγχου και παρέμβασης.

Δοκιμασία ισομετρικής σύσπασης τετρακέφαλων

Οι ασθενείς της ομάδας παρέμβασης παρουσίασαν στατιστικά σημαντική βελτίωση στη μέτρηση της ισομετρικής σύσπασης τετρακέφαλων που πραγματοποιήθηκε αμέσως μετά την ολοκλήρωση της φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης Π1 σε σχέση με τη βασική μέτρηση Π0 (0.86 ± 0.07 vs 0.92 ± 0.10 , $p < 0.002$, Wilcoxon test) (Πίνακας 6). Αντιθέτως, παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική μείωση της δύναμης ισομετρικής σύσπασης των τετρακέφαλων ανάμεσα στη βασική μέτρηση (Π0) και στην πρώτη μετεγχειρητική μέτρηση Π2 (0.86 ± 0.07 vs 0.75 ± 0.08 , $p < 0.001$ Wilcoxon test). Στη συνέχεια, βρέθηκε στατιστικά σημαντική βελτίωση ανάμεσα στη βασική μέτρηση και στη μέτρηση που έγινε 12 εβδομάδες μετεγχειρητικά Π3 (0.86 ± 0.07 vs 0.93 ± 0.11 , $p < 0.001$ Wilcoxon test). Αντιθέτως, δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική μεταβολή της δύναμης ισομετρικής σύσπασης τετρακέφαλων συγκρίνοντας τη βασική μέτρηση και τις μετρήσεις που έγιναν 24 εβδομάδες μετεγχειρητικά – Π4 (0.86 ± 0.07 vs 0.89 ± 0.10 , $p = 0.107$) και στις 52 εβδομάδες – Π5 (0.86 ± 0.07 vs 0.88 ± 0.08 , $p = 0.215$ Wilcoxon test) (Πίνακας 6 και Εικόνα 15).

Πίνακας 6. Μεταβολές μετρήσεων μυϊκή ισχύος των τετρακέφαλων μυών στους ασθενείς της ομάδας παρέμβασης

Μυϊκή ισχύος των τετρακέφαλων μυών	Μέτρηση	Ομάδα παρέμβασης Mean±SD (95% CI)	P value
	Βασική μέτρηση – Π0	0.86±0.07	
	Προεγχειρητική –Π1	0.92±0.10	
	Δ Π0-Π1	0.06 (0.02, 0.10)	0.002
	4 εβδομάδες - Π2	0.75±0.08	
	Δ Π0-Π2	-0.11 (-0.08, -0.14)	<0.001
	12 εβδομάδες – Π3	0.93±0.11	
	Δ Π0-Π3	0.07 (0.03, 0.11)	<0.001
	24 εβδομάδες – Π4	0.89±0.10	
	Δ Π0-Π4	0.03 (-0.01, 0.06)	0.107
	52 εβδομάδες – Π5	0.88±0.08	
	Δ Π0-Π5	0.02 (-0.01, 0.05)	0.215

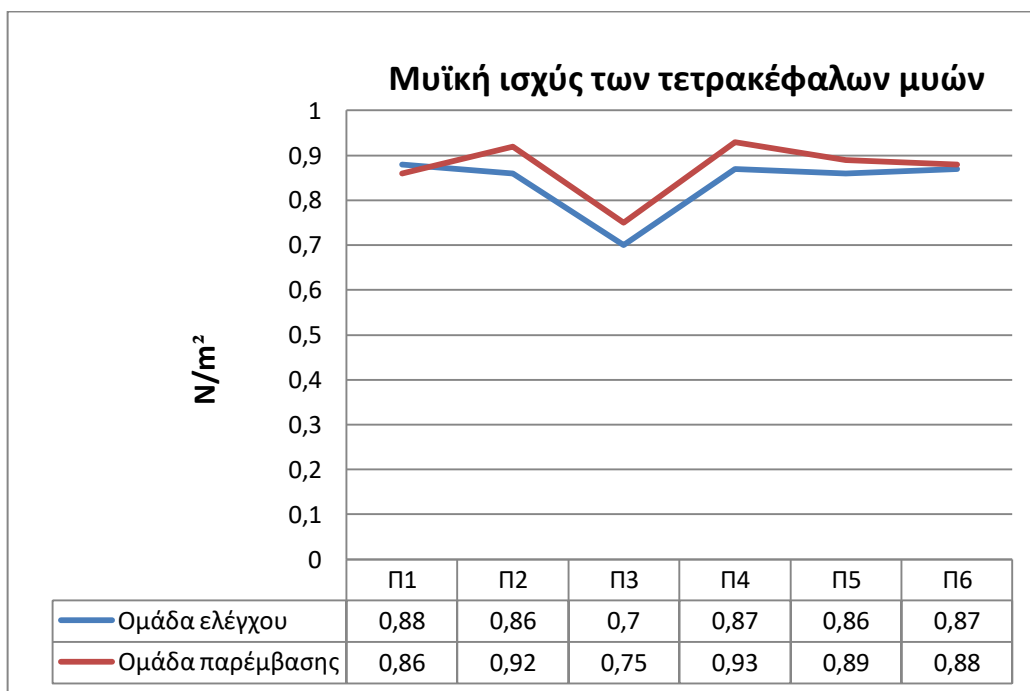
Στους ασθενείς της ομάδας ελέγχου δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στη μέτρηση της ισομετρικής σύσπασης τετρακέφαλων που πραγματοποιήθηκε αμέσως μετά την ολοκλήρωση της φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης Π1 σε σχέση με τη βασική μέτρηση Π0 (0.88 ± 0.09 vs 0.86 ± 0.09 , $p = 0.248$, Wilcoxon test) (Πίνακας 7). Αντιθέτως, παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική μείωση της δύναμης ισομετρικής σύσπασης των τετρακέφαλων ανάμεσα στη βασική μέτρηση (Π0) και στην πρώτη μετεγχειρητική μέτρηση Π2 (0.88 ± 0.07 vs 0.70 ± 0.05 , $p < 0.001$ Wilcoxon test).

Στη συνέχεια, δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική μεταβολή της δύναμης ισομετρικής σύσπασης τετρακέφαλων συγκρίνοντας τη βασική μέτρηση και τις μετρήσεις που έγιναν στις 12 εβδομάδες μετεγχειρητικά – Π3 (0.88 ± 0.07 vs 0.87 ± 0.11 , $p = 0.612$), στις 24 εβδομάδες μετεγχειρητικά – Π4 (0.88 ± 0.07 vs 0.86 ± 0.07 , $p = 0.184$) και στις 52 εβδομάδες – Π5 (0.88 ± 0.07 vs 0.87 ± 0.09 , $p = 0.583$, Wilcoxon test) (Πίνακας 7 και Εικόνα 15).

Πίνακας 7. Μεταβολές μετρήσεων μυϊκή ισχύος των τετρακέφαλων μυών στους ασθενείς της ομάδας ελέγχου

Μυϊκή ισχύος των τετρακέφαλων μυών	Μέτρηση	Ομάδα ελέγχου Mean±SD (95% CI)	P value
	Βασική μέτρηση – Π0	0.88±0.07	
	Προεγχειρητική –Π1	0.86±0.09	
	Δ Π0-Π1	-0.02 (-0.05, 0.01)	0.248
	4 εβδομάδες - Π2	0.70±0.05	
	Δ Π0-Π2	-0.18 (-0.21, -0.15)	<0.001
	12 εβδομάδες – Π3	0.87±0.11	
	Δ Π0-Π3	-0.01 (-0.05, 0.03)	0.612
	24 εβδομάδες – Π4	0.86±0.07	
	Δ Π0-Π4	-0.02 (-0.05, 0.01)	0.184
	52 εβδομάδες – Π5	0.87±0.09	
	Δ Π0-Π5	-0.01 (-0.04, 0.02)	0.562

Εικόνα 15. Μέση τιμή μετρήσεων της μυϊκής ισχύος των τετρακέφαλων μυών στις διάφορες χρονικές καταγραφές για τους ασθενείς της ομάδας ελέγχου και παρέμβασης.



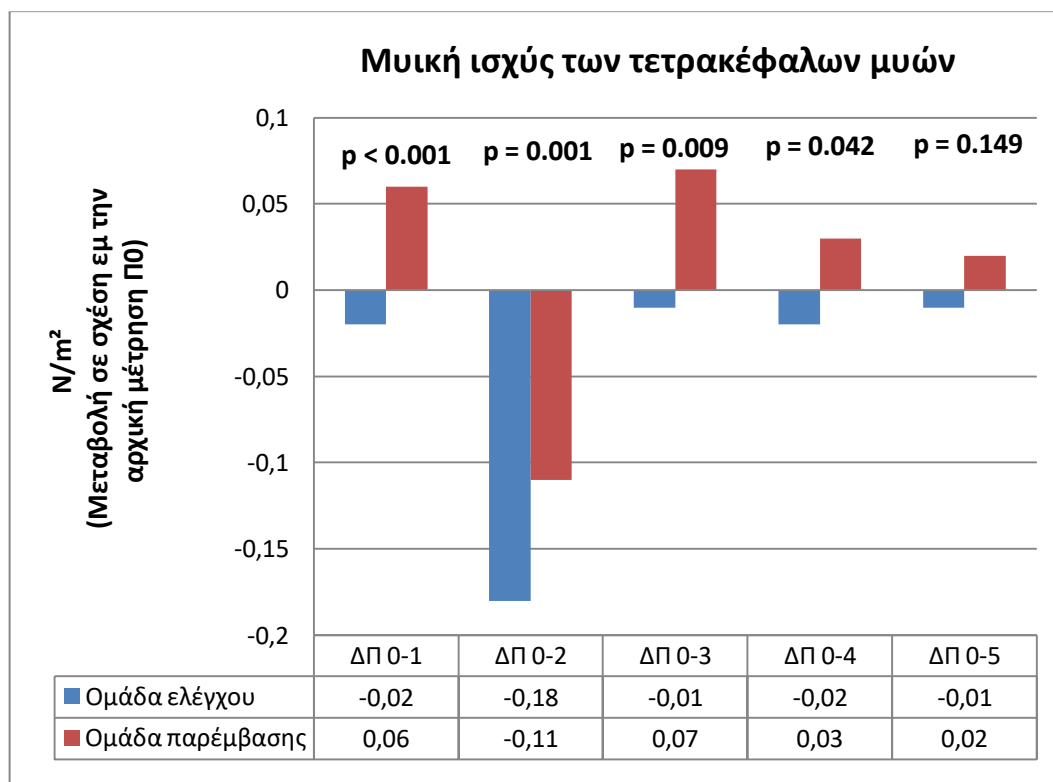
Οι συμμετέχοντες που ακολούθησαν το προεγχειρητικό πρόγραμμα αποκατάστασης (ομάδα παρέμβασης) παρουσίασαν μία στατιστικά σημαντική βελτίωση στη μυϊκή ισχύ των τετρακέφαλων σε σχέση με τους συμμετέχοντες στην ομάδα ελέγχου { Δ test 0-1 = 0.06 (0.02, 0.10) vs -0.02 (-0.05, 0.01)}, ($p < 0.001$, Mann-Whitney U test, SPSS). Αντίστοιχα αποτελέσματα προέκυψαν και κατά τη σύγκριση των δύο ομάδων σχετικά με τη μεταβολή (μείωση της μυϊκής ισχύος) από την αρχική μέτρηση (Π0) μέχρι την αξιολόγηση που πραγματοποιήθηκε 4 εβδομάδες μετεγχειρητικά (Π2), { Δ test 0-2 = -0.11 (-0.08, -0.14) vs -0.18 (-0.21, -0.15)}, ($p=0.001$, Mann-Whitney U test, SPSS) , 12 εβδομάδες – Π3 { Δ test 0-3 = 0.07 (0.03, 0.11) vs -0.01 (-0.05, 0.03)}, ($p=0.009$, Mann-Whitney U test, SPSS) αλλά και 24 εβδομάδες μετεγχειρητικά – Π4 { Δ test 0-4 = 0.03 (-0.01, 0.06) vs - 0.02 (-0.05, 0.01)} ($p=0.042$, Mann-Whitney U test, SPSS) (Πίνακας 8 και Εικόνα 16).

Αντιθέτως, δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στη μεταβολή της μυϊκής ισχύος των τετρακέφαλων συγκρίνοντας την αρχική μέτρηση και τη μέτρηση που έγινε 12 μήνες μετεγχειρητικά Π5 (Δ test 0-5 = 0.02 (-0.01, 0.05) vs -0.01 (-0.04, 0.02), $p= 0.149$, Mann-Whitney U test, SPSS) (Πίνακας 8 και Εικόνα 16).

Πίνακας 8. Μέση τιμή \pm τυπική απόκλιση και διάστημα εμπιστοσύνης 95% στις μεταβολές που παρατηρούνται μεταξύ της ομάδας παρέμβασης και της ομάδας ελέγχου σε κάθε σημείο μέτρησης ως προς τη μυϊκή ισχύς των τετρακέφαλων μυών

Μυϊκή ισχύς των τετρακέφαλων μυών	Μέτρηση	Ομάδα ελέγχου Mean (\pm SD) Mean (95% CI)	Ομάδα παρέμβασης Mean (\pm SD) Mean (95% CI)	P value
	Βασική μέτρηση Π0	0.88 \pm 0.07	0.86 \pm 0.07	0.184
	Προεγχειρητική - Π1 (mean\pmSD)	0.86 \pm 0.09	0.92 \pm 0.10	0.004
	Δ Π0-Π1 Mean (95% CI)	-0.02 (-0.05, 0.01)	0.06 (0.02, 0.10)	<0.001
	4 εβδομάδες - Π2 (mean\pmSD)	0.70 \pm 0.05	0.75 \pm 0.08	<0.001
	Δ Π0-Π2 Mean (95% CI)	-0.18 (-0.21, -0.15)	-0.11 (-0.08, -0.14)	0.001
	12 εβδομάδες - Π3 (mean\pmSD)	0.87 \pm 0.11	0.93 \pm 0.11	0.012
	Δ Π0-Π3 Mean (95% CI)	-0.01 (-0.05, 0.03)	0.07 (0.03, 0.11)	0.009
	24 εβδομάδες - Π4	0.86 \pm 0.07	0.89 \pm 0.10	0.107
	Δ Π0-Π4 Mean (95% CI)	-0.02 (-0.05, 0.01)	0.03 (-0.01, 0.06)	0.042
	52 εβδομάδες - Π5	0.87 \pm 0.09	0.88 \pm 0.08	0.583
	Δ Π0-Π5 Mean (95% CI)	-0.01 (-0.04, 0.02)	0.02 (-0.01, 0.05)	0.149

Εικόνα 16. Μεταβολές στη μυϊκή ισχύ των τετρακέφαλων μυών σε σχέση τη βασική μέτρηση Π0 για τους ασθενείς της ομάδας ελέγχου και παρέμβασης.



Συμπερασματικά, οι ασθενείς που ακολούθησαν το προεγχειρητικό πρόγραμμα φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης εμφάνισαν στατιστικά σημαντικότερη μεταβολή της ισομετρικής σύσπασης των τετρακέφαλων τόσο προεγχειρητικά (Π1) όσο και μετεγχειρητικά στις 4 (Π2), 12 (Π3) και 24 (Π4) εβδομάδες σε σχέση με τους ασθενείς της ομάδας ελέγχου. Αντιθέτως, δε παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις δύο ομάδες όσον αφορά τη μεταβολή που παρατηρήθηκε ανάμεσα στη βασική μέτρηση (Π0) και στη μέτρηση που έγινε στις 52 (Π5) εβδομάδες μετεγχειρητικά.

Δοκιμασία βάρδισης 20 μέτρων σε επίπεδη επιφάνεια

Οι ασθενείς της ομάδας παρέμβασης παρουσίασαν στατιστικά σημαντική βελτίωση στη μέτρηση που πραγματοποιήθηκε αμέσως μετά την ολοκλήρωση της φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης Π1 σε σχέση με τη βασική μέτρηση Π0 (18.21 ± 0.82 vs 18.66 ± 0.97 , $p=0.021$, Wilcoxon test). Αντίστοιχη στατιστικά σημαντική βελτίωση, ως προς το χρόνο (sec) που χρειάζονται οι ασθενείς να διανύσουν 20 μέτρα, παρατηρήθηκε και ανάμεσα στη βασική μέτρηση (Π0) και στις μετρήσεις των επόμενων καταγραφών Π2 (17.64 ± 0.73 vs 18.66 ± 0.97 , $p < 0.001$), Π3 (17.18 ± 0.64 vs 18.66 ± 0.97 , $p = < 0.001$), Π4 (17.29 ± 0.69 vs 18.66 ± 0.97 , $p < 0.001$) και Π5 (17.24 ± 0.65 vs 18.66 ± 0.97 , $p < 0.001$) (Wilcoxon test) (Πίνακας 9 και Εικόνα 17).

Πίνακας 9. Μεταβολές μετρήσεων Δοκιμασία βάρδισης 20 μέτρων σε επίπεδη επιφάνεια στους ασθενείς της ομάδας παρέμβασης

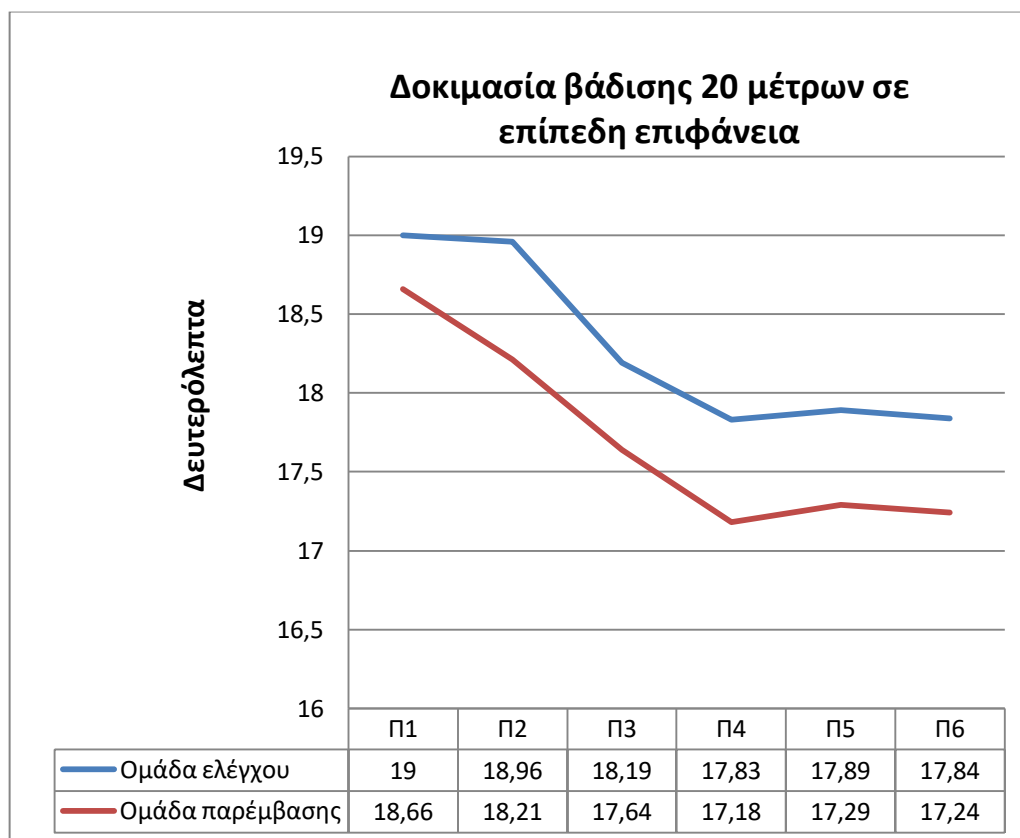
Δοκιμασία βάρδισης 20 μέτρων σε επίπεδη επιφάνεια	Μέτρηση	Ομάδα παρέμβασης Mean±SD (95% CI)	P value
	Βασική μέτρηση – Π0	18.66±0.97	
	Προεγχειρητική –Π1	18.21±0.82	
	Δ Π0-Π1	-0.45 (-0.83, -0.07)	0.021
	4 εβδομάδες - Π2	17.64±0.73	
	Δ Π0-Π2	-1.02 (-1.38, -0.66)	<0.001
	12 εβδομάδες – Π3	17.18±0.64	
	Δ Π0-Π3	-1.48 (-1.83, -1.13)	<0.001
	24 εβδομάδες – Π4	17.29±0.69	
	Δ Π0-Π4	-1.37 (-1.73, -1.01)	<0.001
	52 εβδομάδες – Π5	17.24±0.65	
	Δ Π0-Π5	-1.42 (-1.77, -1.07)	<0.001

Αντιθέτως, στους ασθενείς της ομάδας ελέγχου δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στη μέτρηση που πραγματοποιήθηκε αμέσως μετά την ολοκλήρωση της φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης Π1 και στη βασική μέτρηση Π0 (18.96 ± 1.12 vs 19.00 ± 1.20 , $p = 0.872$, Wilcoxon test). Στις επόμενες μετρήσεις διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική βελτίωση σε σχέση με τη βασική μέτρηση, Π2 (18.19 ± 0.89 vs 19.00 ± 1.20 , $p < 0.001$), Π3 (17.83 ± 0.79 vs 19.00 ± 1.20 , $p < 0.001$), Π4 (17.89 ± 0.83 vs 19.00 ± 1.20 , $p < 0.001$) και Π5 (17.84 ± 0.86 vs 19.00 ± 1.20 , $p < 0.001$) (Πίνακας 10 και Εικόνα 17).

Πίνακας 10. Μεταβολές μετρήσεων Δοκιμασία βάρδισης 20 μέτρων σε επίπεδη επιφάνεια στους ασθενείς της ομάδας ελέγχου.

