

**ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΟΛΙΚΗΣ ΑΡΘΡΟΠΛΑΣΤΙΚΗΣ ΓΟΝΑΤΟΣ ΣΤΗΝ  
ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΥ ΤΕΤΡΑΚΕΦΑΛΟΥ ΜΗΡΙΑΙΟΥ ΜΥΟΣ**

της  
Δώρας Τσαπέκου

Μεταπτυχιακή Διατριβή που υποβάλλεται  
στο καθηγητικό σώμα για τη μερική εκπλήρωση των υποχρεώσεων απόκτησης του  
μεταπτυχιακού τίτλου του Διατμηματικού Μεταπτυχιακού Προγράμματος «Άσκηση  
και Ποιότητα Ζωής» των Τμημάτων Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού  
του Δημοκρίτειου Παν/μίου Θράκης και του Παν/μίου Θεσσαλίας στην κατεύθυνση  
«Πρόληψη-Παρέμβαση-Αποκατάσταση».

Κομοτηνή  
2013

Εγκεκριμένη από το Καθηγητικό σώμα:

---

1ος Επιβλέπων: Νίκος Αγγελούσης, Αν. Καθηγητής

---

2ος Επιβλέπων: Βασίλειος Γούργουλης, Αν. Καθηγητής

---

3ος Επιβλέπων: Ιωάννης Φατούρος, Επίκ. Καθηγητής

13392/1

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Δώρα Τσαπέκου: Επιδράσεις της ολικής αρθροπλαστικής γόνατος στην  
αρχιτεκτονική του τετρακέφαλου μηριαίου μυός  
(Με την επίβλεψη του κ. Νίκου Αγγελούση, Αν. Καθηγητή)

Σκοπός της έρευνας ήταν να μελετηθεί η αρχιτεκτονική του έξω πλατύ μυός σε συνθήκες ηρεμίας, πριν και μετά την επέμβαση ολικής αρθροπλαστικής γόνατος (ΟΑΓ). Στην έρευνα συμμετείχαν 4 γυναίκες ασθενείς με οστεοαρθρίτιδα (ΟΑ) γόνατος, ηλικίας 65 έως 75 ετών. Οι αρχικές μετρήσεις έγιναν την προηγούμενη του χειρουργείου ημέρα και οι τελικές μια εβδομάδα μετά. Σε κάθε μέτρηση λήφθηκαν υπερηχοτομογραφήματα του έξω πλατύ μηριαίου μυός των δύο κάτω άκρων, με την άρθρωση του γόνατος σε δύο γωνίες κάμψης ( $10^\circ$  και  $70^\circ$ ). Για την ψηφιοποίηση των υπερηχοτομογραφημάτων ψηφιοποιήθηκαν συνολικά 20 σημεία σε κάθε εικόνα (ανά τέσσερα στην επιφανειακή απονεύρωση, στην εν τω βάθει απονεύρωση και σε τρεις δέσμες μυϊκών ινών). Στη συνέχεια υπολογίστηκαν το μέσο μήκος κάθε μυϊκής δέσμης και η μέση γωνία πτέρωσής της. Από τα αποτελέσματα διαπιστώθηκε ότι δεν υπήρξε σημαντική ( $p>.05$ ) μεταβολή του μέσου μήκους των μυϊκών δέσμεων και των μέσων γωνιών πτέρωσής τους στο χειρουργημένο άκρο αλλά και στο υγιές άκρο. Παρά την έλλειψη στατιστικής σημαντικότητας, σε ορισμένες περιπτώσεις, η μεταβολή του μέσου μήκους των μυϊκών δέσμεων ή της μέσης γωνίας πτέρωσής τους ήταν αρκετά μεγαλύτερη στο χειρουργημένο άκρο σε σχέση με το μη χειρουργημένο άκρο. Ο περιπτωσιολογικός εντοπισμός των παραπάνω ευρημάτων πιθανόν να οφείλεται στις ατομικές βιολογικές διαφορές των τεσσάρων εξεταζομένων και σε ιδιαιτερότητες της χειρουργικής επέμβασης. Η συνολική εικόνα των ευρημάτων πάντως παρέχει ενδείξεις ότι η ΟΑΓ προκαλεί μεταβολές τόσο στο μήκος των μυϊκών δέσμεων του έξω πλατύ μυός όσο και στη γωνία πτέρωσής τους, οι οποίες πιθανόν να οφείλονται σε αλλαγές των μηχανικών αξόνων περιστροφής του γόνατος.

Λέξεις κλειδιά: αρθροπλαστική γόνατος, αρχιτεκτονική μυός, υπερηχοτομογράφημα

## ABSTRACT

Dora Tsapekou: Effects of total knee replacement on the architecture of quadriceps muscle

(Under the supervision of Nickos Aggeloussis, Assoc. Professor)

The aim of this research was to study the architecture of vastus lateralis muscle in resting conditions, before and after total knee replacement (TKR) surgery. The sample included 4 female patients with knee osteoarthritis (OA), aged 65 to 75 years. Pre-TKR measurements were made during the day prior to the operation and post-TKR measurements were made a week later. In each measurement ultrasound recordings were taken from the vastus lateralis muscle of the two lower limbs, at two different knee flexion angles (10° and 70°). Twenty points were digitized in each ultrasound image (by four in the upper and the deep aponeurosis, and at three different fascicles). The fascicle length and the pennation angle were then calculated. The results showed that there was not a significant ( $p > .05$ ) change in the fascicle length and the pennation angles, in both the resected and the non-resected limb. However, despite of the lack of significance in some cases the change in the length of the fascicle length or pennation angle was much larger in the resected limb compared than the non-resected one. The above case sensitive findings may be due to individual biological differences of the four subjects and to differences in the surgical procedure. The overall picture of the findings, however, provide evidence that TKR causes changes in both the fascicle length and the pennation angle of vastus lateralis muscle, which may be due to possible changes of the mechanical axis of rotation of the knee because of the TKR.

Key words: knee replacement, muscle architecture, ultrasound

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

στην ιερή μνήμη του πολυαγαπημένου μου Πατέρα,

στη λατρευτή μου Μητέρα και

στο Χρήστο

Γνωρίζοντας ότι κανένα σύγγραμμα δε γράφεται χωρίς βοήθεια θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον Επιβλέποντα της παρούσας Διατριβής, Αν. Καθηγητή και Διευθυντή του Δ.Π.Μ.Σ. «Άσκηση και Ποιότητα Ζωής» των Τ.Ε.Φ.Α.Α. του Δ.Π.Θ. και του Π.Θ., κ. Νίκο Αγγελούση, που είχα την τιμή να συναντήσω και να διδαχθώ από αυτόν, για την καθοριστική συμβολή του, για την ουσιαστική καθοδήγησή του, που ήταν πολύτιμη σε όλη τη διάρκεια της συγγραφής της Διατριβής μου και το ενδιαφέρον του στις δύσκολες στιγμές της εκπόνησής της. Κάτω από τις οδηγίες του ξεκινήσαμε την εφαρμογή της συγκεκριμένης μεθόδου και χωρίς τη συνδρομή του δε θα ήταν δυνατή η αποπεράτωση της παρούσας Διατριβής.

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω για τη συμβολή τους, τα Μέλη της τριμελούς Συμβουλευτικής Επιτροπής, τον Αν. Καθηγητή κ. Βασίλειο Γούργουλη και τον Επ. Καθηγητή κ. Ιωάννη Φατούρο.

Πολλά ευχαριστώ στον κ. Κοσμά Παπαγεωργίου, Διευθυντή της Ορθοπαιδικής Κλινικής του Γ.Ν. Δράμας, για τη δυνατότητα που μου έδωσε να εφαρμόσω τη μέθοδο αυτή στη Δράμα, καθώς και για την ενθουσιώδη υποδοχή του και την τόσο θετική ανταπόκρισή του, όταν του παρουσίασα για πρώτη φορά την πρόταση της Μεταπτυχιακής μου Διατριβής.

Ευγνωμονώ δε τον κ. Ιωάννη Παπαγεωργίου, Επιμελητή Β' της Ορθοπαιδικής Κλινικής του Γ.Ν. Δράμας, για την καθοριστική βοήθειά του, για το ανοιχτό επιστημονικό του πνεύμα, για τις διευκολύνσεις που μου παρείχε και που μοιράστηκε βιβλία και αναφορές μαζί μου.



Επίσης, είμαι ευγνώμων στην κ. Ερασμία Γιαννακού, υποψήφια Διδάκτωρ Τ.Ε.Φ.Α.Α.-Δ.Π.Θ., για την πολλή μεγάλη συνδρομή της και τις χρήσιμες συμβουλές της.

Ένα πολύ θερμό ευχαριστώ σε όλους τους ανώνυμους ασθενείς που ανταποκρίθηκαν στο κάλεσμά μου και που ήταν πρόθυμοι να συμμετάσχουν στις μετρήσεις και να διαθέσουν τον πολύτιμο χρόνο τους.

Αποδίδω πρόσθετες ευχαριστίες σε όλες και όλους εκείνους που έμμεσα βοήθησαν στην ολοκλήρωση της Μελέτης αυτής.

Τέλος, ειδική ευχαριστία χρωστώ στη Μητέρα μου για την κατανόησή της και την απεριόριστη υποστήριξή της στη διάρκεια της μακράς διαδικασίας του γραψίματος.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	ii
ABSTRACT.....	iii
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	vi
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	viii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ.....	ix
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ.....	xi
I.ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
Ορισμός της οστεοαρθρίτιδας του γόνατος.....	1
Διαγνωστικά κριτήρια της οστεοαρθρίτιδας του γόνατος.....	4
Ταξινόμηση της οστεοαρθρίτιδας του γόνατος.....	6
Κλινική εικόνα της οστεοαρθρίτιδας του γόνατος.....	6
Επιδράσεις στην ποιότητα ζωής.....	7
Παράγοντες κινδύνου της οστεοαρθρίτιδας του γόνατος.....	7
Επιδημιολογία της οστεοαρθρίτιδας του γόνατος.....	9
Είδη παρέμβασης.....	12
Τύποι της ολικής αρθροπλαστικής γόνατος.....	19
Συχνότητα εφαρμογής της ολικής αρθροπλαστικής γόνατος.....	24
Επιδράσεις της ολικής αρθροπλαστικής γόνατος στη λειτουργία της άρθρωσης του γόνατος και στην ποιότητα ζωής των ασθενών.....	25
Αποκατάσταση μετά την ολική αρθροπλαστική γόνατος.....	26
Συνήθη προβλήματα στην άρθρωση του γόνατος μετά την ολική αρθροπλαστική γόνατος και την αποκατάσταση.....	26
Ορισμός του προβλήματος.....	27
Σκοπός της έρευνας.....	31
Χρησιμότητα- οφέλη της έρευνας.....	31
Λειτουργικοί ορισμοί.....	31
Περιορισμοί.....	32
Υποθέσεις.....	32

II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ .....	34
III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	39
Δείγμα.....	39
Όργανα μέτρησης.....	39
Διαδικασία μέτρησης.....	41
Στατιστική επεξεργασία.....	46
IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	47
Περιγραφικά στοιχεία.....	47
Μήκος μυϊκών ινών.....	48
Γωνία πτέρωσης.....	53
V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	59
VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....	62
VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	63
VIII. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	74
Παράρτημα 1: ΚΑΡΤΑ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΑ.....	74
Παράρτημα 2: Oxford Knee Score Ερωτηματολόγιο (Αναθεωρημένο).....	75
Παράρτημα 3: Knee Society Score- Knee Score.....	77
Παράρτημα 4: Knee Society Score- Function.....	78
Παράρτημα 5: ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ.....	79



**ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ**

<b>Πίνακας 1.</b> ΜΟ και ΤΑ των επιδόσεων των ασθενών στα ερωτηματολόγια Oxford Knee Score και Knee Society Score (Knee Score και Function) κατά την ημέρα της εισαγωγής τους στο νοσοκομείο.....	47
---	----

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

<b>Σχήμα 1.</b> Κλινική και ακτινολογική εικόνα σε όρθια στάση σε ΟΑ του γόνατος. παραμόρφωση σε ραιβότητα, στένωση του έσω μεσαρθρίου διαστήματος, σκλήρυνση και οστεόφυτα (Συμεωνίδης, 1996).....	2
<b>Σχήμα 2.</b> Ακτινογραφίες γονάτων: (Α) φυσιολογικά γόνατα και (Β) ΟΑ γονάτων σε αρχόμενο στάδιο.....	3
<b>Σχήμα 3.</b> Το είδος των οστεοαρθριτικών αλλοιώσεων: (α) φυσιολογικό και (β) οστεοαρθρικό γόνατο (Ακριβός, 2010).....	3
<b>Σχήμα 4.</b> Ακτινογραφίες γονάτων: (α) στένωση μεσαρθρίου διαστήματος - δεν χρήζει ΟΑΓ και (β) στένωση μεσαρθρίου διαστήματος, σκλήρυνση αρθρικών επιφανειών, οστεόφυτα, ελαφρά ραιβογονία - χρήζει ΟΑΓ.....	4
<b>Σχήμα 5.</b> Οστεοτομία βλαισότητας άνω άκρου της κνήμης. Συγκράτηση με γωνιώδη πλάκα και βίδες (Συμεωνίδης, 1996).....	16
<b>Σχήμα 6.</b> ΟΑ του έξω μεσαρθρίου διαστήματος με παραμόρφωση σε βλαισότητα. Υπερκονδύλια οστεοτομία ραιβότητας μηριαίου. Συγκράτηση με γωνιώδη πλάκα και βίδες (Συμεωνίδης, 1996).....	17
<b>Σχήμα 7.</b> Αρθροπλαστική έσω διαμερίσματος του γόνατος: (α) πρόσθια και (β) πλάγια όψη.....	18
<b>Σχήμα 8.</b> Περιοριστική ΟΑΓ με ακρυλικό τσιμέντο και τεχνητή πρόθεση Link (Συμεωνίδης, 1996).....	21
<b>Σχήμα 9.</b> Μη περιοριστική ΟΑΓ με τεχνητή πρόθεση (Genesis) (Συμεωνίδης, 1996).....	21
<b>Σχήμα 10.</b> Πλαστικό ένθετο κνήμης σε ΟΑΓ (σταθερό ένθετο πολυαιθυλενίου): (α) άνω και (β) οπίσθια επιφάνεια.....	22
<b>Σχήμα 11.</b> Υπερηχοτομογράφος (Chison Medical).....	39
<b>Σχήμα 12.</b> Η μέτρηση της κάθε παραμέτρου της αρχιτεκτονικής του έξω πλατύ μυός έγινε σε κατάσταση ηρεμίας και σε δύο (2) διαφορετικές γωνίες του γόνατος: (α) 10° και (β) 70° (0°=ουδέτερη θέση).....	43
<b>Σχήμα 13.</b> Ψηφιοποιημένα σημεία (κόκκινοι δίσκοι) για τον προσδιορισμό της επιφανειακής, της εν τω βάθει απονεύρωσης και μιας μυϊκής δέσμης.....	45

<b>Σχήμα 14.</b> Μέσο μήκος μυϊκής δέσμης έξω πλατύ μυός στις $10^\circ$ και $70^\circ$ γωνίας γόνατος, πριν και μετά το χειρουργείο, στο χειρουργημένο (κάτω γράφημα) και στο υγιές (άνω γράφημα) άκρο στην εξεταζόμενη με κωδικό 11.....	48
<b>Σχήμα 15.</b> Μέσο μήκος μυϊκής δέσμης έξω πλατύ μυός στις $10^\circ$ και $70^\circ$ γωνίας γόνατος, πριν και μετά το χειρουργείο, στο χειρουργημένο (κάτω γράφημα) και στο υγιές (άνω γράφημα) άκρο στην εξεταζόμενη με κωδικό 12.....	49
<b>Σχήμα 16.</b> Μέσο μήκος μυϊκής δέσμης έξω πλατύ μυός στις $10^\circ$ και $70^\circ$ γωνίας γόνατος, πριν και μετά το χειρουργείο, στο χειρουργημένο (κάτω γράφημα) και στο υγιές (άνω γράφημα) άκρο στην εξεταζόμενη με κωδικό 13.....	50
<b>Σχήμα 17.</b> Μέσο μήκος μυϊκής δέσμης έξω πλατύ μυός στις $10^\circ$ και $70^\circ$ γωνίας γόνατος, πριν και μετά το χειρουργείο, στο χειρουργημένο (κάτω γράφημα) και στο υγιές (άνω γράφημα) άκρο στην εξεταζόμενη με κωδικό 15.....	52
<b>Σχήμα 18.</b> Μέση γωνία πτέρωσης των ινών του έξω πλατύ στις $10^\circ$ και $70^\circ$ γωνίας γόνατος, πριν και μετά το χειρουργείο, στο χειρουργημένο (κάτω γράφημα) και στο υγιές (άνω γράφημα) άκρο στην εξεταζόμενη με κωδικό 11.....	53
<b>Σχήμα 19.</b> Μέση γωνία πτέρωσης των ινών του έξω πλατύ στις $10^\circ$ και $70^\circ$ γωνίας γόνατος, πριν και μετά το χειρουργείο, στο χειρουργημένο (κάτω γράφημα) και στο υγιές (άνω γράφημα) άκρο στην εξεταζόμενη με κωδικό 12.....	54
<b>Σχήμα 20.</b> Μέση γωνία πτέρωσης των ινών του έξω πλατύ στις $10^\circ$ και $70^\circ$ γωνίας γόνατος, πριν και μετά το χειρουργείο, στο χειρουργημένο (κάτω γράφημα) και στο υγιές (άνω γράφημα) άκρο στην εξεταζόμενη με κωδικό 13.....	56
<b>Σχήμα 21.</b> Μέση γωνία πτέρωσης των ινών του έξω πλατύ στις $10^\circ$ και $70^\circ$ γωνίας γόνατος, πριν και μετά το χειρουργείο, στο χειρουργημένο (κάτω γράφημα) και στο υγιές (άνω γράφημα) άκρο στην εξεταζόμενη με κωδικό 15.....	57

**ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ**

ΕΚ	Εύρος Κίνησης
ΚΝΣ	Κεντρικό Νευρικό Σύστημα
ΜΟ	Μέσος Όρος
ΟΑΓ	Ολική Αρθροπλαστική Γόνατος
ΟΑ	Οστεοαρθρίτιδα
ΠΧΣ	Πρόσθιος Χιαστός Σύνδεσμος
ΤΑ	Τυπική Απόκλιση
Τ1	Πρώτη μέτρηση
Τ2	Δεύτερη μέτρηση

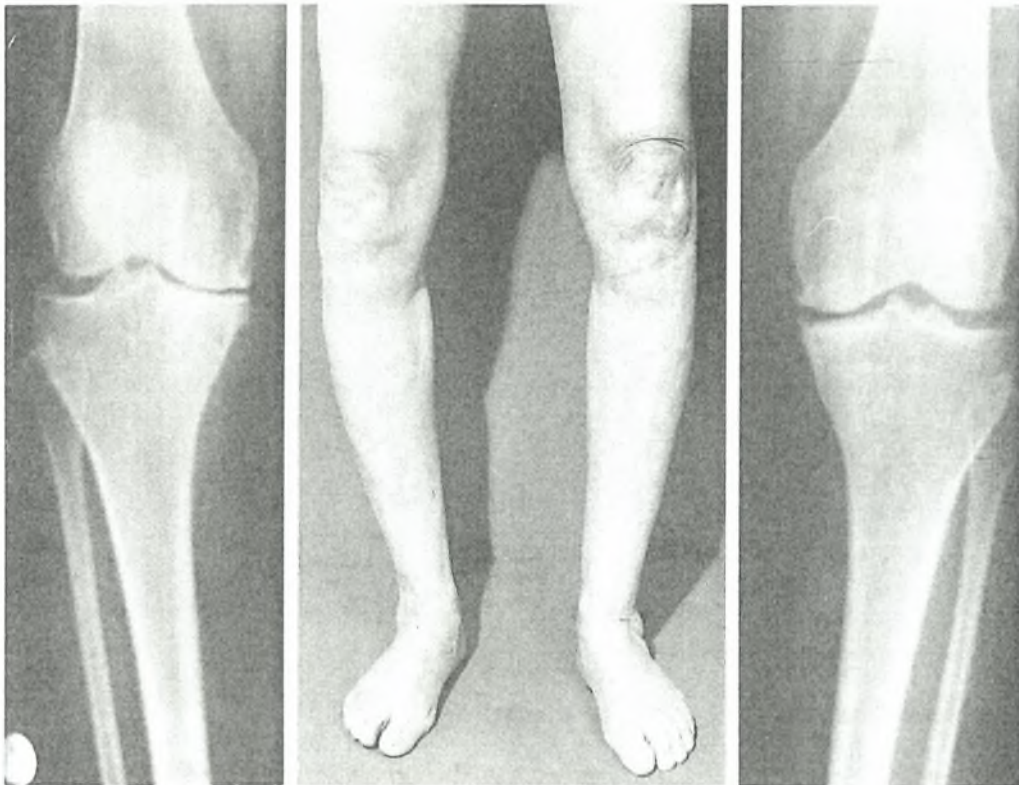
## ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΟΛΙΚΗΣ ΑΡΘΡΟΠΛΑΣΤΙΚΗΣ ΓΟΝΑΤΟΣ ΣΤΗΝ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΥ ΤΕΤΡΑΚΕΦΑΛΟΥ ΜΗΡΙΑΙΟΥ ΜΥΟΣ

### *Ορισμός της οστεοαρθρίτιδας του γόνατος*

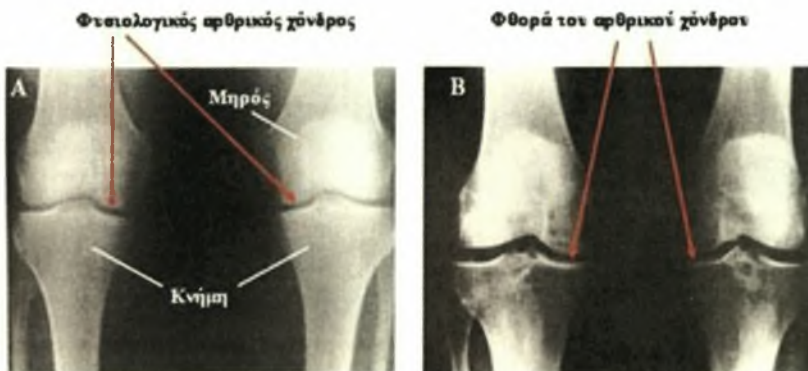
Η οστεοαρθρίτιδα (ΟΑ) του γόνατος, η πιο κοινή μορφή αρθρίτιδας, είναι μια χρόνια εκφυλιστική διαταραχή που χαρακτηρίζεται από την απώλεια χόνδρου με τις συνακόλουθες αλλαγές στο οστό κάτω από το χόνδρο. Είναι πάθηση που χαρακτηρίζεται από τη διαταραχή της φυσιολογικής εκφυλιστικής και αναπαραγωγικής διαδικασίας, η οποία οδηγεί τελικά στο γενικό εκφυλισμό. Η εκφυλιστική διαδικασία οδηγεί στην εκλέπτυνση του αρθρικού χόνδρου, που στις ακτινογραφίες εμφανίζεται ως στένωση του μεσαρθρίου διαστήματος (Σχήμα 1 και 2). Ο αρθρικός χόνδρος εμφανίζεται τεμαχισμένος, λεπτός και απογυμνωμένος. Με την ολική βλάβη μπορεί να υπάρξει ολική απώλεια του πάχους του αρθρικού χόνδρου, αφήνοντας την οστική επιφάνεια ακάλυπτη. Οι αναπαραγωγικές διαδικασίες οδηγούν αρχικά στο σχηματισμό υπερτροφικών χονδροκυττάρων και χόνδρου, αλλά αργότερα οδηγούν στο νέο σχηματισμό οστών με τη μορφή οστεοφύτων (δηλαδή οστικών προσεκβολών που αναπτύσσονται στις θέσεις που προσφύονται ο αρθρικός θύλακος και οι σύνδεσμοι) και την πυκνότητα υποχόνδριου οστού (σκλήρυνση των αρθρικών επιφανειών, οστεοσκλήρυνση) (Das & Fargoqi, 2008). Οι δομές του μαλακού ιστού μέσα και γύρω από την άρθρωση επηρεάζονται επίσης (Σχήμα 3). Αυτές οι δομές περιλαμβάνουν τον αρθρικό υμένα, ο οποίος μπορεί να παρουσιάσει μια μέτρια φλεγμονή, τους συνδέσμους, οι οποίοι είναι συχνά χαλαροί και τους μύες, οι οποίοι συχνά αδυνατούν (Felson et al., 2000).

Αν και η ΟΑ του γόνατος έχει θεωρηθεί παραδοσιακά ως μια μη-φλεγμονώδης αρθροπάθεια, στις μελέτες με μαγνητική τομογραφία γαδολίνιου (MRI) έχει αποδειχθεί ότι οι περισσότεροι ασθενείς με ΟΑ του γόνατος παρουσιάζουν φλεγμονώδεις αλλαγές (Conaghan, Rhodes, Hensor, Thomas, Emery & Grainger, 2007). Οι προφλεγμονώδεις κυτοκίνες είναι επίσης γνωστό ότι διαδραματίζουν έναν ρόλο στον εκφυλισμό του αρθρικού χόνδρου. Μεταξύ αυτών, η ιντερλευκίνη I β (IL1-

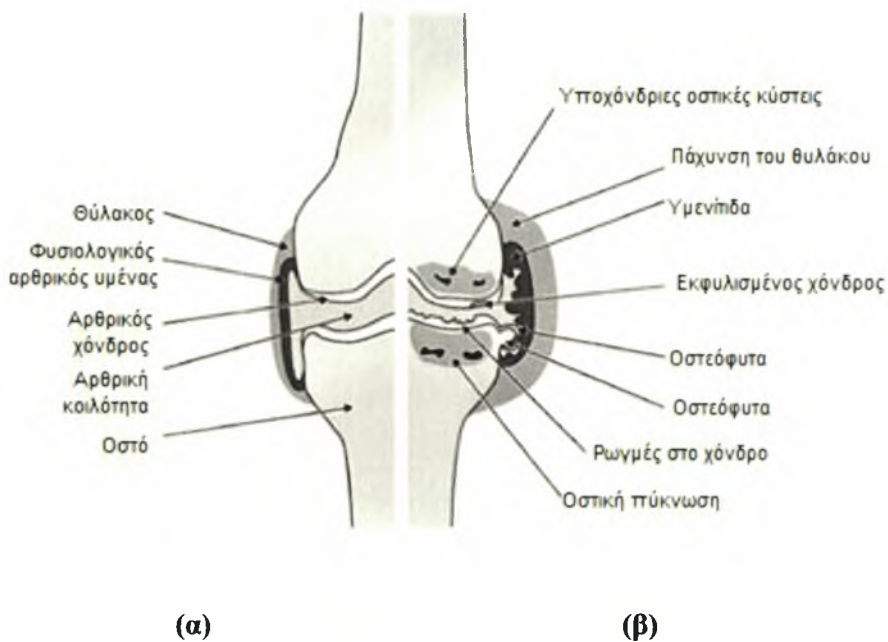
β) θεωρείται σημαντική και για τη φλεγμονή και για τον εκφυλισμό (Das & Farooqi, 2008).



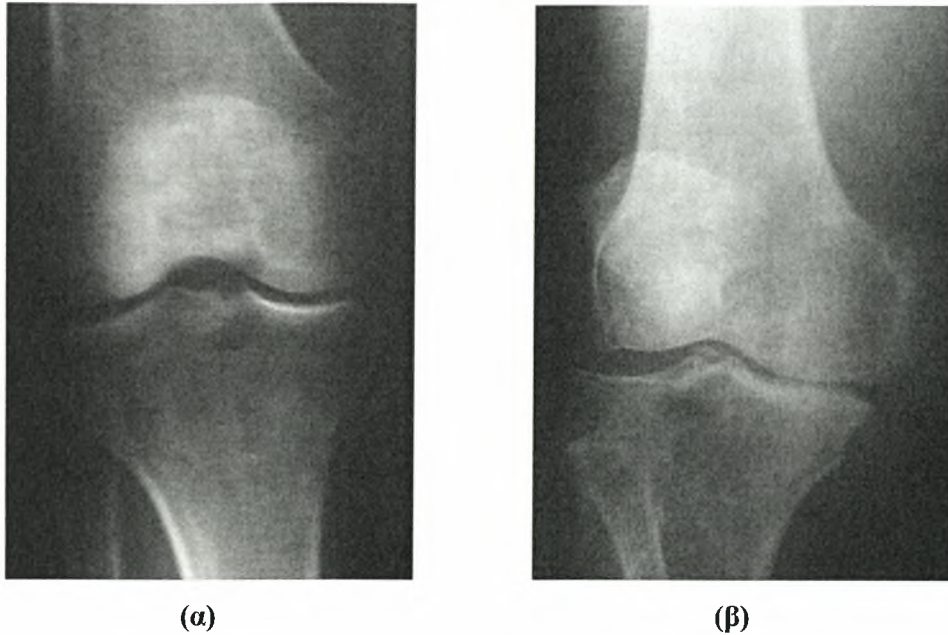
**Σχήμα 1.** Κλινική και ακτινολογική εικόνα σε όρθια στάση σε ΟΑ του γόνατος. Παραμόρφωση σε ραιβότητα, στένωση του έσω μεσαρθρίου διαστήματος, σκλήρυνση και οστεόφυτα (Συμεωνίδης, 1996).



Σχήμα 2. Ακτινογραφίες γονάτων: (Α) φυσιολογικά γόνατα και (Β) ΟΑ γονάτων σε αρχόμενο στάδιο.



Σχήμα 3. Το είδος των οστεοαρθρικών αλλοιώσεων: (α) φυσιολογικό και (β) οστεοαρθρικό γόνατο (Ακριβός, 2010).



**Σχήμα 4.** Ακτινογραφίες γονάτων: (α) στένωση μεσαρθρίου διαστήματος – δε χρήζει ΟΑΓ και (β) στένωση μεσαρθρίου διαστήματος, σκλήρυνση αρθρικών επιφανειών, οστεόφυτα, ελαφρά ραιβογονία - χρήζει ΟΑΓ.

#### *Διαγνωστικά κριτήρια της οστεοαρθρίτιδας του γόνατος*

Η ΟΑ του γόνατος μπορεί να καθοριστεί από τα συμπτώματα στην άρθρωση του γόνατος, από την παθολογία στις δομές (απεικονιστικός έλεγχος π.χ. με απλή ακτινογραφία), ή από το συνδυασμό και των δύο. Η παθολογία στην άρθρωση περιλαμβάνει απώλεια του αρθρικού χόνδρου, ανώμαλη αναδιαμόρφωση, τριβή στο υποκείμενο οστό, οστεόφυτα, χαλαρότητα των συνδέσμων, αποδυνάμωση των περιαρθρικών μυών και σε κάποιες περιπτώσεις φλεγμονή του αρθρικού υμένα. Όλοι οι ιστοί της άρθρωσης επηρεάζονται, αν και η απώλεια του αρθρικού χόνδρου και οι αλλαγές στο παρακείμενο οστό, παραμένουν τα πιο εντυπωσιακά χαρακτηριστικά γνωρίσματα (Arden & Nevitt, 2006).

Τα ακτινογραφικά χαρακτηριστικά γνωρίσματα (Σχήμα 4) που χρησιμοποιούνται για να καθορίσουν την ΟΑ του γόνατος περιλαμβάνουν την στένωση του μεσαρθρίου διαστήματος, τα οστεόφυτα, την υποχόνδρια σκλήρυνση,



τον σχηματισμό κύστεων και τις ανώμαλες αρθρικές επιφάνειες (Arden & Nevitt, 2006). Γενικά, οι ερευνητές βαθμολογούν τις ακτινογραφίες σύμφωνα με την κλίμακα Kellgren/Lawrence, η οποία καθορίζει την ΟΑ βάσει της παρουσίας οστεοφύτων (Lawrence et al., 2008). Ιδιαίτερα σημαντική είναι η λήψη κατά Rosenberg κατά την οποία η δέσμη ακτινοβολίας κατευθύνεται στο γόνατο από πίσω προς τα εμπρός, ενώ αυτό βρίσκεται υπό φόρτιση σε κάμψη 40°. Με την ακτινολογική αυτή απεικόνιση αντλούμε πληροφορίες σχετικά με την κατάσταση του αρθρικού χόνδρου, κυρίως των μηριαίων κονδύλων (όταν η βλάβη αφορά κατά κανόνα τη μεσότητα και την οπίσθια προέκτασή τους), καθώς και για την παρουσία ή μη οστεοφύτων στο χώρο μεταξύ των κνημιαίων γληνών (Anderson, Anderson, Gorman, Cross & Spindler, 2007). Σε περιπτώσεις ασαφών ευρημάτων από τον απλό ακτινολογικό έλεγχο, ο έλεγχος του γόνατος με μαγνητική τομογραφία (MRI), προσφέρει σημαντικές πληροφορίες τόσο για την κατάσταση του αρθρικού χόνδρου, όσο και για τις παθολογικές μεταβολές που συμβαίνουν στο υποχόνδριο οστό και τον αρθρικό υμένα (Blumenkrantz & Majumdar, 2007).

Τα συμπτώματα της ΟΑ μπορεί να παραμείνουν αμετάβλητα για πολύ καιρό, να επιδεινώνονται βραδέως, να βελτιώνονται προσωρινά ή να χειροτερεύουν ταχύτατα σε σημείο τέτοιο που ο ασθενής να καθίσταται ανάπηρος από το σύστημα κάτω άκρο μέσα σε λίγα μόνο έτη από την έναρξη της νόσου. Οι περισσότεροι ασθενείς έχουν διαστήματα βελτίωσης των συμπτωμάτων τους (Brandt et al, 1998). Μακροπρόθεσμες προοπτικές μελέτες ασθενών με ΟΑ του γόνατος έδειξαν ότι για περισσότερο από μία δεκαετία, τα ακτινολογικά ευρήματα της αρθρικής εκφύλισης δε μεταβάλλονται στο 1/3 με 2/3 των ασθενών (Beogard & Rudling, 2003; Cooper & Dennison, 1998). Οι αιτίες της ποικιλομορφίας στη φυσική εξέλιξη της νόσου δεν έχουν ακόμη διευκρινιστεί, αν και ιστορικό καπνίσματος, κάκωσης ή στροφικών φορτίσεων έχουν ενοχοποιηθεί για πρόκληση ταχύτερης επιδείνωσης (Amin et al, 2007; Buckwalter, 1996; Cooper & Dennison, 1998).

Ο πόνος στην άρθρωση είναι το κυρίαρχο σύμπτωμα της ΟΑ του γόνατος. Ο πόνος για τις περισσότερες μέρες του τελευταίου μήνα χρησιμοποιείται ως το σημαντικότερο διαγνωστικό κριτήριο. Η επικράτηση του αρθρικού πόνου αυξάνεται εμφανώς με την ηλικία στο γενικό πληθυσμό. Εντούτοις, η σχέση μεταξύ του αρθρικού πόνου και των ακτινογραφικών χαρακτηριστικών γνωρισμάτων της ΟΑ του γόνατος δεν είναι σταθερή (Arden & Nevitt, 2006).

Κατά την κλινική εξέταση διαπιστώνεται τοπική ευαισθησία κατά την πίεση, περιορισμός στις κινήσεις της άρθρωσης, ατροφία και μερική καθήλωση του σκέλους σε ανώμαλες θέσεις. Εκτός από τον πόνο, την παραμόρφωση της άρθρωσης του γόνατος και τη δυσχέρεια στη βάδιση, υπάρχει διόγκωση- πάχυνση του υποδόριου ιστού, ιδιαίτερα στην έσω επιφάνεια, όπου υπάρχει και ευαισθησία στην πίεση. Συχνά επίσης υπάρχει υγρό στην άρθρωση, ιδιαίτερα σε περιόδους παρόξυνσης. Σε προχωρημένα στάδια κατά τις κινήσεις του γόνατος υπάρχει κριγμός, πλαγιοπλάγια αστάθεια από χαλάρωση των συνδέσμων και παραμόρφωση σε ραιβότητα (Das & Farooqi, 2008).

### ***Ταξινόμηση της οστεοαρθρίτιδας του γόνατος***

Η ΟΑ του γόνατος παραδοσιακά έχει ταξινομηθεί σε πρωτοπαθή (ιδιοπαθή) ΟΑ, για την οποία δεν προτείνονται συγκεκριμένα αίτια και δευτεροπαθή, η οποία προκαλείται από αρθρικό τραυματισμό, από συγγενείς ή αναπτυξιακές ανωμαλίες, από άλλες οστικές και αρθρικές παθήσεις και ενδοκρινείς και συστηματικές ασθένειες. Η ιδιοπαθής ΟΑ του γόνατος σπάνια εμφανίζεται σε νέα άτομα ηλικίας μικρότερης των 40 ετών (σε αυτήν την ηλικιακή ομάδα είναι συχνότερη η δευτεροπαθής ΟΑ, κυρίως μετατραυματική, είτε λόγω δυσπλασίας, είτε λόγω αιμοφιλίας) και μπορεί να είναι εντοπισμένη (περιορισμένη στην άρθρωση του γόνατος) ή γενικευμένη (συνήθως προσβάλλει τα χέρια και τουλάχιστον μία μεγάλη άρθρωση) (Sharma, Kapoor & Issa, 2006).

### ***Κλινική εικόνα της οστεοαρθρίτιδας του γόνατος***

Η ΟΑ του γόνατος προκαλεί αρθρικό πόνο, δυσκαμψία και περιορισμό της αρθρικής λειτουργίας. Ο πόνος είναι χαρακτηριστικά χειρότερος με τη φόρτιση και τη δραστηριότητα. Εμφανίζεται μετά από ακινησία και συνδέεται με την πρωινή δυσκαμψία (Das & Farooqi, 2008). Τα κυριότερα συμπτώματα είναι το άλγος αρχικά μετά από κόπωση και κατόπιν και εν ηρεμία, ενώ αργότερα στην πορεία της νόσου εμφανίζεται ύδρατρο, χωλότητα, διαταραχή του μηχανικού άξονα του γόνατος με παραμόρφωση (είτε σε βλαισότητα είτε σε ραιβότητα) και αστάθεια λόγω συνδεσμικής δυσλειτουργίας (Brandt, Doherty & Lohmander, 1998).

Οι παραμορφώσεις ραιβότητας και βλαισότητας αναπτύσσονται συχνά στο οστεοαρθρικό γόνατο, το οποίο κατά κανόνα παίρνει θέση ραιβότητας και κάμψης.

Η ΟΑ του γόνατος συνηθέστερα περιλαμβάνει και τις δύο αρθρώσεις του γόνατος (Das & Farooqi, 2008).

### *Επιδράσεις στην ποιότητα ζωής*

Τα άτομα με ΟΑ του γόνατος έχουν μεγαλύτερη δυσκολία και χρειάζονται περισσότερο χρόνο, για να εκτελέσουν δραστηριότητες της καθημερινής ζωής, έχουν λιγότερο διαθέσιμο χρόνο για τις δραστηριότητες ελεύθερου χρόνου, εξαρτώνται σημαντικά περισσότερο από την οικογένεια και τους φίλους και ξοδεύουν περισσότερα χρήματα για υγειονομική περίθαλψη από άτομα παρόμοιας ηλικίας και φύλου στο γενικό πληθυσμό. Η ΟΑ του γόνατος είναι υπεύθυνη για περισσότερη εξάρτηση στο περπάτημα, στο ανεβοκατέβασμα των σκαλοπατιών και σε άλλες δραστηριότητες, όπου συμμετέχουν τα κάτω άκρα, από οποιαδήποτε άλλη πάθηση (March & Bagga, 2004).

### *Παράγοντες κινδύνου της οστεοαρθρίτιδας του γόνατος*

Η αιτιολογία της ΟΑ του γόνατος δεν είναι γνωστή, εντούτοις τα τρέχοντα στοιχεία δείχνουν ότι είναι πολυπαραγοντική νόσος (Das & Farooqi, 2008). Είναι μια σύνθετη ασθένεια, της οποίας η αιτιολογία γεφυρώνει τη βιομηχανική και τη βιοχημεία (Felson et al., 2000). Σημαντικοί παράγοντες κινδύνου για την ΟΑ του γόνατος είναι η ηλικία, το φύλο, η παχυσαρκία, οι φυσικές απαιτήσεις εργασίας, γενετικοί παράγοντες, η φυλή, ο τραυματισμός άρθρωσης, η ανεπάρκεια βιταμίνης D και η χονδραβέστωση (Das & Farooqi, 2008).

Η ηλικία είναι ο ισχυρότερος παράγοντας κινδύνου (Das & Farooqi 2008). Η αύξηση της επικράτησης της ΟΑ του γόνατος με την αυξανόμενη ηλικία και οι διαφορές ανάλογα με το φύλο σε όλους τους πληθυσμούς είναι εμφανείς (Andrianakos et al., 2006; Blagojevic, Jinks, Jeffery & Jordan, 2009; Das & Farooqi, 2008; Felson et al., 2000). Πάνω από τους μισούς ανθρώπους ηλικίας 50 και άνω ετών παρουσιάζουν πόνο στο γόνατο στη διάρκεια του ενός έτους, ενώ το ένα τέταρτο από αυτούς παρουσιάζει οξύ πόνο στο γόνατο που οδηγεί σε δυσλειτουργία της άρθρωσης (Blagojevic et al., 2009). Πριν από το 50<sup>ο</sup> έτος της ηλικίας, η επικράτηση της ΟΑ στις περισσότερες αρθρώσεις είναι υψηλότερη στους άνδρες από ό,τι στις γυναίκες. Μετά από την ηλικία των 50 περίπου ετών, οι γυναίκες επηρεάζονται συχνότερα από την ΟΑ στο γόνατο από ό,τι οι άνδρες (Felson et al.,

2000). Υψηλή επικράτηση της ΟΑ του γόνατος αναφέρθηκε στις γυναίκες στις Ηνωμένες Πολιτείες, στην Ινδία (γυναίκες 61-66% έναντι ανδρών 38-39%) και στην Κίνα (γυναίκες 15,1% έναντι ανδρών 6.3%) (Das & Farooqi, 2008).