Δοκιμασία βάρδισης 20 μέτρων σε επίπεδη επιφάνεια	Μέτρηση	Ομάδα ελέγχου Mean±SD (95% CI)	P value
	Βασική μέτρηση – Π0	19.00±1.20	
	Προεγχειρητική –Π1	18.96±1.12	
	Δ Π0-Π1	-0.04 (-0.53, 0.45)	0.872
	4 εβδομάδες - Π2	18.19±0.89	
	Δ Π0-Π2	-0.81 (-1.26, -0.36)	<0.001
	12 εβδομάδες – Π3	17.83±0.79	
	Δ Π0-Π3	-1.17 (-1.60, -0.74)	<0.001
	24 εβδομάδες – Π4	17.89±0.83	
	Δ Π0-Π4	-1.11 (-1.55, -0.67)	<0.001
	52 εβδομάδες – Π5	17.84±0.86	
	Δ Π0-Π5	-1.16 (-1.60, -0.72)	<0.001

Εικόνα 17. Μέση τιμή μετρήσεων της δοκιμασίας βάρδισης 20 μέτρων σε επίπεδη επιφάνεια στις διάφορες χρονικές καταγραφές για τους ασθενείς της ομάδας ελέγχου και παρέμβασης.



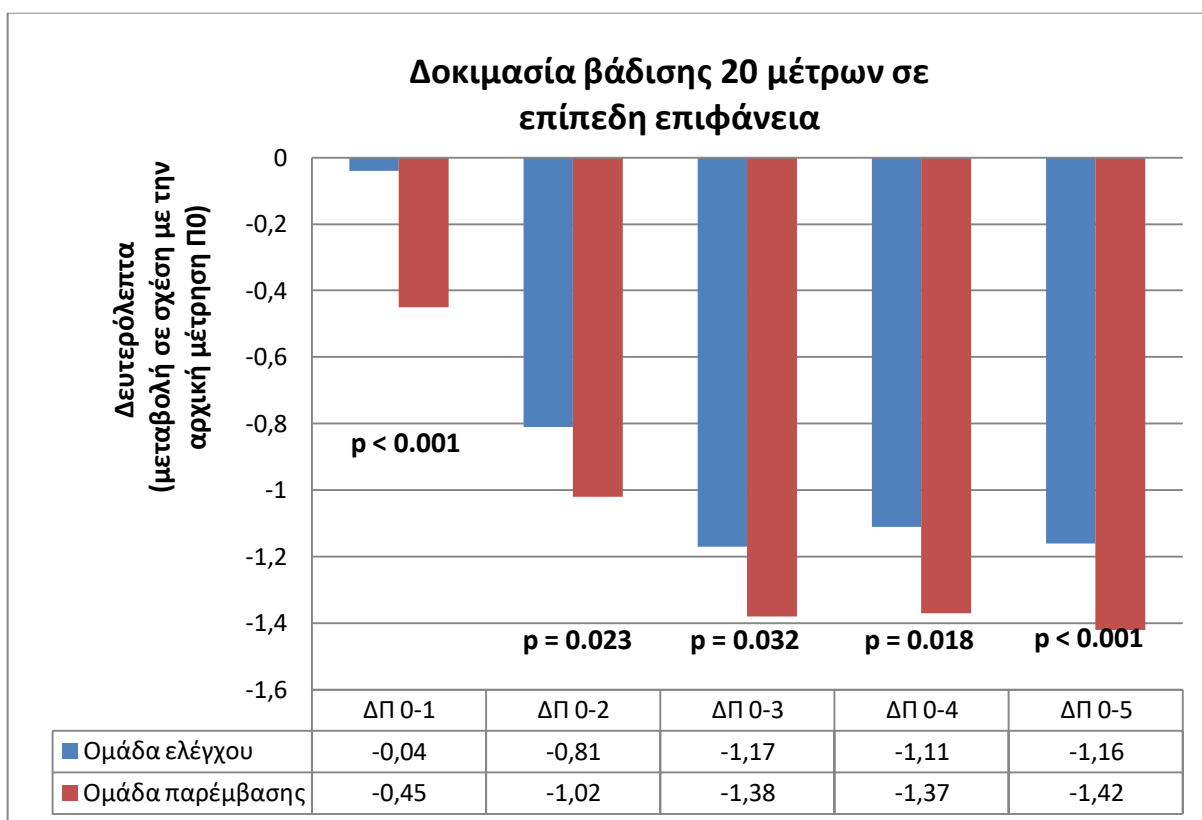
Η στατιστική ανάλυση ανέδειξε ότι υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στη μεταβολή από την αρχική μέτρηση Π0 μέχρι τη χρονική στιγμή Π1 (μία εβδομάδα προεγχειρητικά) ανάμεσα στην ομάδα ελέγχου και την ομάδα παρέμβασης { Δ test 0-1 = -0.04 (-0.53, 0.45) vs -0.45 (-0.83, -0.07)} ($p < 0.001$, Mann-Whitney U test, SPSS).

Αντιστοίχως, οι δύο ομάδες συμμετεχόντων παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά όσον αφορά τη βελτίωση που παρουσίασαν από την αρχική μέτρηση Π0 μέχρι τις 4 εβδομάδες μετεγχειρητικά Π2 { Δ test 0-2 = -0.81 (-1.26, -0.36,) vs -1.02 (-1.38, -0.66)} ($p = 0.023$, Mann-Whitney U test, SPSS), τις 12 εβδομάδες μετεγχειρητικά Π3 { Δ test 0-3 = -1.17 (-1.70, -0.74) vs -1.38 (-1.73, -1.03)} ($p = 0.032$, Mann-Whitney U test, SPSS), τις 24 εβδομάδες μετεγχειρητικά – Π4 { Δ test 0-4 = -1.11 (-1.55, -0.67) vs -1.37 (-1.73, -1.01)} ($p = 0.018$), Mann-Whitney U test, SPSS), όπως και για τη μεταβολή από την αρχική μέτρηση Π0 μέχρι την τελευταία μέτρηση (52 εβδομάδες μετεγχειρητικά) Π5 { Δ test 0-5 = -1.16 (-1.60, -0.72) vs -1.42 (-1.77, -1.07)} ($p < 0.001$, Mann-Whitney U test, SPSS) (Πίνακας 11 και Εικόνα 18).

Πίνακας 11. Μέση τιμή \pm τυπική απόκλιση και διάστημα εμπιστοσύνης 95% στις μεταβολές που παρατηρούνται μεταξύ της ομάδας παρέμβασης και της ομάδας ελέγχου σε κάθε σημείο μέτρησης ως προς τη δοκιμασία βάδισης 20 μέτρων σε επίπεδη επιφάνεια.

Δοκιμασία βάδισης 20 μέτρων σε επίπεδη επιφάνεια	Μέτρηση	Ομάδα ελέγχου	Ομάδα παρέμβασης	P value
		Mean (\pm SD)	Mean (\pm SD)	
		Mean (95% CI)	Mean (95% CI)	
	Βασική μέτρηση Π0	19.00 \pm 1.20	18.66 \pm 0.97	0.148
	Προεγχειρητική - Π1 (mean\pmSD)	18.96 \pm 1.12	18.21 \pm 0.82	<0.001
	Δ Π0-Π1	-0.04	-0.45	<0.001
	Mean (95% CI)	(-0.53, 0.45)	(-0.83, -0.07)	
	4 εβδομάδες - Π2 (mean\pmSD)	18.19 \pm 0.89	17.64 \pm 0.73	0.002
	Δ Π0-Π2	-0.81	-1.02	0.023
	Mean (95% CI)	(-1.26, -0.36)	(-1.38, -0.66)	
	12 εβδομάδες - Π3 (mean\pmSD)	17.83 \pm 0.79	17.18 \pm 0.64	<0.001
	Δ Π0-Π3	-1.17	-1.38	0.032
	Mean (95% CI)	(-1.60, -0.74)	(-1.73, -1.03)	
	24 εβδομάδες - Π4	17.89 \pm 0.83	17.29 \pm 0.69	<0.001
	Δ Π0-Π4	-1.11	-1.37	0.018
	Mean (95% CI)	(-1.55, -0.67)	(-1.73, -1.01)	
	52 εβδομάδες - Π5	17.84 \pm 0.86	17.24 \pm 0.65	<0.001
	Δ Π0-Π5	-1.16	-1.42	<0.001
	Mean (95% CI)	(-1.60, -0.72)	(-1.77, -1.07)	

Εικόνα 18. Μεταβολές στις μετρήσεις της δοκιμασίας βάρδισης 20 μέτρων σε επίπεδη επιφάνεια σε σχέση με τη βασική μέτρηση ΠΟ για τους ασθενείς της ομάδας ελέγχου και παρέμβασης



Συμπερασματικά, οι ασθενείς που ακολούθησαν το προεγχειρητικό πρόγραμμα φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης εμφάνισαν στατιστικά σημαντικότερη βελτίωση στις μετρήσεις της δοκιμασίας βάρδισης 20 μέτρων τόσο προεγχειρητικά (Π1) όσο και σε όλες τις μετεγχειρητικές μετρήσεις στις 4 (Π2), 12 (Π3), 24 (Π4) και 52 (Π5) εβδομάδες σε σχέση με τους ασθενείς της ομάδας ελέγχου.

Επιπλέον, αναλύσαμε στατιστικά τα αποτελέσματα της αξιολόγησης των ασθενών με τα ερωτηματολόγια WOMAC, KOOS και Short Form 36 (SF-36).

Ερωτηματολόγιο WOMAC (The Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index)

Οι ασθενείς της ομάδας παρέμβασης παρουσίασαν στατιστικά σημαντική βελτίωση στη βαθμολογία του ερωτηματολογίου WOMAC που καταγράφηκε αμέσως μετά την ολοκλήρωση της φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης Π1 σε σχέση με τη βασική μέτρηση Π0 (33.75 ± 10.23 vs 44.68 ± 11.97 , $p < 0.001$, Wilcoxon test). Αντίστοιχη στατιστικά σημαντική βελτίωση, ως προς τη βαθμολογία, παρατηρήθηκε και ανάμεσα στη βασική μέτρηση (Π0) και στις μετρήσεις των επόμενων καταγραφών Π2 (44.68 ± 11.97 vs 23.28 ± 5.50 , $p < 0.001$), Π3 (44.68 ± 11.97 vs 24.77 ± 5.89 , $p < 0.001$), Π4 (44.68 ± 11.97 vs 21.86 ± 6.35 , $p < 0.001$) και Π5 (44.68 ± 11.97 vs 22.71 ± 6.48 , $p < 0.001$) (Wilcoxon test) (Πίνακας 12 και Εικόνα 19).

Πίνακας 12. Μεταβολές μετρήσεων του ερωτηματολογίου WOMAC στους ασθενείς της ομάδας παρέμβασης.

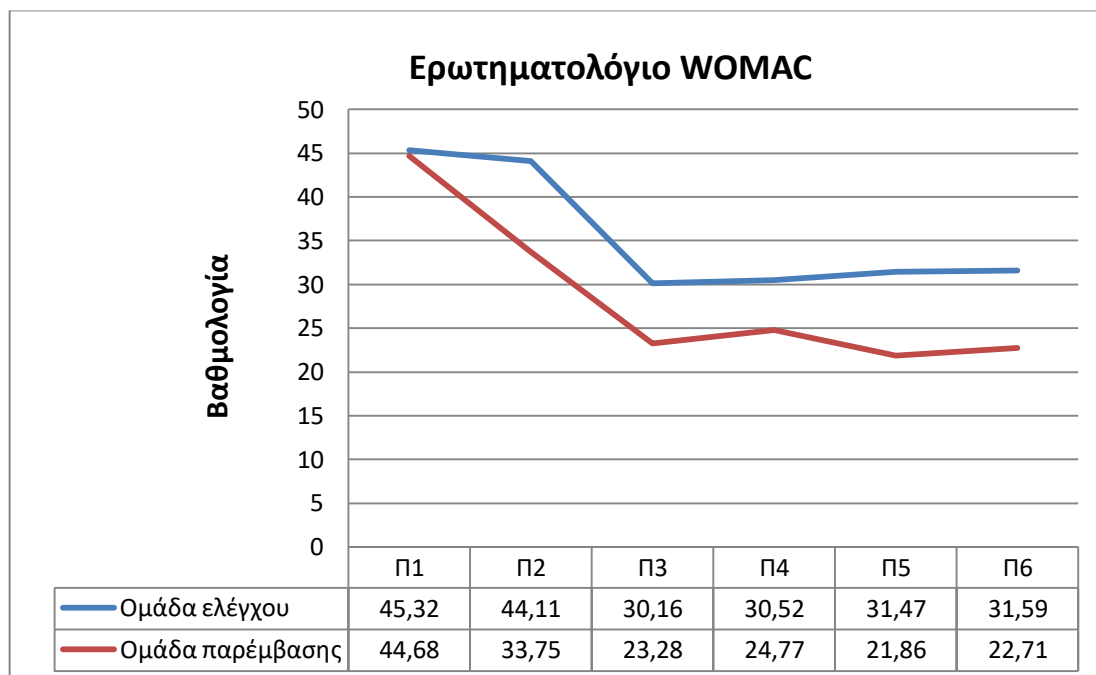
Βαθμολογία του ερωτηματολογίου WOMAC	Μέτρηση	Ομάδα παρέμβασης Mean±SD (95% CI)	P value
	Βασική μέτρηση – Π0	44.68±11.97	
	Προεγχειρητική –Π1	33.75±10.23	
	Δ Π0-Π1	-10.93 (-15.65, -6.21)	<0.001
	4 εβδομάδες - Π2	23.28±5.50	
	Δ Π0-Π2	-21.4 (-25.34, -17.45)	<0.001
	12 εβδομάδες – Π3	24.77±5.89	
	Δ Π0-Π3	-19.91 (-23.91, -15.91)	<0.001
	24 εβδομάδες – Π4	21.86±6.35	
	Δ Π0-Π4	-22.82 (-26.88, -18.76)	<0.001
	52 εβδομάδες – Π5	22.71±6.48	
	Δ Π0-Π5	-21.97 (-26.05, -17.89)	<0.001

Αντιθέτως, στους ασθενείς της ομάδας ελέγχου δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στη βαθμολογία του ερωτηματολογίου WOMAC που καταγράφηκε αμέσως μετά την ολοκλήρωση της φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης Π1 και στη βασική μέτρηση Π0 (44.11 ± 11.19 vs 45.32 ± 10.95 , $p = 0.609$, Wilcoxon test). Στις επόμενες μετρήσεις διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική βελτίωση στη βαθμολογία σχέση με τη βασική βαθμολογία του ερωτηματολογίου, Π2 (45.32 ± 10.95 vs 30.16 ± 7.44 , $p < 0.001$), Π3 (45.32 ± 10.95 vs 30.52 ± 7.16 , $p < 0.001$), Π4 (45.32 ± 10.95 vs 31.47 ± 7.63 , $p < 0.001$) και Π5 (45.32 ± 10.95 vs 31.59 ± 6.98 , $p < 0.001$) (Πίνακας 13 και Εικόνα 19).

Πίνακας 13. Μεταβολές μετρήσεων του ερωτηματολογίου WOMAC στους ασθενείς της ομάδας ελέγχου.

Βαθμολογία του ερωτηματολογίου WOMAC	Μέτρηση	Ομάδα ελέγχου Mean±SD (95% CI)	P value
	Βασική μέτρηση – Π0	45.32±10.95	
	Προεγχειρητική –Π1	44.11±11.19	
	Δ Π0-Π1	-1.21 (-5.90, 3.48)	0.609
	4 εβδομάδες - Π2	30.16±7.44	
	Δ Π0-Π2	-15.16 (-19.13, -11.19)	<0.001
	12 εβδομάδες – Π3	30.52±7.16	
	Δ Π0-Π3	-14.8 (-18.72, -10.88)	<0.001
	24 εβδομάδες – Π4	31.47±7.63	
	Δ Π0-Π4	-13.85 (-17.85, -9.85)	<0.001
	52 εβδομάδες – Π5	31.59±6.98	
	Δ Π0-Π5	-13.73 (-17.62, -9.84)	<0.001

Εικόνα 19. Μέση τιμή της βαθμολογίας του ερωτηματολογίου WOMAC στους ασθενείς της ομάδας ελέγχου και της ομάδας παρέμβασης, στις διάφορες αξιολογήσεις.



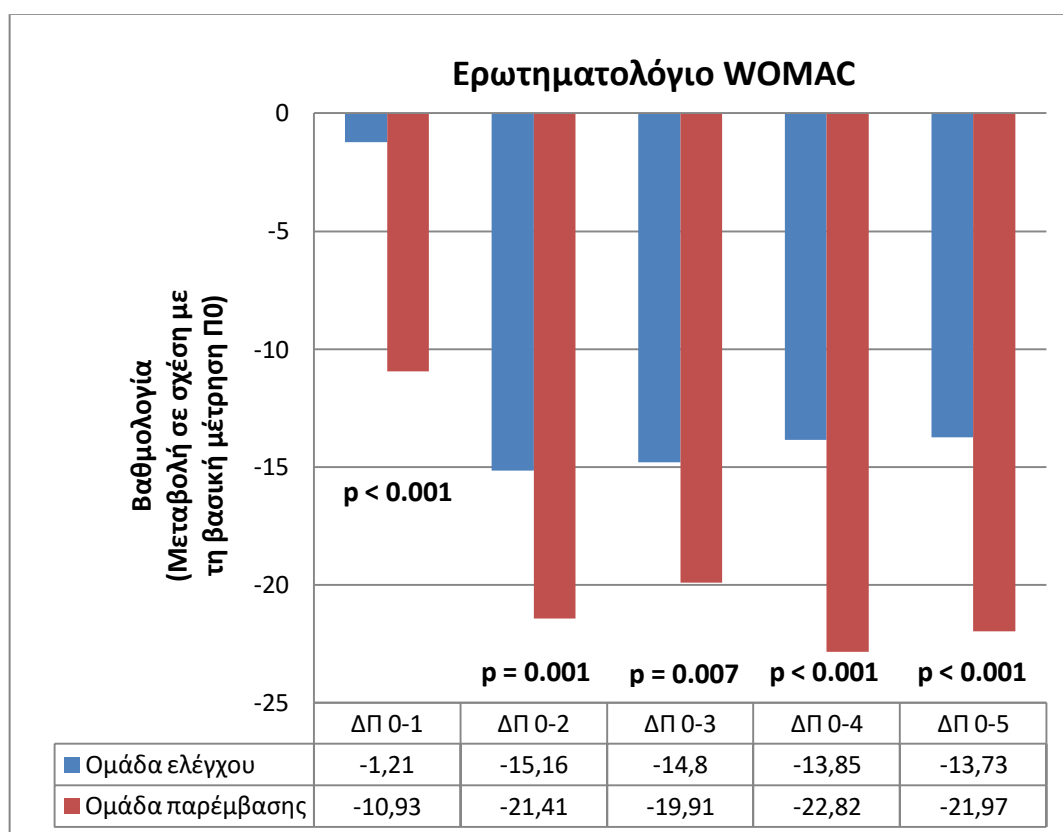
Η στατιστική ανάλυση των δεδομένων μας ανέδειξε ότι υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στη μεταβολή από την αρχική μέτρηση Π0 μέχρι τη χρονική στιγμή Π1 (μία εβδομάδα προεγχειρητικά) ανάμεσα στην ομάδα ελέγχου και την ομάδα παρέμβασης { Δ test 0-1 = -1.21 (-5.90, 3.48) vs -10.93 (-15.65, -6.21)} ($p < 0.001$, Mann-Whitney U test, SPSS).

Αντιστοίχως, οι δύο ομάδες συμμετεχόντων παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά όσον αφορά τη βελτίωση στη βαθμολογία του ερωτηματολογίου WOMAC ανάμεσα στην αρχική μέτρηση Π0 και στη μέτρηση στις 4 εβδομάδες μετεγχειρητικά Π2 { Δ test 0-2 = -15.16 (-19.13, -11.19) vs -21.41(-25.34, -17.45)} ($p=0.001$, Mann-Whitney U test, SPSS), στις 12 εβδομάδες μετεγχειρητικά Π3 { Δ test 0-3 = -14.80 (-18.72, -10.88) vs -19.91 (-23.91, -15.91)} ($p=0.007$, Mann-Whitney U test, SPSS), στις 24 εβδομάδες μετεγχειρητικά – Π4 { Δ test 0-4 = -13.85 (-17.85, -9.85) vs -22.82 (-26.88, -18.76)} ($p < 0.001$), Mann-Whitney U test, SPSS), όπως και στις 52 εβδομάδες μετεγχειρητικά - Π5 { Δ test 0-5 = -13.73 (-17.62, -9.84) vs -21.97 (-26.05, -17.89)} ($p < 0.001$, Mann-Whitney U test, SPSS) (Πίνακας 14 και Εικόνα 20).

Πίνακας 14. Μέση τιμή \pm τυπική απόκλιση και διάστημα εμπιστοσύνης 95% στις μεταβολές που παρατηρούνται μεταξύ της ομάδας παρέμβασης και της ομάδας ελέγχου σε κάθε σημείο μέτρησης ως προς τη βαθμολογία του ερωτηματολογίου WOMAC.

Βαθμολογία του ερωτηματολογίου WOMAC	Μέτρηση	Ομάδα ελέγχου Mean (\pm SD) Mean (95% CI)	Ομάδα παρέμβασης Mean (\pm SD) Mean (95% CI)	P value
	Βασική μέτρηση Π0	45.32 \pm 10.95	44.68 \pm 11.97	0.794
	Προεχειρητική - Π1 (mean\pmSD)	44.11 \pm 11.19	33.75 \pm 10.23	<0.001
	Δ Π0-Π1 Mean (95% CI)	-1.21 (-5.90, 3.48)	-10.93 (-15.65, -6.21)	<0.001
	4 εβδομάδες - Π2 (mean\pmSD)	30.16 \pm 7.44	23.28 \pm 5.50	<0.001
	Δ Π0-Π2 Mean (95% CI)	-15.16 (-19.13, -11.19)	-21.41 (-25.34, -17.45)	0.001
	12 εβδομάδες - Π3 (mean\pmSD)	30.52 \pm 7.16	24.77 \pm 5.89	<0.001
	Δ Π0-Π3 Mean (95% CI)	-14.80 (-18.72, -10.88)	-19.91 (-23.91, -15.91)	0.007
	24 εβδομάδες - Π4	31.47 \pm 7.63	21.86 \pm 6.35	<0.001
	Δ Π0-Π4 Mean (95% CI)	-13.85 (-17.85, -9.85)	-22.82 (-26.88, -18.76)	<0.001
	52 εβδομάδες - Π5	31.59 \pm 6.98	22.71 \pm 6.48	<0.001
	Δ Π0-Π5 Mean (95% CI)	-13.73 (-17.62, -9.84)	-21.97 (-26.05, -17.89)	<0.001

Εικόνα 20. Μεταβολές στη βαθμολογία του ερωτηματολογίου WOMAC από την αρχική μέτρηση Π0 για τους ασθενείς της ομάδας ελέγχου και παρέμβασης



Συμπερασματικά, οι ασθενείς που ακολούθησαν το προεγχειρητικό πρόγραμμα φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης εμφάνισαν στατιστικά σημαντικότερη βελτίωση στη βαθμολογία του ερωτηματολογίου WOMAC τόσο προεγχειρητικά (Π1) όσο και σε όλες τις μετεγχειρητικές μετρήσεις, στις 4 (Π2), 12 (Π3), 24 (Π4) και 52 (Π5) εβδομάδες σε σχέση με τους ασθενείς της ομάδας ελέγχου.

Ερωτηματολόγιο KOOS (Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score) για να εξετάσουμε τον πόνο και την ποιότητα ζωής.

Οι ασθενείς της ομάδας παρέμβασης παρουσίασαν στατιστικά σημαντική βελτίωση στη βαθμολογία του ερωτηματολογίου KOOS που καταγράφηκε αμέσως μετά την ολοκλήρωση της φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης Π1 σε σχέση με τη βασική μέτρηση Π0 (31.98 ± 9.24 vs 41.84 ± 8.68 , $p < 0.001$, Wilcoxon test). Αντίστοιχη στατιστικά σημαντική βελτίωση, ως προς τη βαθμολογία, παρατηρήθηκε και ανάμεσα στη βασική μέτρηση Π0 και στις μετρήσεις των επόμενων καταγραφών Π2 (31.98 ± 9.24 vs 58.09 ± 8.39 , $p < 0.001$), Π3 (31.98 ± 9.24 vs 60.61 ± 9.80 , $p < 0.001$), Π4 (31.98 ± 9.24 vs 59.55 ± 9.59 , $p < 0.001$) και Π5 (31.98 ± 9.24 vs 59.71 ± 9.73 , $p < 0.001$) (Wilcoxon test) (Πίνακας 15 και Εικόνα 21).

Πίνακας 15. Μεταβολές μετρήσεων του ερωτηματολογίου KOOS στους ασθενείς της ομάδας παρέμβασης.

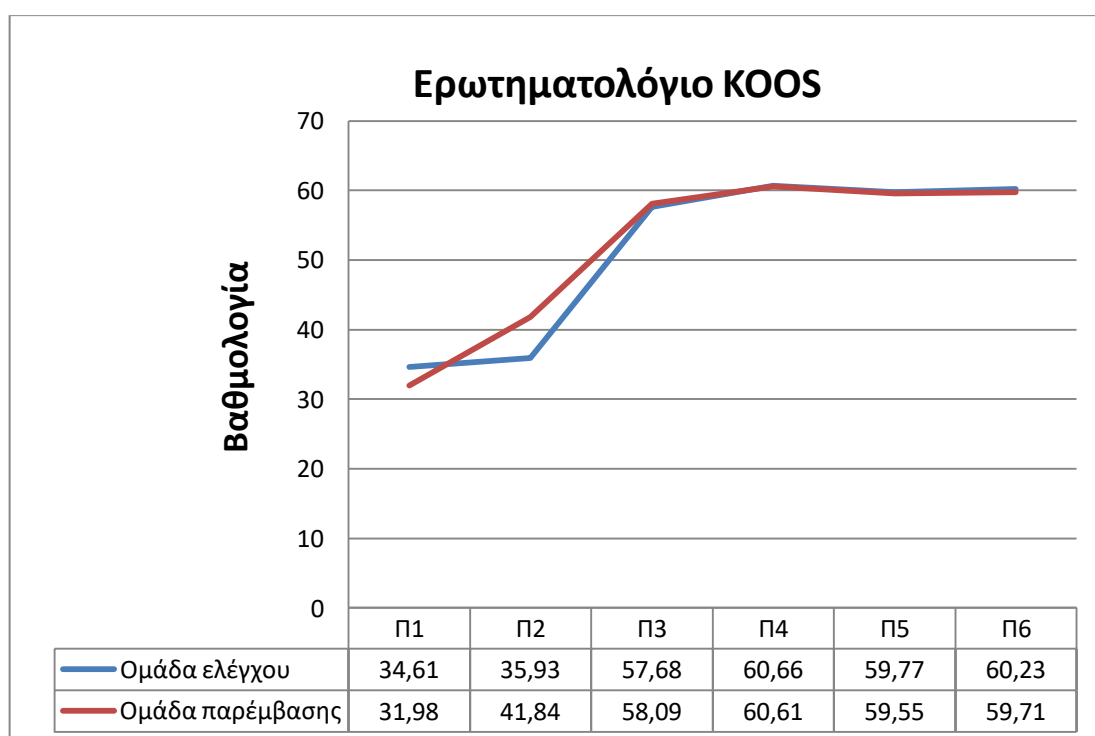
Βαθμολογία του ερωτηματολογίου KOOS	Μέτρηση	Ομάδα παρέμβασης Mean±SD (95% CI)	P value
	Βασική μέτρηση – Π0	31.98±9.24	
	Προεγχειρητική –Π1	41.84±8.68	
	Δ Π0-Π1	9.86 (6.06, 13.66)	<0.001
	4 εβδομάδες - Π2	58.09±8.39	
	Δ Π0-Π2	26.11 (22.37, 29.85)	<0.001
	12 εβδομάδες – Π3	60.61±9.80	
	Δ Π0-Π3	28.63 (24.59, 32.67)	<0.001
	24 εβδομάδες – Π4	59.55±9.59	
	Δ Π0-Π4	27.57 (23.58, 31.56)	<0.001
	52 εβδομάδες – Π5	59.71±9.73	
	Δ Π0-Π5	27.23 (23.71, 31.75)	<0.001

Αντιθέτως, στους ασθενείς της ομάδας ελέγχου δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στη βαθμολογία του ερωτηματολογίου KOOS που καταγράφηκε αμέσως μετά την ολοκλήρωση της φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης Π1 και στη βασική μέτρηση Π0 (34.61 ± 8.85 vs 35.93 ± 8.89 , $p = 0.487$, Wilcoxon test). Στις επόμενες μετρήσεις διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική βελτίωση στη βαθμολογία σχέση με τη βασική βαθμολογία του ερωτηματολογίου, Π2 (34.61 ± 8.85 vs 57.68 ± 10.86 , $p < 0.001$), Π3 (34.61 ± 8.85 vs 60.66 ± 10.76 , $p < 0.001$), Π4 (34.61 ± 8.85 vs 59.77 ± 10.91 , $p < 0.001$) και Π5 (34.61 ± 8.85 vs 60.23 ± 10.46 , $p < 0.001$) (Πίνακας 16 και Εικόνα 21).

Πίνακας 16. Μεταβολές μετρήσεων του ερωτηματολογίου KOOS στους ασθενείς της ομάδας ελέγχου.

Βαθμολογία του ερωτηματολογίου KOOS	Μέτρηση	Ομάδα ελέγχου Mean±SD (95% CI)	P value
	Βασική μέτρηση – Π0	34.61±8.85	
	Προεγχειρητική –Π1	35.93±8.89	
	Δ Π0-Π1	1.32 (-2.44, 5.08)	0.4871
	4 εβδομάδες - Π2	57.68±10.86	
	Δ Π0-Π2	23.07 (18.87, 27.27)	<0.001
	12 εβδομάδες – Π3	60.66±10.76	
	Δ Π0-Π3	26.05 (21.87, 30.23)	<0.001
	24 εβδομάδες – Π4	59.77±10.91	
	Δ Π0-Π4	25.16 (20.95, 29.37)	<0.001
	52 εβδομάδες – Π5	60.23±10.46	
	Δ Π0-Π5	25.62 (21.51, 29.73)	<0.001

Εικόνα 21. Μέση τιμή της βαθμολογίας του ερωτηματολογίου KOOS στους ασθενείς της ομάδας ελέγχου και της ομάδας παρέμβασης, στις διάφορες αξιολογήσεις.



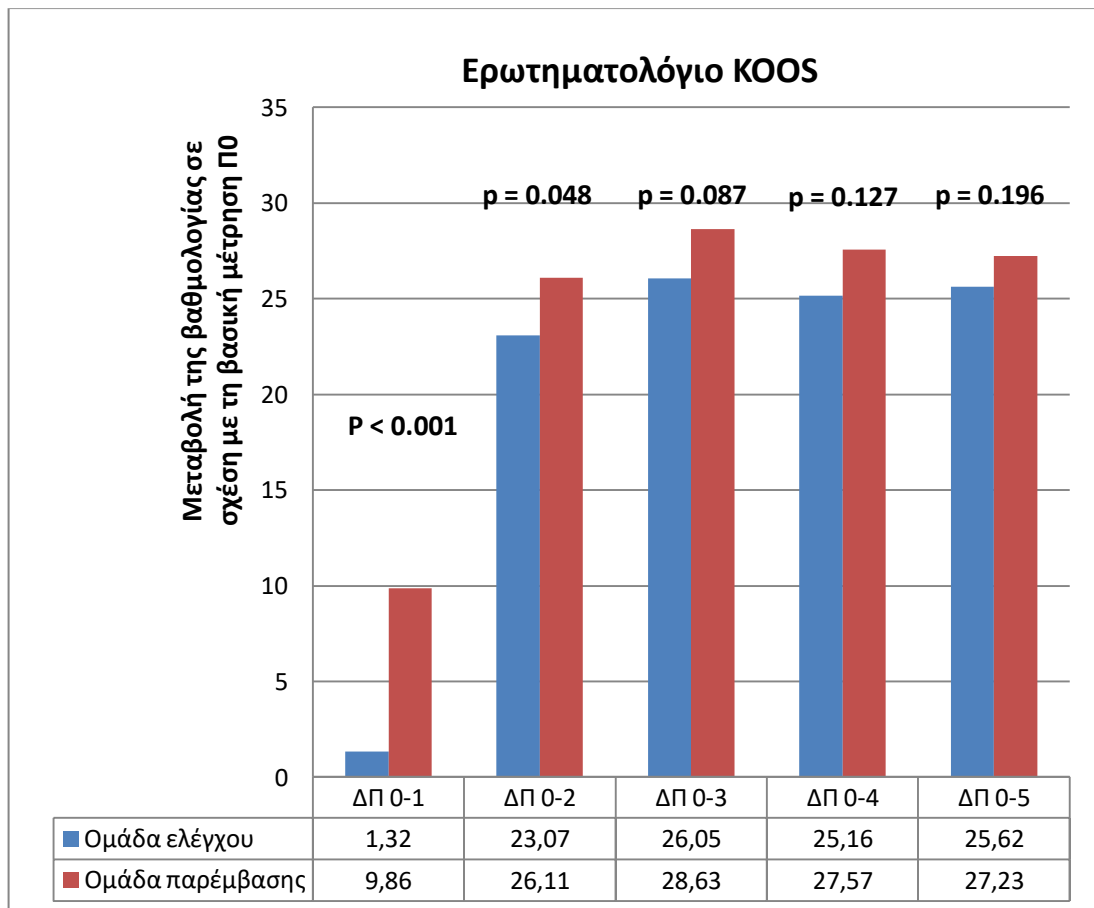
Η στατιστική ανάλυση των δεδομένων μας ανέδειξε ότι υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στη μεταβολή που παρατηρήθηκε μεταξύ της βασικής μέτρησης Π0 και της προεγχειρητικής μέτρησης Π1, ανάμεσα στην ομάδα ελέγχου και την ομάδα παρέμβασης { Δ test 0-1 = 1.32 (-2.44, 5.08) vs 9.86 (6.06, 13.66)} ($p < 0.001$, Mann-Whitney U test, SPSS). Αντιστοίχως, οι δύο ομάδες συμμετεχόντων παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά όσον αφορά τη βελτίωση στη βαθμολογία του ερωτηματολογίου WOMAC ανάμεσα στην αρχική μέτρηση Π0 και στη μέτρηση στις 4 εβδομάδες μετεγχειρητικά Π2 { Δ test 0-2 = 23.07 (18.87, 27.27) vs 26.11 (22.37, 29.85)} ($p = 0.048$, Mann-Whitney U test, SPSS) (Πίνακας 17 και Εικόνα 22).

Αντιθέτως, δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά όσον αφορά τη βελτίωση της βαθμολογίας KOOS ανάμεσα στην ομάδα ελέγχου και στην ομάδα παρέμβασης στις 12 εβδομάδες μετεγχειρητικά Π3 { Δ test 0-3 = 26.05 (21.87, 30.23) vs 28.63 (24.59, 32.67)} ($p = 0.087$, Mann-Whitney U test, SPSS), στις 24 εβδομάδες μετεγχειρητικά - Π4 { Δ test 0-4 = 25.16 (20.95, 29.37) vs 27.57 (23.58, 31.56)} ($p = 0.127$), Mann-Whitney U test, SPSS), όπως και στις 52 εβδομάδες μετεγχειρητικά - Π5 { Δ test 0-5 = 25.62 (21.51, 29.73) vs 27.73 (23.71, 31.75)} ($p = 0.196$, Mann-Whitney U test, SPSS) (Πίνακας 17 και Εικόνα 22).

Πίνακας 17. Μέση τιμή \pm τυπική απόκλιση και διάστημα εμπιστοσύνης 95% στις μεταβολές που παρατηρούνται μεταξύ της ομάδας παρέμβασης και της ομάδας ελέγχου σε κάθε σημείο μέτρησης ως προς τη βαθμολογία του ερωτηματολογίου KOOS.

Βαθμολογία του ερωτηματολογίου KOOS	Μέτρηση	Ομάδα ελέγχου Mean (\pm SD) Mean (95% CI)	Ομάδα παρέμβασης Mean (\pm SD) Mean (95% CI)	P value
	Βασική μέτρηση Π0	34.61 \pm 8.85	31.98 \pm 9.24	0.176
	Προεγχειρητική - Π1 (mean\pmSD)	35.93 \pm 8.89	41.84 \pm 8.68	0.002
	Δ Π0-Π1 Mean (95% CI)	1.32 (-2.44, 5.08)	9.86 (6.06, 13.66)	<0.001
	4 εβδομάδες - Π2 (mean\pmSD)	57.68 \pm 10.86	58.09 \pm 8.39	0.911
	Δ Π0-Π2 Mean (95% CI)	23.07 (18.87, 27.27)	26.11 (22.37, 29.85)	0.048
	12 εβδομάδες - Π3 (mean\pmSD)	60.66 \pm 10.76	60.61 \pm 9.80	0.982
	Δ Π0-Π3 Mean (95% CI)	26.05 (21.87, 30.23)	28.63 (24.59, 32.67)	0.087
	24 εβδομάδες - Π4	59.77 \pm 10.91	59.55 \pm 9.59	0.920
	Δ Π0-Π4 Mean (95% CI)	25.16 (20.95, 29.37)	27.57 (23.58, 31.56)	0.127
	52 εβδομάδες - Π5	60.23 \pm 10.46	59.71 \pm 9.73	0.810
	Δ Π0-Π5 Mean (95% CI)	25.62 (21.51, 29.73)	27.23 (23.71, 31.75)	0.196

Εικόνα 22. Μεταβολές στη βαθμολογία του ερωτηματολογίου KOOS από την αρχική μέτρηση Π0 για τους ασθενείς της ομάδας ελέγχου και παρέμβασης



Συμπερασματικά, οι ασθενείς που ακολούθησαν το προεγχειρητικό πρόγραμμα φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης εμφάνισαν στατιστικά σημαντικότερη βελτίωση στη βαθμολογία του ερωτηματολογίου KOOS τόσο προεγχειρητικά (Π1) όσο και μετεγχειρητικά στις 4 (Π2) εβδομάδες σε σχέση με τους ασθενείς της ομάδας ελέγχου. Αντιθέτως, δε παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις δύο ομάδες όσον αφορά τη βαθμολογία του ερωτηματολογίου που παρατηρήθηκε στις 12 (Π3), 24 (Π4) και στις 52 (Π5) εβδομάδες μετεγχειρητικά.

Ερωτηματολόγιο Short Form 36 (SF-36)

Οι ασθενείς της ομάδας παρέμβασης παρουσίασαν στατιστικά σημαντική βελτίωση στη βαθμολογία του ερωτηματολογίου SF-36 που καταγράφηκε αμέσως μετά την ολοκλήρωση της φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης Π1 σε σχέση με τη βασική μέτρηση Π0 (34.25 ± 9.48 vs 47.20 ± 9.20 , $p < 0.001$, Wilcoxon test). Αντίστοιχη στατιστικά σημαντική βελτίωση, ως προς τη βαθμολογία, παρατηρήθηκε και ανάμεσα στη βασική μέτρηση Π0 και στις μετρήσεις των επόμενων καταγραφών Π2 ($34.25 \pm 9.48 \pm 9.24$ vs 57.70 ± 7.70 , $p < 0.001$), Π3 (34.25 ± 9.48 vs 56.66 ± 8.76 , $p < 0.001$), Π4 (34.25 ± 9.48 vs 58.12 ± 9.13 , $p < 0.001$) και Π5 (34.25 ± 9.48 vs 58.61 ± 9.52 , $p < 0.001$) (Wilcoxon test) (Πίνακας 18 και Εικόνα 23).

Πίνακας 18. Μεταβολές μετρήσεων του ερωτηματολογίου SF-36 στους ασθενείς της ομάδας παρέμβασης

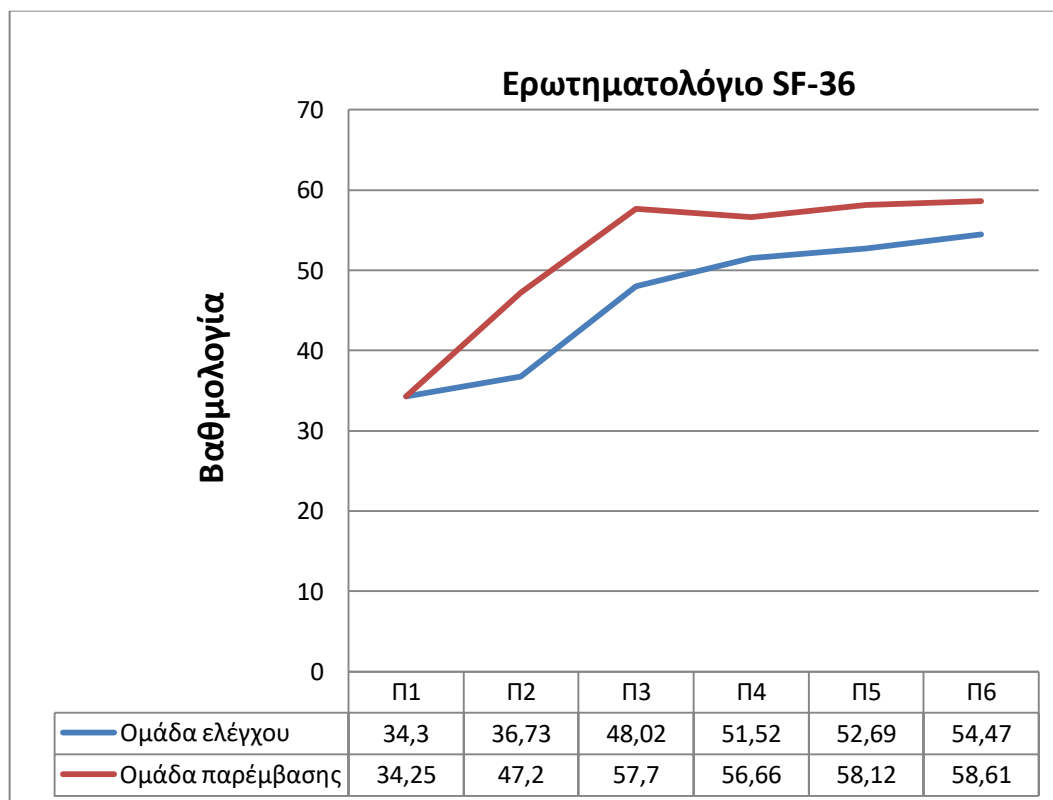
Βαθμολογία του ερωτηματολογίου SF-36	Μέτρηση	Ομάδα παρέμβασης Mean±SD (95% CI)	P value
	Βασική μέτρηση – Π0	34.25±9.48	
	Προεγχειρητική –Π1	47.20±9.20	
	Δ Π0-Π1	12.95 (8.99, 16.91)	<0.001
	4 εβδομάδες - Π2	57.70±7.70	
	Δ Π0-Π2	23.45 (19.79, 27.11)	<0.001
	12 εβδομάδες – Π3	56.66±8.76	
	Δ Π0-Π3	22.4 (18.54, 26.28)	<0.001
	24 εβδομάδες – Π4	58.12±9.13	
	Δ Π0-Π4	23.87 (19.93, 27.81)	<0.001
	52 εβδομάδες – Π5	58.61±9.52	
	Δ Π0-Π5	24.36 (20.33, 28.39)	<0.001

Αντιθέτως, στους ασθενείς της ομάδας ελέγχου δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στη βαθμολογία του ερωτηματολογίου KOOS που καταγράφηκε αμέσως μετά την ολοκλήρωση της φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης Π1 και στη βασική μέτρηση Π0 (34.30 ± 9.39 vs 36.73 ± 8.54 , $p = 0.208$, Wilcoxon test). Στις επόμενες μετρήσεις διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική βελτίωση στη βαθμολογία σχέση με τη βασική βαθμολογία του ερωτηματολογίου, Π2 (34.30 ± 9.39 vs 48.02 ± 10.08 , $p < 0.001$), Π3 (34.30 ± 9.39 vs 51.52 ± 9.59 , $p < 0.001$), Π4 (34.30 ± 9.39 vs 52.69 ± 9.71 , $p < 0.001$) και Π5 (34.30 ± 9.39 vs 54.47 ± 9.82 , $p < 0.001$) (Πίνακας 19 και Εικόνα 23).