Σε όλους τους πληθυσμούς υπάρχει ισχυρός συσχετισμός μεταξύ του Δείκτη Μάζας Σώματος (ΔΜΣ- BMI) και της ΟΑ του γόνατος. Η παχυσαρκία συνδέεται έντονα με την ΟΑ στο γόνατο. Ο σχετικός κίνδυνος ανάπτυξης της ΟΑ αυξάνει με την παχυσαρκία και τα παχύσαρκα άτομα είναι πιθανότερο να αναπτύξουν προοδευτικά τη νόσο. Η επικράτηση της παχυσαρκίας είναι 51,4% μεταξύ των ηλικιωμένων με BMI <25, ενώ αυξάνεται σε 100% μεταξύ των ηλικιωμένων με BMI > ή ίσο του 40. Επιπλέον, η μείωση βάρους αποδεικνύεται ότι είναι μια αποτελεσματική πρόληψη, αλλά και δευτερογενής στρατηγική πρόληψης της ασθένειας (Das & Farooqi, 2008). Η αύξηση από το κανονικό στο υπερβολικό βάρος κατά τη διάρκεια της ενήλικης ζωής μπορεί να αποτελεί έναν ελαφρώς υψηλότερο κίνδυνο για την ανάπτυξη της ΟΑ του γόνατος που οδηγεί στην αρθροπλαστική από το όντας συνεχές υπερβολικό βάρος κατά τη διάρκεια της ενήλικης ζωής (Blagojevic et al., 2009). Η υπερφόρτωση της άρθρωσης του γόνατος μπορεί να οδηγήσει στη ρήξη του χόνδρου και στη χαλάρωση συνδέσμου και άλλης δομικής υποστήριξης. Αυτή η επίδραση της υπερφόρτωσης εξηγεί πιθανώς το μεγαλύτερο μέρος του αυξανόμενου κινδύνου για την ΟΑ του γόνατος μεταξύ των υπέρβαρων ατόμων (Felson et al., 2000).

Επαγγέλματα, στα οποία οι εργαζόμενοι επιτελούν επαναλαμβανόμενες κινήσεις, που κουράζουν τις αρθρώσεις και τους μύες που προστατεύουν τις αρθρώσεις, αυξάνουν τον κίνδυνο για την ανάπτυξη της ΟΑ στις εν λόγω αρθρώσεις. Ειδικά, τα επαγγέλματα που απαιτούν γονάτισμα ή κάθισμα οκλαδόν έχουν συνδεθεί με υψηλά ποσοστά ΟΑ στο γόνατο (Felson et al., 2000).

Σύμφωνα με τους Felson και συν. (2000) η ΟΑ σε όλες τις ετερογενείς μορφές της εμφανίζεται να καθορίζεται έντονα γενετικά. Οι γενετικοί παράγοντες είναι υπεύθυνοι για λιγότερο από 50% των περιπτώσεων ΟΑ στο γόνατο.

Οι εθνικές διαφορές στην ΟΑ γονάτων έχουν μελετηθεί καλύτερα στους αφροαμερικανικούς και στους λευκούς πληθυσμούς, και τα στοιχεία είναι συγκρουόμενα. Φαίνεται ότι στις εθνικές διαφορές στην ανάπτυξη της ΟΑ του γόνατος μπορούν να διαδραματίσουν έναν ρόλο και οι βιολογικοί και οι γενετικοί παράγοντες (Felson et al., 2000).

Σύμφωνα με τους Blagojevic και συν. (2009), τους Das και Farooqi (2008) και τους Felson και συν. (2000) ένας σημαντικός παράγοντας κινδύνου για την ΟΑ του γόνατος είναι ο προηγούμενος τραυματισμός της άρθρωσης. Οι αρθρικές δυσπλασίες, τα κατάγματα των αρθρικών επιφανειών και τα ελεύθερα σωματίδια των μηνίσκων και των συνδέσμων αυξάνουν την αστάθεια της άρθρωσης που προηγείται της ανάπτυξης της ΟΑ του γόνατος σε ένα υψηλό ποσοστό (Felson et al., 2000).

Ο φυσιολογικός μεταβολισμός των οστών εξαρτάται από την παρουσία βιταμίνης D. Τα χαμηλά επίπεδα ιστού βιταμίνης D μπορούν να εξασθενίσουν τη δυνατότητα του οστού να αποκριθεί βέλτιστα στις διαδικασίες της ΟΑ. Αντίθετα, τα υψηλά επίπεδα βιταμίνης D διαδραματίζουν προστατευτικό ρόλο στην ανάπτυξη της ΟΑ (Felson et al., 2000).

Και η ΟΑ και η χονδρασβέστωση αυξάνεται με την ηλικία. Η χονδρασβέστωση μπορεί να συνδεθεί με ένα υψηλό ποσοστό ΟΑ (Das & Farooqi, 2008).

Τέλος, άλλοι παράγοντες κινδύνου που συσχετίζονται με την ανάπτυξη της ΟΑ του γόνατος είναι οι γεωγραφικοί παράγοντες, η αδυναμία του τετρακεφάλου, η οστεοπόρωση (Das & Farooqi, 2008), η μηνισκεκτομή, η υπερκινητικότητα, το κάπνισμα (Blagojevic et al., 2009), το χαμηλό επίπεδο εκπαίδευσης (Andrianakos et al., 2006; Blagojevic et al., 2009).

### ***Επιδημιολογία της οστεοαρθρίτιδας του γόνατος***

Η ΟΑ συναντάται πιο συχνά στην περιοχή των γονάτων σε όλες τις χώρες του κόσμου. Ο επιπολασμός της είναι υψηλός και αποτελεί μια σημαντική αιτία λειτουργικής ανικανότητας (Das & Farooqi, 2008).

Στους δυτικούς πληθυσμούς είναι μία από τις συχνότερες αιτίες πόνου, απώλειας της λειτουργικότητας και δυσλειτουργίας στους ενήλικες (Arden & Nevitt, 2006).

Σύμφωνα με τους Das και Farooqi (2008) ο επιπολασμός της ΟΑ είναι υψηλότερος στις αναπτυσσόμενες χώρες σε σύγκριση με τους αμερικανικούς και ευρωπαϊκούς πληθυσμούς. Συγκεκριμένα αναφέρουν ότι στη Βραζιλία το ποσοστό της ΟΑ είναι 4,14% και στην Κούβα 11,7%. Στο βόρειο Πακιστάν η ΟΑ γονάτων υπολογίστηκε 3,1-4,6% σε αστικό πληθυσμό και 3,6% σε αγροτικό πληθυσμό, στο Μπαγκλαντές 10,6% σε αστικό και 7,5% σε αγροτικό, στη δυτική Ινδία 12,2% σε

αστικό και 5,78% σε αγροτικό και 5,1% στην αγροτική βόρεια Ινδία. Στην Κίνα το ποσοστό της ΟΑ έδειξε να κυμαίνεται από 5,1% έως 20,8% .

Σύμφωνα με τους Du και συν. (2005) σε μια μελέτη που πραγματοποιήθηκε σε κοινοτικό επίπεδο για την επικράτηση της ΟΑ του γόνατος στη Σαγκάη, Λαϊκή Δημοκρατία της Κίνας, υπολογίστηκε ότι η επικράτηση της συμπτωματικής και της ασυμπτωματικής ΟΑ του γόνατος στην κοινότητα ήταν 7,2% και 37,4%, αντίστοιχα. Οι γυναίκες είχαν υψηλότερη επικράτηση της συμπτωματικής ΟΑ του γόνατος από τους άνδρες (9,8% έναντι 3,7% ), όπως και ο αστικός πληθυσμός της Σαγκάη έναντι των Καυκασίων.

Ο αριθμός των ασθενών με ΟΑ του γόνατος στην Ιαπωνία υπολογίστηκε σε 25 εκατομμύρια (Yoshimura et al., 2009).

Η ΟΑ έχει επιπτώσεις σε περίπου 3 εκατομμύρια ανθρώπους στην Αυστραλία, που αντιπροσωπεύει περίπου το 15% του πληθυσμού. Κάθε έτος υπάρχουν περίπου 27,000 νέες περιπτώσεις ακτινολογικά διαγνωσμένης ΟΑ μεταξύ των γυναικών και περίπου 15,500 νέες περιπτώσεις μεταξύ των ανδρών. Αυτό σημαίνει περισσότερες από 40,000 νέες περιπτώσεις ακτινολογικά διαγνωσμένης ΟΑ κάθε έτος στην Αυστραλία, οι οποίες θα συνεχίσουν να αυξάνονται, όπως οι ηλικίες του πληθυσμού. Η συμπτωματική ΟΑ εμφανίζεται σε ποσοστό λιγότερο από το 5% των ανθρώπων κάτω από τα 40 έτη. Η επικράτηση αυξάνεται σε 10% στους άνδρες και σε 20% στις γυναίκες ηλικίας 45-65 έτη και ακόμη περαιτέρω σε περισσότερο από το 50% των γυναικών ηλικίας 85 έτη και άνω (March & Bagga, 2004).

Σύμφωνα με τους Lawrence και συν. (2008) σχεδόν 27 εκατομμύρια αμερικανοί ενήλικες έχουν κλινική ΟΑ, εκ των οποίων οι 9,267,000 περιπτώσεις αφορούν σε ΟΑ στο γόνατο. Στις ΗΠΑ είναι η δεύτερη αιτία (μετά τις ισχαιμικές καρδιακές παθήσεις) ανικανότητας για εργασία στα άτομα 50 ετών και άνω και ευθύνεται για περισσότερες εισαγωγές στο νοσοκομείο κάθε έτος και από τη ρευματοειδή αρθρίτιδα (Arden & Nevitt, 2006).

Το ποσοστό των νέων περιπτώσεων ακτινολογικά διαγνωσμένης ΟΑ είναι τουλάχιστον 1% το χρόνο στους ευρωπαϊκούς πληθυσμούς. Η συμπτωματική ΟΑ συναντάται σε περισσότερο από 8% των ατόμων ηλικίας 50 έως 70 έτη (Engelhardt, 2003).

Ένα μέτρο του αντίκτυπου της ΟΑ στη δημόσια υγεία στην Αγγλία και την Ουαλία είναι το επίπεδο παροχής υγειονομικής περίθαλψης που συνδέεται με αυτή.

Μελετώντας τους λόγους για τους οποίους οι άνθρωποι έχουν επισκεφτεί γιατρούς παθολόγους κατά τη διάρκεια ενός έτους, οι μυοσκελετικές διαταραχές είναι ο δεύτερος πιο κοινός λόγος για τέτοιες επισκέψεις, πίσω από τα αναπνευστικά προβλήματα. Στην ομάδα των γηρατειών η ΟΑ, όπως εντοπίζεται από τον γιατρό παθολόγο, είναι ο συχνότερος λόγος για επίσκεψη εξαιτίας μυοσκελετικής διαταραχής, χωρίς να συμπεριλαμβάνονται οι επαναληπτικές επισκέψεις από τα ίδια άτομα κατά τη διάρκεια του έτους (Croft, 2005).

Η κατ' εκτίμηση επικράτηση της ΟΑ του γόνατος στο γενικό ενήλικο πληθυσμό της Ισπανίας είναι 10,2%, υψηλότερη από το αναμενόμενο κυρίως στις γυναίκες άνω των 55 ετών (Fernandez- Lopez et al., 2008).

Η επικράτηση της συμπτωματικής ΟΑ του γόνατος στον αστικό πληθυσμό ηλικίας 50 έτη ή άνω στην Αντάλια της Τουρκίας υπολογίστηκε σε 14,8% (Kacar et al., 2005).

Σύμφωνα με τους Andrianako και συν. (2006), στην πρώτη μελέτη που πραγματοποιήθηκε για να εξετάσει την επικράτηση της ΟΑ του γόνατος, του ισχίου και της άκρας χείρας στο γενικό ενήλικο πληθυσμό της Ελλάδας, η επικράτηση της ΟΑ του γόνατος είναι υψηλότερη από την επικράτηση της ΟΑ του ισχίου και της ΟΑ της άκρας χείρας στην Ελλάδα. Η ΟΑ του γόνατος είναι σημαντικά πιο κοινή στον αγροτικό πληθυσμό της Ελλάδας έναντι των αστικών και των προαστικών πληθυσμών, και στον προαστικό έναντι των αστικών πληθυσμών.

Δεδομένου ότι η ΟΑ είναι μια ασθένεια της οποίας η επικράτηση αυξάνεται με την ηλικία, στο μέλλον θα γίνει πιο επικρατούσα όσο γηράσκει η διογκωμένη πληθυσμιακή ομάδα των σημερινών εξηντάρηδων (Felson et al., 2000). Ο πληθυσμός των ατόμων της τρίτης ηλικίας έχει αυξηθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια και η παγκόσμια δημογραφική μετάβαση σε πιο ηλικιωμένους πληθυσμούς επηρεάζει όχι μόνο τις αναπτυσσόμενες, αλλά και τις αναπτυγμένες χώρες. Το 2050 ο παγκόσμιος πληθυσμός ηλικίας άνω των 60 ετών αναμένεται να φτάσει τα 2 δισεκατομμύρια, τα οποία αναμένεται να είναι πιο ευαίσθητα και ευάλωτα από το κανονικό, ανεξάρτητα από την ασθένειά τους (Bozzetti, 2003). Στην Ευρώπη σήμερα, το 22% των κατοίκων είναι άνω των 60 ετών και το ποσοστό αυτό φαίνεται ότι θα αυξηθεί σε 27% μέχρι το 2020. Στην Ελλάδα, με την πρόοδο της ιατρικής επιστήμης και τη βελτίωση των κοινωνικοοικονομικών συνθηκών διαβίωσης, ο πληθυσμός των ατόμων άνω των 65 ετών αποτελεί το 17% του γενικού πληθυσμού, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό το 1993

ήταν 15% (ΕΣΥΕ, 2004). Σύμφωνα με την Eurostat (2005) η αύξηση του ποσοστού της ηλικιακής ομάδας 65-79 ετών στην Ελλάδα είναι η μεγαλύτερη στην Ευρώπη των 15 κρατών-μελών. Η γήρανση του πληθυσμού οδηγεί σε αύξηση του ποσοστού εμφάνισης της ΟΑ και συνεπώς του ποσοστού της αρθρικής έκπτωσης-βλάβης (Ethgen, Bruyere, Richy, Dardeness & Reginster, 2004).

Η ΟΑ συσχετίζεται έντονα με την ηλικία και μέχρι το 2030 προβλέπεται ότι το ποσοστό του πληθυσμού στην Αγγλία και την Ουαλία που θα είναι ηλικίας 60 έτη και άνω θα έχει αυξηθεί από 20% σε 33%. Αυτό σημαίνει στα τρέχοντα ποσοστά ότι ο αριθμός των ατόμων με ΟΑ θα έχει αυξηθεί αισθητά (Croft, 2005). Ο αριθμός των ατόμων με ΟΑ στις ΗΠΑ αναμένεται να αυξηθεί από 40 εκατομμύρια το 1995 (15% του πληθυσμού) σε 59 εκατομμύρια (18% του πληθυσμού) το 2020 (Sharma, Kapoor & Issa, 2006).

### *Είδη παρέμβασης*

Η θεραπεία της ΟΑ είναι στα αρχικά στάδια συντηρητική, αργότερα όμως και καθώς εντείνονται τα συμπτώματα απαιτείται συνήθως χειρουργική αντιμετώπιση (Das & Farooqi, 2008).

Η συντηρητική θεραπεία περιλαμβάνει φαρμακευτική αγωγή (αναλγητικά, μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη, ενδοαρθρικές εγχύσεις κορτικοειδών) και φυσικοθεραπεία (θερμά επιθέματα, υπέρηχοι, διαθερμίες, μικροκύματα, άσκηση κ.λ.π.). Η ανακούφιση από τον πόνο και η αποκατάσταση της λειτουργίας παραμένουν οι αρχικοί στόχοι της θεραπείας. Αυτοί επιτυγχάνονται καλύτερα με έναν συνδυασμό φαρμακευτικής και μη αγωγής. Οι προσπάθειες του ασθενούς για μείωση βάρους, οι αλλαγές στον τρόπο ζωής (π.χ. αποφυγή να καθίσει οκλαδόν ή να γονατίσει στο πάτωμα), η κανονική άσκηση κ.λ.π., παίζουν έναν χρήσιμο ρόλο στην αλλαγή της φυσικής πορείας της ασθένειας. Η εμμονή του ασθενούς στις συστάσεις είναι σημαντική για την αποτελεσματικότητα της φαρμακευτικής αγωγής και της άσκησης (Das & Farooqi, 2008).

Για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των ασθενών με ΟΑ γόνατος, χρησιμοποιούνται εκτός της φαρμακευτικής αγωγής, και ειδικοί νάρθηκες στήριξης και υποστήριξης όπως λειτουργικοί κηδεμόνες αποφόρτισης, περιπατητήρες και τροχήλατα αμαξίδια. Η φυσικοθεραπεία βοηθάει επίσης τους ασθενείς, διότι διατηρεί αφενός ένα λειτουργικό εύρος κίνησης, αλλά και ενισχύει αφετέρου τη μυϊκή δύναμη



κυρίως του τετρακεφάλου και των οπισθίων μηριαίων μυών. Η ενδυνάμωση αυτή είναι πολύ σημαντική, γιατί η μυϊκή ατροφία γύρω από το γόνατο μπορεί να οδηγήσει σε αστάθεια της άρθρωσης που δεν μπορεί να διαγνωσθεί υπό κανονικές συνθήκες. Αυτού του τύπου η αστάθεια μπορεί να οδηγήσει στην ανάπτυξη διατμητικών δυνάμεων στην αρθρική επιφάνεια μηριαίων- κνημιαίων κονδύλων και να επιτείνει τόσο τον πόνο, όσο και την εκφυλιστική διαδικασία.

Οι ασκήσεις για ενίσχυση του τετρακεφάλου (με το σκέλος τετωμένο) είναι σημαντικές, γιατί από τον μυ αυτό εξαρτάται η σταθερότητα του γόνατος. Επειδή υπάρχει περιορισμός της κινητικότητας της άρθρωσης, ο τετρακέφαλος είναι συνήθως ατροφικός και σ' αυτό οφείλεται ένα μέρος από τον πόνο του γόνατος κατά το βάδισμα (Das & Farooqi, 2008).

Η χρήση βοηθημάτων βάδισης, όπως βακτηρίας αγκώνος ή ακόμη και της περπατούρας, φαίνεται να μειώνει το βαθμό του πόνου για τους πάσχοντες. Ο μηχανισμός εμφανίζεται να είναι η μετατόπιση του βάρους στο βοήθημα. Για τους ασθενείς με ΟΑ στο έσω διαμέρισμα του γόνατος, η χρήση ενσφηνωμένων εσωτερικών σολών υποδήματος με κλίση 5° είναι πιθανό να προσφέρουν ιδιαίτερη βοήθεια στη μείωση του επιπέδου του πόνου κατά τη διάρκεια της βάδισης (Das & Farooqi, 2008).

Η χειρουργική θεραπεία περιλαμβάνει αρθροσκοπικούς καθαρισμούς, βιολογικές λύσεις, οστεοτομίες, αρθροπλαστικές ενός διαμερίσματος του γόνατος και ολικές αρθροπλαστικές (Das & Farooqi, 2008).

Η χρησιμότητα του αρθροσκοπικού καθαρισμού στο γόνατο σαν μέθοδος ελάττωσης του πόνου έχει αμφισβητηθεί σε μια τυφλή τυχαιοποιημένη μελέτη (Moseley, O'Malley & Petersen, 2002). Παραμένει βέβαια ένα χρήσιμο εργαλείο σε ασθενείς με ρήξεις μηνίσκων και ελεύθερα σωμάτια που οδηγούν σε μπλοκάρισμα του γόνατος (Das & Farooqi, 2008). Ο αρθροσκοπικός καθαρισμός μπορεί να περιλαμβάνει μερική θυλακοτομή, μερική μηνισκεκτομή και διάνοιξη πτυχών, πλαστική του χόνδρου, αφαίρεση ξένων σωμάτων ή οστεοφύτων, κάποιες από αυτές τις ενέργειες ή και όλες. Συμπληρώνεται πάντα με έκπλυση της άρθρωσης (Aaron, Skolnick, Reinert & Ciombor, 2006).

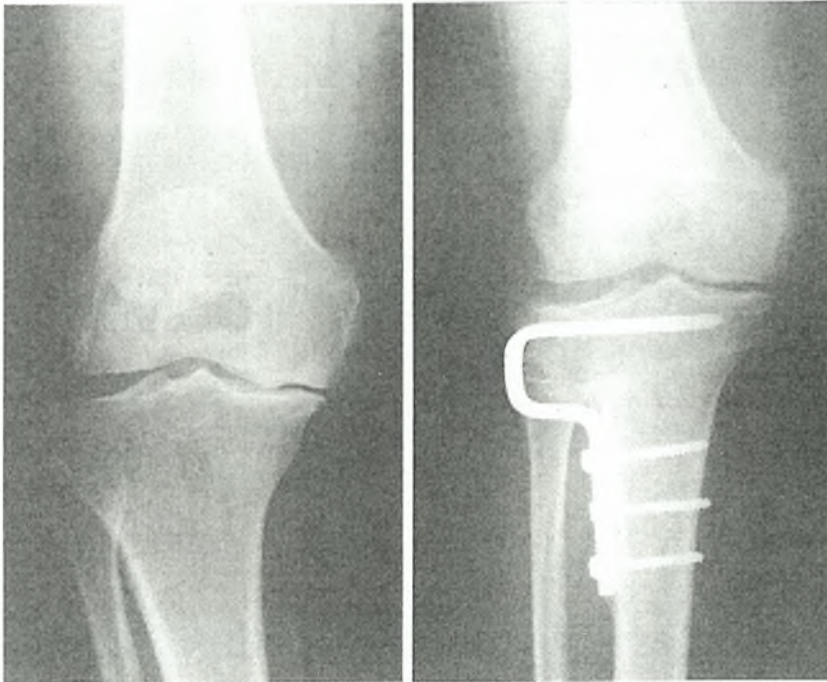
Οι βιολογικές λύσεις είναι η δημιουργία ικριωμάτων σε περιοχές με οστεοχόνδρινες βλάβες, χρησιμοποιώντας βιοδραστικά υλικά, όπως χονδροκύτταρα, βλαστοκύτταρα, κυτοκίνες, αυξητικούς και άλλους παράγοντες, προϊόντα της

ιστομηχανολογίας (Ibusuki, Fugii, Iwamoto & Matsuda, 2003). Η σημασία της ικριωμάτωσης συνεχώς αυξάνεται, καθώς όλο και περισσότερα είναι τα αποτελέσματα από έρευνες που δημοσιεύονται. Το βλαστοκύτταρο είναι το σημαντικότερο βιοδραστικό υλικό που μπορεί να αναγεννήσει τον υαλοειδή χόνδρο. Οι αυξητικές ορμόνες προάγουν την χονδροκυτταρογένεση και την παραγωγή πρωτεογλυκανών (Bobacz, Gruber & Soleiman, 2003; Cook, Patron, Salkeld & Rueger, 2003), ενώ οι κυτοκίνες βοηθούν στην προσέλκυση αιμοποιητικών πρόδρομων κυττάρων στην περιοχή της βλάβης (Hatch, Zheng, Jorgensen & Petersen, 2002).

Οι οστεοτομίες είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικές, όταν γίνει σωστή επιλογή του ασθενούς, διότι βοηθούν το γόνατο να λειτουργήσει φυσιολογικά για αρκετά χρόνια, ενώ σε μία μελέτη παρατηρήθηκε και τροποποιητική δράση με αναγέννηση χόνδρου στο πάσχον διαμέρισμα (Koshino, Wada, Ara & Saito, 2003). Έχουν περιγραφεί και εφαρμοσθεί δύο είδη οστεοτομίας, ανάλογα με το οστό στο οποίο πραγματοποιούνται, της άνω μετάφυσης της κνήμης και της κάτω μετάφυσης του μηριαίου. Η πρώτη εφαρμόζεται συνήθως σε περιπτώσεις παραμόρφωσης του γόνατος σε ραιβότητα, δεδομένου ότι η παραμόρφωση αυτή οφείλεται κυρίως σε ραιβότητα της κνήμης και διακρίνεται σε ανοικτή, σε κλειστή και θολωτή υψηλή οστεοτομία βλαισοποίησης της κνήμης. Στην ανοικτή οστεοτομία δημιουργείται χώρος μεγέθους σφήνας στην έσω επιφάνεια της ανώτερης μετάφυσης της κνήμης, διόρθωση της ραιβότητας και σταθεροποίησή της με κάποιο υλικό οστεοσύνθεσης (Asik, Sen, Kilic, Goksan, Ciftci & Taser, 2006; Esenkaya & Elmali, 2006). Στην κλειστή οστεοτομία αφαιρείται οστική σφήνα από την έξω επιφάνεια της ανώτερης επιφάνειας της κνήμης, διόρθωση της ραιβότητας και σταθεροποίηση της οστεοτομίας με κάποιο υλικό οστεοσύνθεσης (Badhe & Forster, 2002). Στην περίπτωση αυτή προχωρούν επίσης σε οστεοτομία της περόνης, είτε του κεντρικού, είτε του περιφερικού τριτημορίου αυτής. Στη θολωτή οστεοτομία η άνω μετάφυση της κνήμης τέμνεται ημικυκλοτερώς αμέσως πάνω από το κνημιαίο κύρτωμα και στη συνέχεια διορθώνεται η παραμόρφωση της κνήμης με τη βοήθεια ειδικού μοιρογνωμόνιου (Verhaven et al, 1989). Η οστεοτομία σταθεροποιείται κατόπιν με κάποιο υλικό οστεοσύνθεσης ή το σκέλος τοποθετείται σε γύψινο επίδεσμο. Πρόσφατα έχει ανανεωθεί το ενδιαφέρον για τις ανοικτές οστεοτομίες σε βάρος των κλειστών. Παράλληλα με την αποσυμπίεση της ενδοοστικής φλεβικής πίεσης

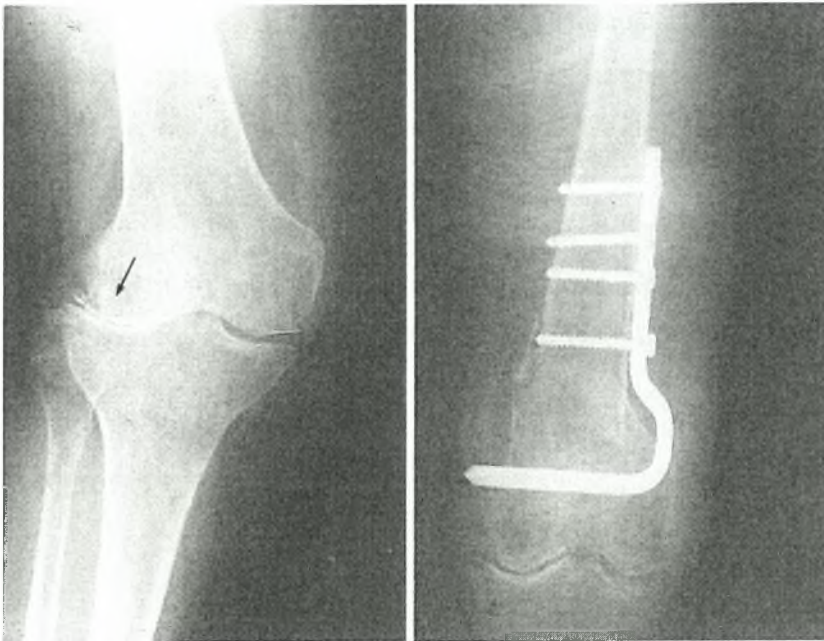
υποχόνδριου οστού, οι ανοικτές οστεοτομίες αποκαθιστούν τη σταθερότητα του γόνατος με τη διάταση των συνδέσμων που προκαλούν (Miller, Joseph, Barry, Rich & Sterett, 2007), με αποτέλεσμα υψηλό ποσοστό ικανοποίησης των ασθενών (Koshino & Murase, 2003; Naudie, Amendola & Fowler, 2004). Εντούτοις όμως, δεν υπάρχει έως τώρα μελέτη που να δείχνει μεγαλύτερη επιβίωση μιας οστεοαρθρικής άρθρωσης ή βελτίωση του πόνου μετά από ανοικτή οστεοτομία, απ' ό,τι με κλειστή (Brauwert, Bierma- Zeinstra, VanRaaij & Verhaar, 2006; Flecher, Parratte, Aubaniac & Argenson, 2006).

Η υψηλή οστεοτομία της κνήμης (Σχήμα 5) είναι μια εναλλακτική επέμβαση, η οποία καθυστερεί την ανάγκη αντικατάστασης της άρθρωσης του γόνατος για περίπου 10 χρόνια σε νέους και ενεργούς ασθενείς με σημαντικά συμπτώματα μονοδιαμερισματικής ΟΑ, δηλαδή ΟΑ στην οποία οι αλλοιώσεις περιορίζονται σε ένα διαμέρισμα του γόνατος, συνήθως στο έσω. Η θετική επίδρασή της θεωρείται ότι βασίζεται στην ανακατανομή του σωματικού βάρους από το οστεοαρθρικό μηροκνημιαίο διαμέρισμα στο αντίθετο υγιές διορθώνοντας τον άξονα φόρτισης και στη βελτίωση της ενδοστικής φλεβικής κυκλοφορίας, δηλαδή της συμφόρησης που παρατηρείται στις ΟΑ (Virolainen & Aro, 2004).



**Σχήμα 5.** Οστεοτομία βλαισότητας άνω άκρου της κνήμης. Συγκράτηση με γωνιώδη πλάκα και βίδες (Συμεωνίδης, 1996).

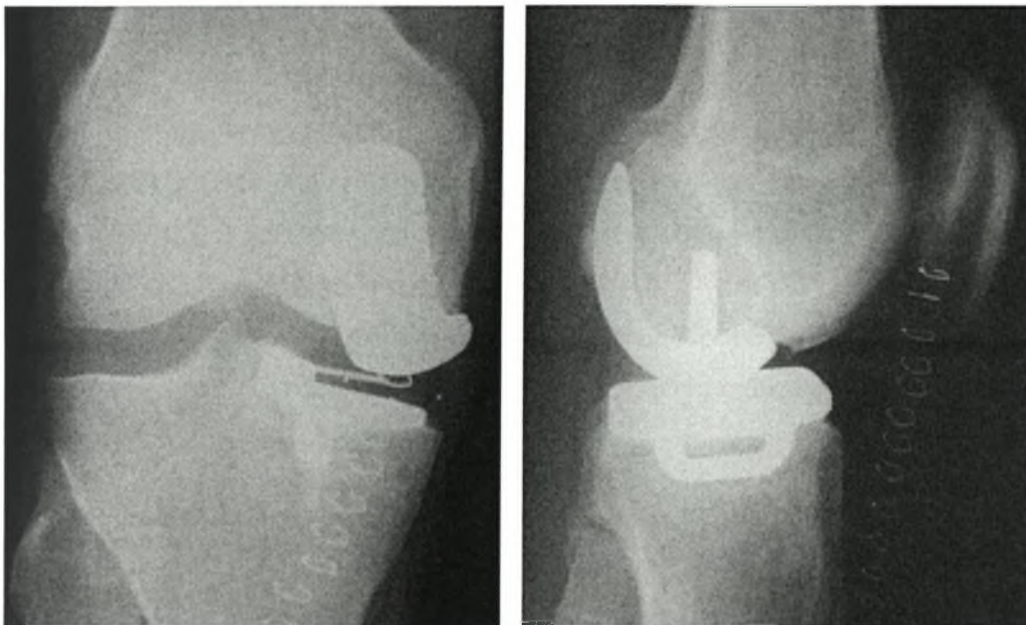
Σε βλαισά γόνατα η παραμόρφωση διορθώνεται είτε με ανοικτή, είτε με κλειστή χαμηλή οστεοτομία ραιβοποίησης του μηριαίου (Σχήμα 6). Στην ανοικτή οστεοτομία δημιουργείται χώρος μεγέθους σφήνας στην έξω επιφάνεια της κατώτερης υπερκονδύλιας μετάφυσης του μηριαίου, διόρθωση της βλαισότητας με τη χρήση κάποιου αυτομοσχεύματος ή αλλομοσχεύματος ή άλλου οστικού υποκατάστατου (Nicolaidis, Papanikolaou & Polyzoides, 2000; Wang & Hsu, 2006) και σταθεροποίησή της με κάποιο υλικό οστεοσύνθεσης. Στην κλειστή οστεοτομία αφαιρείται οστική σφήνα από την έσω επιφάνεια της κατώτερης υπερκονδύλιας επιφάνειας του μηριαίου, διόρθωση της βλαισότητας και σταθεροποίηση της οστεοτομίας με κάποιο υλικό οστεοσύνθεσης.



**Σχήμα 6.** ΟΑ του έξω μεσαρθρίου διαστήματος με παραμόρφωση σε βλαισότητα. Υπερκονδύλια οστεοτομία ραιβότητας μηριαίου. Συγκράτηση με γωνιώδη πλάκα και βίδες (Συμεωνίδης, 1996).

Η αρθροπλαστική ενός διαμερίσματος του γόνατος (μονοδιαμερισματική αρθροπλαστική) εφαρμόζεται σε περιπτώσεις που οι αλλοιώσεις ΟΑ περιορίζονται σε ένα διαμέρισμα, συνήθως στο έσω και σπάνια στο έξω διαμέρισμα του γόνατος, οι οποίες ξεπερνούν τα όρια για τη διενέργεια οστεοτομίας (Σχήμα 7). Στην πρόθεση αυτή το μηριαίο τμήμα αποτελείται από κράμα κοβαλτίου-χρωμίου, ενώ το κνημιαίο αποτελείται από πλαστικό (πολυαιθυλένιο), το οποίο στηρίζεται σε θήκη κοβαλτίου-χρωμίου. Η σταθεροποίηση γίνεται και εδώ με ακρυλικό τσιμέντο. Τα αποτελέσματα θεωρούνται σε επιλεγμένες περιπτώσεις εξίσου ικανοποιητικά, όπως περίπου της ΟΑΓ. Η μέθοδος έχει τα ακόλουθα πλεονεκτήματα: Διατηρεί μετεγχειρητική κίνηση του γόνατος μεγαλύτερου εύρους (καλύτερο κατέβασμα σκαλοπατιών) και σχεδόν φυσιολογική βιολογική μηχανική του γόνατος (διατήρηση πρόσθιου χιαστού συνδέσμου). Τα αποτελέσματα διαρκούν μακρότερο χρονικό διάστημα και οι μετεγχειρητικές επιπλοκές είναι λιγότερες και δε χρειάζεται ακινητοποίηση. Τα ικανοποιητικά αποτελέσματα με τη μέθοδο αυτή κυμαίνονται από 70-90 % στα 10 χρόνια (Confalonieri, Manzotti, Cerveri & De Momi, 2009).

Η μονοδιαμερισματική αρθροπλαστική σήμερα γίνεται και με μικροεπεμβατική τεχνική (MIS-Minimal Invasive Surgery), δηλαδή με χρήση μικρότερων τομών και διαφορετικών ειδικών εργαλείων, η οποία έχει ελαττώσει σημαντικά τη νοσηρότητα της επέμβασης, καθιστώντας την ιδιαίτερα ελκυστική σε όλο και περισσότερες ηλικιακές κατηγορίες ασθενών, όπως υπερήλικες με διάφορα προβλήματα υγείας ή νεότερους και δραστήριους ασθενείς (Price, Dodd, Svard & Murray, 2005; Sah, Springer & Scott, 2006; Walton, Jahromi, Lewis, Dobson, Angel & Campbell, 2006).



(α)

(β)

**Σχήμα 7.** Αρθροπλαστική έσω διαμερίσματος του γόνατος: (α) πρόσθια και (β) πλάγια όψη.

Η ολική αρθροπλαστική γόνατος (ΟΑΓ) συνίσταται στην αντικατάσταση του συνόλου της άρθρωσης του γόνατος, δηλαδή των αρθρικών επιφανειών της κνήμης, του μηριαίου και ενίοτε και της επιγονατίδας με τεχνητές προθέσεις και τη δημιουργία μιας νέας μηχανικής άρθρωσης. Η ΟΑΓ ακολούθησε από το 1950 μια πορεία παράλληλη προς την αρθροπλαστική του ισχίου, χωρίς όμως να έχει εξίσου καλά αποτελέσματα για αρκετά χρόνια, επειδή όλοι οι τύποι προθέσεων που

κατασκευάστηκαν δεν μπόρεσαν να μιμηθούν τη σύνθετη (κάμψη-έκταση-στροφή-κίνηση) του φυσιολογικού γόνατος, με αποτέλεσμα πρώιμη χαλάρωση. Ήδη όμως στους νέους τύπους προθέσεων το πρόβλημα αυτό λύθηκε και τα αποτελέσματα είναι ικανοποιητικά σε 90-95% των περιπτώσεων, ποσοστό ανάλογο με τα αποτελέσματα της ολικής αρθροπλαστικής του ισχίου (Das & Farooqi, 2008). Σε πάνω από 90% των ασθενών παρατηρήθηκε ικανοποίηση, ανακούφιση και λειτουργική βελτίωση μετά την επέμβαση της ΟΑΓ. Οι ασθενείς μπορούν να στέκονται και να βαδίζουν χωρίς υποστηρικτικά βοηθήματα, να ανεβοκατεβαίνουν σκαλοπάτια, ακόμα και να συμμετέχουν σε αθλητικές δραστηριότητες (Katz, 2006). Η ΟΑΓ ενδείκνυται σε περιπτώσεις έντονου συνεχούς πόνου, μεγάλης παραμόρφωσης σε ραιβότητα ή βλαισότητα, συνδεσμικής αστάθειας, βαριών οστεοαρθρικών αλλοιώσεων στο γόνατο, μεγάλης δυσχέρειας στη βάδιση και σε ηλικία άνω των 65 ετών (Das & Farooqi, 2008). Είναι σημαντικό να εξασφαλιστεί γενικά από την ιατρική κοινότητα ότι ο ασθενής δεν έχει συνοδές παθήσεις που αυξάνουν το ρίσκο της επέμβασης (Heisel, 2008; Lingard, Katz, Wright & Sledge, 2004).

Η ΟΑΓ θεωρείται ότι είναι οικονομικά συμφέρουσα (Lingard, Sledge & Learnmonth, 2006). Η επέμβαση μπορεί να διαρκέσει πάνω από 20 έτη στην πλειοψηφία των ασθενών (Katz, 2006).

### *Τύποι της ολικής αρθροπλαστικής γόνατος*

Οι ΟΑΓ χωρίζονται ανάλογα με τις επιφάνειες που αντικαθίστανται σε ενός, δύο ή τριών διαμερισμάτων (έσω, έξω και επιγονατιδομηριαία). Σε περίπτωση μη σημαντικής επιγονατιδομηριαίας αρθροπάθειας η αντικατάσταση της επιγονατίδας δεν είναι αναγκαία.

Ανάλογα με το βαθμό μηχανικού περιορισμού της κίνησης της τεχνητής άρθρωσης χωρίζονται σε: α) Μη περιοριστικές που αναπαράγουν όλο το εύρος κίνησης του φυσιολογικού γόνατος (κάμψη, έκταση, στροφή) και προϋποθέτουν ακεραιότητα των συνδέσμων, β) Μερικώς περιοριστικές που εκτός από την κάμψη και την έκταση κάνουν και σε κάποιο βαθμό στροφή και γ) Πλήρως περιοριστικές που κάνουν μόνο κάμψη και έκταση και είναι γνωστές και ως τύπου «μεντεσέ».

Στις μη περιοριστικές, κατά την εγχείρηση διατηρείται ο οπίσθιος χιαστός σύνδεσμος, ενώ στους άλλους τύπους αφαιρείται. Οι μη περιοριστικές προθέσεις στερεώνονται στην επιφάνεια των μηριαίων και κνημιαίων κονδύλων, ενώ οι μερικώς

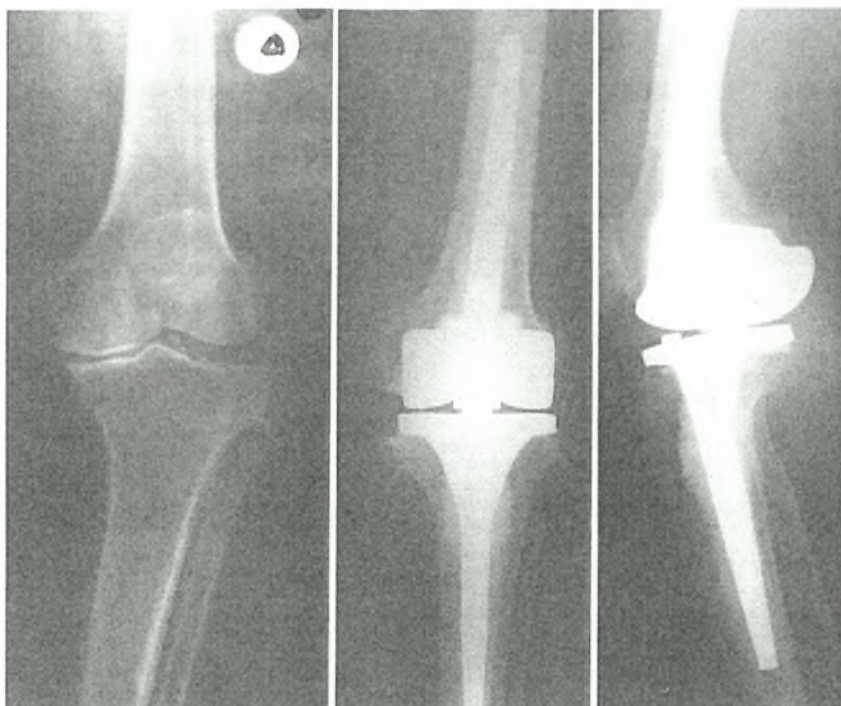
και πλήρως περιοριστικές στερεώνονται εκτός από τις επιφάνειες, κυρίως στον αυλό του μηριαίου και της κνήμης (Σχήμα 8 και 9). Ο πιο συνηθισμένος τύπος που χρησιμοποιείται διεθνώς είναι η πρόθεση δύο διαμερισμάτων έσω-έξω μη περιοριστική, που στερεώνεται με ακρυλικό τσιμέντο (Heisel, 2008; Mounasamy & Sambandam, 2008).