Πίνακας 19. Μεταβολές μετρήσεων του ερωτηματολογίου SF-36 στους ασθενείς της ομάδας ελέγχου.

Βαθμολογία του ερωτηματολογίου SF-36	Μέτρηση	Ομάδα ελέγχου Mean±SD (95% CI)	P value
	Βασική μέτρηση – Π0	34.30±9.39	
	Προεγχειρητική –Π1	36.73±8.54	
	Δ Π0-Π1	2.43 (-1.38, 6.23)	0.208
	4 εβδομάδες - Π2	48.02±10.08	
	Δ Π0-Π2	13.72 (9.59, 17.85)	<0.001
	12 εβδομάδες – Π3	51.52±9.59	
	Δ Π0-Π3	17.22 (13.20, 21.24)	<0.001
	24 εβδομάδες – Π4	52.69±9.71	
	Δ Π0-Π4	18.39 (14.34, 22.44)	<0.001
	52 εβδομάδες – Π5	54.47±9.82	
	Δ Π0-Π5	20.17 (16.10, 24.24)	<0.001

Εικόνα 23. Μέση τιμή της βαθμολογίας του ερωτηματολογίου SF-36 στους ασθενείς της ομάδας ελέγχου και της ομάδας παρέμβασης, στις διάφορες αξιολογήσεις.



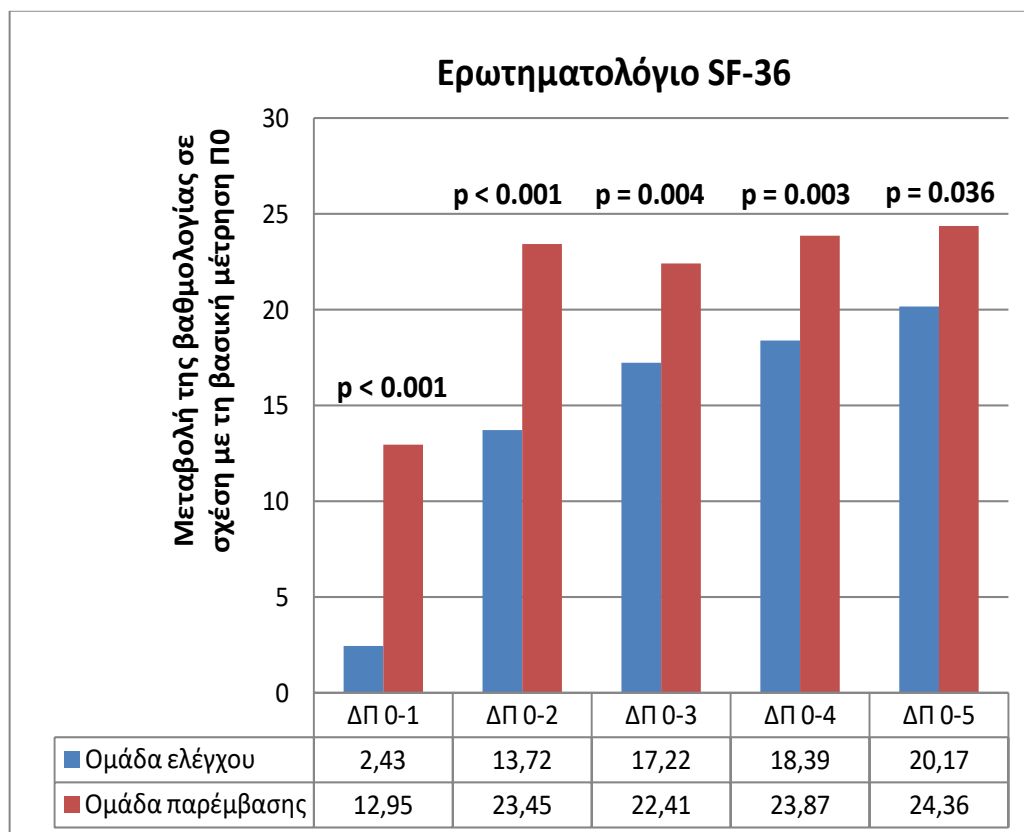
Η στατιστική ανάλυση των δεδομένων μας ανέδειξε ότι υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στη μεταβολή από την αρχική μέτρηση Π0 μέχρι τη χρονική στιγμή Π1 (μία εβδομάδα προεγχειρητικά) ανάμεσα στην ομάδα ελέγχου και την ομάδα παρέμβασης { Δ test 0-1 = 2.43 (-1.38, 6.23) vs 12.95 (8.99, 16.91)} ($p < 0.001$, Mann-Whitney U test, SPSS).

Αντιστοίχως, οι δύο ομάδες συμμετεχόντων παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά όσον αφορά τη βελτίωση στη βαθμολογία του ερωτηματολογίου SF-36 ανάμεσα στην αρχική μέτρηση Π0 και στη μέτρηση στις 4 εβδομάδες μετεγχειρητικά Π2 { Δ test 0-2 = 13.72 (9.59, 17.85) vs 23.45 (19.79, 27.11)} ($p < 0.001$, Mann-Whitney U test, SPSS), στις 12 εβδομάδες μετεγχειρητικά Π3 { Δ test 0-3 = 17.22 (13.20, 21.24) vs 22.41 (18.54, 26.28)} ($p = 0.004$, Mann-Whitney U test, SPSS), στις 24 εβδομάδες μετεγχειρητικά – Π4 { Δ test 0-4 = 18.39 (14.34, 22.44) vs 23.87 (19.93, 27.81)} ($p = 0.003$), Mann-Whitney U test, SPSS), όπως και στις 52 εβδομάδες μετεγχειρητικά - Π5 { Δ test 0-5 = 20.17 (16.56, 23.68) vs 24.36 (20.13, 28.59)} ($p = 0.036$, Mann-Whitney U test, SPSS) (Πίνακας 20 και Εικόνα 24).

Πίνακας 20. Μέση τιμή \pm τυπική απόκλιση και διάστημα εμπιστοσύνης 95% στις μεταβολές που παρατηρούνται μεταξύ της ομάδας παρέμβασης και της ομάδας ελέγχου σε κάθε σημείο μέτρησης ως προς τη βαθμολογία του ερωτηματολογίου SF - 36.

Βαθμολογία του ερωτηματολογίου SF-36	Μέτρηση	Ομάδα ελέγχου Mean (\pm SD) Mean (95% CI)	Ομάδα παρέμβασης Mean (\pm SD) Mean (95% CI)	P value
	Βασική μέτρηση Π0	34.30 \pm 9.39	34.25 \pm 9.48	0.980
	Προεγχειρητική - Π1 (mean\pmSD)	36.73 \pm 8.54	47.20 \pm 9.20	<0.001
	Δ Π0-Π1 Mean (95% CI)	2.43 (-1.38, 6.23)	12.95 (8.99, 16.91)	<0.001
	4 εβδομάδες - Π2 (mean\pmSD)	48.02 \pm 10.08	57.70 \pm 7.70	<0.001
	Δ Π0-Π2 Mean (95% CI)	13.72 (9.59, 17.85)	23.45 (19.79, 27.11)	<0.001
	12 εβδομάδες - Π3 (mean\pmSD)	51.52 \pm 9.59	56.66 \pm 8.76	0.010
	Δ Π0-Π3 Mean (95% CI)	17.22 (13.20, 21.24)	22.41 (18.54, 26.28)	0.004
	24 εβδομάδες - Π4	52.69 \pm 9.71	58.12 \pm 9.13	0.008
	Δ Π0-Π4 Mean (95% CI)	18.39 (14.34, 22.44)	23.87 (19.93, 27.81)	0.003
	52 εβδομάδες - Π5	54.47 \pm 9.82	58.61 \pm 9.52	0.048
	Δ Π0-Π5 Mean (95% CI)	20.17 (16.56, 23.68)	24.36 (20.13, 28.59)	0.036

Εικόνα 24. Μεταβολές στη βαθμολογία του ερωτηματολογίου SF-36 από την αρχική μέτρηση Π0 για τους ασθενείς της ομάδας ελέγχου και παρέμβασης



Συμπερασματικά, οι ασθενείς που ακολούθησαν το προεγχειρητικό πρόγραμμα φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης εμφάνισαν στατιστικά σημαντικότερη βελτίωση στη βαθμολογία του ερωτηματολογίου SF-36 τόσο προεγχειρητικά (Π1) όσο και σε όλες τις μετεγχειρητικές μετρήσεις, στις 4 (Π2), 12 (Π3), 24 (Π4) και 52 (Π5) εβδομάδες σε σχέση με τους ασθενείς της ομάδας ελέγχου.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η μελέτη μας αποτελεί την πρώτη ερευνητική προσπάθεια στην Ελλάδα που πραγματοποιήθηκε με σκοπό τη διερεύνηση της αποτελεσματικότητας ενός προεγχειρητικού προγράμματος φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης στην μετεγχειρητική αποκατάσταση ασθενών που υποβάλλονται σε ΟΑΓ.

Σε αυτή τη μελέτη, αξιολογήθηκε η επίδραση που είχε ένα προεγχειρητικό πρόγραμμα φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης διάρκειας 6 εβδομάδων στην ποιότητα ζωής αλλά και στις δοκιμασίες μέτρησης της λειτουργικότητας των ασθενών τόσο προεγχειρητικά όσο και μετεγχειρητικά. Οι συνεδρίες του προγράμματος φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης ήταν καθημερινές, περιλάμβαναν συγκεκριμένες ασκήσεις, είχαν διάρκεια 60 λεπτών και γινόταν πάντα υπό την επίβλεψη του ίδιου έμπειρου φυσικοθεραπευτή.

Η στατιστική ανάλυση των δεδομένων ανέδειξε μια σημαντική βελτίωση της μυϊκής δύναμης / ισομετρικής σύσπασης των τετρακέφαλων, της λειτουργικότητας των ασθενών αλλά και της ποιότητας ζωής των ηλικιωμένων ασθενών που υποβλήθηκαν σε ΟΑΓ.

Πιο συγκεκριμένα και συγκρίνοντας τις δύο ομάδες ασθενών, διαπιστώθηκε μία στατιστικά σημαντική διαφορά στη βελτίωση της μυϊκής δύναμης / ισομετρικής σύσπασης των τετρακέφαλων στους ασθενείς της ομάδας παρέμβασης τόσο μετά το τέλος της παρέμβασης όσο και μετεγχειρητικά. Αυτή τη στατιστικά σημαντική διαφορά στη βελτίωση παρατηρήθηκε τόσο άμεσα μετεγχειρητικά (4 εβδομάδες) όσο και αργότερα στις 12 και 24 εβδομάδες και επιτεύχθηκε χωρίς οι ασθενείς να διαμαρτυρηθούν για αύξηση του επιπέδου πόνου της άρθρωσης του γόνατος.

Σε αντιδιαστολή, αυτή η σημαντική διαφορά στη βελτίωση της ισομετρικής σύσπασης των τετρακέφαλων ανάμεσα στις δύο ομάδες ασθενών δε διαπιστώθηκε στις 52 εβδομάδες μετεγχειρητικά. Όλα τα παραπάνω αναδεικνύουν ότι ενώ οι ασθενείς που ακολούθησαν το προεγχειρητικό πρόγραμμα φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης διάρκειας 6 εβδομάδων παρουσίασαν ταχύτερη αποκατάσταση της μυϊκής δύναμης / ισομετρικής σύσπασης των τετρακέφαλων μετεγχειρητικά μέχρι και τους 6 μήνες, αυτό το όφελος δεν φαίνεται να διατηρείται και στις 52 εβδομάδες μετεγχειρητικά.

Αρκετοί ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η αύξηση της μυϊκής ισχύος των τετρακέφαλων και η βελτίωση των λειτουργικών δοκιμασιών πριν την ολική αρθροπλαστική γόνατος μπορεί να οδηγήσει σε βελτίωση την μετεγχειρητικής αποκατάστασης, καθώς η προεγχειρητική επίδοση των λειτουργικών δοκιμασιών έχει αποδειχτεί ότι αποτελεί ένα προγνωστικό παράγοντα της μετεγχειρητικής επίδοσης των λειτουργικών δοκιμασιών [26,61,146]. Επίσης, αρκετές μελέτες έδειξαν ότι αύξηση της μυϊκής ισχύος των τετρακέφαλων σχετίζεται αντιστρόφως ανάλογα με τον πόνο της άρθρωσης του γόνατος μετά την ΟΑΓ [147,148].

Οι Desmeules και συν (2010) απέδειξαν ότι οι ασθενείς με σοβαρή ΟΑ γόνατος παρουσιάζουν, κατά την περίοδο αναμονής της χειρουργικής επέμβασης, σημαντική επιδείνωση του πόνου, της λειτουργικότητας της άρθρωσης άλλα και της ποιότητας ζωής που αντανακλάται στα ερωτηματολόγια WOMAC και SF-36 [149]. Επιπλέον, ο Stevens και συν (2003) έδειξαν ότι η χειρουργική επέμβαση της ΟΑΓ μπορεί να βλάψει τον εκτατικό μηχανισμό και τους καμπήρες μύες του γόνατος αλλά και τους απαγωγείς και τους εκτείνοντες μύες του ισχίου [11]. Ως εκ τούτου, κρίνεται απαραίτητο να βελτιωθούν τόσο η μυϊκή δύναμη της ισομετρικής σύσπασης των τετρακέφαλων όσο και οι προεγχειρητικές λειτουργικές ικανότητες.

Ενώ έχει εφαρμοστεί αρκετά ευρέως η χρήση ενός προεγχειρητικού προγράμματος φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης για ασθενείς που προετοιμάζονται για ΤΚΑ, η αποτελεσματικότητά του παραμένει αμφιλεγόμενη [15,27,131, 150,151,152].

Πολλές μελέτες απέτυχαν να αναδείξουν θετική επίδραση των προεγχειρητικών προγραμμάτων φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης στη μέγιστη δύναμη των τετρακέφαλων μετά την ΟΑΓ [16,27,28,34,35]. Όσον αφορά το σχεδιασμό αυτών των τυχαιοποιημένων μελετών, ένας από τους σημαντικότερους περιορισμούς ήταν ο μικρός αριθμός ασθενών που συμπεριλήφθηκαν σε αυτές. Ο αριθμός των συμμετεχόντων σε ορισμένες μελέτες ήταν τόσο χαμηλός όσο 10 ασθενείς ανά βραχίονα θεραπείας [27,28,29].

Οι McKay και συν (2012) διαπίστωσαν ότι οι ασθενείς της ομάδας παρέμβασης δεν παρουσίασαν κανένα πλεονέκτημα έναντι των συμμετεχόντων στην ομάδα ελέγχου μετά την ΟΑΓ, γεγονός που έδειξε ότι οι απλές ασκήσεις ενδυνάμωσης της συγκεκριμένης φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης δεν εκπαίδευσαν τη νευρομυϊκή

ενεργοποίηση στον βαθμό που απαιτείται για να ξεπεραστεί η μετεγχειρητική μείωση της μυϊκής ισχύος των τετρακέφαλων μυών [27].

Σε μια συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση, οι Wallis & Taylor (2011) κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι υπάρχουν χαμηλής – μέτριας ποιότητας αποδείξεις, από μικρές τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές που δείχνουν ότι οι προεγχειρητικές παρεμβάσεις άσκησης μπορεί να μειώσουν τον πόνο σε ασθενείς με ΟΑΓ [136].

Αντιθέτως, κάποιες πρόσφατες μελέτες αναφέρουν ότι ένα προεγχειρητικό πρόγραμμα φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης αποτελούμενο από υψηλής έντασης ασκήσεις ενδυνάμωσης μπορεί να βελτιώσει τη μετεγχειρητική λειτουργικότητα, τη μυϊκή ισχύ των τετρακέφαλων αλλά και τα αποτελέσματα που αναφέρθηκαν από τους ασθενείς [131,140]. Πιο συγκεκριμένα, οι Scoffer και συν (2016) βρήκαν ότι ένα προεγχειρητικό πρόγραμμα ασκήσεων προοδευτικής αντίστασης μπορεί να βελτιώσει τη μετεγχειρητική λειτουργική απόδοση και τη μυϊκή δύναμη, αλλά δεν ανίχνευσαν σημαντική βελτίωση στα αποτελέσματα που αναφέρθηκαν από τους ασθενείς [131].

Μία άλλη τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη μελέτη ανέδειξε ότι ένα προεγχειρητικό πρόγραμμα με ασκήσεις ενδυνάμωσης υψηλής έντασης μπορεί να προκαλέσει μείωση του πόνου και βελτίωση τη μυϊκής ισχύος των κάτω άκρων και της λειτουργικότητας προεγχειρητικά, έχοντας ως τελικό αποτέλεσμα την ταχύτερη φυσική και λειτουργική αποκατάσταση μετά την ΟΑΓ [140].

Οι περισσότερες προεγχειρητικές φυσικοθεραπευτικές παρεμβάσεις περιελάμβαναν ένα συνδυασμό διαφορετικών τύπων ασκήσεων – ασκήσεις προθέρμανσης, αερόβια άσκηση, προπόνηση με αντίσταση, ασκήσεις ευελιξίας, ιδιοδεκτική εκπαίδευση και εξάσκηση λειτουργικών εργασιών, με ή χωρίς εκπαίδευση των ασθενών. Καθώς υπάρχουν ελάχιστα στοιχεία σχετικά με ποιός τύπος άσκησης είναι πιο αποτελεσματικός για τη βελτίωση των μετεγχειρητικών αποτελεσμάτων, μια συνδυαστική προσέγγιση μπορεί να μειώσει τον αντίκτυπο της προεγχειρητικής άσκησης.

Οι Juhl και συν (2014) διεξήγαγαν μια συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση 48 μελετών που περιλάμβαναν περισσότερους από 4000 ασθενείς και διερεύνησαν την επίδραση των προγραμμάτων άσκησης στον πόνο και τη δυσλειτουργία που αναφέρθηκε από τους ασθενείς με σοβαρή ΟΑ του γόνατος. Οι συγγραφείς κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τα προγράμματα άσκησης που εστιάζουν σε έναν και μόνο τύπο άσκησης έδειξαν υψηλότερη αποτελεσματικότητα στη μείωση

του πόνου και της δυσλειτουργίας που αναφέρθηκε από τους ασθενείς σε σχέση με τα προγράμματα που περιλάμβαναν πολλούς τύπους άσκησης με διαφορετικούς στόχους στην ίδια συνεδρία. Τα βέλτιστα προγράμματα άσκησης για την ΟΑ του γόνατος θα πρέπει να έχουν έναν στόχο και να επικεντρώνονται στη βελτίωση της αερόβιας ικανότητας, στη μυϊκή δύναμη του τετρακέφαλου ή στη λειτουργική απόδοση των κάτω άκρων. Αυτά τα αποτελέσματα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τον σχεδιασμό παρεμβάσεων άσκησης τόσο πριν και όσο και μετά την ΟΑΓ [71].

Μια άλλη συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση συμπεριέλαβε 7 μελέτες προεγχειρητικής φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης πριν από την ΟΑΓ. Τα αποτελέσματα αυτής της ανασκόπησης έδειξαν ότι η προεγχειρητική φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση πιθανότατα δεν είχε πραγματική θεραπευτική επίδραση στις βαθμολογίες WOMAC και στο εύρος κίνησης της άρθρωσης του γόνατος, με εξαίρεση μια τάση για μείωση της διάρκειας της παραμονής στο νοσοκομείο [135].

Ωστόσο, είναι αξιοσημείωτο ότι καμία από τις μελέτες που περιλαμβάνονται σε αυτές τις συστηματικές ανασκοπήσεις δεν έχει εφαρμόσει προγράμματα προπόνησης με αντίσταση υψηλής έντασης. Επιπλέον, η πλειονότητα των δημοσιευμένων μελετών σχετικά με τις επιπτώσεις μιας προεγχειρητικής παρέμβασης χρησιμοποίησε προγράμματα φυσικοθεραπευτικής άσκησης μικρότερης διάρκειας (3-4 εβδομάδες) και αυτές οι μελέτες συχνά δείχνουν καθόλου ή ελάχιστη επίδραση στη μετεγχειρητική αποκατάσταση των ασθενών.

Η επιλογή της κατάλληλης έντασης, διάρκειας και συχνότητας προπόνησης φαίνεται να είναι σημαντικά στοιχεία για την επίτευξη μέγιστων κερδών στη μυϊκή δύναμη και θα μπορούσε να είναι ο κύριος λόγος για τον οποίο οι προηγούμενες έρευνες για την προεγχειρητική φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση δε βελτίωσαν σημαντικά την επιτυχία της θεραπείας.

Αν και πολλές μελέτες έχουν δείξει ότι η μετεγχειρητική φυσικοθεραπευτική παρέμβαση είναι μια αποτελεσματική μέθοδος για την αποκατάσταση της ενδυνάμωσης του τετρακέφαλου, τη βελτίωση του εύρους κίνησης του γόνατος και για τη μείωση της διάρκειας της παραμονής στο νοσοκομείο, δεν είναι ακόμα σαφές εάν το προεγχειρητικό πρόγραμμα φυσικοθεραπείας έχει παρόμοια επίδραση στη μετεγχειρητική λειτουργική απόδοση. Πολλοί ερευνητές κατέδειξαν συγκρίσιμη τάση μετεγχειρητικής βελτίωσης του πόνου (βαθμολογία VAS), του εύρους κίνησης του

γόνατος και των λειτουργικών βαθμολογιών (KOOS και WOMAC) και εκείνων της ποιότητας ζωής (SF-36) ανάμεσα στους ασθενείς που ακολούθησαν ένα προεγχειρητικό πρόγραμμα παρέμβασης και στην ομάδα ελέγχου [33,34,35]. Από την άλλη πλευρά, αρκετές μελέτες έχουν αναφέρει η προεγχειρητική φυσικοθεραπευτική παρέμβαση επηρεάζει την ανάρρωση, όπως φαίνεται από αναφορές για χαμηλότερα επίπεδα πόνου και βελτιωμένη σωματική δραστηριότητα στην πρώιμη μετεγχειρητική περίοδο, όταν οι ασθενείς ακολούθησαν προεγχειρητικό πρόγραμμα άσκησης [14,131,133.152].

Αν και αυτές οι αναφορές βρήκαν σημαντική βελτίωση όσον αφορά τον πόνο, τη διάρκεια παραμονής στο νοσοκομείο και τη λειτουργική απόδοση για σύντομο χρόνο μετά την επέμβαση, όλες οι μελέτες απέτυχαν να δείξουν παρατεταμένη επίδραση στην κίνηση του γόνατος ή στη λειτουργία του ασθενούς για χρονικό διάστημα μεταξύ 3 και 12 μηνών μετεγχειρητικά. Μια ολοκληρωμένη συστηματική ανασκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας που διεξήχθη από τους Wang και συν (2018), κατέληξε στο συμπέρασμα ότι οι επιπτώσεις του προεγχειρητικού προγράμματος φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης στα μακροπρόθεσμα αποτελέσματα ήταν πολύ περιορισμένες για να θεωρηθούν κλινικά σημαντικές [17].

Όσον αφορά τις παρεμβάσεις που χρησιμοποιήθηκαν και τη σχετική δοσολογία, υπάρχει σημαντική διαφοροποίηση όχι μόνο στους τύπους των παρεμβάσεων που μελετήθηκαν αλλά και στη διάρκεια και στην ένταση με την οποία εφαρμόστηκαν αυτές οι παρεμβάσεις. Μελέτες που συμπεριλήφθηκαν στην ανωτέρω συστηματική ανασκόπηση ανέφεραν μεγάλες διαφορές στη διάρκεια προεγχειρητικής φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης που κυμαίνεται μεταξύ 3 και 12 εβδομάδων αλλά και στη συχνότητα των συνεδριών που κυμαίνεται από 2 έως 5 φορές την εβδομάδα [17]. Σε ορισμένες από τις μελέτες οι ασθενείς της ομάδας παρέμβασης ακολούθησαν ένα πρόγραμμα φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης που το εκτελούσαν μόνοι τους στο σπίτι, ενώ σε κάποιες άλλες οι ασθενείς ακολούθησαν εποπτευόμενες συνεδρίες από εξειδικευμένους φυσικοθεραπευτές (Table 2 – Review article).

Πράγματι, σε δώδεκα από μελέτες χρησιμοποιήθηκαν προγράμματα άσκησης στο σπίτι, επομένως είναι δύσκολο να έχουμε αξιόπιστα δεδομένα για το εάν οι ασθενείς ακολούθησαν τις οδηγίες σχετικά με τον αριθμό των επαναλήψεων και τα βαθμύ αντίστασης των ασκήσεων ή όχι. Αυτοί οι δύο παράγοντες λόγω της μη επόπτευσης των ασθενών, μπορεί να συνέβαλαν καταλυτικά στην έλλειψη σημαντικά

βελτιωμένων αποτελεσμάτων σε ασθενείς που ακολούθησαν ένα προεγχειρητικό πρόγραμμα φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης σε σύγκριση με τους ασθενείς των ομάδων ελέγχου σε πολλές συστηματικές ανασκοπήσεις και μετα-αναλύσεις τυχαιοποιημένων μελετών που έχουν δημοσιευτεί μέχρι σήμερα [120,153,154,155].

Οι ηλικιωμένοι ασθενείς με σοβαρή ΟΑ που προγραμματίζονται για ΟΑΓ έχουν συνήθως πολλές συννοσηρότητες και επίσης θεωρούνται ότι έχουν μειωμένη μυϊκή ισχύ, επομένως ένα σύντομο πρόγραμμα άσκησης μπορεί να μην είναι αρκετό για να επωφεληθεί σημαντικά ο ασθενής από την προεγχειρητική φυσικοθεραπευτική παρέμβαση. Από την άλλη πλευρά, τα προγράμματα φυσικοθεραπευτική παρέμβαση με μεγαλύτερη διάρκεια απαιτούν μεγαλύτερη δέσμευση και μπορεί επίσης να αυξήσουν το κόστος, με αποτέλεσμα αυξημένο ποσοστό εγκατάλειψης από τους ασθενείς. Είναι αξιοσημείωτο όμως ότι οι ασθενείς που ακολούθησαν το προεγχειρητικό πρόγραμμα με τη μεγαλύτερη χρονική διάρκεια 8 ή 12 εβδομάδων, φάνηκε να το ανέχονται καλά και εμφάνισαν πολύ χαμηλό ποσοστό εγκατάλειψης [131, 151,156].

Επιπλέον, οι Bennell και συν (2011) πρότεινε ότι ένα εξατομικευμένο πρόγραμμα που επέτρεπε στον φυσιοθεραπευτή να επιλέξει τον καταλληλότερο συνδυασμό, δυσκολία και επίπεδο έντασης ασκήσεων με βάση τα ατομικά χαρακτηριστικά, τα συνεχιζόμενα ευρήματα αξιολόγησης και τις προτεραιότητες θεραπείας με συνέπεια να μπορεί να αποφέρει πιο αποτελεσματικές παρεμβάσεις από ότι ένα συγκεκριμένο πρόγραμμα ασκήσεων που ακολουθείται από όλους τους συμμετέχοντες [157].

Σε τέσσερις μελέτες μέχρι τώρα έχουν χρησιμοποιηθεί ασκήσεις αντίστασης με προοδευτική αύξηση της αντίστασης ως προεγχειρητικό πρόγραμμα φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης [27,28,131,140]. Οι μελέτες των McKay και συν (2012) και Van Leeuwen και συν (2014) δεν βρήκαν καμία στατιστικά σημαντική βελτίωση των ασθενών της ομάδας παρέμβασης όσον αφορά τη δύναμη του τετρακέφαλου και τη λειτουργική απόδοση στις 6 και 12 εβδομάδες μετά την ΟΑΓ [27,28].

Αντίθετα, οι Skoffer και συν (2016) βρήκαν ότι οι ασθενείς που ακολούθησαν ένα πρόγραμμα με ασκήσεις προοδευτικής αντίστασης (PRT) σε σύγκριση με ασθενείς που ακολούθησαν τις καθημερινές δραστηριότητες της ζωής τους, παρουσίασαν

μετεγχειρητικά σημαντικά καλύτερα λειτουργικά αποτελέσματα. Αυτή η σημαντική βελτίωση μπορεί να αποδοθεί στην υψηλότερη ένταση προπόνησης που ακολουθήθηκε και στο γεγονός ότι η φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση επικεντρώθηκε μόνο στο κάτω άκρο που υποβλήθηκε σε ΟΑΓ και όχι και στο υγιές [140]. Επίσης, ο Calatayud και συν (2017) κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι ένα πρόγραμμα ενδυνάμωσης υψηλής έντασης κατά την προεγχειρητική περίοδο μείωσε τον πόνο και βελτίωσε τη μυϊκή δύναμη των κάτω άκρων, το εύρος κίνησης του γόνατος και την απόδοση λειτουργικών δοκιμασιών πριν από τη χειρουργική επέμβαση, με αποτέλεσμα μειωμένη διάρκεια παραμονής στο νοσοκομείο και ταχύτερη σωματική και λειτουργική αποκατάσταση μετά από ΟΑΓ [131].

Στην τυχαίοποιημένη ελεγχόμενη μελέτη του Skoffler και συν (2016), εφαρμόστηκε μόνο μια σχετικά σύντομη φυσικοθεραπευτική παρέμβαση διάρκειας 4 εβδομάδων και μια παρέμβαση μεγαλύτερης χρονικής διάρκειας μπορεί να οδηγήσει σε σημαντικότερη βελτίωση και περαιτέρω μείωση του πόνου [140]. Ο Calatayud και συν (2017) εφάρμοσαν μια μεγαλύτερη περίοδο 8 εβδομάδων υψηλής έντασης προεγχειρητικής φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης με αποτέλεσμα σημαντική βελτίωση τόσο των προεγχειρητικών όσο και των πρώιμων μετεγχειρητικών μετρήσεων μετά από 6 και 12 εβδομάδες [131].

Μέχρι σήμερα υπάρχει έλλειψη αποδείξεων που να υποστηρίζουν μια σημαντική επίδραση της προεγχειρητικής φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης στη μακροχρόνια βελτίωση του πόνου μετά από ΟΑΓ. Μια πιθανή εξήγηση είναι ότι η ΟΑΓ είναι αυτή καθαυτή, ως χειρουργική αντιμετώπιση της σοβαρής ΟΑ, μία εξαιρετικά αποτελεσματική παρέμβαση στη μείωση του μακροχρόνιου πόνου. Οι περισσότερες μελέτες περιελάμβαναν έναν σχετικά μικρό αριθμό ασθενών και για να ανιχνευθεί η επίδραση της παρέμβασης για τη μικρή αλλά σημαντική μειοψηφία ασθενών για τους οποίους η ΟΑΓ δεν είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική στη μείωση του μακροχρόνιου πόνου [17]. Οι νέες μελέτες πρέπει να είναι περιλαμβάνουν πολύ μεγαλύτερο αριθμό ασθενών και να είναι πιο εστιασμένες σε συγκεκριμένες υποομάδες ασθενών (πχ υπέρβαρους ασθενείς ή ασθενείς με συγκεκριμένα ακτινολογικά ευρήματα και προεγχειρητική βαθμολογία πόνου) ώστε να μπορέσουν να αναδείξουν την πιθανή επίδραση στη μακροχρόνια βελτίωση του πόνου μετά από ΟΑΓ.

Τα συμπεράσματα των συστηματικών ανασκοπήσεων μπορεί επίσης να διαφέρουν ανάλογα με τις δοκιμασίες μέτρησης των αποτελεσμάτων που χρησιμοποιούνται αλλά και τα χρονικά διαστήματα επανεξέτασης (follow-up) των ασθενών. Γενικά, όσες μελέτες επικεντρώνονται στη βραχυπρόθεσμη λειτουργική αποκατάσταση των ασθενών και τη διάρκεια της παραμονής των ασθενών στο νοσοκομείο είναι πιο πιθανό να αναφέρουν πρώιμο όφελος ασθενών και μικρότερη παραμονή στο νοσοκομείο για ασθενείς που ακολουθούν ένα πρόγραμμα προεγχειρητικής φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης σε σύγκριση με τους ασθενείς των ομάδων ελέγχου. Αντιθέτως, όσες μελέτες εξετάζουν μακροπρόθεσμα μετεγχειρητικά αποτελέσματα καταλήγουν να ανευρίσκουν μικρή διαφορά στη λειτουργικότητα των ασθενών μεταξύ των δύο τυχαιοποιημένων ομάδων.

Σε μία προσπάθεια να παρουσιάσουμε όσο το δυνατό πιο διεξοδικά τα ευρήματα των μελετών που έχουν δημοσιευτεί σε σχέση με τα προεγχειρητικά προγράμματα φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης σε ασθενείς που πρόκειται να υποβληθούν σε ΟΑΓ, πραγματοποιήσαμε μια συστηματική ανασκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας.

Επίδραση του προγράμματος προεγχειρητικής φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης στα αναφερόμενα από τους ασθενείς αποτελέσματα που αξιολογούνται μέσω των ερωτηματολογίων WOMAC, KOOS και SF-36.

Σε αυτή τη συστηματική ανασκόπηση βρήκαμε ότι από τις είκοσι τέσσερις μελέτες που συμπεριλήφθηκαν σε αυτήν την ανασκόπηση, 6 από αυτές περιελάμβαναν το ερωτηματολόγιο WOMAC ως αυτοαναφερόμενη βαθμολογία έκβασης των κλινικών αποτελεσμάτων, ενώ μελέτες περιελάμβαναν το ερωτηματολόγιο SF-36 και 4 μελέτες περιλάμβαναν το ερωτηματολόγιο KOOS (Πίνακας 1). Από τις 6 μελέτες που χρησιμοποίησαν το ερωτηματολόγιο WOMAC, οι πέντε μελέτες δεν κατέδειξαν σημαντική βελτίωση ούτε στη συνολική βαθμολογία WOMAC ούτε στα επιμέρους στοιχεία του πόνου, της δυσκαμψίας και της λειτουργικότητας κατά τη σύγκριση των ασθενών της ομάδας παρέμβασης και της ομάδας ελέγχου [15,27,35,158,159]. Αντίθετα, ο Calatayud και συν (2017) βρήκαν σημαντική βελτίωση της βαθμολογίας του ερωτηματολογίου WOMAC τόσο για τον

πόνου όσο και για τη δυσκαμψία σε όλα τα μετεγχειρητικά χρονικά σημεία μέτρησης [131].

Το ερωτηματολόγιο SF-36 χρησιμοποιήθηκε από ερευνητές σε επτά τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες μελέτες, πέντε από τις οποίες δεν έδειξαν σημαντική διαφορά στη βελτίωση μεταξύ των ομάδων παρέμβασης και των ομάδων ελέγχου [15,27,35,132,160]. Από την άλλη πλευρά, δύο μελέτες βρήκαν στατιστική σημαντική διαφορά όσον αφορά τη βελτίωση της βαθμολογίας της κλίμακας φυσικής λειτουργίας του ερωτηματολογίου SF-36, υπέρ της ομάδας παρέμβασης σε σχέση με την ομάδα ελέγχου [131,150].

Τέλος, 4 μελέτες χρησιμοποίησαν το ερωτηματολόγιο KOOS ως αυτοαναφερόμενη βαθμολογία έκβασης των κλινικών αποτελεσμάτων. Σε τρεις μελέτες υπήρξε μια σημαντική διαφορά, υπέρ της ομάδας παρέμβασης, στη μέση βαθμολογία σε όλες τις υποκλίμακες KOOS και σε διαφορετικές χρονικές στιγμές μετεγχειρητικά, σε σχέση με την ομάδα ελέγχου [134,150,156]. Στην τέταρτη μελέτη, ο Skoffer και συν (2016) δεν βρήκαν στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στους ασθενείς της ομάδας παρέμβασης και ελέγχου, με εξαίρεση την υποκατηγορία KOOS αθλήματα –ασχολίες ψυχαγωγίας υπέρ της ομάδας παρέμβασης [140].

Στη δική μας μελέτη, η στατιστική ανάλυση των δεδομένων μας ανέδειξε ότι οι ασθενείς που ακολούθησαν το προεγχειρητικό πρόγραμμα φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης εμφάνισαν στατιστικά σημαντικότερη βελτίωση στη βαθμολογία του ερωτηματολογίου WOMAC αλλά και στη βαθμολογία του ερωτηματολογίου SF-36 τόσο προεγχειρητικά (Π1) όσο και σε όλες τις μετεγχειρητικές μετρήσεις, στις 4 (Π2), 12 (Π3), 24 (Π4) και 52 (Π5) εβδομάδες σε σχέση με τους ασθενείς της ομάδας ελέγχου.

Επιπρόσθετα, οι ασθενείς που ακολούθησαν το προεγχειρητικό πρόγραμμα φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης εμφάνισαν στατιστικά σημαντικότερη βελτίωση στη βαθμολογία του ερωτηματολογίου KOOS τόσο προεγχειρητικά (Π1) όσο και μετεγχειρητικά στις 4 (Π2) εβδομάδες σε σχέση με τους ασθενείς της ομάδας ελέγχου. Αντιθέτως, δε παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις δύο ομάδες όσον αφορά τη βαθμολογία του ερωτηματολογίου που παρατηρήθηκε στις 12 (Π3), 24 (Π4) και στις 52 (Π5) εβδομάδες μετεγχειρητικά.

Επίδραση του προγράμματος προεγχειρητικής φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης στη μυϊκή ισχύ των τετρακέφαλων (εκτεινόντων του γόνατος) μυών

Η δύναμη του κάτω άκρου έχει εξεταστεί σε οκτώ μελέτες τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες μελέτες και μετρήθηκε η ισομετρική ισχύς των τετρακέφαλων είτε ως μέγιστη ροπή κάμψης/έκτασης είτε ως δύναμη που παράχθηκε [14,15,27,34,35,131,140]. Σε 4 μελέτες δε βρέθηκε στατιστικά σημαντικά διαφορά στη μυϊκή ισχύ των τετρακέφαλων μετεγχειρητικά ανάμεσα στους ασθενείς της ομάδας παρέμβασης και της ομάδας ελέγχου [15,27,34,35].

Ο Torp και συν (2009) διαπίστωσαν ότι η μετεγχειρητική μυϊκή ισχύς του τετρακέφαλου ήταν αυξημένη στην ομάδα παρέμβασης σε σύγκριση με την προεγχειρητική μέτρησή της [14]. Άλλες πιο πρόσφατες μελέτες έχουν καταλήξει στα ίδια αποτελέσματα. Ο Scoffer και συν (2016) επέδειξαν βελτίωση στη μυϊκή δύναμη του χειρουργημένου ποδιού στην ομάδα παρέμβασης σε όλα τα χρονικά σημεία μετρήσεων σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου [140]. Ο Calatayud και συν (2017) έδειξαν ότι η ομάδα παρέμβασης εμφάνισε μεγαλύτερη μυϊκή ισχύ των εκτεινόντων του γόνατος τόσο προεγχειρητικά όσο και στη μετεγχειρητική αξιολόγηση στους 3 μήνες [131]. Και οι δύο μελέτες κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η υψηλής έντασης προπόνηση ενδυνάμωσης κατά την προεγχειρητική περίοδο βελτίωσε τη μυϊκή δύναμη των κάτω άκρων και επίσης τη μετεγχειρητική λειτουργική απόδοση [131,140].

Στη μελέτη μας, οι ασθενείς που ακολούθησαν το προεγχειρητικό πρόγραμμα φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης εμφάνισαν στατιστικά σημαντικότερη μεταβολή της ισομετρικής σύσπασης των τετρακέφαλων τόσο προεγχειρητικά (Π1) όσο και μετεγχειρητικά στις 4 (Π2), 12 (Π3) και 24 (Π4) εβδομάδες σε σχέση με τους ασθενείς της ομάδας ελέγχου. Αντιθέτως, δε παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις δύο ομάδες όσον αφορά τη μεταβολή που παρατηρήθηκε ανάμεσα στη βασική μέτρηση (Π0) και στη μέτρηση που έγινε στις 52 (Π5) εβδομάδες μετεγχειρητικά.

Επίδραση του προγράμματος προεγχειρητικής φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης στον πόνο της άρθρωσης του γόνατος

Η ένταση του πόνου της άρθρωσης του γόνατος συνήθως μετράται είτε με τη χρήση του ερωτηματολογίου Oxford Knee Score (OKS), του ερωτηματολογίου WOMAC, του ερωτηματολογίου KOOS, του ερωτηματολογίου KSS και ερωτηματολογίου HSS ή με χρήση οπτικής αναλογικής κλίμακας VAS. Στη συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας που πραγματοποιήσαμε, βρέθηκαν 14 τυχαίοποιημένες μελέτες που μέτρησαν τον πόνο της άρθρωσης του γόνατος ως μία δοκιμασία μέτρησης της αποτελεσματικότητας της προεγχειρητικής παρέμβασης [14,15,27,33,34,35, 131,134,140,150,156,158,159,161]. Σε δύο δημοσιεύσεις τα αποτελέσματα που αναφέρθηκαν αξιολογήθηκαν από χειρουργό ορθοπαιδικό και 8 μελέτες χρησιμοποίησαν την οπτική αναλογική κλίμακα VAS για τη μέτρηση και την αναφορά του πόνου.

Οι περισσότερες μελέτες δεν έδειξαν στατιστικά σημαντική διαφορά στη μείωση του πόνου του γόνατος μετεγχειρητικά μεταξύ των ομάδων παρέμβασης και ελέγχου [15,27,33,34,35,134,150,156,158,159]. Από την άλλη πλευρά, αρκετές μελέτες έχουν αναφέρει ότι επιτεύχθηκε βελτίωση του πόνου τόσο μετά την προεγχειρητική φυσικοθεραπευτική παρέμβαση αμέσως πριν από την επέμβαση όσο και λίγο μετά την ΟΑΓ στην ομάδα παρέμβασης, αλλά δε διαπιστώθηκαν μακροχρόνια αμετεγχειρητικά οφέλη κατά την εξέταση στους 3, 6 ή 12 μήνες [14,131,140,161].

Επίδραση του προγράμματος προεγχειρητικής φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης στο εύρος κίνησης της άρθρωσης του γόνατος

Στη συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας που πραγματοποιήσαμε, βρέθηκαν 7 μελέτες στις οποίες έγινε μέτρηση του εύρου κίνησης της άρθρωσης του γόνατος και αυτή χρησιμοποιήθηκε ως μία δοκιμασία μέτρησης της αποτελεσματικότητας της προεγχειρητικής παρέμβασης [15,131,132,133,134,152,162]. Οι Matassi και συν (2014) βρήκαν ότι οι ασθενείς της ομάδας παρέμβασης κατάφεραν να επιτύχουν γρηγορότερα κάμψη γόνατος μεγαλύτερης των 90⁰ σε σχέση με τους ασθενείς της ομάδας ελέγχου [133].