Οι μερικώς και πλήρως περιοριστικές προθέσεις χρησιμοποιούνται: α) σε περιπτώσεις αστάθειας του γόνατος ή και αδυναμίας σωστής λειτουργίας των συνδέσμων του γόνατος, όπως συμβαίνει σε περιπτώσεις μεγάλων παραμορφώσεων του άξονα που προκαλούν επιμήκυνση των συνδέσμων, οι οποίοι παραμένουν και επιμηκυσμένοι μετά τη διόρθωση του άξονα, β) σε περιπτώσεις παθήσεων, όπως π.χ. προχωρημένη ρευματοειδής αρθρίτιδα, η οποία διαβρώνει τους συνδέσμους και επηρεάζει ανεπανόρθωτα τις σταθεροποιητικές τους ικανότητες, γ) σε αναθεωρήσεις ή σε περιπτώσεις μεγάλων ελλειμμάτων του γόνατος.

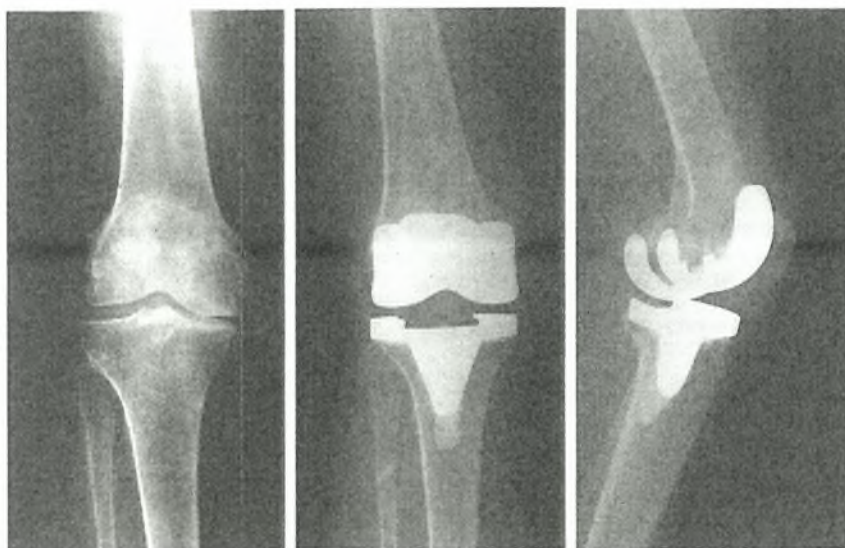
Ανάλογα με τον τρόπο στερέωσης της αρθροπλαστικής διακρίνονται στις αρθροπλαστικές με ακρυλικό τσιμέντο και χωρίς ακρυλικό τσιμέντο (Σχήμα 8 και 9).

Οι μη περιοριστικές ΟΑΓ χρησιμοποιούνται με ή χωρίς τσιμέντο, η συνήθης πρακτική (gold standard) όμως παραμένει η τοποθέτηση του κνημιαίου στοιχείου με τσιμέντο και του μηριαίου, με ή και χωρίς τσιμέντο, ανάλογα με την ποιότητα του μηριαίου οστού.





**Σχήμα 8.** Περιοριστική ΟΑΓ με ακρυλικό τσιμέντο και τεχνητή πρόθεση Link (Συμεωνίδης, 1996).



**Σχήμα 9.** Μη περιοριστική ΟΑΓ με τεχνητή πρόθεση (Genesis) (Συμεωνίδης, 1996).

Ανάλογα με το είδος του ένθετου πολυαιθυλενίου που χρησιμοποιείται διακρίνονται στις αρθροπλαστικές με κινητό και σταθερό ένθετο πολυαιθυλενίου (Σχήμα 10).



**Σχήμα 10.** Πλαστικό ένθετο κνήμης σε ΟΑΓ (σταθερό ένθετο πολυαιθυλενίου): (α) άνω και (β) οπίσθια επιφάνεια.

Το ένθετο πολυαιθυλενίου τοποθετείται πάνω στην κνημιαία ενδοπρόθεση, όπου επικάθεται και ασφαλιζει. Αντικαθιστά το μηνίσκο, εξασφαλίζοντας την ομαλή κίνηση των μεταλλικών ενδοπροθέσεων και την αποφυγή της τριβής και της φθοράς τους. Το ένθετο πολυαιθυλενίου έχει δύο επιφάνειες. Η επιφάνεια που αρθρώνεται με το μηριαίο τμήμα της ΟΑΓ λέγεται άνω και αυτή που αρθρώνεται με το κνημιαίο τμήμα λέγεται οπίσθια επιφάνεια. Η ποιότητα του πολυαιθυλενίου εξαρτάται άμεσα από τον τρόπο παραγωγής και αποστείρωσής του, το πάχος του, καθώς και από το βαθμό επαλληλίας της άνω επιφάνειάς του (Muratoglou, Mark, Vittetoe, Harris & Rubash, 2003). Σημαντικός είναι επίσης και ο μηχανισμός με τον οποίο σταθεροποιείται το ένθετο πολυαιθυλενίου στην κνημιαία ενδοπρόθεση, αφού η φθορά της οπίσθιας επιφάνειας αποτελεί σημαντική εστία παραγωγής προϊόντων φθοράς, συνεπακόλουθης οστεόλυσης και τελικά χαλάρωσης της ενδοπρόθεσης (Won, Rohatgi, Kraay, Goldberg & Rimnac, 2000).

Στην κατεύθυνση της περαιτέρω μείωσης του κόστους και της βελτίωσης της ποιότητας ζωής, η αναζήτηση για τη γρηγορότερη μετεγχειρητική αποκατάσταση, την πιο σύντομη παραμονή στο νοσοκομείο και τις λιγότερες διαταραχές στον τρόπο ζωής των ασθενών με ΟΑΓ έχει οδηγήσει στην ανάπτυξη νέων χειρουργικών τεχνικών και ειδικά σχεδιασμένων εργαλείων συνοδευόμενων από ελάχιστη τομή με

στόχο να επιτευχθούν οι αναγνωρισμένοι χειρουργικοί στόχοι στην ΟΑΓ με σχετικά μικρότερο χειρουργικό τραύμα. Εναλλακτικές λύσεις στην τυποποιημένη έσω παρεπιγονατιδική προσπέλαση (προσπέλαση από την έσω πλευρά της επιγονατίδας με τομή του ορθού μηριαίου) αποτελούν οι προσπελάσεις με τομή του έξω πλατύ (midvastus) και κάτω από τον έξω πλατύ (subvastus). Επιπλέον, προσπελάσεις διενεργούνται και με μικροεπεμβατική τεχνική, σε επιλεγμένες όμως περιπτώσεις, και διακρίνονται σε mini-midvastus (midvastus με μικρή χειρουργική τομή) και mini-subvastus (subvastus με μικρή χειρουργική τομή) (Boerger, Aglietti, Mondanelli & Sensi, 2005).

Οι Boerger και συν. (2005) σε μία συγκριτική μελέτη μεταξύ της mini-subvastus και της έσω παρεπιγονατιδικής προσπέλασης διαπίστωσαν γρηγορότερη επιστροφή της κάμψης και της ενεργητικής έκτασης του γόνατος, λιγότερη απώλεια αίματος και λιγότερο μετεγχειρητικό πόνο στην προσπέλαση mini-subvastus, ωστόσο τα αποτελέσματα αυτά ήταν βραχυπρόθεσμα.

Κάτι παρόμοιο συμβαίνει και με τις τεχνικές που χρησιμοποιούν καθοδήγηση από ηλεκτρονικούς υπολογιστές (χειρουργική του γόνατος με πλοήγηση- navigation), τεχνικές όμως που απαιτούν πανάκριβη υλικοτεχνική υποδομή και σημαντική καμπύλη εκμάθησης. Τα χειρουργικά συστήματα πλοήγησης επιτρέπουν στον χειρουργό να εκτελεί πράξεις σε πραγματικό χρόνο χρησιμοποιώντας πληροφορίες που του μεταφέρονται μέσω ενός εικονικού κόσμου, ο οποίος αποτελείται από μοντέλα χειρουργικών οργάνων που παράγονται από έναν υπολογιστή και τις εικονικές αναπαραστάσεις της ανατομίας πάνω στην οποία εκτελείται η επέμβαση. Οι εικονικές αναπαραστάσεις μπορούν να παραχθούν από δεδομένα που συλλέγονται μέσω υπολογιστικής τομογραφίας και φθορισκόπησης. Η ιδέα του συστήματος χειρουργικής πλοήγησης είναι παρόμοια με ένα GPS πραγματικού χρόνου σε ένα όχημα, όπου η θέση και η κίνηση του οχήματος επιδεικνύονται συνεχώς πάνω σε ένα χάρτη.

Τα τωρινά συστήματα πλοήγησης χαρακτηρίζονται από τρία κύρια συστατικά: το χειρουργικό αντικείμενο, το εικονικό αντικείμενο και το σύστημα πλοήγησης. Το χειρουργικό αντικείμενο είναι τα οστά και οι συνοδεύοντες ιστοί στο χειρουργικό πεδίο. Το εικονικό αντικείμενο είναι η εικονική αναπαράσταση του χειρουργικού αντικειμένου. Τελικώς, το σύστημα πλοήγησης θεμελιώνει ένα σύστημα συντεταγμένων στο οποίο εκφράζονται η θέση και ο προσανατολισμός του στόχου,

καθώς και τα “τελικά στοιχεία δράσης”. Τα “τελικά στοιχεία δράσης” μπορεί να είναι χειρουργικά όργανα ή ενεργές συσκευές.

Τρεις κύριες διαδικαστικές απαιτήσεις είναι απαραίτητες για μια επιτυχή πλοήγηση. Πρώτον, τα τελικά στοιχεία δράσης πρέπει να βαθμονομηθούν για σωστή αναπαράσταση σχημάτων και γεωμετρίας στο σύστημα συντεταγμένων που έχει καθορίσει το σύστημα πλοήγησης. Δεύτερον, η "καταχώριση" εγκαθιστά την αντιστοιχία μεταξύ του χειρουργικού και του εικονικού αντικειμένου, η οποία είναι ουσιαστική για την προβολή των θέσεων των τελικών στοιχείων δράσης στην εικονική αναπαράσταση. Τελικά, χρησιμοποιώντας βάσεις δυναμικής αναφοράς παγώνει ένα τοπικό σύστημα συντεταγμένων που αντισταθμίζει οποιαδήποτε πιθανή κίνηση του συστήματος πλοήγησης ή του χειρουργικού αντικειμένου κατά τη διάρκεια της χειρουργικής πράξης (Nolte & Beutler, 2004).

Καμία μακροπρόθεσμη μελέτη δεν έχει δείξει ότι η χειρουργική πλοήγηση με κάμερα βελτιώνει τα μετεγχειρητικά κινηματικά χαρακτηριστικά, επιτρέπει μια γρηγορότερη αποκατάσταση, ή μειώνει τα ποσοστά επιπλοκών της ΟΑΓ (Siston, Giori, Goodman & Delp, 2007).

### *Συχνότητα εφαρμογής της ολικής αρθροπλαστικής γόνατος*

Η ΟΑΓ αποτελεί μια από τις πιο συχνές ορθοπαιδικές επεμβάσεις. Μόνο το 2001 στις ΗΠΑ πραγματοποιήθηκαν 171,335 ΟΑΓ και 16,895 αναθεωρήσεις, ενώ εκτιμάται ότι ο αριθμός είναι ακόμα μεγαλύτερος (Kane, Saleh, Wilt & Bershadsky, 2005). Στη Γερμανία πραγματοποιήθηκαν πάνω από 330,000 ΟΑΓ και ισχίου το 2007 (Heisel, 2008).

Το ποσοστό του χειρουργείου ανά 100,000 άτομα έχει τριπλασιαστεί στις Ηνωμένες Πολιτείες (Kurtz, Mowat, Ong, Chan, Lau & Halpern, 2005). Σύμφωνα με τον Katz (2006) ένας σημαντικός αριθμός ΟΑΓ (120,000) πραγματοποιήθηκε σε ασθενείς μεταξύ 45 και 65 έτη, ωστόσο η πλειοψηφία (210,000) πραγματοποιήθηκε σε ασθενείς άνω των 65 ετών στις ΗΠΑ το 2002. Τα ποσοστά των γυναικών υπερβαίνουν εκείνα των ανδρών. Στις ΗΠΑ περίπου 0,7% των γυναικών ηλικίας 70-79 έτη υποβάλλονται σε επέμβαση ΟΑΓ ετησίως. Τα ετήσια ποσοστά της ΟΑΓ είναι υψηλότερα στις βορειοδυτικές κεντρικές και στις ορεινές περιοχές και χαμηλότερα στη Νέα Αγγλία και στα κράτη του μέσου Ατλαντικού.

Σύμφωνα με τον Katz (2006) η συχνότητα της ΟΑΓ θα αυξηθεί, λόγω της αύξησης της ηλικίας και της παχυσαρκίας του πληθυσμού, που αποτελούν δύο ισχυρούς παράγοντες κινδύνου για την ΟΑ. Σύμφωνα με τους Genet et al (2008) εάν καμία άλλη θεραπεία της ΟΑ δεν διατίθεται, αναμένεται μία αύξηση 85% στη συχνότητα διενέργειας της ΟΑΓ μεταξύ 1996 και 2030 στις ΗΠΑ.

***Επιδράσεις της ολικής αρθροπλαστικής γόνατος στη λειτουργία της άρθρωσης του γόνατος και στην ποιότητα ζωής των ασθενών***

Η ΟΑΓ συνιστάται παγκοσμίως σε όλες τις υπάρχουσες οδηγίες θεραπείας και είναι γενικά αποδεκτή ως αξιόπιστη και κατάλληλη χειρουργική επέμβαση που διατηρεί τη λειτουργικότητα και βελτιώνει την ποιότητα ζωής των ασθενών με ΟΑ γόνατος, η οποία δεν αντιμετωπίζεται με συντηρητικά μέσα (Das & Farooqi, 2008; Ethgen et al., 2004; Fitzgerald et al., 2004; Kiebzak, Campell & Mauerhan, 2002).

Η πλειονότητα των ασθενών αναφέρουν βελτίωση μετά από επέμβαση ΟΑΓ τόσο στον πόνο, όσο και στη λειτουργική ικανότητα. Το 85-90% αυτών των ασθενών αναφέρουν επίσης ανακούφιση από τον πόνο αμέσως μετά την εγχείρηση και το 70-80% αναφέρουν βελτίωση της λειτουργικής ανικανότητας. Η μεγαλύτερη βελτίωση αναφέρεται στο χρονικό διάστημα μεταξύ 3-6 μηνών μετά την επέμβαση με πιο βαθμιαίες βελτιώσεις να λαμβάνουν χώρα μέχρι και το δεύτερο έτος μετά την επέμβαση. Αν και η βελτίωση που παρατηρείται μετά από ΟΑΓ είναι συνήθως εντυπωσιακή, υπάρχει και ένα ποσοστό ασθενών περίπου στο 15-30% που αναφέρουν μικρή ή και καθόλου βελτίωση μετά από ΟΑΓ ή απουσία ικανοποίησης από τα αποτελέσματα ακόμη και μερικούς μήνες μετά (Jones, Voaklander & Suarez-Almazor, 2003). Τα οφέλη φαίνεται να τελειοποιούνται στο εξάμηνο με μικρότερες διαφοροποιήσεις να λαμβάνουν χώρα στους 12 (Fitzgerald et al 2004) και στους 24 μήνες (Kiebzak et al., 2002).

Σύμφωνα με τους Genet και συν. (2008) η εξασθένιση, η ανικανότητα και η αντιληπτή αναπηρία των ασθενών βελτιώνονται σημαντικά μετά την ΟΑΓ. 270,000 άνθρωποι που είχαν υποβληθεί σε ΟΑΓ στη Γαλλία το 2001 διαβιούν στο σπίτι. Η ΟΑΓ θεωρείται η αποτελεσματικότερη θεραπεία για την ΟΑ του γόνατος. Η γενική ικανοποίηση των ασθενών με τη χειρουργική επέμβαση κυμαίνεται από 80-90%. Πολλές μελέτες έχουν καταδείξει το όφελος της ΟΑΓ για την ΟΑ. Οι μελέτες έχουν παρουσιάσει σημαντική βελτίωση του πόνου, της λειτουργίας του γόνατος και της

σχετικής με την υγεία ποιότητας ζωής. Η ΟΑΓ θεωρείται η καλύτερη τεχνική για την αποκατάσταση της λειτουργίας του γόνατος.

### ***Αποκατάσταση μετά την ολική αρθροπλαστική γόνατος***

Η μετεγχειρητική θεραπεία περιλαμβάνει τη χρήση κάλτσας συμπίεσης αμέσως μετά την αφαίρεση της παροχέτευσης. Η πλήρης φόρτιση με τη χρήση βακτηρίας αγκώνος (όσο είναι υποφερτή), καθώς και οι ασκήσεις, επιτρέπονται την πρώτη μετεγχειρητική ημέρα κάτω από την επίβλεψη του θεράποντος. Μία εβδομάδα μετά τη χειρουργική επέμβαση οι παθητικές ασκήσεις ROM αποτελούν καθημερινή πρακτική. Στους ασθενείς παρέχεται τουλάχιστον 2 ώρες την ημέρα φυσικοθεραπεία που αποτελείται από ισομετρικές ασκήσεις, παθητικές και υποβοηθούμενες ασκήσεις ROM, ενδυνάμωση τετρακεφάλου και οπισθίων μηριαίων και εκπαίδευση βάδισης, όπου συμπεριλαμβάνεται το ανέβασμα και το κατέβασμα των σκαλοπατιών (Ishii, Noguchi, Matsuda, Takeda, Kiga & Toyabe, 2008).

Η παραμονή στο νοσοκομείο μετά την επέμβαση της ΟΑΓ διαρκεί πια μόνο 8-12 ημέρες. Πάνω από το 50 % των ασθενών ακολουθεί έπειτα μια θεραπεία 3-4 εβδομάδων. Ο συνολικός χρόνος της μετεγχειρητικής θεραπείας διαρκεί κατά μέσο όρο 10-12 εβδομάδες (Heisel, 2008).

### ***Συνήθη προβλήματα στην άρθρωση του γόνατος μετά την ολική αρθροπλαστική γόνατος και την αποκατάσταση***

Ειδικά οι παράγοντες που συνδέονται με την ικανοποίηση των ασθενών δεν αξιολογούνται συνήθως. Ο καθορισμός της αποτυχίας της ΟΑΓ συνδέεται με την αναγκαιότητα της χειρουργική αναθεώρησης του μοσχεύματος και δεν συσχετίζεται με τους παράγοντες, όπως η ανικανότητα, η αναπηρία ή η ικανοποίηση των ασθενών (Genet et al., 2008).

Οι πιο σοβαρές επιπλοκές της ΟΑΓ είναι η μόλυνση και η μηχανική χαλάρωση της άρθρωσης που αποδίδεται στη χειρουργική τεχνική. Ειδικότερα η φλεγμονή της ΟΑΓ είναι καταστρεπτική επιπλοκή που πολύ δύσκολα αντιμετωπίζεται (Katz, 2006).

Συνήθη προβλήματα μετά την ΟΑΓ αποτελούν τα περιπροθετικά κατάγματα, λόγω πτώσης ή της φθοράς που προκαλεί ο χρόνος, καθώς και η δυσκαμψία στην άρθρωση του γόνατος που αποδίδεται στην τεχνική της χειρουργικής επέμβασης και

στο πρωτόκολλο της αποκατάστασης (Sosio, Gatti, Corti, Locatelli & Frascchini, 2008).

Παρά τις ευνοϊκές χειρουργικές εκβάσεις, μερικοί ασθενείς συνεχίζουν να παρουσιάζουν δυσκολία στις καθημερινές δραστηριότητες που περιλαμβάνουν τη χρήση των κάτω άκρων μετά τη χειρουργική επέμβαση (Genet et al., 2008; Lavernia, D' Apuzzo, Rossi & Lee, 2009).