Ο Calatayud και συν (2017) έδειξαν ότι η υψηλής έντασης προεγχειρητική φυσικοθεραπευτική παρέμβαση βελτίωσε το εύρος κίνησης της άρθρωσης του γόνατος κατά τις πρώιμες μετεγχειρητικές περιόδους σε σύγκριση με τους ασθενείς της ομάδας ελέγχου [131]. Όλες οι άλλες μελέτες δεν βρήκαν σημαντικές διαφορές στο ενεργητικό ή παθητικό εύρος κίνησης μεταξύ των ομάδων παρέμβασης και ελέγχου μετεγχειρητικά [15,132,134,152,162].

Επίδραση του προγράμματος προεγχειρητικής φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης στα αποτελέσματα της δοκιμασίας βάρδισης 20 μέτρων σε επίπεδη επιφάνεια.

Μελέτες έχουν αποδείξει ότι η δοκιμασία βάρδισης 20 μέτρων έχει υψηλή αξιοπιστία εξέτασης-επανεξέτασης (test-retest reliability) για τη μέτρηση της ταχύτητας βάρδισης των ενηλίκων με ΟΑ γόνατος [166]. Στη μελέτη μας βρήκαμε ότι οι ασθενείς που ακολούθησαν το προεγχειρητικό πρόγραμμα φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης εμφάνισαν στατιστικά σημαντικότερη βελτίωση στις μετρήσεις της δοκιμασίας βάρδισης 20 μέτρων τόσο προεγχειρητικά (Π1) όσο και σε όλες τις μετεγχειρητικές μετρήσεις στις 4 (Π2), 12 (Π3), 24 (Π4) και 52 (Π5) εβδομάδες σε σχέση με τους ασθενείς της ομάδας ελέγχου.

Το αποτελέσματα αυτά είναι σε συμφωνία με αντίστοιχα αποτελέσματα προηγούμενων μελετών που κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι ένα προεγχειρητικό πρόγραμμα φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης μπορεί να βελτιώσει μετεγχειρητικά την ταχύτητα βάρδισης των ασθενών που το ακολουθούν πριν την ΟΑΓ [34,150].

Επίδραση του προγράμματος προεγχειρητικής φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης στα αποτελέσματα της δοκιμασίας κάθισμα-ανασήκωση σε καρέκλα σε 30 δευτερόλεπτα (30s Chair Stand Test)

Η δοκιμασία κάθισμα-ανασήκωση σε καρέκλα σε 30 δευτερόλεπτα έχει εξαιρετική αξιοπιστία εξέτασης-επανεξέτασης (test-retest reliability) [14]. Ο Skoffer και συν (2016) αναφέρει ότι οι ασθενείς που ακολούθησαν ένα προεγχειρητικό πρόγραμμα φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης παρουσίασαν σε όλες τις μετρήσεις μετεγχειρητικά στατιστικά σημαντικότερη βελτίωση, ως προς τη δοκιμασία

καθίσματος-ανασήκωσης σε καρέκλα σε 30 δευτερόλεπτα, σε σχέση με τους ασθενείς της ομάδας ελέγχου [140]. Αντίστοιχα αποτελέσματα στατιστικά σημαντικής διαφοράς στη βελτίωση της ικανότητας να εκτελούν τη συγκεκριμένη δοκιμασία διαπιστώθηκαν τόσο προεγχειρητικά όσο και μετεγχειρητικά από τον Torp και συν (2009) [14].

Ο Swank και συν (2011) διαπίστωσαν ότι προεγχειρητικά οι ασθενείς που ακολούθησαν ένα προεγχειρητικό πρόγραμμα φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης εμφάνισαν στατιστικά σημαντικότερη διαφορά ως προς τη βελτίωση των αριθμών επαναλήψεων που μπορούν να εκτελέσουν αυτοί οι ασθενείς σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Δε μπόρεσαν όμως να βρουν αντίστοιχα ευρήματα και κατά τη διάρκεια της μετεγχειρητικής παρακολούθησης των ασθενών [16].

Στη δική μας μελέτη, οι ασθενείς που ακολούθησαν το προεγχειρητικό πρόγραμμα φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης εμφάνισαν στατιστικά σημαντικότερη βελτίωση στις μετρήσεις της δοκιμασίας 30s Chair Stand Test τόσο προεγχειρητικά (Π1) όσο και μετεγχειρητικά στις 4 (Π2) και 12 (Π3) εβδομάδες σε σχέση με τους ασθενείς της ομάδας ελέγχου. Αντιθέτως, δε παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις δύο ομάδες όσον αφορά τη βελτίωση που παρατηρήθηκε στις 24 (Π4) και στις 52 (Π5) εβδομάδες.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων της εργασίας μπορεί να οδηγήσει στη διεξαγωγή κάποιων συμπερασμάτων σε σχέση με την εφαρμογή προεγχειρητικών προγραμμάτων αποκατάστασης σε ασθενείς που υποβάλλονται σε ολική αρθροπλαστική γόνατος.

Σύμφωνα με τις υποθέσεις που χρησιμοποιήθηκαν προκύπτουν τα ακόλουθα συμπεράσματα.

α) Παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική βελτίωση της μυϊκής ισχύος των τετρακέφαλων των ασθενών της ομάδας παρέμβασης σε σχέση με τους ασθενείς της ομάδας ελέγχου. Η σημαντική αυτή βελτίωση διαπιστώθηκε τόσο προεγχειρητικά, μετά το τέλος της φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης, όσο και μετεγχειρητικά μέχρι και 6 μήνες μετά την ολική αρθροπλαστική γόνατος. Αντιθέτως, αυτό το όφελος δεν διατηρήθηκε και κατά τελική αξιολόγηση 52 (Π5) εβδομάδες μετεγχειρητικά.

β) Όσον αφορά τη δοκιμασία βάρδισης 20 μέτρων, οι ασθενείς που ακολούθησαν το προεγχειρητικό πρόγραμμα φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης εμφάνισαν στατιστικά σημαντικότερη βελτίωση τόσο προεγχειρητικά (Π1) όσο και σε όλες τις μετεγχειρητικές μετρήσεις μέχρι και στις 52 εβδομάδες σε σχέση με τους ασθενείς της ομάδας ελέγχου.

γ) Για τη δοκιμασία κάθισμα-ανασήκωση σε καρέκλα εντός 30 δευτερολέπτων διαπιστώθηκε ότι οι ασθενείς που ακολούθησαν το προεγχειρητικό πρόγραμμα φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης εμφάνισαν στατιστικά σημαντικότερη βελτίωση τόσο προεγχειρητικά (Π1) όσο και μετεγχειρητικά στις 4 (Π2) και 12 (Π3) εβδομάδες σε σχέση με τους ασθενείς της ομάδας ελέγχου. Αντιθέτως, δε παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις δύο ομάδες όσον αφορά τη βελτίωση που παρατηρήθηκε στις 24 (Π4) και στις 52 (Π5) εβδομάδες.

δ) Σχετικά με το ερωτηματολόγιο WOMAC, τα αποτελέσματά μας έδειξαν ότι οι ασθενείς που ακολούθησαν το προεγχειρητικό πρόγραμμα φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης εμφάνισαν στατιστικά σημαντικότερη βελτίωση στη βαθμολογία του ερωτηματολογίου WOMAC τόσο προεγχειρητικά (Π1) όσο και σε όλες τις

μετεγχειρητικές μετρήσεις στις 4 (Π2), 12 (Π3), 24 (Π4) και 52 (Π5) εβδομάδες σε σχέση με τους ασθενείς της ομάδας ελέγχου.

ε) Σχετικά με το ερωτηματολόγιο ερωτηματολόγιο KOOS, η μελέτη μας έδειξε ότι οι ασθενείς της ομάδας παρέμβασης εμφάνισαν στατιστικά σημαντικότερη βελτίωση στη βαθμολογία του ερωτηματολογίου KOOS τόσο προεγχειρητικά (Π1) όσο και μετεγχειρητικά στις 4 (Π2) εβδομάδες σε σχέση με τους ασθενείς της ομάδας ελέγχου. Αντιθέτως, δε παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις δύο ομάδες όσον αφορά τη βαθμολογία του ερωτηματολογίου που παρατηρήθηκε στις 12 (Π3), 24 (Π4) και στις 52 (Π5) εβδομάδες μετεγχειρητικά.

στ) Τέλος, η ανάλυση των αποτελεσμάτων του ερωτηματολογίου SF-36 ανέδειξε ότι οι ασθενείς που ακολούθησαν το προεγχειρητικό πρόγραμμα φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης εμφάνισαν στατιστικά σημαντικότερη βελτίωση στη βαθμολογία του ερωτηματολογίου SF-36 τόσο προεγχειρητικά (Π1) όσο και σε όλες τις μετεγχειρητικές μετρήσεις, στις 4 (Π2), 12 (Π3), 24 (Π4) και 52 (Π5) εβδομάδες σε σχέση με τους ασθενείς της ομάδας ελέγχου.

Συνοπτικά, η μελέτη μας κατέληξε στο συμπέρασμα ότι το πρόγραμμα προεγχειρητικής παρέμβασης επηρέασε θετικά και βελτίωσε σημαντικά τη μυϊκή ισχύ των εκτεινόντων, τη λειτουργικότητα της άρθρωσης αλλά και τις παραμέτρους της ποιότητας ζωής τόσο προεγχειρητικά αλλά και τέσσερις και δώδεκα εβδομάδες μετά την ολική αρθροπλαστική γόνατος, εντούτοις αποδείχθηκε ότι αυτό το σημαντικό όφελος δεν διατηρήθηκε μακροπρόθεσμα και κατά την τελική αξιολόγηση των ασθενών 52 εβδομάδες δεν διαπιστώθηκε σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων ασθενών σε όλες τις εξεταζόμενες παραμέτρους.

Η μελέτη μας υποστηρίζει ότι ένα πρόγραμμα προεγχειρητικής φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης διάρκειας έξι εβδομάδων υπό την επίβλεψη φυσιοθεραπευτή, είναι αποτελεσματικό για την αύξηση της μυϊκής ισχύος των τετρακέφαλων, τη μείωση του πόνου στο γόνατο, τη βελτίωση της λειτουργικότητας του γόνατος και την ενίσχυση των καθημερινών δραστηριοτήτων ζωής σε ασθενείς με

σοβαρή οστεοαρθρίτιδα γόνατος που υποβάλλονται σε ολική αρθροπλαστική γόνατος.

Το παρόν πρόγραμμα εκπαίδευσης θα μπορούσε να εξεταστεί και να χρησιμοποιηθεί από ειδικούς για την επιτάχυνση της ταχύτερης αποκατάστασης των ασθενών μετά την ΟΑΓ, κάτι που μαζί με μια σωστή μετεγχειρητική εκπαίδευση θα μπορούσε να οδηγήσει σε ακόμη περισσότερα οφέλη. Απαιτούνται περαιτέρω καλά σχεδιασμένες τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες μελέτες με μεγάλο αριθμό ασθενών για να αναπαραχθούν τα ευρήματά μας πριν γίνουν κλινικές συστάσεις.

Σε αυτές τις μελέτες με μεγάλο αριθμών συμμετεχόντων, πρέπει να μελετηθούν διάφορα πρωτόκολλα προεγχειρητικής φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης που να περιλαμβάνουν διαφορετικά προγράμματα ασκήσεων, διαφορετικής διάρκειας, συχνότητας και έντασης με σκοπό την ανεύρεση του κατάλληλου προγράμματος προκειμένου ώστε να επιτευχθούν τα μέγιστα κέρδη στη μυϊκή δύναμη των εκτεινόντων του γόνατος και όσο το δυνατό πιο μακροπρόθεσμα οφέλη για τους ασθενείς που το ακολουθούν.

Περίληψη

Σκοπός: Αρκετές μελέτες έχουν δείξει ότι οι ασθενείς με σοβαρή οστεοαρθρίτιδα (ΟΑ) του γόνατος μπορούν να μειώσουν τον πόνο και να βελτιώσουν τη δύναμη του τετρακέφαλου μυ και την λειτουργική τους ικανότητα μέσω τακτικής άσκησης. Ο σκοπός αυτής της μελέτης είναι να διερευνήσει την αποτελεσματικότητα που έχει ένα εποπτευόμενο προεγχειρητικό πρόγραμμα υψηλής έντασης διάρκειας έξι εβδομάδων στη μυϊκή δύναμη, τη λειτουργική απόδοση και τα αναφερόμενα από τον ασθενή αποτελέσματα σε ασθενείς που υποβάλλονται σε ολική αρθροπλαστική γόνατος (ΟΑΓ).

Μέθοδοι: Ενενήντα οκτώ ασθενείς που είχαν προγραμματιστεί για μονόπλευρη ΟΑΓ λόγω σοβαρής ΟΑ γόνατος κατανεμήθηκαν σε μια ομάδα παρέμβασης (N = 49) που ολοκλήρωσε ένα πρόγραμμα προεγχειρητικής εκπαίδευσης διάρκειας έξι εβδομάδων πριν από το χειρουργείο και σε μια ομάδα ελέγχου (N=49) που δεν ακολούθησε κανένα προεγχειρητικό πρόγραμμα εκπαίδευσης. Ο Δείκτης οστεοαρθρίτιδας των Πανεπιστημίων Δυτικού Οντάριο και McMaster (WOMAC), η κλίμακα φυσικής Λειτουργίας του ερωτηματολογίου Short Form-36 (SF-36), η βαθμολογία έκβασης για τραυματισμό γόνατος και οστεοαρθρίτιδα (KOOS), η δύναμη τετρακέφαλου, η δοκιμασία βάδισης 20 μέτρων και η δοκιμασία κάθισμα-ανασήκωση σε καρέκλα σε 30 δευτερόλεπτα αξιολογήθηκαν έξι εβδομάδες πριν από τη χειρουργική επέμβαση (Π0), λίγο πριν από τη χειρουργική επέμβαση (Π1), τέσσερις εβδομάδες (Π2), 12 εβδομάδες (Π3), 26 εβδομάδες (Π4) και 52 εβδομάδες (Π5) μετά την ΟΑΓ.

Αποτελέσματα: Από τους 98 ασθενείς που συμπεριλήφθηκαν στη μελέτη μας, 10 άτομα αποσύρθηκαν από τη μελέτη σε διαφορετικά στάδια, ενώ 44 ασθενείς κατανεμήθηκαν στην ομάδα παρέμβασης και οι υπόλοιποι 44 στην ομάδα ελέγχου. Κατά τη σύγκριση των αλλαγών από τη βασική μέτρηση μέχρι τα κύρια σημεία αξιολόγησης βρήκαμε μια σημαντική διαφορά στην ομάδα υπέρ της ομάδας παρέμβασης για τη δύναμη του τετρακέφαλου (Π1 <0,001, Π2=0,001, Π3=0,009, Π4=0,042, Π5=0,149), τεστ βάδισης 20 μέτρων (Π1< 0,001, Π2=0,023, Π3=0,032, Π4=0,018, Π5<0.001), δοκιμή κάθισμα-ανασήκωση σε καρέκλα διάρκειας 30 δευτερολέπτων (Π1<0,001, Π2<0,001, Π3<0,001, Π4=0,275, Π5=0,637) και όλα τα

αποτελέσματα που αναφέρθηκαν από τον ασθενή WOMAC (Π1<0,001, Π2=0,001, Π3=0,007, Π4<0.001, Π5<0.001), SF-36 (Π1<0.001, Π2<0.001, Π3=0.004, Π4=0.003, Π5=0.036) εκτός από το KOOS (Π1<0.001, Π2=0,048, Π3=0.087, Π4=0.127, Π5=0,196).

Συμπεράσματα: Η μελέτη μας έδειξε ότι ένα πρόγραμμα προεγχειρητικής φυσιοθεραπείας διάρκειας έξι εβδομάδων υπό την επίβλεψη φυσιοθεραπευτή είναι αποτελεσματικό για τη μείωση του πόνου στο γόνατο, τη βελτίωση της λειτουργίας του γόνατος και την ενίσχυση των καθημερινών δραστηριοτήτων ζωής σε ασθενείς που υποβάλλονται σε ολική αρθροπλαστική γόνατος.

Λέξεις κλειδιά : λειτουργικότητα γόνατος ; οστεοαρθρίτιδα ; φυσικοθεραπευτική παρέμβαση ; προεγχειρητική παρέμβαση ; ολική αρθροπλαστική γόνατος

Summary

Purpose: Several studies have shown that patients with severe osteoarthritis (OA) of the knee can reduce their knee pain, improve their quadriceps strength, and improve their functional ability through regular exercise training. The purpose of this study was to investigate the efficacy of a six-week supervised high-intensity preoperative training program on muscle strength, functional performance, and patient-reported outcomes in patients undergoing total knee arthroplasty (TKA).

Methods: Ninety-eight patients scheduled for unilateral TKA for severe OA were allocated to an intervention group (N = 49) who completed a six-week preoperative training program, five days per week prior to surgery, and a control group (N=49) who did not follow any preoperative training program. The Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC), the Physical Functioning Scale of the Short Form-36 questionnaire (SF-36), Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), quadriceps strength, 20-meter walk test, and 30-second chair stand test were assessed at six weeks before surgery (T0), just before surgery (T1), four weeks (T2), 12 weeks (T3), 26 weeks (T4) and finally 52 weeks (T5) after TKA.

Results: Of 98 patients included in our study, 10 individuals withdrew from the study at different stages. Finally, 44 patients were allocated to the intervention group and 44 patients to the control group. When comparing the changes from the basic measurement to the main evaluation points we found a significant difference in the group in favor of the intervention group for quadriceps strength (T1 <0,001, T2=0,001, T3=0,009, T4=0,042, T5=0,149), 20-meter walk test (T1< 0,001, T2=0,023, T3=0,032, T4=0,018, T5<0.001), 30-second chair stand test (T1<0,001, T2=0,001, T3=0.009 T4=0,275, T =0.637) and all the results reported by the WOMAC patient (T1 <0,001, T2 = 0,001, T3 = 0,007, T4 <0.001, T5 <0.001), SF-36 (T1 <0.001, T2 <0.001, T3 = 0.004 , T4 = 0.003, T5 = 0.036) except KOOS (T1 <0.001, T2 = 0,048, T3 = 0.087, T4 = 0.127, T5 =0.196)

Conclusions: Our study demonstrated that a six-week preoperative physiotherapy training program supervised by a physiotherapist before TKA is efficacious for decreasing knee pain, improving knee function, and enhancing daily living activities.

Keywords: knee function; osteoarthritis; physiotherapy; preoperative rehabilitation; total knee arthroplasty.

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1. Τυχαιοποιημένες μελέτες που εξέτασαν την αποτελεσματικότητα της προεγχειρητικής παρέμβασης στην αποκατάσταση ασθενών που υποβάλλονται σε ΟΑΓ.....	47
Πίνακας 2. Δημογραφικά χαρακτηριστικά των δύο ομάδων ασθενών στην αρχική μέτρηση (Baseline – Π0).....	81
Πίνακας 3. Μεταβολές μετρήσεων δοκιμασίας κάθισμα–ανασήκωση σε καρέκλα σε 30 δευτερόλεπτα (30s Chair Stand Test) στην ομάδα παρέμβασης.....	83
Πίνακας 4. Μεταβολές μετρήσεων δοκιμασίας κάθισμα–ανασήκωση σε καρέκλα σε 30 δευτερόλεπτα (30s Chair Stand Test) στην ομάδα ελέγχου.....	85
Πίνακας 5. Μέση τιμή ± τυπική απόκλιση και διάστημα εμπιστοσύνης 95% στις μεταβολές που παρατηρούνται μεταξύ της ομάδας παρέμβασης και της ομάδας ελέγχου σε κάθε σημείο μέτρησης ως προς τη δοκιμασία κάθισμα–ανασήκωση σε καρέκλα σε 30 δευτερόλεπτα (30s Chair Stand Test).....	88
Πίνακας 6. Μεταβολές μετρήσεων μυϊκή ισχύος των τετρακέφαλων μυών στους ασθενείς της ομάδας παρέμβασης.....	91
Πίνακας 7. Μεταβολές μετρήσεων μυϊκή ισχύος των τετρακέφαλων μυών στους ασθενείς της ομάδας ελέγχου.....	93
Πίνακας 8. Μέση τιμή ± τυπική απόκλιση και διάστημα εμπιστοσύνης 95% στις μεταβολές που παρατηρούνται μεταξύ της ομάδας παρέμβασης και της ομάδας ελέγχου σε κάθε σημείο μέτρησης ως προς τη μυϊκή ισχύος των τετρακέφαλων μυών.....	96
Πίνακας 9. Μεταβολές μετρήσεων Δοκιμασίας βάρδισης 20 μέτρων σε επίπεδη επιφάνεια στους ασθενείς της ομάδας παρέμβασης.....	99
Πίνακας 10. Μεταβολές μετρήσεων Δοκιμασίας βάρδισης 20 μέτρων σε επίπεδη επιφάνεια στους ασθενείς της ομάδας ελέγχου.....	101
Πίνακας 11. Μέση τιμή ± τυπική απόκλιση και διάστημα εμπιστοσύνης 95% στις μεταβολές που παρατηρούνται μεταξύ της ομάδας παρέμβασης και της ομάδας ελέγχου σε κάθε σημείο μέτρησης ως προς τη δοκιμασία βάρδισης 20 μέτρων σε επίπεδη επιφάνεια.....	104