Τα τελευταία χρόνια έχουν αναπτυχθεί διαφορετικά προσθετικά σχέδια με την προδιαγραφή της διατήρησης της βιομηχανικής του γόνατος όσο το δυνατόν πιο φυσιολογικής. Δεδομένου ότι ο τελικός στόχος είναι η μακροζωία του μοσχεύματος, τα κριτήρια των προσθετικών σχεδίων πρέπει να προσαρμοστούν στις λειτουργικές απαιτήσεις, προκειμένου να μειωθεί το ποσοστό χειρουργικής επέμβασης αναθεώρησης. Παρά τα επιτυχή κλινικά αποτελέσματα έχουν παρουσιαστεί ανωμαλίες βηματισμού στους εξεταζόμενους με ΟΑΓ. Η παρουσία άθικτων χιαστών συνδέσμων, που οδηγούν την άρθρωση κατά τη διάρκεια της κίνησης, φαίνεται να είναι ουσιαστική για τον κανονικό βηματισμό. Έχει φανεί ότι κάποιοι τρόποι βάδισης ασθενών με ΟΑΓ ήταν παρόμοιοι με εκείνους ανθρώπων που στερούνται τον πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο (ΠΧΣ) (απώλεια ιδιοδεκτικών αισθητήρων), ενώ τρόποι βάδισης των ασθενών με μονοδιαμερισματική ΟΑΓ, όπου ο ΠΧΣ διατηρείται, ήταν πιο κοντά στο φυσιολογικό (Sosio et al., 2008).

### **Ορισμός του προβλήματος**

Η επιτυχία της ΟΑΓ εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, συμπεριλαμβανομένης της επιλογής του ασθενούς, του προσθετικού σχεδίου, της προεγχειρητικής κατάστασης της άρθρωσης, της χειρουργικής τεχνικής, συμπεριλαμβανομένης της κατάλληλης εξισορρόπησης του μαλακού ιστού και της ευθυγράμμισης του κάτω άκρου, και της μετεγχειρητικής αποκατάστασης. Έχει προταθεί ότι η πιο κοινή αιτία αναθεώρησης της ΟΑΓ είναι λάθος στη χειρουργική τεχνική, δεδομένου ότι μικρά σφάλματα στην τοποθέτηση του μοσχεύματος μπορούν να οδηγήσουν σε σημαντικές αλλαγές στη μετεγχειρητική απόδοση (Siston et al., 2007).

Το εύρος της κίνησης (ΕΚ) μετά την ΟΑΓ είναι μια σημαντική μεταβλητή για τον καθορισμό της γενικής λειτουργικής έκβασης του ασθενούς. Πολλοί παράγοντες αναφέρονται να επηρεάζουν το μετεγχειρητικό ΕΚ μετά την ΟΑΓ,

συμπεριλαμβανομένου του προεγχειρητικού ΕΚ, της προεγχειρητικής ευθυγράμμισης, του προσθετικού σχεδίου, του οφσέτ οπισθίου κονδύλου (σε ΟΑΓ που δε διατηρούν τον οπίσθιο χιαστό σύνδεσμο), της χειρουργικής τεχνικής και του πρωτοκόλλου αποκατάστασης. Το προεγχειρητικό ΕΚ θεωρείται ως ο κύριος παράγοντας που προβλέπει το μετεγχειρητικό ΕΚ (Ishii et al., 2008). Έχει αποδειχθεί επίσης, ότι ο οξύς πόνος, η περιορισμένη κινητικότητα και το χαμηλό επίπεδο νοημοσύνης προδικάζουν σε φτωχότερο αποτέλεσμα μετά την ΟΑΓ (Lingard et al., 2004).

Επιπλέον, η απώλεια των ιδιοδεκτικών αισθητήρων του ΠΧΣ λόγω αφαίρεσής του κατά την επέμβαση της ΟΑΓ, μπορεί να αποτελεί ακόμη μια πιθανή αιτία των προβλημάτων που παρουσιάζονται στην άρθρωση του γόνατος μετεγχειρητικά. Η απώλεια του ΠΧΣ οδηγεί σε ελάττωση του ζεύγους των δυνάμεων που ανθίσταται στις στροφικές κινήσεις και κατά συνέπεια σε αστάθεια του γόνατος. Επιπλέον, ο ΠΧΣ περιέχει υποδοχείς αισθητικών πληροφοριών, οι οποίοι επιτρέπουν τη μετάδοση πληροφοριών κατά μήκος του Κεντρικού Νευρικού Συστήματος (ΚΝΣ) και συμβάλλουν στην ενεργοποίηση των παρακείμενων μυών, επιτρέποντας την ομαλή και συντονισμένη κίνηση της άρθρωσης του γόνατος. Ο κύριος ρόλος των ιδιοδεκτικών υποδοχέων είναι η παροχή πληροφοριών, τόσο για την κατάσταση της άρθρωσης του γόνατος, όσο και για το περιβάλλον της (Enoka, 1994). Η αφαίρεση του ΠΧΣ συνεπάγεται απώλεια των κεντρομόλων μηχανοϋποδοχέων προκαλώντας διάσπαση του ιδιοδεκτικού μηχανισμού (Lo et al., 2000). Ο Sherrington (1948) περιγράφει τον όρο ιδιοδεκτικότητα ως την ικανότητα γνώσης της θέσης, της κίνησης, της ισορροπίας και της μηχανικής κατακόρυφου που η αλλαγή τους προκαλεί πιέσεις και τάσεις στις αρθρώσεις. Σύμφωνα με τους Wilkerson και Nitz (1994) η ιδιοδεκτικότητα έχει οριστεί ως η αθροιστική εισαγωγή πληροφοριών στο ΚΝΣ προερχόμενες από τους μηχανοϋποδοχείς που βρίσκονται στον αρθρικό θύλακα, στους συνδέσμους, στους τένοντες, στους μύες και στο δέρμα.

Σε κάθε περίπτωση, η αλληλεπίδραση μεταξύ του προσθετικού σχεδίου, των μυών, των συνδέσμων και των μαλακών ιστών είναι θεμελιώδης για την αποκατάσταση της φυσιολογικής λειτουργίας του γόνατος (Sosio et al., 2008).

Επιπλέον, όπως είναι γνωστό (Cooke, Scudamore, Li, Wyss, Bryant, & Costigan, 1997), οι ασθενείς με ΟΑ εμφανίζουν αφύσικη γεωμετρία του γόνατος σε σχέση με τους υγιείς, που αυξάνεται με την εξέλιξη της πάθησης. Αυτή κατά μέσο



όρο ήταν: στην ΟΑ με ραιβότητα υπήρχε αφύσικη γεωμετρία του μηριαίου οστού (μικρότερη από το φυσιολογικό, βλαισότητα μηριαίων κονδύλων) με φυσιολογική τη γεωμετρία του πλατώ της κνήμης. Στην ΟΑ με βλαισότητα ίσχυε το αντίθετο: αφύσικη γεωμετρία πλατώ κνήμης (μικρότερη από το φυσιολογικό, ραιβότητα πλατώ) με φυσιολογική τη γεωμετρία των μηριαίων κονδύλων. Οι αυξανόμενες αλλαγές της γεωμετρίας του γόνατος, καθώς εξελίσσεται η ΟΑ, συμβάλλουν στην αύξηση της διαταραχής της ευθυγράμμισης των μελών καθώς εξελίσσεται η πάθηση. Κατά συνέπεια, καθώς εξελίσσεται η ΟΑ, μεταβάλλεται η αρχιτεκτονική των μυών του τετρακεφάλου, προσαρμοζόμενη στη μεταβαλλόμενη γεωμετρία του γόνατος και στην σταδιακή ατροφία των μυϊκών ινών λόγω της ενδεχόμενης μείωσης της κινητικότητας εξαιτίας της ΟΑ.

Ανεξάρτητα από το είδος των προσθετικών σχεδίων, της χειρουργικής τεχνικής και της προσπέλασης, είναι προφανές ότι η ΟΑΓ μεταβάλλει τη γεωμετρία της άρθρωσης του γόνατος, είτε σε σχέση με την προσαρμοσμένη λόγω ΟΑ γεωμετρία, είτε σε σχέση με τη φυσιολογική γεωμετρία του γόνατος. Κατά συνέπεια, η μεταβολή της γεωμετρίας του γόνατος μετά την ΟΑΓ είναι πιθανό να προκαλεί διαφοροποιήσεις στη λειτουργία όλων των μυϊκών ομάδων του γόνατος. Η λειτουργία κάθε μυϊκής ομάδας εξαρτάται από τη δομή και τις ιδιότητες των μυϊκών ινών της. Οι κλασσικές μελέτες της διεθνούς βιβλιογραφίας έχουν διευκρινίσει τις μικροσκοπικές και υπερδομικές ιδιότητες των σκελετικών μυϊκών ινών, που παράγουν τις μεγάλες θεωρήσεις για τη λειτουργία των μυϊκών ινών (θεωρία ολίσθησης νηματίων, μηκοδυναμική και ταχοδυναμική σχέση μυϊκών ινών). Εντούτοις, λιγότερη προσοχή έχει δοθεί στις μελέτες των μακροσκοπικών ιδιοτήτων των σκελετικών μυϊκών ινών που περιγράφονται ως αρχιτεκτονική του μυός. Ειδικότερα η αρχιτεκτονική των σκελετικών μυών μπορεί να οριστεί ως “ η διάταξη των μυϊκών ινών μέσα σε έναν μυ σε σχέση με τον άξονα παραγωγής δύναμης ” (Lieber & Friden, 2000).

Δεδομένου ότι η αρχιτεκτονική των μυών είναι ο αρχικός καθοριστικός παράγοντας της λειτουργίας των μυών, η μελέτη της για την κατανόηση των μυών είναι και πρακτικής και θεωρητικής σπουδαιότητας (Koryak, 2007; Lieber & Friden, 2000). Αυτή η κατανόηση όχι μόνο διευκρινίζει τη φυσιολογική βάση της παραγωγής και της μετάδοσης της δύναμης, αλλά παρέχει και μια επιστημονική λογική για τη χειρουργική επέμβαση που μπορεί να περιλάβει τις διαδικασίες μεταφοράς τένοντα, παρέχει τις οδηγίες για την τοποθέτηση των ηλεκτροδίων κατά τη διάρκεια των

ηλεκτρομυογραφικών μετρήσεων της μυϊκής δραστηριότητας, εξηγεί τη μηχανική βάση του τραυματισμού των μυών κατά τη διάρκεια της φυσιολογικής κίνησης κ.λ.π. (Lieber & Friden, 2000).

Για τη διάγνωση της κατάστασης των μυών χρησιμοποιούνται συνήθως η αξονική (CT) και η μαγνητική (MRI) τομογραφία, λόγω της υψηλής αντίθεσης στην απεικόνιση μεταξύ των ιστών. Εντούτοις, αυτές οι μέθοδοι είναι ακριβές και απαιτητικές από κλινική άποψη, και επιπλέον, δεν επιτρέπουν σε έναν ερευνητή να εξετάσει τις αλλαγές στην αρχιτεκτονική των μυών, με άλλα λόγια, δομικές αλλαγές κάτω από λειτουργική πίεση. Έτσι, η μη επεμβατική μέθοδος του υπερηχοτομογράφου χρησιμοποιείται για τη μορφομετρία των μυών και είναι ελπιδοφόρα μέθοδος για τη μέτρηση της αρχιτεκτονικής των μυών κλινικά (Koryak, 2007).

Η υπερηχοτομογραφική απεικόνιση των μυών είναι μια ιδιαίτερα πληροφοριακή μέθοδος, για να μελετηθεί η αρχιτεκτονική των σκελετικών μυών στους ανθρώπους και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με άλλες μεθόδους, για να μελετηθούν οι μηχανισμοί που καθορίζουν τις αλλαγές της κάτω από την επίδραση διαφόρων παραγόντων. Η μελέτη της αρχιτεκτονικής των μυών στους ασθενείς με μηχανικές διαταραχές είναι σημαντική για την κατανόηση των επιδράσεων διαφόρων μυοσκελετικών παθήσεων στη λειτουργία των μυών, αλλά και για την εκτέλεση των θεραπευτικών διαδικασιών αποκατάστασης (Koryak, 2007).

Η μελέτη της αρχιτεκτονικής των μυών στους ανθρώπους είναι εξαιρετικά σημαντική λειτουργικά δεδομένου ότι επιτρέπει την αξιολόγηση της σχέσης μεταξύ της δομής των μυών και της λειτουργίας τους, δηλ. την αξιολόγηση του βαθμού προσαρμογής των μυών σε ένα είτε αυξανόμενο είτε μειωμένο λειτουργικό φορτίο, χωρίς προσφυγή σε επίπονες διαδικασίες, όπως η βιοψία μυών (Koryak, 2007).

Οι συνηθισμένες παράμετροι που περιγράφουν την αρχιτεκτονική του μυός είναι το μήκος του μυός ( $L_m$ ), το μήκος των μυϊκών ινών ( $L_f$ ), το πάχος του μυός ( $H$ ), η γωνία πτέρωσης των μυϊκών ινών ( $\theta$ ) και η φυσιολογική εγκάρσια διατομή (PCSA) (Lieber & Friden, 2000).

Παρά την εκτεταμένη αναζήτηση στη διεθνή βιβλιογραφία, δεν κατέστη δυνατός ο εντοπισμός κάποιας έρευνας που να μελετάει τις μεταβολές στην αρχιτεκτονική των κεφαλών του τετρακεφάλου μετά από την επέμβαση της ΟΑΓ. Η απουσία κάποιας σχετικής με τα παραπάνω μελέτης, αποτέλεσε το ερέθισμα για τη

διεξαγωγή της συγκεκριμένης μεταπτυχιακής έρευνας, στο πλαίσιο της διερεύνησης των μυϊκών παραγόντων που πιθανόν να ευθύνονται για τη δυσκολία που παρουσιάζουν, παρά τις ευνοϊκές χειρουργικές εκβάσεις της ΟΑΓ, ορισμένοι ασθενείς σε καθημερινές δραστηριότητες που περιλαμβάνουν τη χρήση των κάτω άκρων μετά τη χειρουργική επέμβαση (Genet et al., 2008; Lavernia, D' Apuzzo, Rossi & Lee, 2009).

### *Σκοπός της έρευνας*

Σκοπός της έρευνας ήταν να μελετηθεί η αρχιτεκτονική της κεφαλής του έξω πλατύ του τετρακέφαλου μηριαίου μυός σε συνθήκες ηρεμίας, σε ασθενείς με ΟΑ γόνατος πριν και μετά την επέμβαση ΟΑΓ.

### *Χρησιμότητα- οφέλη της έρευνας*

Η γνώση των μεταβολών στις αρχιτεκτονικές ιδιότητες της κεφαλής του έξω πλατύ του τετρακέφαλου μηριαίου μυός μετά την ΟΑΓ, ίσως συμβάλλει στη βελτίωση της διαδικασίας της χειρουργικής επέμβασης, των προσθετικών σχεδίων και των διαδικασιών αποκατάστασης της ΟΑΓ μέχρι την έξοδο του ασθενούς από το νοσοκομείο, προκειμένου να βελτιωθεί η μετάδοση δύναμης μεταξύ των μυών με την ποικίλη αρχιτεκτονική. Επίσης, η πιθανή αναγνώριση των δομικών και λειτουργικών ελλειμμάτων των αρχιτεκτονικών χαρακτηριστικών μπορεί να διαδραματίσει έναν σημαντικό ρόλο στην αποκατάσταση της ΟΑΓ μέσω της άσκησης, καθώς θα επιτρέψει τον ορθότερο σχεδιασμό των σχετικών προγραμμάτων άσκησης

### *Λειτουργικοί ορισμοί*

Ολική αρθροπλαστική γόνατος: καλείται η εγχειρητική μέθοδος αντικατάστασης του συνόλου της άρθρωσης του γόνατος, δηλαδή των αρθρικών επιφανειών της κνήμης, του μηριαίου και ενίοτε της επιγονατίδας.

Μήκος μυϊκών ινών: η απόσταση μεταξύ του σημείου της σύνδεσης των ινών στην επιφανειακή απονεύρωση και του σημείου της εισαγωγής τους στην εν τω βάθει απονεύρωση (Koryak, 2007).

Γωνία πέρωσης μυϊκών ινών: η γωνία που σχηματίζεται ανάμεσα στη μυϊκή ίνα και στην επιφανειακή ή εν τω βάθει απονεύρωση (Koryak, 2007).

Φυσιολογική αρχιτεκτονική μυός: οι μέσες τιμές των παραμέτρων της αρχιτεκτονικής του μυός σε άτομα χωρίς νευρομυοσκελετικές παθήσεις στα κάτω άκρα.

### ***Περιορισμοί***

Στην εν λόγω έρευνα μελετήθηκε η αρχιτεκτονική μόνο της κεφαλής του έξω πλατύ, καθώς δεν ήταν τεχνικά εφικτή η ακριβής μέτρηση της αρχιτεκτονικής των κεφαλών του ορθού μηριαίου, του μέσου πλατύ και του έσω πλατύ, μέσω του διαθέσιμου υπερηχοτομογράφου. Επειδή όλες οι κεφαλές του τετρακεφάλου καταλήγουν σε κοινό τένοντα, οι μεταβολές της αρχιτεκτονικής του έξω πλατύ αναμένεται να επιφέρουν ανάλογες μεταβολές στην αρχιτεκτονική των υπολοίπων κεφαλών του τετρακεφάλου. Παρότι τα ευρήματα της παρούσας έρευνας για την αρχιτεκτονική του έξω πλατύ δεν μπορούν να γενικευτούν ανεπιφύλακτα για τις υπόλοιπες κεφαλές του τετρακεφάλου μυός, μπορούν να αποτελέσουν ένδειξη συνολικής μεταβολής στην αρχιτεκτονική του τετρακεφάλου μυός.

Η μέτρηση των παραμέτρων του έξω πλατύ μυός διεξήχθη σε συνθήκες ηρεμίας και όχι σε συνθήκες μυϊκής σύσπασης. Κατά συνέπεια τα αποτελέσματα της έρευνας δεν μπορούν να γενικευθούν στην περίπτωση της μυϊκής συστολής.

Τέλος, το μικρό δείγμα της έρευνας ίσως δεν επιτρέπει τη γενίκευση των συμπερασμάτων σε όλους τους ασθενείς με ΟΑΓ. Θα πρέπει όμως να σημειωθεί ότι γενικά το μέγεθος του δείγματος σε ερευνητικούς σχεδιασμούς, όπως ήταν αυτός της παρούσας έρευνας, είναι πολύ δύσκολο να έχει μεγάλες τιμές.

### ***Υποθέσεις***

Η κύρια ερευνητική υπόθεση της έρευνας ήταν ότι μετά τη χειρουργική επέμβαση της ΟΑΓ σε ασθενείς με ΟΑ θα υπάρξει μεταβολή της αρχιτεκτονικής του έξω πλατύ μυός σε σχέση με την κατάσταση πριν από το χειρουργείο. Εν απουσία κάποιας σχετικής μελέτης δεν είναι δυνατή η πρόβλεψη της κατεύθυνσης της μεταβολής, δηλαδή αν θα αυξηθεί ή θα μειωθεί το μήκος και η γωνία πτέρωσης των μυϊκών ινών του εν λόγω μυός.

Οι μηδενικές υποθέσεις ( $H_0$ ) της προτεινόμενης έρευνας είναι :

- α) Το μέσο μήκος των μυϊκών ινών του έξω πλατύ μυός μετά την ΟΑΓ δε θα παρουσιάζει στατιστικά σημαντικές διαφορές σε σχέση με το μέσο μήκος των εν λόγω ινών πριν την ΟΑΓ.
- β) Η μέση γωνία πτέρωσης των μυϊκών ινών του έξω πλατύ μυός μετά την ΟΑΓ δε θα παρουσιάζει στατιστικά σημαντικές διαφορές σε σχέση με τη μέση γωνία πτέρωσης των εν λόγω ινών πριν την ΟΑΓ.

## II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Όπως προαναφέρθηκε, δεν εντοπίστηκαν στη διεθνή βιβλιογραφία έρευνες για τις επιδράσεις της ΟΑΓ στην αρχιτεκτονική του τετρακέφαλου μηριαίου μυός. Για το λόγο αυτό θα αναφερθούν παρακάτω έρευνες που θεωρήθηκε ότι παρέχουν σημαντικές πληροφορίες για την υποστήριξη της παρούσας διατριβής.

Οι Cooke και συν. (1997) μελέτησαν με απλή ακτινογραφία τη γεωμετρία του γόνατος σε 167 συμπτωματικούς Καναδούς ασθενείς με ΟΑ του γόνατος και σε 119 υγιείς ενήλικες εθελοντές. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα στους υγιείς ενήλικες η γενική ευθυγράμμιση (γωνία ισχίου- γόνατος- αστραγάλου) καθορίστηκε κυρίως από μηριαία βλαισότητα (γωνία μηριαίων κονδύλων- ισχίου) στο κάτω τριτημόριο του μηρού και ραιβότητα στο κνημιαίο πλατώ (γωνία πλατώ- ποδοκνημικής). Η γωνία μεταξύ των αρθρικών επιφανειών (γωνία μηριαίων κονδύλων- κνημιαίου πλατώ) ήταν σχετικά σταθερή (όμοια έσω και έξω γωνία κονδύλων). Στην ΟΑ, οι σχετικές με την πάθηση διαφορές αφορούσαν στις γωνίες μεταξύ των μηριαίων κονδύλων και του κνημιαίου πλατώ, οι οποίες ήταν αποκλίνουσες: έντονη έσω σύγκλιση σε ΟΑ με παραμόρφωση σε ραιβότητα και έξω σύγκλιση σε ΟΑ με παραμόρφωση σε βλαισότητα. Οι ερευνητές συμπέραναν ότι η αλλαγή προκύπτει από την τοπική απώλεια χόνδρου στα έσω (ΟΑ με παραμόρφωση σε ραιβότητα) ή έξω (ΟΑ με παραμόρφωση σε βλαισότητα) διαμερίσματα του γόνατος. Οι αλλαγές συμβάλλουν στην αύξηση της διαταραχής της ευθυγράμμισης των μελών καθώς εξελίσσεται η πάθηση. Στις διαταραχές της ευθυγράμμισης των κάτω άκρων όμως, συμβάλλουν και διαφορές στη γεωμετρία των άκρων. Αυτές κατά μέσο όρο ήταν: στην ΟΑ με ραιβότητα υπήρχε αφύσικη γεωμετρία του μηριαίου οστού (μικρότερη από το φυσιολογικό βλαισότητα μηριαίων κονδύλων) με φυσιολογική τη γεωμετρία του πλατώ της κνήμης. Στην ΟΑ με βλαισότητα ίσχυε το αντίθετο: αφύσικη γεωμετρία πλατώ κνήμης (μικρότερη από το φυσιολογικό ραιβότητα πλατώ) με φυσιολογική τη γεωμετρία των μηριαίων κονδύλων. Μια πιθανή εξήγηση είναι ότι αυτή η αφύσικη γεωμετρία του γόνατος προϋπάρχει και προδιαθέτει για την ΟΑ, αλλά δεν είναι απίθανο να αυξάνεται με την εξέλιξη της πάθησης.

Οι Sosio και συν. (2008) μελέτησαν τη λειτουργική απόδοση του γόνατος μετά από ΟΑΓ. Με τη βοήθεια της κινηματικής ανάλυσης συγκρίθηκαν δύο ομάδες ασθενών, η μία με ΟΑΓ με κινητό πολυαιθυλένιο και η άλλη με ΟΑΓ με σταθερό πολυαιθυλένιο. Ως ομάδα ελέγχου χρησιμοποιήθηκε μία ομάδα υγιών εξεταζομένων που αντιστοιχήθηκε κατά ηλικία. Τα κινητικά και κινηματικά χαρακτηριστικά, καθώς και τα στοιχεία από την ηλεκτρομυογραφία συλλέχθηκαν κατά τη διάρκεια φυσιολογικών, καθημερινών δραστηριοτήτων, όπως το περπάτημα και το κάθισμα οκλαδόν. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα κατά τη διάρκεια του περπατήματος και οι δύο ομάδες ασθενών παρουσίασαν ταχύτητα προόδου, μέγιστη τιμή έκτασης του γόνατος (φάση στήριξης) και μέγιστη τιμή κάμψης του γόνατος (φάση αιώρησης) σημαντικά μικρότερη από την ομάδα ελέγχου. Επιπλέον, κατά τη διάρκεια της φάσης αιώρησης παρατηρήθηκε μια συ-συστολή των ανταγωνιστών μυών του κάτω άκρου. Κατά τη διάρκεια του καθίσματος οκλαδόν και οι δύο ομάδες ασθενών παρουσίασαν μέγιστη τιμή κάμψης γόνατος σημαντικά μικρότερη από την ομάδα ελέγχου. Οι ερευνητές συμπέραναν ότι η λειτουργική απόδοση του γόνατος μετά από ΟΑΓ δεν είναι φυσιολογική και ότι οι ανωμαλίες φαίνεται να είναι ανεξάρτητες από το είδος των προσθετικών σχεδίων.

Οι Benard, Becher, Harlaar, Huijing και Jaspers (2009) μελέτησαν τα σφάλματα κατά τον υπολογισμό των παραμέτρων της αρχιτεκτονικής της έσω κεφαλής του γαστροκνημίου και ειδικότερα, την επίδραση του προσανατολισμού της κεφαλής του υπερηχοτομογράφου σε αυτά τα σφάλματα μέτρησης. Για το σκοπό αυτό καταγράφηκαν υπερηχοτομογραφήματα γαστροκνημίου από ανθρώπινα πτώματα (N=4) και από ζώντες εξεταζόμενους (N=5). Για τα μισά πτώματα, τα υπερηχοτομογραφήματα καταγράφηκαν με την κεφαλή προσανατολισμένη, σύμφωνα με τα συνήθη κριτήρια, με απόκλιση 15° από το πραγματικό επίπεδο των μυϊκών ινών. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα σφάλματα στις μετρήσεις του μήκους των μυϊκών ινών και της γωνίας πτέρωσής τους έως 14% και 23%, αντίστοιχα. Οι μυϊκές ίνες ήταν ορατές για ένα μεγάλο εύρος γωνιών κλίσης και περιστροφής της κεφαλής, αλλά δεν αντιστοιχούσαν πάντα στην πραγματική κατάσταση. Τα σφάλματα των μετρήσεων είχαν γραμμική και εκθετική σχέση με τη γωνία κλίσης. Παρόμοια αποτελέσματα βρέθηκαν και στους ζώντες εξεταζόμενους. Οι συγγραφείς συμπέραναν ότι παρόμοια λάθη είναι πιθανό να εμφανιστούν και στις μετρήσεις σε ζώντες. Για όλα τα πτώματα, στο μακρινό άκρο του γαστροκνημίου το πραγματικό

επίπεδο των μυϊκών ινών φάνηκε να είναι κάθετο στη μακρινή απονεύρωση. Η χρήση εγκάρσιων εικόνων του γαστροκνημίου για την ανίχνευση της καμπυλότητας της βαθειάς απονεύρωσης στο μακρινό άκρο του μυός αποτελεί μια απλή στρατηγική που βοηθάει στην ταυτοποίηση του επιπέδου των μυϊκών ινών. Έτσι, η ευθυγράμμιση της κεφαλής μ' αυτό το επίπεδο βοηθάει στη συνέχεια στην ελαχιστοποίηση των σφαλμάτων μέτρησης του μήκους των μυϊκών ινών, της γωνίας πτέρωσής τους και του πάχους του μυός.

Οι Narici και συν. (2003) μελέτησαν την επίδραση της γήρανσης στην αρχιτεκτονική της έσω κεφαλής του γαστροκνημίου συγκρίνοντας τις μορφομετρικές μετρήσεις σε 14 νέους (ηλικίας 27-42 έτη) και σε 16 φυσικά δραστήριους ηλικιωμένους άνδρες (ηλικίας 70-81 έτη) που κατανεμήθηκαν ανά ύψος, μάζα σώματος και φυσική δραστηριότητα. Η ανατομική εγκάρσια διατομή (ACSA) και ο όγκος (Vol) μετρήθηκαν με αξονική τομογραφία, ενώ το μήκος δεσμών (Lf) και η γωνία πτέρωσης ( $\theta$ ) της έσω κεφαλής του γαστροκνημίου αξιολογήθηκαν με υπερηχοτομογράφο. Η φυσιολογική εγκάρσια διατομή (PCSA) της έσω κεφαλής του γαστροκνημίου υπολογίστηκε ως αναλογία Vol/Lf. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα όλες οι τιμές ήταν μικρότερες στην ομάδα των ηλικιωμένων. Οι συγγραφείς συμπέραναν ότι η γήρανση έχει σημαντικές επιπτώσεις στην αρχιτεκτονική των σκελετικών μυών στους ανθρώπους. Αυτές οι δομικές αλλαγές αναμένεται να έχουν σημαντικές επιπτώσεις στη λειτουργία των μυών στα γηρατειά.

Οι Blazeovich και συν. (2006) μελέτησαν τη σύνθετη αρχιτεκτονική του τετρακέφαλου μηριαίου μυός. Χρησιμοποιώντας τη μέθοδο του υπερηχοτομογράφου μέτρησαν κλινικά το πάχος μυών, τη γωνία δεσμών και το μήκος δεσμών στις διαφορετικές περιοχές των τεσσάρων κεφαλών του τετρακέφαλου μηριαίου σε 31 δραστήριους, αλλά και μη δραστήριους ενήλικες άνδρες και γυναίκες. Οι αναλύσεις των αποτελεσμάτων έδειξαν μια λογική ομοιότητα στους επιφανειακούς μύες του τετρακέφαλου μηριαίου, η οποία είναι υποδηλωτική της λειτουργικής ομοιότητας, δεδομένου ότι ενεργούν μέσω ενός κοινού τένοντα. Αντίθετα, ο εν τω βάθει μέσος πλατύς φάνηκε πως είναι αρχιτεκτονικά ανόμοιος κι επομένως είναι πιθανό να εξυπηρετεί διαφορετική λειτουργία. Σημαντικές ήταν και οι εκτιμήσεις της αρχιτεκτονικής ολόκληρου του τετρακέφαλου μηριαίου που έδειξαν ότι παρουσιάζει διαφορά φύλου στο πάχος μυών, το οποίο συσχετίζεται θετικά με τη γωνία δεσμών, ενώ το μήκος δεσμών συσχετίζεται αρνητικά με τη γωνία δεσμών. Οι συγγραφείς



συμπέραναν ότι η απόλυτη ή η σχετική αρχιτεκτονική ενός μυός δε θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως δείκτης της αρχιτεκτονικής ολόκληρου του τετρακέφαλου μηριαίου, αν και ενδεχομένως ο έσω πλατύς σε συντονισμό με τον έξω πλατύ και το πρόσθιο τμήμα του μέσου πλατύ, θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για να παρέχουν μια χρήσιμη εικόνα.

Οι Bleakney και Maffulli (2002) μελέτησαν τις αλλαγές στην ενδομυϊκή αρχιτεκτονική του τετρακέφαλου μηριαίου μυός μετά από ενδομυελική ήλωση χρησιμοποιώντας υπερηχοτομογράφο σε 13 σκελετικά ώριμους άνδρες ασθενείς από 16 έως 82 ετών (ΜΟ=43,2 έτη). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα υπήρξε μια σημαντική διαφορά στη γωνία πτέρωσης του έξω πλατύ μηριαίου στο χειρουργημένο άκρο ( $15,4^\circ$ ) και στο μη χειρουργημένο άκρο ( $21,2^\circ$ ) τεκμηριώνοντας ότι η ατροφία των μυών προκαλεί μια αλλαγή στην αρχιτεκτονική των μυών που οδηγεί σε μια σημαντική μείωση στη γωνία πτέρωσης. Το μήκος των μυϊκών ινών ήταν επίσης σημαντικά διαφορετικό και υπήρξε ένας σημαντικός συσχετισμός μεταξύ της γωνίας πτέρωσης και του μήκους των μυϊκών ινών. Τέλος, υπήρξε μια σημαντική διαφορά στο πάχος του τετρακέφαλου μηριαίου και στην εγκάρσια διατομή του ορθού μηριαίου, που δείχνουν ότι όλος ο τετρακέφαλος μηριαίος μυς επηρεάζεται. Οι ερευνητές προτείνουν εξατομικευμένη συνταγή προγράμματος άσκησης.

Οι Mairet, Maïsetti, Rolland και Portero (2008) μελέτησαν τις νευρομυϊκές και τις αρχιτεκτονικές αλλαγές του έξω πλατύ μηριαίου μυός σαν παράγοντα που περιλαμβάνεται στην αδυναμία των μυών σε 7 ηλικιωμένους ασθενείς με μονοδιαμερισματική ΟΑ γόνατος. Μέτρησαν την αίσθηση της θέσης του γόνατος και τη μέγιστη εκούσια ισομετρική συστολή (MVC) των εκτεινόντων του γόνατος. Η ηλεκτρομυογραφική (EMG) μέτρηση του δικέφαλου μηριαίου, του ορθού μηριαίου, του έξω και έσω πλατύ περιέλαβε διαφορετικά επίπεδα συστολής (25, 50, 75 και 100% MVC). Η νευρομυϊκή αποδοτικότητα του τετρακέφαλου μηριαίου υπολογίστηκε επίσης (MVC/EMG). Ο υπερηχοτομογράφος χρησιμοποιήθηκε για να ερευνηθεί τις αρχιτεκτονικές παραμέτρους στο μέσο τμήμα του έξω πλατύ για τα διαφορετικά επίπεδα συστολής (25, 50 και 75% MVC). Όλες οι δοκιμές εκτελέστηκαν σε οστεοαρθρικά και υγιή γόνατα. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα η MVC του τετρακέφαλου, το πάχος του έξω πλατύ και η αίσθηση της θέσης του γόνατος μειώθηκαν στο οστεοαρθρικό γόνατο, η ηλεκτρομυογραφική δραστηριότητα του έξω πλατύ δεν διέφερε στα δύο γόνατα, διέφερε όμως του ορθού

μηριαίου, του δικέφαλου μηριαίου και του μέσου πλατύ που ήταν μεγαλύτερη στο υγιές γόνατο, ενώ και η νευρομυϊκή αποδοτικότητα ήταν υψηλότερη στο υγιές γόνατο. Οι συγγραφείς συμπέραναν ότι η αδυναμία του τετρακέφαλου μηριαίου, που συνδέεται με την ΟΑ γονάτων, φαίνεται να αφορά τις αλλαγές στη γωνία πτέρωσης των μυών, παρά τις αλλαγές στο μήκος των ινών.

Οι Noble, Gordon, Weiss, Reddix, Conditt και Mathis (2005) μελέτησαν την αποκατάσταση της φυσιολογικής λειτουργίας των γονάτων μετά από μια ΟΑΓ χρησιμοποιώντας ερωτηματολόγιο λειτουργίας γονάτων, που έχει ελεγχθεί για την αξιοπιστία του και την εγκυρότητά του, με 55 κλιμακωτές ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, τις οποίες επεξεργάστηκαν μόνο τους τα άτομα. Οι απαντήσεις συλλέχτηκαν από 243 ασθενείς μετά το πέρας τουλάχιστον ενός έτους από την επέμβαση της ΟΑΓ και από 257 άτομα (κατανεμημένα ανά ηλικία και φύλο) που δεν είχαν προηγούμενο ιστορικό δυσλειτουργίας γονάτων. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα το 52% των ασθενών με ΟΑΓ παρουσίασε κάποιο βαθμό περιορισμού κατά τη διάρκεια των λειτουργικών δραστηριοτήτων έναντι 22% των ατόμων χωρίς ιστορικό δυσλειτουργίας γονάτων, ενώ μόνο ένα ποσοστό περίπου 40% του λειτουργικού ελλείμματος που παρουσιάστηκε μετά την ΟΑΓ αποδίδεται στις φυσιολογικές επιδράσεις της γήρανσης. Οι συγγραφείς συμπέραναν ότι απαιτούνται σημαντικές βελτιώσεις στη διαδικασία και στα προσθετικά σχέδια, για να αποκαταστήσουν τη φυσιολογική λειτουργία των γονάτων μετά από μια ΟΑΓ.

### III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

#### *Δείγμα*

Στην έρευνα συμμετείχαν τέσσερις (4) γυναίκες ασθενείς με ΟΑ γόνατος, ηλικίας 65 έως 75 ετών, με μέσο σωματικό βάρος  $76.5 \pm 7.05$  kg και μέσο σωματικό ανάστημα  $1.48 \pm 0.10$  m. Το μικρό μέγεθος του δείγματος της έρευνας βρίσκεται σε συμφωνία με το μέγεθος δειγμάτων σε άλλες έρευνες που εντάσσονται στην ίδια γνωστική περιοχή (Benard et al. 2009; Mairet et al, 2008) και επιβάλλεται για πρακτικούς λόγους που αφορούν στην υλοποίηση του ερευνητικού σχεδιασμού.

#### *Όργανα μέτρησης*

Για τη συλλογή δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν τα παρακάτω όργανα μέτρησης :

- α) Υπερηχοτομογράφος (Chison Medical), με συχνότητα κεφαλής 7.5 MHz, πλάτος εικόνας 42mm, συχνότητα δειγματοληψίας (καταγραφής εικόνων σε βίντεο) 50 Hz (Σχήμα 11).



Σχήμα 11. Υπερηχοτομογράφος (Chison Medical).

- β) Αναλογικό γωνιόμετρο, για την τοποθέτηση της άρθρωσης του γόνατος στις επιθυμητές γωνίες ( $10^\circ$  και  $70^\circ$ ).

γ) Λογισμικό ψηφιοποίησης εικόνων Motus (Vicon-Peak) και λογισμικό υλοποίησης μαθηματικών υπολογισμών MatLab (Mathworks).

δ) Oxford Knee Score (Murray et al., 2007).

Σκοπός του Oxford Knee Score είναι να βοηθήσει στην αξιολόγηση της επίδρασης που έχει ο πόνος του γόνατος στην καθημερινή ζωή των εξεταζομένων τις τελευταίες 4 εβδομάδες. Το σκορ ήταν ένας από τους παράγοντες που λήφθηκε υπόψη για να συμπεριληφθούν οι εξεταζόμενοι στην ΟΑΣ και στην ΟΥΓ. Το εν λόγω ερωτηματολόγιο αποτελείται από 12 ερωτήσεις, όπου για κάθε ερώτηση υπάρχει η δυνατότητα πέντε (5) πιθανών απαντήσεων. Η πρώτη απάντηση βαθμολογείται με τέσσερις (4) βαθμούς, που είναι το καλύτερο σκορ (λιγότερα συμπτώματα) και η τελευταία με μηδέν (0) βαθμούς, που είναι το χειρότερο σκορ (περισσότερα συμπτώματα). Το τελικό σκορ προκύπτει από το άθροισμα του σκορ κάθε μεμονωμένης απάντησης. Αυτό οδηγεί σε ένα σκορ που κυμαίνεται από 0 έως 48 βαθμούς. Σκορ μεταξύ 48-40 αποτελεί ένδειξη για ικανοποιητική αρθρική λειτουργία, όπου μάλλον δεν απαιτείται καμία τυπική θεραπευτική αγωγή. Σκορ μεταξύ 39-30 αποτελεί ένδειξη για ήπια έως μέτρια αρθρίτιδα γονάτων. Σκορ μεταξύ 29-20 αποτελεί ένδειξη για μέτρια έως οξεία αρθρίτιδα γονάτων. Τέλος, σκορ μεταξύ 19-0 αποτελεί ένδειξη για οξεία αρθρίτιδα γονάτων, όπου είναι πολύ πιθανό ότι μπορεί να χρειαστεί κάποια μορφή χειρουργικής επέμβασης (Παράρτημα 2).

ε) Knee Society Score (Knee Score και Function) (Asif & Choon, 2005;

Insall, Dorr, Scott & Scott, 1989).

Το Knee Society Score υποδιαιρείται σε δύο μέρη- ερωτηματολόγια: το Knee Score και το Function (παράτημα 3 και 4, αντίστοιχα). Το Knee Score αξιολογεί μόνο την ίδια την άρθρωση του γόνατος. Το Function αξιολογεί τη δυνατότητα του εξεταζόμενου να περπατήσει και να ανεβοκατεβαίνει σκαλοπάτια. Κατά συνέπεια η αυξανόμενη ηλικία ή κατάσταση υγείας δεν επηρεάζουν το αποτέλεσμα. Αυτό το διπλό σύστημα αξιολόγησης παρέχει μια πιο αυστηρή, ακριβή και αντικειμενική μορφή αξιολόγησης (Insall et al., 1989).

Το Knee Score αξιολογεί τις τρεις κύριες παραμέτρους του πόνου, της σταθερότητας και του συνολικού εύρους της κάμψης του γόνατος, καθώς και τη σύγκαμψη, το έλλειμμα έκτασης και την ευθυγράμμιση του γόνατος (ραιβό & βλαισό), οι οποίες όμως εξετάζονται ως αφαιρέσεις. Έτσι, 100 βαθμοί θα ληφθούν

από ένα καλά ευθυγραμμισμένο γόνατο, χωρίς πόνο με  $125^\circ$  κάμψη και αμελητέα προσθιοπίσθια και μεσοπλάγια αστάθεια (Παράρτημα 3).

Το Function αξιολογεί την απόσταση περπατήματος και το ανεβοκατέβασμα των σκαλοπατιών, καθώς και τη χρήση βοηθημάτων βάδισης, η οποία όμως και αυτή εξετάζεται ως αφαίρεση. Το μέγιστο σκορ για το Function, που είναι επίσης 100, λαμβάνεται από έναν ασθενή που μπορεί να περπατήσει μια απεριόριστη απόσταση και να ανεβοκατεβαίνει τα σκαλοπάτια κανονικά (Παράρτημα 4).

Η ίδια η μορφή του Knee Society Score (Παράρτημα 3 και 4) είναι κατά ένα μεγάλο μέρος αυτεξήγητη: 50 βαθμοί διανέμονται για τον πόνο, 25 για τη σταθερότητα και 25 για το συνολικό εύρος της κάμψης του γόνατος. Η δυνατότητα περπατήματος εκφράζεται σε τετράγωνα (περίπου 100 μέτρα). Το ανεβοκατέβασμα των σκαλοπατιών θεωρείται κανονικό, εάν ο εξεταζόμενος μπορεί να ανεβοκατεβαίνει τα σκαλοπάτια χωρίς κράτημα της μπάρας.

Επισημαίνεται ότι τα ερωτηματολόγια Oxford Knee Score και Knee Society Score (Knee Score και Function) χρησιμοποιήθηκαν απλά και μόνο για την περιγραφή των ασθενών του δείγματος, ώστε να γίνει κατανοητή η βαρύτητα της περίπτωσης τους.