Πίνακας 12. Μεταβολές μετρήσεων του ερωτηματολογίου WOMAC στους ασθενείς της ομάδας παρέμβασης.....	107
Πίνακας 13. Μεταβολές μετρήσεων του ερωτηματολογίου WOMAC στους ασθενείς της ομάδας ελέγχου.....	109
Πίνακας 14. Μέση τιμή \pm τυπική απόκλιση και διάστημα εμπιστοσύνης 95% στις μεταβολές που παρατηρούνται μεταξύ της ομάδας παρέμβασης και της ομάδας ελέγχου σε κάθε σημείο μέτρησης ως προς τη βαθμολογία του ερωτηματολογίου WOMAC.....	112
Πίνακας 15. Μεταβολές μετρήσεων του ερωτηματολογίου KOOS στους ασθενείς της ομάδας παρέμβασης.....	115
Πίνακας 16. Μεταβολές μετρήσεων του ερωτηματολογίου KOOS στους ασθενείς της ομάδας ελέγχου.....	117
Πίνακας 17. Μέση τιμή \pm τυπική απόκλιση και διάστημα εμπιστοσύνης 95% στις μεταβολές που παρατηρούνται μεταξύ της ομάδας παρέμβασης και της ομάδας ελέγχου σε κάθε σημείο μέτρησης ως προς τη βαθμολογία του ερωτηματολογίου KOOS.....	120
Πίνακας 18. Μεταβολές μετρήσεων του ερωτηματολογίου SF-36 στους ασθενείς της ομάδας παρέμβασης.....	123
Πίνακας 19. Μεταβολές μετρήσεων του ερωτηματολογίου SF-36 στους ασθενείς της ομάδας ελέγχου.....	125
Πίνακας 20. Μέση τιμή \pm τυπική απόκλιση και διάστημα εμπιστοσύνης 95% στις μεταβολές που παρατηρούνται μεταξύ της ομάδας παρέμβασης και της ομάδας ελέγχου σε κάθε σημείο μέτρησης ως προς τη βαθμολογία του ερωτηματολογίου SF -36.....	128

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ / ΣΧΗΜΑΤΩΝ/ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Εικόνα 1. Οι άξονες του γόνατος.....	26
Εικόνα 2. Διεγχειρητική εικόνα οστεοαρθρίτιδας του περιφερικού τμήματος του μηριαίου.....	31
Εικόνα 3. Κλινική εικόνα βαριάς αμφοτερόπλευρης οστεοαρθρίτιδας γόνατος.....	35
Εικόνα 4. Κλινική εικόνα παραμόρφωσης λόγω οστεοαρθρίτιδας του δεξιού γόνατος.....	35
Εικόνα 5. Προσθιοπίσθια ακτινογραφία γόνατος.....	36
Εικόνα 6. Πλάγια ακτινογραφία γόνατος.....	36
Εικόνα 7. Προσθιοπίσθια και πλάγια ακτινογραφία του αριστερού γόνατος που αναδεικνύει ακτινολογικά ευρήματα σοβαρής οστεοαρθρίτιδας, όπως ελάττωση του μεσάρθριου διαστήματος, πύκνωση του οστού, οστεόφυτα και επασβέστωση του έσω μηνίσκου.....	37
Εικόνα 8. Προσθιοπίσθια ακτινογραφία γόνατος ασθενή με οστεοαρθρίτιδα. Το άσπρο βέλος αντιστοιχεί σε οστεόφυτο. Τα μαύρα βέλη δείχνουν την ελάττωση του μεσάρθριου διαστήματος.....	38
Εικόνα 9. Τεχνητά μέρη άρθρωσης σε ολική αρθροπλαστική γόνατος και η τοποθέτησή τους στο μηριαίο οστό και στην κνήμη.....	49
Εικόνα 10. Έσω παραεπιγονατιδική προσπέλαση (medial parapatellar approach).....	50
Εικόνα 11. Προσπέλαση δια μέσου του έσω πλατέως (midvastus approach).....	50
Εικόνα 12. Προσπέλαση υπό τον έσω πλατύ μυ (subvastus approach).....	51
Εικόνα 13. Μέση τιμή μετρήσεων για τη δοκιμασία κάθισμα-ανασήκωση σε καρέκλα σε 30 δευτερόλεπτα (30s Chair-Stand test) στους ασθενείς της ομάδας ελέγχους και της ομάδας παρέμβασης.....	86
Εικόνα 14. Μεταβολές στον αριθμό επαναλήψεων σε σχέση με τη βασική μέτρηση Π0 ως προς τη δοκιμασία κάθισμα – ανασήκωση σε καρέκλα σε 30 δευτερόλεπτα για τους ασθενείς της ομάδας ελέγχου και παρέμβασης	89

Εικόνα 15. Μέση τιμή μετρήσεων της μυϊκής ισχύος των τετρακέφαλων μυών τις διάφορες χρονικές καταγραφές για τους ασθενείς της ομάδας ελέγχου και παρέμβασης.....	94
Εικόνα 16. Μεταβολές στη μυϊκή ισχύ των τετρακέφαλων μυών σε σχέση με τη βασική μέτρηση Π0 για τους ασθενείς της ομάδας ελέγχου και παρέμβασης.....	97
Εικόνα 17. Μέση τιμή μετρήσεων της δοκιμασίας βάδισης 20 μέτρων σε επίπεδη επιφάνεια στις διάφορες χρονικές καταγραφές για τους ασθενείς της ομάδας ελέγχου και παρέμβασης.....	102
Εικόνα 18. Μεταβολές στις μετρήσεις σε σχέση με τη βασική μέτρηση Π0 ως προς τη δοκιμασία βάδισης 20 μέτρων σε επίπεδη επιφάνεια για τους ασθενείς της ομάδας ελέγχου και παρέμβασης.....	105
Εικόνα 19. Μέση τιμή της βαθμολογίας του ερωτηματολογίου WOMAC στους ασθενείς της ομάδας ελέγχου και της ομάδας παρέμβασης, στις διάφορες αξιολογήσεις.....	110
Εικόνα 20. Μεταβολές στη βαθμολογία του ερωτηματολογίου WOMAC από την αρχική μέτρηση Π0 για τους ασθενείς της ομάδας ελέγχου και παρέμβασης.....	113
Εικόνα 21. Μέση τιμή της βαθμολογίας του ερωτηματολογίου KOOS στους ασθενείς της ομάδας ελέγχου και της ομάδας παρέμβασης, στις διάφορες αξιολογήσεις.....	118
Εικόνα 22. Μεταβολές στη βαθμολογία του ερωτηματολογίου KOOS από την αρχική μέτρηση Π0 για τους ασθενείς της ομάδας ελέγχου και παρέμβασης.....	121
Εικόνα 23. Μέση τιμή της βαθμολογίας του ερωτηματολογίου SF-36 στους ασθενείς της ομάδας ελέγχου και της ομάδας παρέμβασης, στις διάφορες αξιολογήσεις.....	126
Εικόνα 24. Μεταβολές στη βαθμολογία του ερωτηματολογίου SF-36 από την αρχική μέτρηση Π0 για τους ασθενείς της ομάδας ελέγχου και παρέμβασης.....	129

Διαγράμματα

Διάγραμμα 1. Διάγραμμα ροής ασθενών στη μελέτη μας.....	70
--	----

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

ΑΡΤΑ	American Physical Therapy Association
ΓΠΝΑ	Γενικό Πανεπιστημιακό Νοσοκομείο Αλεξανδρούπολης
Ερωτηματολόγιο ΚΟΟΣ	Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score
Ερωτηματολόγιο WOMAC	Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index
Ερωτηματολόγιο SF-36	Short Form-36
ΗΠΑ	Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής
ΜΣΑΦ	Μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη
ΝΙΗ	National Institute of Health
ΟΑ	Οστεοαρθρίτιδα
ΟΑΓ	Ολική αρθροπλαστική γόνατος

BIBΛIOΓPAΦIA

- 1) Riddle DL, Stratford P, Bowman D. Findings of extensive variation in the types of outcome measures used in hip and knee replacement clinical trials: A systematic review. *Arthritis and Rheumatism* 2008; 59:876-883.
- 2) Zhang Y, Jordan JM. Epidemiology of osteoarthritis. *Clin Geriatr Med*. 2010; 26(3):355-69.
- 3) Cisternas MG, Murphy L, Sacks JJ, Solomon DH, Pasta DJ, Helmick CG. Alternative Methods for Defining Osteoarthritis and the Impact on Estimating Prevalence in a US Population-Based Survey. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2016; 68(5):574-80. doi: 10.1002/acr.22721.
- 4) Hunter DJ, Bierma-Zeinstra S. Osteoarthritis. *Lancet* 2019; 393: 1745-59.
- 5) Tang X, Wang S, Zhan S, Niu J, Tao K, Zhang Y, Lin J. The prevalence of symptomatic knee osteoarthritis in China results from the China health and retirement longitudinal study. *Arthritis Rheum*. 2016;68(3):648–53.
- 6) Cui A, Li H, Wang D, Zhong J, Chen Y, Lu H. Global, regional prevalence, incidence and risk factors of knee osteoarthritis in population-based studies. *EclinicalMedicine*. 2020;29-30 100587.
- 7) Urban H, Little CB. The role of fat and inflammation in the pathogenesis and management of osteoarthritis. *Rheumatology (Oxford)* 2018;57:10-21.
- 8) Vos T, Allen C, Arora M, Barber RM, Bhutta ZA, Brown A et al. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 310 diseases and injuries, 1990–2015: a systematic analysis for the global burden of disease study 2015. *Lancet*. 2016; 388:1545-1602.
- 9) Carr AJ, Robertsson O, Graves S, Price AJ, Arden NK, Judge A et al. Knee replacement. *Lancet* 2012; 379:1331–1340.
- 10) Kurtz S, Ong K, Lau, Mowat F, Halpern M. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *J Bone Joint Surg Am*. 2007;89(4):780-5.
- 11) Stevens JE, Mizner RL, Snyder-Mackler L. Quadriceps strength and volitional activation before and after total knee arthroplasty for osteoarthritis. *Journal of Orthopaedic Research* 2003;21:775-779.

- 12) Ritter MA, Thong AE, Davis KE, Berend ME, Meding JB, Faris PM. Long-term deterioration of joint evaluation scores. *J Bone Joint Surg Br* 2004; 86:438–442.
- 13) Silva M, Shepherd EF, Jackson WO, Pratt JA, McClung CD, Schmalzried TP. Knee strength after total knee arthroplasty. *J Arthroplast* 2003; 18:605–611.
- 14) Topp R, Swank AM, Quesada PM, Nyland J, Malkani A. The effect of prehabilitation exercise on strength and functioning after total knee arthroplasty. *PM R* 2009; 1:729–735.
- 15) Beaupre LA, Lier D, Davies DM, Johnston BC. The effect of a preoperative exercise and education program on functional recovery, health related quality of life, and health service utilization following primary total knee arthroplasty. *J. Rheumatol.* 2004; 31: 1166–1173.
- 16) Swank AM, Kachelman JB, Bibeau W, Quesada PM, Nyland J, Malkani A et al. Prehabilitation before total knee arthroplasty increases strength and function in older adults with severe osteoarthritis. *J Strength Cond Res* 2011; 25: 318-325.
- 17) Wang L, Lee M, Zhang Z, Moodie J, Cheng D, Martin J. Does preoperative rehabilitation for patients planning to undergo joint replacement surgery improve outcomes? A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ Open* 2016;6:e009857.
- 18) Fortin P, Clarke A, Joseph L, Liang MH, Tanzer M, Ferland D et al. Outcomes of total hip and knee replacement: Preoperative functional status predicts outcomes at six months after surgery. *Arthritis and Rheumatism* 1996; 42: 1722-1728.
- 19) Messier SP, Loeser RF, Hoover JL, Semble EL, Wise CM. Osteoarthritis of the knee: effects on gait, strength, and flexibility. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1992; 73: 29-36.
- 20) Slemenda C, Heilman DK, Brandt KD, Katz BP, Mazuca SA, Braunstein EM et al. Reduced quadriceps strength relative to body weight: a risk factor for knee osteoarthritis in women? *Arthritis and Rheumatism* 1998; 41: 1951-1959.
- 21) Alnahdi AH, Zeni JA, Snyder-Mackler L. Muscle impairments in patients with knee osteoarthritis. *Sports Health* 2012;4: 284-292.
- 22) Holm B, Kristensen MT, Myhrmann L, Husted H, Andersen, LO, Kristensen B et al. The role of pain for early rehabilitation in fast track total knee arthroplasty. *Disability and Rehabilitation* 2010;32: 300-306.

- 23) Mizner RL, Petterson SC, Stevens JE, Axe MJ, Snyder-Mackler L. Preoperative quadriceps strength predicts functional ability one year after total knee arthroplasty. *The Journal of Rheumatology* 2005; 32: 1533-1539.
- 24) Ackerman I, Bennell K. Does pre-operative physiotherapy improve outcomes from lower limb joint replacement surgery? A systematic review. *The Australian Journal of Physiotherapy* 2004; 50: 25-30.
- 25) Barbay K. Research evidence for the use of preoperative exercise in patients preparing for total hip or total knee arthroplasty. *Orthopedic Nursing* 2009; 28: 127-133.
- 26) American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc* 2009; 41: 687-708.
- 27) McKay C, Prapavessis H, Doherty T. The effect of a prehabilitation exercise program on quadriceps strength for patients undergoing total knee arthroplasty: a randomized controlled pilot study. *PM R* 2012; 4: 647-656.
- 28) Van Leeuwen DM, de Ruiters CJ, Nolite PA, de Haan A. Preoperative strength training for elderly patients awaiting total knee arthroplasty, *Rehabil. Res. Pract.* 2014;2014:462750. doi: 10.1155/2014/462750.
- 29) Jahic D, Omerovic D, Tanovic AT, Dzankovic F, Campara MT. The effect of prehabilitation on postoperative outcome in patients following primary total knee arthroplasty. *Med Arch* 2018;72:439-443.
- 30) Ma JX, Zhang LK, Kuang MJ, Zhao J, Wang Y, Lu B, Sun L, MA XL. The effect of preoperative training on functional recovery in patients undergoing total knee arthroplasty: A systematic review and meta-analysis. *Int J Surg.* 2018;51:205-212.
- 31) Villadsen A, Overgaard S, Holsgaard-Larsen A, Christensen R, Roos EM. Immediate efficacy of neuromuscular exercise in patients with severe osteoarthritis of the hip or knee: a secondary analysis from a randomized controlled trial. *J Rheumatol* 2014;41:1385–94.
- 32) Jagers J, Simpson C, Frost K, Quesada PM, Topp RV, Swank AM, Nyland JA. Prehabilitation before knee arthroplasty increases postsurgical function: A case study. *Journal of Strength and Conditioning Research* 2007;21: 632-634.
- 33) D'Lima DD, Colwell CW Jr, Morris BA, Hardwick ME, Kozin F. The effect of preoperative exercise on total knee

- replacement outcomes. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 1996; 326: 174-182.
- 34) Rodgers JA, Garvin KL, Walker CW, Morford D, Urban J, Bedard J. Preoperative physical therapy in primary total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 1998;13(4):414-421.
 - 35) Rooks DS, Huang J, Bierbaum BE, Bolus SA, Rubano J, Connolly CE et al . Effect of preoperative exercise on measures of functional status in men and women undergoing total hip and knee arthroplasty. *Arthritis Care Res* 2006;55(5):700-708.
 - 36) Chhabra A, Elliot C, Miller MD. Normal anatomy and biomechanics of the knee. *Sports Med Arthrosc* 2002;9: 166-177.
 - 37) Moore KL. Clinically Oriented Anatomy. In William and Wilkins (3rd Eds), 1992; (pp. 477-485).
 - 38) Warwick P, Warwick R, Dyson M, Bannister L. In *Grays Anatomy Churchill Livingstone* (27th Eds), 1989; (pp. 525-529).
 - 39) Morrison JB. The mechanics of the knee joint in relation to normal walking. *Journal of Biomechanics* 1970;3: 51-61.
 - 40) Buckwalter JA, Mankin HJ, Grodzinsky AJ. Articular cartilage and osteoarthritis. *Instructional Course Lectures* 2005;54: 465-480.
 - 41) Carter DR, Beaupre GS, Wong B, Smith RL, Andriacchi TP, Schurman DJ. The mechanobiology of articular cartilage development and degeneration. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 2004;(427 Suppl): S69-77.
 - 42) Buckwalter JA, Saltzman C, Brown T. The impact of osteoarthritis implication for research. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 2004;427: 6-15.
 - 43) Insall J, Scott W. Knee biomechanics. In *Surgery of the Knee Churchill Livingstone*. (4th Eds), 2006:(pp. 227-334).
 - 44) Nordin M, Frankel VH. In *Basic biomechanics of the musculoskeletal system Lipincott Williams & Wilkins* (3rd eds), 2001: (pp. 134-137). Philadelphia, PA.
 - 45) Hehne HJ. Biomechanics of the patellofemoral joint and its clinical relevance. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 1990;258: 73-85.
 - 46) Wetz HH, Jakob HA. Functional anatomy and kinematics of the femorotibial joint. *Results of research 1836-1950. Orthopade* 2001; 3: 135-144.
 - 47) Faibish D, Ott SM, Boskey AL. Mineral changes in osteoporosis. A review. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 2006;443: 28-38.

- 48) Kurtz S, Ong K, Lau E, Mowat F, Halpern M. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89:780-5.
- 49) NJR. National Joint Registry 17th Annual Report 2020. National Joint Registry Website for England and Wales; 2020.
- 50) Spector TD, Hart D, Doyle DV. Incidence and progression of osteoarthritis in women with unilateral knee disease in the general population: the effect of obesity. *Annals of the Rheumatic Diseases* 1994;53: 565–568.
- 51) Jarvholm B, Lewold S, Malchau H, Vingard E. Age, bodyweight, smoking habits and the risk of severe osteoarthritis in the hip and knee in men. *European Journal of Epidemiology* 2005; 20: 537–542.
- 52) Petersson IF, Sandqvist L, Svensson B, Saxne T. Cartilage markers in synovial fluid in symptomatic knee osteoarthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases* 1997;56: 64-67.
- 53) Lawrence RC, Felson DT, Helmick CG, Arnold LM, Choi H, Deyo RA et al. Estimates of the prevalence of arthritis and other rheumatic conditions in the United States. Part II. *Arthritis and Rheumatism.* 2008;58:26–35.
- 54) Dillon CF, Rasch EK, Gu Q, Hirsch R. Prevalence of knee osteoarthritis in the United States: arthritis data from the Third National Health and Nutrition Examination Survey 1991-94. *Journal of Rheumatology* 2006;33: 2271–2279.
- 55) Jones CJ, Rikli RE, Beam WC. A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. *Research Quarterly for Exercise and Sport* 1999;70: 113-119.
- 56) Slemenda C, Brandt KD, Heilman DK, Mazuca S, Braunstein EM, Katz BP et al. Quadriceps weakness and osteoarthritis of the knee. *Annals of Internal Medicine* 1997;127: 97-104.
- 57) Petterson SC, Mizner RL, Stevens JE, Rasis L, Bodenstab A, Newcomb W et al. Improved function from progressive strengthening interventions after total knee arthroplasty: a randomized clinical trial with an imbedded prospective cohort. *Arthritis and Rheumatism* 2009;61: 174–183.
- 58) Hurley MV, Scott DL, Rees J, Newham DJ. Sensorimotor changes and functional performance in patients with knee osteoarthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases* 1997;56: 641-648.

- 59) Hurley MV. The role of muscle weakness in the pathogenesis of osteoarthritis. *Rheumatology Diseases Clinics of North America* 1999;25: 283-298.
- 60) Miller ME, Rejeski WJ, Messier SP, Loeser RF. Modifiers of change in physical functioning in older adults with knee pain: the Observational Arthritis Study in Seniors (OASIS). *Arthritis and Rheumatism* 2001;45: 331-339.
- 61) Mizner RL, Petterson SC, Stevens JE, Vandenborne K, Snyder-Mackler L. Early quadriceps strength loss after total knee arthroplasty. The contributions of muscle atrophy and failure of voluntary muscle activation. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume* 2005;87: 1047-1053.
- 62) Felson DT, Zhang Y, Anthony JM, Naimark A, Anderson JJ. Weight loss reduces the risk for symptomatic knee osteoarthritis in women. *The Framingham Study. Annals of Internal Medicine*,1992;116: 535-539.
- 63) Thorstensson CA, Petersson IF, Jacobsson LT, Boegard TL, Roos EM. Reduced functional performance in the lower extremity predicted radiographic knee osteoarthritis five years later. *Annals of the Rheumatic Diseases* 2004;63: 402-407.
- 64) Loeser RF, Shakoor N. Aging or osteoarthritis: which is the problem? *Rheumatic Diseases Clinics of North America* 2003;29: 653–673.
- 65) Du S, Yuan C, Xiao X, Chu J, Qiu Y, Qian H. Self-management programs for chronic musculoskeletal pain conditions: a systematic review and meta-analysis. *Patient Education and Counseling* 2011;85, e299–310.
- 66) Ravaud P, Flipo RM, Boutron I, Roy C, Mahmoudi A, Giraudeau et al. ARTIST (osteoarthritis intervention standardized) study of standardised consultation versus usual care for patients with osteoarthritis of the knee in primary care in France: pragmatic randomised controlled trial. *BMJ* 2009;338: b421.
- 67) Christensen R, Bartels EM, Astrup A, Bliddal H. Effect of weight reduction in obese patients diagnosed with knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Annals of Rheumatic Diseases*,2007;6: 433-439.
- 68) Riddle DL, Stratford PW. Body weight changes and corresponding changes in pain and function in persons with symptomatic knee osteoarthritis: a cohort study. *Arthritis Care Research (Hoboken)* 2013;65: 15-22.
- 69) Salis Z, Sainsbury A, Keen HI, Gallego B, Jin X. Weight loss is associated with reduced risk of knee and hip replacement: a

- survival analysis using Osteoarthritis Initiative date. *International Journal of Obesity (Lond)* 2022;doi:10.1038/s41366-021-01046-3. Online ahead of print.
- 70) Uthman OA, van der Windt DA, Jordan JL, Dziedzic KS, Healey EL, Peat GM et al. Exercise for lower limb osteoarthritis: systematic review incorporating trial sequential analysis and network meta-analysis. *BMJ* 2013;347: f5555.
 - 71) Juhl C, Christensen R, Roos EM, Zhang W, Lund H. Impact of exercise type and dose on pain and disability in knee osteoarthritis: a systematic review and meta-regression analysis of randomized controlled trials. *Arthritis and Rheumatology* 2014; 66: 622-636.
 - 72) Messier SP, Mihalko SL, Legault C, Miller GD, Nicklas BJ, DeVita P et al. Effects of intensive diet and exercise on knee joint loads, inflammation, and clinical outcomes among overweight and obese adults with knee osteoarthritis: the IDEA randomized clinical trial. *JAMA* 2013; 310: 1263-1273.
 - 73) Amin S, Luepongsak N, McGibbon CA, LaValley MP, Krebs DE, Felson DT. Knee adduction moment and development of chronic knee pain in elders. *Arthritis and Rheumatism* 2004;51: 371-376.
 - 74) Raja K, Dewan N. Efficacy of knee braces and foot orthoses in conservative management of knee osteoarthritis: a systematic review. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation* 2011;90: 247-262.
 - 75) Towheed, TE., Maxwell, L., Judd, MG., Catton, M., Hochberg, MC. & Wells G (2006) Acetaminophen for osteoarthritis. *Cochrane Database of Systemic Reviews*, 1, CD004257.
 - 76) Jevsevar DS. Treatment of osteoarthritis of the knee: evidence-based guidelines, 2nd edition. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* 2013;21:571-576.
 - 77) Towheed TE, Maxwell L, Judd MG, Catton M, Hochberg MC, Wells G. Acetaminophen for osteoarthritis. *Cochrane Database of Systemic Reviews* 2006;1: CD004257
 - 78) Chou R, McDonagh MS, Nakamoto E, Griffin J. Analgesics for Osteoarthritis: An Update of the 2006 Comparative Effectiveness Review [Internet]. 2013 Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US).
 - 79) Nüesch E, Rutjes AW, Husni E, Welch V, Jüni P. Oral or transdermal opioids for osteoarthritis of the knee or hip. *Cochrane Database of Systemic Reviews* 2009;4: CD003115.

- 80) Brandt KD, Mazucca SA, Katz BP, Lane KA, Buckwalter KA, Yocum DE et al. Effects of doxycycline on progression of osteoarthritis: results of a randomized, placebo-controlled, double-blind trial. *Arthritis and Rheumatism* 2005;52: 2015-2025.
- 81) Müller S, Lindemann S, Gigout A. Effects of Sprifermin, IGF1, IGF2, BMP7, or CNP on Bovine Chondrocytes in Monolayer and 3D Culture. *J. Orthop. Res* 2020;38: 653–662.
- 82) Zhang Z, Li L, Yang W, Cao Y, Shi Y, Li X, et al. The Effects of Different Doses of IGF-1 on Cartilage and Subchondral Bone during the Repair of Full-Thickness Articular Cartilage Defects in Rabbits. *Osteoarthritis and Cartilage* 25; 2017: 309–320.
- 83) Antunes BP, Vainieri ML, Alini M, Monsonogo-Ornan E, Grad S, Yayon A. Enhanced Chondrogenic Phenotype of Primary Bovine Articular Chondrocytes in Fibrin-Hyaluronan Hydrogel by Multi-Axial Mechanical Loading and FGF18. *Acta Biomaterialia* 2020; 105: 170–179.
- 84) Hochberg MC, Guermazi A, Guehring H, Aydemir A, Wax S, Fleuranceau-Morel P et al. Effect of Intra-articular Sprifermin vs Placebo on Femorotibial Joint Cartilage Thickness in Patients with Osteoarthritis. *JAMA* 2019;322: 1360–1370.
- 85) Li J, Wang X, Ruan G, Zhu Z, Ding C. Sprifermin: a Recombinant Human Fibroblast Growth Factor 18 for the Treatment of Knee Osteoarthritis. *Expert Opinion Investigational Drugs* 2021;30: 923–930.
- 86) Zeng N, Chen X.-Y, Yan ZP, Li JT, Liao T, Ni GX et al. Efficacy and Safety of Sprifermin Injection for Knee Osteoarthritis Treatment: a Meta-Analysis. *Arthritis Research & Therapy* 2021;23: 107.
- 87) Kolasinski SL, Neogi T, Hochberg MC, Oatis C, Guyatt G, Block J et al. 2019 American College of Rheumatology/Arthritis Foundation Guideline for the management of osteoarthritis of the hand, hip, and knee. *Arthritis Care & Research (Hoboken)* 2020;72:149–162.
- 88) American Academy of Orthopaedic Surgeons management of osteoarthritis of the knee (non-arthroplasty) evidence-based clinical practice guideline. 3rd ed. book. Available from: <https://www.aaos.org/oak3cpg> Accessed: 23.01.2022.
- 89) Saltychev M, Mattie R, McCormick Z, Laimi K. The magnitude and duration of the effect of intra-articular corticosteroid injections on pain severity in knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2020;99:617–625.

- 90) Jüni P, Hari R, Rutjes AW, et al. Intra-articular corticosteroid for knee osteoarthritis. *Cochrane Database Systemic Reviews*. 2015;2015:CD005328.
- 91) Van Middelkoop M, Arden NK, Atchia I, Birrell F, Chao J, Rezendes MU et al. The OA Trial Bank: meta-analysis of individual patient data from knee and hip osteoarthritis trials show that patients with severe pain exhibit greater benefit from intra-articular glucocorticoids. *Osteoarthritis Cartilage*. 2016;24:1143–1152.
- 92) Liu SH, Dubé CE, Eaton CB, Driban JB, McAlindon TE, Lapane KL. Longterm effectiveness of intraarticular injections on patient-reported symptoms in knee osteoarthritis. *Journal of Rheumatology* 2018;45:1316–1324.
- 93) Bellamy N, Campbell J, Robinson V, Gee T, Bourne R, Wells G. Viscosupplementation for the treatment of osteoarthritis of the knee. *Cochrane Database of Systemic Reviews* 2006;2: CD005321.
- 94) Bannuru RR, Natov NS, Obadan IE, Price LL, Schmid CH, McAlindon TE. Therapeutic trajectory of hyaluronic acid versus corticosteroids in the treatment of knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Arthritis and Rheumatism* 2009;61: 1704-1711.
- 95) McGrory B, Weber K, Lynott JA, Richmond JC, Moore Davis Jr C, Yates Jr A et al. The American Academy of Orthopaedic Surgeons Evidence-Based Clinical Practice Guideline on Surgical Management of Osteoarthritis of the Knee. *Journal of Bone Joint Surgery American* vol. 2016;98:688-692.
- 96) Mcalindon TE, Bannuru RR, Sullivan MC, Arden NK, Berenbaum F, Bierma-Zeinstra SM et al. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage* 2014;22:363-388.
- 97) Hochberg MC, Altman RD, April KT, Benkhalti M, Guyatt G, McGowan J et al. American College of Rheumatology 2012 Recommendations for the Use of Nonpharmacologic and Pharmacologic Therapies in Osteoarthritis of the Hand, Hip, and Knee. *Arthritis Care & Research (Hoboken)* 2012;64: 465-74.
- 98) Richette P, Chevalier X, Ea HK, Eymard F, Henrotin Y, Ornetti P et al. Hyaluronan for knee osteoarthritis: an updated meta-analysis of trials with low risk of bias. *RMD Open* 2015;14: 1(1);e000071.
- 99) Xing D, Wang B, Liu Q, Ke Y, Xu Y, Li Z et al. Intra-articular Hyaluronic Acid in Treating Knee Osteoarthritis: A

- PRISMA-Compliant Systematic Review of Overlapping Meta-analysis. *Scientific Reports* 2016;6:32790.
- 100) Fond J, Rodin D, Ahmad S, Nirschl RP. Arthroscopic debridement for the treatment of osteoarthritis of the knee: 2- and 5-year results. *Arthroscopy* 2002;18: 829-834.
 - 101) Billings A, Scott DF, Camargo MP, Hofmann AA. High tibial osteotomy with a calibrated osteotomy guide, rigid internal fixation, and early motion. Longterm follow-up. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume* 2000;82: 70-79.
 - 102) Mont MA, Haas S, Mullick T, Hungerford DS. Total knee arthroplasty for patellofemoral arthritis. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume* 2002;84: 1977-1981.
 - 103) Dieppe P, Basler HD, Chard J, Croft P, Dixon J, Hurley M et al. Knee replacement surgery for osteoarthritis: effectiveness, practice variations, indications and possible determinants of utilization. *Rheumatology (Oxford)* 1999;38: 73-83.
 - 104) NJR. National Joint Registry 17th Annual Report 2020. National Joint Registry Website for England and Wales; 2020.
 - 105) Seo SS, Nha KW, Kim TY, Shin YS. Survival of total knee arthroplasty after high tibial osteotomy versus primary total knee arthroplasty: A meta-analysis. *Medicine (Baltimore)* 2019;98:e16609.
 - 106) Sun Y, Liu W, Hou J, Hu X, Zhang W. Does robotic-assisted unicompartmental knee arthroplasty have lower complication and revision rates than the conventional procedure? A systemic teview and meta-analysis. *BMJ Open* 2021;11:e044778.
 - 107) Gregori A. Minimally invasive navigated knee surgery: a European perspective. *Orthopedics* 2005;28: 1235-1239.
 - 108) Laskin, RS. Minimally invasive total knee arthroplasty: the results justify its use. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 2005;440: 54-59.
 - 109) Migliorini F, Eschweiler J, Baroncini A, Tingart M, Maffulli N. Better outcomes after minimally invasive surgeries compared to the standard invasive medial parapatellar approach for total knee arthroplasty: a meta-analysis. *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy* 2021;29: 3608-3620.
 - 110) Crane CW, Picou D, Smith R, Waterlow JC. Protein turnover in patients before and after elective orthopaedic operations. *The British Journal of Surgery* 1977;64: 129-133.
 - 111) Mizner RL, Snyder-Mackler L. Altered loading during walking and sit-to-stand is affected by quadriceps weakness after

- total knee arthroplasty. *Journal of Orthopaedic Research* 2005;23: 1083–1090.
- 112) Finch E, Walsh M, Thomas SG, Woodhouse LJ. Functional ability perceived by individuals following total knee arthroplasty compared to age matched individuals without knee disability. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 1998;27: 255-263.
- 113) Papalia R, Campi S, Vorini F, Zampogna B, Vasta S, Papaia G et al. The role of physical activity and rehabilitation following hip and knee arthroplasty in the elderly. *Journal of Clinical Medicine*. 2020;9: 1401.
- 114) NIH Consensus Statement on Total Knee Replacement. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume* 2004;86: 1328–1335.
- 115) Walsh M, Woodhouse LJ, Thomas SG, Finch E. Physical impairments and functional limitations: a comparison of individuals 1 year after total knee arthroplasty with control subjects. *Physical Therapy* 1998;78: 248–258.
- 116) Lingard EA, Berven S, Katz JN. Management and care of patients undergoing total knee arthroplasty: variations across different health care settings. *Arthritis care and Research* 2000;13: 129–136.
- 117) Bade MJ, Stevens-Lapsley JE. Early high-intensity rehabilitation following total knee arthroplasty improves outcomes. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 2011;41: 932–941.
- 118) Stevens-Lapsley JE, Balter JE, Wolfe P, Eckhoff DG, Kohrt WM. Early neuromuscular electrical stimulation to improve quadriceps muscle strength after total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. *Physical Therapy* 2012;92: 210–226.
- 119) Jette DU, Hunter SJ, Burkett L, Langham B, Logerstedt DS, Piuze NS et al. American Physical Therapy Association. Physical Therapist Management of Total Knee Arthroplasty. *Physical Therapy* 2020;100:1603-1631.
- 120) Gill SD, McBurney H. Does exercise reduce pain and improve physical function before hip or knee replacement surgery? A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2013;94: 164–176.
- 121) Levine M, McElroy K, Stakich V, Cicco J. Comparing conventional physical therapy rehabilitation with neuromuscular electrical stimulation after TKA. *Orthopedics* 2013;36: 319–324.

- 122) Valtonen A, Poyhonen T, Sipilä S, Heinonen A. Maintenance of aquatic training-induced benefits on mobility and lower-extremity muscles among persons with unilateral knee replacement. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2011;92: 1944–1950.
- 123) Harmer AR, Naylor JM, Crosbie J, Russell T. Land-based versus water-based rehabilitation following total knee replacement: a randomized, single-blind trial. *Arthritis and Rheumatism* 2009;61: 184–191.
- 124) Liebs TR, Herzberg W, Röther W, Haasters J, Russlies M, Hassenpflug J. Multicenter Randomized Controlled Trial Comparing Early Versus Late Aquatic Therapy After Total Hip or Knee Arthroplasty. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2012;93: 192–199.
- 125) Piva SR, Gil AB, Almeida GJM, DiGioia AM, Levison TJ, Fitzgerald GK. A balance exercise program appears to improve function for patients with total knee arthroplasty: a randomized clinical trial. *Physical Therapy* 2010;90: 880–894.
- 126) Liao CD, Liou TH, Huang YY, Huang YC. Effects of balance training on functional outcome after total knee replacement in patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation* 2013;27: 697-709.
- 127) Fung V, Ho A, Shaffer J, Chung E, Gomez M. Use of Nintendo Wii Fit™ in the rehabilitation of outpatients following total knee replacement: a preliminary randomised controlled trial. *Physiotherapy* 2012;98: 183–188.
- 128) Mockford BJ, Thompson NW, Humphreys P, Beverland DE. Does a standard outpatient physiotherapy regime improve the range of knee motion after primary total knee arthroplasty? *Journal of Arthroplasty* 2008;23: 1110–1114.
- 129) Westby MD, Brittain A, Backman CL. Expert consensus on best practices for post–acute rehabilitation after total hip and knee arthroplasty: a Canada and United States Delphi study. *Arthritis Care Research* 2014;66: 411–23
- 130) Mistry JB, Elmallah RD, Bhave A, Chughtai M, Cherian JJ, McGinn T, et al. Rehabilitative guidelines after total knee arthroplasty: a review. *Journal of Knee Surgery* 2016;29: 201–217.
- 131) Calatayud J, Casana J, Ezzatvar Y, Jakobsen MD, Sundstrup E, Andersen LL. High-intensity preoperative training improves physical and functional recovery in the early post-operative periods after total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy* 2017;25: 2864-2872.

- 132) Evgeniadis G, Beneka A, Malliou P, Mavromoustakos S, Godolias G. Effects of pre- or postoperative therapeutic exercise on the quality of life, before and after total knee arthroplasty for osteoarthritis. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2008;21:161.
- 133) Matassi F, Duerinckx J, Vandenneucker H, Bellemans J. Range of motion after total knee arthroplasty: the effect of a preoperative home exercise program. *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy* 2014;22: 703–709.
- 134) Mat Eil Ismail MS, Sharifudin MA, Shokri AA, Ab Rahman S. Preoperative physiotherapy and short-term functional outcomes of primary total knee arthroplasty. *Singapore Medical Journal* 2016;57: 138–143.
- 135) Silkman Baker C, McKeon, JM. Does preoperative rehabilitation improve patient-based outcomes in persons who have undergone total knee arthroplasty? A systematic review 2012; *PM R* 2012;4: 756-767.
- 136) Wallis JA, Taylor NF. Pre-operative interventions (non-surgical and non-pharmacological) for patients with hip or knee osteoarthritis awaiting joint replacement surgery--a systematic review and meta-analysis. *Osteoarthritis Cartilage* 2011; 19: 1381-1395.
- 137) Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2011;43: 1334-1359.
- 138) Steib S, Schoene D, Pfeifer K. Dose-response relationship of resistance training in older adults: a meta-analysis. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2010;42: 902-914.
- 139) Lonbro S, Dalgas U, Primdahl H, Overgaard J, Overgaard, K. Feasibility and efficacy of progressive resistance training and dietary supplements in radiotherapy treated head and neck cancer patients--the DAHANCA 25A study. *Acta Oncologica* 2013;52: 310-318.
- 140) Skoffer B, Maribo T, Mechlenburg I, Hansen PE, Soballe K, Dalgas U. Efficacy of preoperative progressive resistance training on postoperative outcomes in patients undergoing total knee arthroplasty. *Arthritis Care Res (Hoboken)* 2016;68:1239-51.
- 141) Papathanasiou G, Stasi S, Oikonomou L et al. Clinimetric Properties of WOMAC® Index in Greek Knee Osteoarthritis

- Patients: Comparisons with both Self-reported and Physical Performance Measures. *Rheumatology International* 2015; 35:115-123.
- 142) Moutzouri M, Tsoumpos P, Billis E, Papoutsidakis A, Gliatis J. Cross-cultural translation and validation of the Greek version of the Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) in patients with total knee replacement. *Disability and Rehabilitation* 2014;22: 1-7.
- 143) Villadsen A, Roos EM, Overgaard S, Holsgaard-Larsen A. Agreement and reliability of functional performance and muscle power in patients with advanced osteoarthritis of the hip or knee. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation* 2012; 91:401–410.
- 144) Dobson F, Hinman RS, Hall M, Terwee CB, Roos EM, Bennel KL. Measurement properties of performance-based measures to assess physical function in hip and knee osteoarthritis: a systematic review. *Osteoarthritis Cartilage* 2012; 20: 1548-1562.
- 145) Alviar MJ, Olver J, Brand C, Tropea J, Hale T, Pirpiris M, Khan F. Do patient-reported outcome measures in hip and knee arthroplasty rehabilitation have robust measurement attributes? A systematic review. *J Rehabil Med* 2011;43: 572–583.
- 146) Kahn TL, Soheili A, Schwarzkopf R. Outcomes of total knee arthroplasty in relation to preoperative patient-reported and radiographic measures: data from the osteoarthritis initiative. *Geriatr Orthop Surg Rehabil.* 2013;4(4):117–126.
- 147) Amin S, Baker K, Niu J, Clancy M, Goggins J, Guermazi A et al. Quadriceps strength and the risk of cartilage loss and symptom progression in knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum.* 2009;60(1):189–198.
- 148) Skoffer B, Dalgas U, Mechlenburg I, Soballe K, Maribo T. Functional performance is associated with both knee extensor and flexor muscle strength in patients scheduled for total knee arthroplasty: A cross-sectional study. *J Rehabil Med.* 2015;47(5):454–459.
- 149) Desmeules F, Dionne C, Belzile E, Bourbonnais R, Fremont P. The burden of wait for knee replacement surgery: Effects on

- pain, function and health-related quality of life at the time of surgery. *Rheumatology*. 2010;49: 945-954.
- 150) Huber EO, Roos EM, Meichtry A, de Bie RA, Bischoff-Ferrari HA. Effect of preoperative neuromuscular training (NEMEX-TJR) on functional outcome after total knee replacement: an assessor-blinded randomized controlled trial. *BMC Musculoskel. Disord*. 2015;16:101.
 - 151) Casana J, Calatayud J, Ezzatvar Y, Vinstrup J, Benitez J, Andersen LL. Preoperative high-intensity strength training improves postural control after TKA: randomized-controlled trial. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2019;27(4):1057-1066.
 - 152) Gränicher P, Stöggl T, Fucntese SF, Adelsberger R, Swanenburg J. Preoperative exercise in patients undergoing total knee arthroplasty: a pilot randomized controlled study. *Arch Physiother*. 2020;10:13. Doi:10.1186/s40945-020-00085-9.
 - 153) Hoogeboom TJ, Oosting E, Vriezolk JE, Veenhof C, Siemonsma PC, de Bie RA et al. Therapeutic validity and effectiveness of preoperative exercise on functional recovery after joint replacement: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One* 2012; 7: 1–13.
 - 154) Kwok IHY, Paton B, Haddad FS. Does pre-operative physiotherapy improve outcomes in primary total knee arthroplasty? – a systematic review. *J Arthroplasty* 2015; 30: 1657–1663.
 - 155) Dennis J, Wylde V, Gooberman-Hill R, Blom AW, Bewsick AD. Effects of presurgical interventions on chronic pain after total knee replacement: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ Open* 2020;10:e033248. doi:10.1136/bmjopen-2019-033248.
 - 156) Aytakin E, Sukur, E, Oz N, Telatar A, Eroglu Demir S, Sayner Caglar N, Ozturkmen Y, Ozgonenel L. The effect of a 12 week prehabilitation program in pain and function for patients undergoing total knee arthroplasty: A prospective controlled study. *J. Clin Orthop Trauma*. 2019;10:345-349.
 - 157) Bennell KL, Egerton T, Pua YH, Abbott JH, Sims K, Buchbinder R. Building the rationale and structure for a complex physical therapy intervention within the context of a clinical trial: a multimodal individualized treatment for patients with hip osteoarthritis. *Phys Ther* 2011;91:1525-1541.
 - 158) Williamson L, Wyatt MR, Yein K, Melton JTK. Severe knee osteoarthritis: a randomized controlled trial of acupuncture, physiotherapy (supervised exercise) and standard management for

- patients awaiting knee replacement. *Rheumatology* 2007;46(9):1445-1449.
- 159) Gstoettner M, Raschner C, Dirnberger E, Leimser H, Krismer M. Preoperative proprioceptive training in patients with total knee arthroplasty. *Knee* 2011;18(4):265-270.
- 160) Brown K, Top R, Brosky JA, Scott Lajoie A. Prehabilitation and quality of life three months after total knee arthroplasty: A pilot study. *Percept Mot Skills* 2012;115(3):765-774.
- 161) Reslan HA, Moustafa SM, Saghieh S, Sharara EM, Badr LK. Does intervention improve the outcomes of patients after total knee replacement surgery? *Int J Orthop Trauma Nurs* 2018;31: 26-31.
- 162) Huang SW, Chen PH, Chou YH. Effects of a preoperative simplified home rehabilitation education program on length of stay of total knee arthroplasty patients. *Orthop. Traumatol. Surg. Res.* 2012;98: 259–264.
- 163) Motyl JM, Driban JB, McAdams E, Price LL, McAlindon TE. Test-retest reliability and sensitivity of the 20-meter walk test among patients with knee osteoarthritis. *BMC musculoskeletal disorders.* 2013;14:166.
- 164) Gill SD, de Morton NA, Mc Burney H. An investigation of the validity of six measures of physical function in people awaiting joint replacement surgery of the hip or knee. *Clin Rehabil*, 2012, 26:945-51.