### *Διαδικασία μέτρησης*

Αρχικά υπολογίστηκαν οι τιμές των παραμέτρων της αρχιτεκτονικής του έξω πλατύ μυός (μήκος μυϊκών ινών και γωνία πτέρωσης μυϊκών ινών) των ασθενών που ήταν υποψήφιος για ΟΑΓ την προηγούμενη του προγραμματισμένου χειρουργείου ημέρα (T1). Η δεύτερη μέτρηση για κάθε χειρουργημένη ασθενή έγινε την προηγούμενη από την ημέρα του εξιτηρίου της (T2), η οποία προβλέπεται 1 εβδομάδα μετά το χειρουργείο, στις ίδιες συνθήκες με την αρχική μέτρηση. Οι υπερηχοτομογραφίες έγιναν τόσο στο άκρο που επρόκειτο να χειρουργηθεί όσο και στο άλλο άκρο, το οποίο αποτέλεσε το άκρο ελέγχου.

Σε κάθε μέτρηση κάθε εξεταζόμενος τοποθετήθηκε σε ύπτια θέση με την ποδοκνημική σε γωνία  $90^\circ$ . Σ' αυτήν τη θέση, με τη βοήθεια του υπερηχοτομογράφου μετρήθηκαν το μήκος και η γωνία πτέρωσης των μυϊκών ινών για τον έξω πλατύ μυ. Η μέτρηση της κάθε παραμέτρου της αρχιτεκτονικής του έξω πλατύ μυός έγινε σε κατάσταση ηρεμίας και σε δύο (2) διαφορετικές γωνίες του γόνατος:  $10^\circ$  και  $70^\circ$  ( $0^\circ$ =ουδέτερη θέση). Οι γωνίες αυτές επιλέχθηκαν, διότι ορίζουν το εύρος κίνησης

του γόνατος που επιτυγχάνει η συντριπτική πλειοψηφία των ασθενών με ΟΑΓ, μία εβδομάδα μετά το χειρουργείο τους. Όλες οι γωνίες ορίστηκαν με τη βοήθεια αναλογικού γωνιομέτρου και στη συνέχεια το γόνατο σταθεροποιήθηκε σε κάθε γωνιακή θέση. Οι μετρήσεις έγιναν και στα δύο κάτω άκρα σε όλες τις εξεταζόμενες. Κάθε μέτρηση επαναλήφθηκε 3 φορές, για να ελεγχθεί η αξιοπιστία της.

Η κεφαλή του υπερηχοτομογράφου τοποθετήθηκε πάνω στον επιμήκη άξονα του έξω πλατύ, σε σημείο που αντιστοιχούσε στο 60% της απόστασης από την πρόσθια άνω λαγόνια άκανθα έως το μέσο της βάσης της επιγονατίδας του αντίστοιχου μέλους. Για τον ορθό προσανατολισμό της κεφαλής του υπερηχοτομογράφου, ώστε να ταυτίζεται με το προσθιοπίσθιο επίπεδο των μυϊκών ινών του έξω πλατύ ακολουθήθηκε η διαδικασία που προτείνεται από τους Benard και συν. (2009). Ειδικότερα, η κεφαλή του υπερηχοτομογράφου τοποθετήθηκε στην άπω απονεύρωση του έξω πλατύ και ρυθμίστηκε η θέση της, ώστε η εν τω βάθει απονεύρωση του εν λόγω μυός να είναι οριζόντια με το κάτω όριο της εικόνας του υπερηχογραφήματος, γεγονός που σήμαινε ότι η κεφαλή του υπερηχοτομογράφου ταυτιζόταν με το εγκάρσιο επίπεδο των μυϊκών ινών του έξω πλατύ και άρα ήταν κάθετη στο προσθιοπίσθιο επίπεδό τους. Στη συνέχεια η κεφαλή του υπερηχοτομογράφου περιστράφηκε κατά 90°, ώστε να ταυτιστεί με το προσθιοπίσθιο επίπεδο των μυϊκών ινών του έξω πλατύ και μετακινήθηκε κατά μήκος του επιμήκη άξονα του μυός στην επιθυμητή θέση (60% της απόστασης από την πρόσθια άνω λαγόνια άκανθα μέχρι τη βάση της επιγονατίδας). Στη θέση αυτή η κεφαλή του υπερηχοτομογράφου σταθεροποιήθηκε με ειδική διάταξη προσαρμογής που κατασκευάστηκε από άκαμπτο πορώδες υλικό. Η θέση της κάθε διάταξης τηρήθηκε με τη βοήθεια συγκεκριμένων ανατομικών σημείων ελέγχου (έσω και έξω μηριαίος κόνδυλος και μείζων τροχαντήρας), σημειώθηκε με ανεξίτηλο μαρκαδόρο πάνω στο δέρμα των ασθενών και φωτογραφήθηκε. Η υπερηχοτομογραφική απεικόνιση των μυών καταγράφηκε σε ψηφιακή μορφή για την περαιτέρω ανάλυσή της (Σχήμα 12).



(α)



(β)

**Σχήμα 12.** Η μέτρηση της κάθε παραμέτρου της αρχιτεκτονικής του έξω πλατύ μυός έγινε σε κατάσταση ηρεμίας και σε δύο (2) διαφορετικές γωνίες του γόνατος: (α)  $10^\circ$  και (β)  $70^\circ$  ( $0^\circ$ =ουδέτερη θέση).

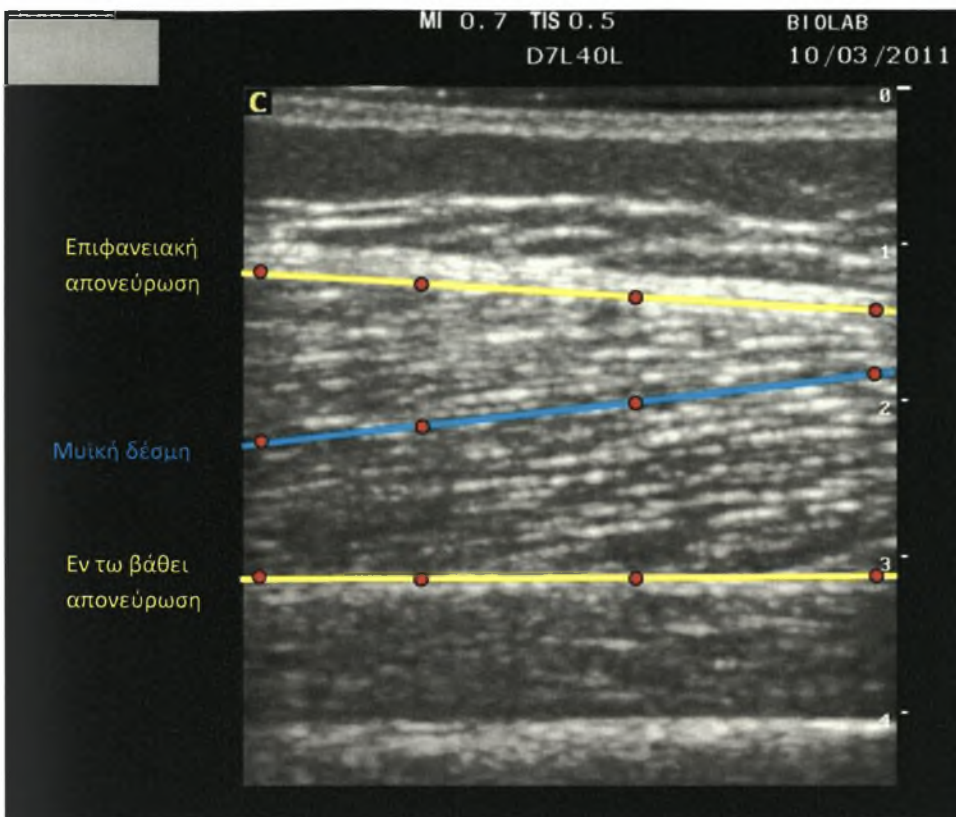
Όλες οι ασθενείς ακολούθησαν κατά τη διάρκεια της εβδομάδας μεταξύ της πρώτης (T1) και της δεύτερης (T2) μέτρησης ένα τυποποιημένο πρόγραμμα αποκατάστασης. Επισημαίνεται ότι το πρόγραμμα αποκατάστασης αποτέλεσε μέρος της διαδικασίας για την ΟΑΓ κι είχε ως μόνο στόχο την επίτευξη ικανοποιητικού εύρους κίνησης στην άρθρωση του γόνατος, ώστε να μπορέσουν να υλοποιηθούν οι

μετρήσεις της αρχιτεκτονικής του έξω πλατύ μυός στις ίδιες γωνίες, όπως και πριν τη χειρουργική επέμβαση. Σε κάθε περίπτωση δεν αποτέλεσε στόχο της παρούσας εργασίας ο έλεγχος της επίδρασης του προγράμματος αποκατάστασης στην αρχιτεκτονική του έξω πλατύ μυός.

Η μετεγχειρητική θεραπεία περιελάμβανε τη χρήση κάλτσας συμπίεσης αμέσως μετά την αφαίρεση της παροχέτευσης, αναπνευστικές ασκήσεις, ελεύθερες ενεργητικές και ασκήσεις με αντίσταση των άνω άκρων, του κορμού και του υγιούς κάτω άκρου, ενεργητική κινητοποίηση των ποδοκνημικών, υποβοηθούμενες και ενεργητικές κινήσεις του πάσχοντος κάτω άκρου, ασκήσεις έγερσης και ισορροπίας στην καθιστή θέση και τέλος, εκπαίδευση βάδισης με μερική φόρτιση με περπατούρα, όπου συμπεριλήφθηκε το ανέβασμα και το κατέβασμα σκαλοπατιών.

Στο στάδιο της ψηφιοποίησης των εικόνων των υπερηχογραφήματων, ψηφιοποιήθηκαν οι συντεταγμένες συνολικά είκοσι (20) σημείων σε κάθε εικόνα: τέσσερα (4) σημεία στην επιφανειακή απονεύρωση, τέσσερα (4) σημεία στην εν τω βάθει απονεύρωση και ανά τέσσερα (4) σημεία σε τρεις δέσμες μυϊκών ινών (Σχήμα 13).





Σχήμα 13. Ψηφιοποιημένα σημεία (κόκκινοι δίσκοι) για τον προσδιορισμό της επιφανειακής, της εν τω βάθει απονεύρωσης και μιας μυϊκής δέσμης.

Οι συντεταγμένες όλων των σημείων στο επίπεδο της εικόνας, υπολογίστηκαν με τη βοήθεια του λογισμικού ψηφιοποίησης εικόνων Motus (Vicon-Peak). Από τις συντεταγμένες των παραπάνω είκοσι σημείων υπολογίστηκαν αρχικά οι καμπύλες της επιφανειακής, της εν τω βάθει απονεύρωσης και των τριών μυϊκών δέσμεων και στη συνέχεια τα σημεία τομής τους, μέσω κατάλληλης υπολογιστικής ρουτίνας που δημιουργήθηκε με το λογισμικό MatLab (MathWorks). Ακολούθως, μέσω της ίδιας ρουτίνας υπολογίστηκαν το μήκος των μυϊκών δέσμεων, οριζόμενο ως το μήκος της ευθείας μεταξύ των σημείων πρόσφυσης της κάθε δέσμης των μυϊκών ινών στην επιφανειακή και εν τω βάθει απονεύρωση και οι γωνίες πτέρωσής τους, οριζόμενες ως η γωνία μεταξύ κάθε μυϊκής δέσμης με την επιφανειακή και την εν τω βάθει απονεύρωση. Ως εκ τούτου υπολογίστηκαν για κάθε εξεταζόμενη, σε κάθε γωνία γόνατος και για κάθε κάτω άκρο, πριν και μετά το χειρουργείο, τρία μήκη μυϊκών

δέσμεων και έξι γωνίες πτέρωσης (τρεις με την επιφανειακή και τρεις με την εν τω βάθει απονεύρωση). Οι γωνίες πτέρωσης μειώθηκαν στη συνέχεια σε τρεις, μια για κάθε μυϊκή δέσμη, υπολογίζοντας για κάθε μυϊκή δέσμη το μέσο όρο της γωνίας πτέρωσής της με την επιφανειακή και την εν τω βάθει απονεύρωση.

### *Στατιστική επεξεργασία*

Οι εξαρτημένες μεταβλητές της παρούσας μελέτης είναι το μήκος των μυϊκών ινών και η γωνία πτέρωσης των μυϊκών ινών. Για την παρουσίαση των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκαν περιγραφικές στατιστικές μέθοδοι. Για τον έλεγχο των μεταβολών κάθε παραμέτρου της αρχιτεκτονικής του μυός των ασθενών πριν και μετά την ΟΑΓ, σε κάθε άκρο, εφαρμόστηκε ανάλυση t-test για ζευγαρωτές (paired) παρατηρήσεις. Το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε ως  $p < .05$ .

#### IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

##### *Περιγραφικά στοιχεία*

Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται οι μέσοι όροι (ΜΟ) και οι τυπικές αποκλίσεις (ΤΑ) των επιδόσεων των ασθενών στα ερωτηματολόγια Oxford Knee Score και Knee Society Score (Knee Score και Function) κατά την ημέρα της εισαγωγής τους στο νοσοκομείο.

**Πίνακας 1.** ΜΟ και ΤΑ των επιδόσεων των ασθενών στα ερωτηματολόγια Oxford Knee Score και Knee Society Score (Knee Score και Function) κατά την ημέρα της εισαγωγής τους στο νοσοκομείο

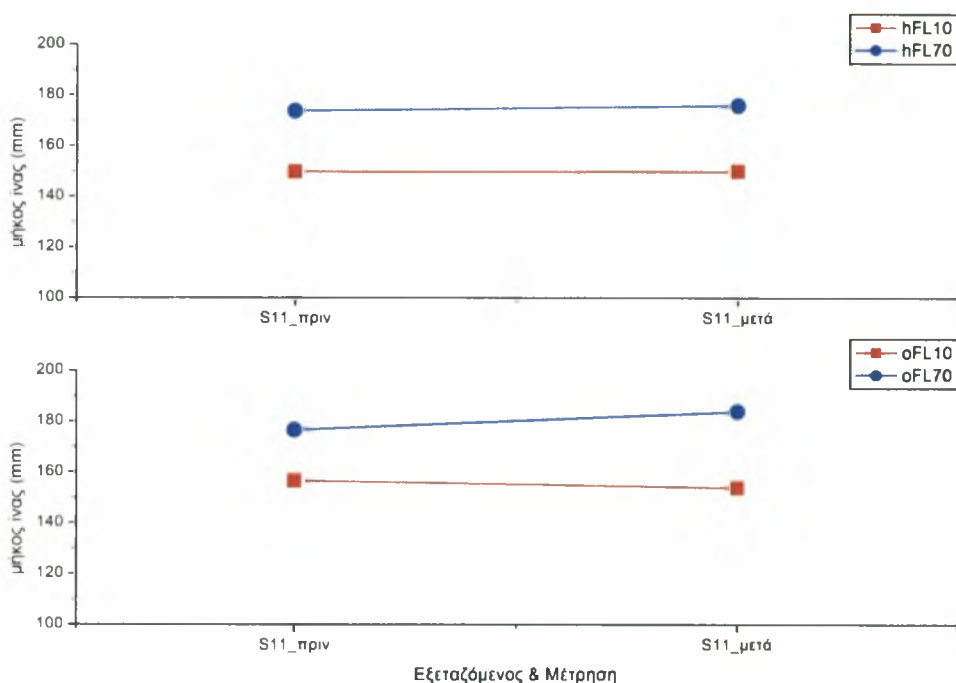
	<b>Πάσχον γόνατο</b>	<b>Υγιές γόνατο</b>
Oxford Knee Score	21.75 ± 6.99	27.51 ± 7.77
Knee Society Score – knee score	50.01 ± 15.90	84.75 ± 15.95
Knee Society Score – function	48.75 ± 17.50	

Από τα αποτελέσματα του Πίνακα 1 και με βάση την κατηγοριοποίηση των επιδόσεων των παραπάνω ερωτηματολογίων, προκύπτει ότι με βάση το Oxford Knee Score το πάσχον γόνατο χαρακτηριζόταν ότι πάσχει από μέτρια προς οξεία ΟΑ που πιθανόν χρειάζεται χειρουργική επέμβαση. Αντίθετα το υγιές γόνατο χαρακτηριζόταν από ήπια προς μέτρια ΟΑ που δεν απαιτεί χειρουργική επέμβαση. Με βάση το Knee

Society Score - Knee Score το πάσχον γόνατο είχε πολύ φτωχή λειτουργική συμπεριφορά ενώ το υγιές γόνατο εξαιρετική λειτουργική συμπεριφορά. Τέλος με βάση το Knee Society Score – Function η λειτουργικότητα των ασθενών ήταν φτωχή.

### Μήκος μυϊκών ινών

Στο Σχήμα 14 παρουσιάζεται το μέσο μήκος της μυϊκής δέσμης του έξω πλατύ μυός στις 10° και 70° γωνίας γόνατος, πριν και μετά το χειρουργείο, στο χειρουργημένο και στο υγιές άκρο στην εξεταζόμενη με κωδικό 11.

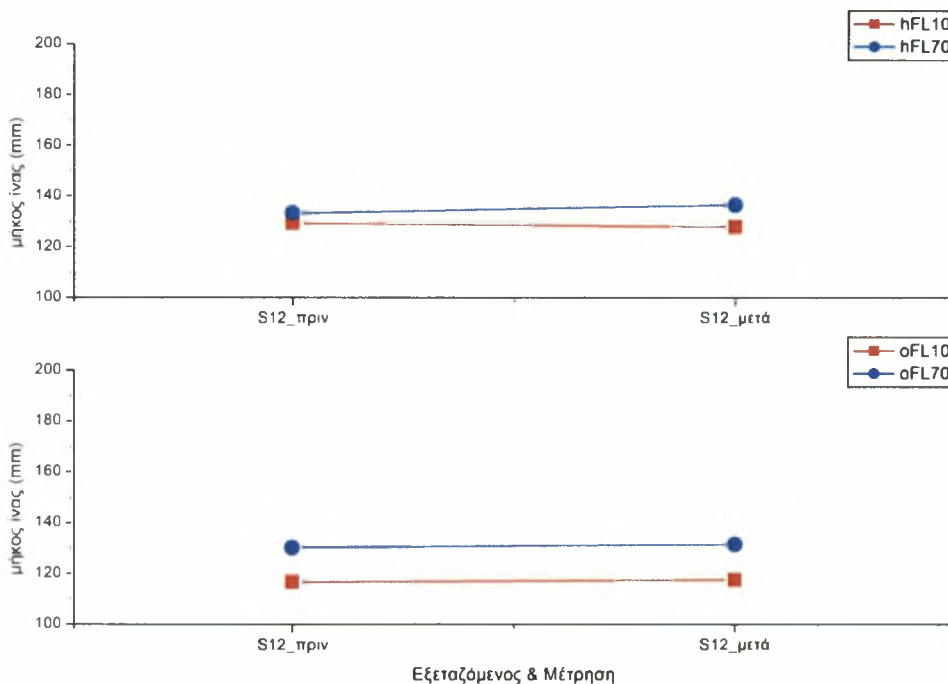


**Σχήμα 14.** Μέσο μήκος μυϊκής δέσμης έξω πλατύ μυός στις 10° και 70° γωνίας γόνατος, πριν και μετά το χειρουργείο, στο χειρουργημένο (κάτω γράφημα) και στο υγιές (άνω γράφημα) άκρο στην εξεταζόμενη με κωδικό 11.

Από τα αποτελέσματα για την εξεταζόμενη 11 διαπιστώθηκε ότι δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στο μέσο μήκος της μυϊκής δέσμης του έξω πλατύ μυός, στις 10° και 70° γωνίας γόνατος, πριν και μετά το χειρουργείο, στο χειρουργημένο ( $t=0.466$ ,  $p=.722$ ) και στο υγιές άκρο ( $t=1.330$ ,  $p=.410$ ). Όσον αφορά

στην κλινική σημασία, το μέσο μήκος της μυϊκής δέσμης σε γωνία γόνατος  $10^\circ$  μετά το χειρουργείο ήταν μόλις κατά 1.70% μικρότερο στο χειρουργημένο άκρο και κατά 0.22% μεγαλύτερο στο υγιές άκρο. Αντίστοιχα σε γωνία γόνατος  $70^\circ$  το εν λόγω μήκος ήταν κατά 4.14% μεγαλύτερο στο χειρουργημένο άκρο και κατά 1.34% μεγαλύτερο στο υγιές άκρο. Ως εκ τούτου, δε θεωρείται ότι υπάρχει κλινικά σημαντική διαφορά στην εν λόγω παράμετρο πριν και μετά το χειρουργείο στην εξεταζόμενη με κωδικό 11.

Στο Σχήμα 15 παρουσιάζεται το μέσο μήκος της μυϊκής δέσμης του έξω πλατύ μυός στις  $10^\circ$  και  $70^\circ$  γωνίας γόνατος, πριν και μετά το χειρουργείο, στο χειρουργημένο και στο υγιές άκρο στην εξεταζόμενη με κωδικό 12.

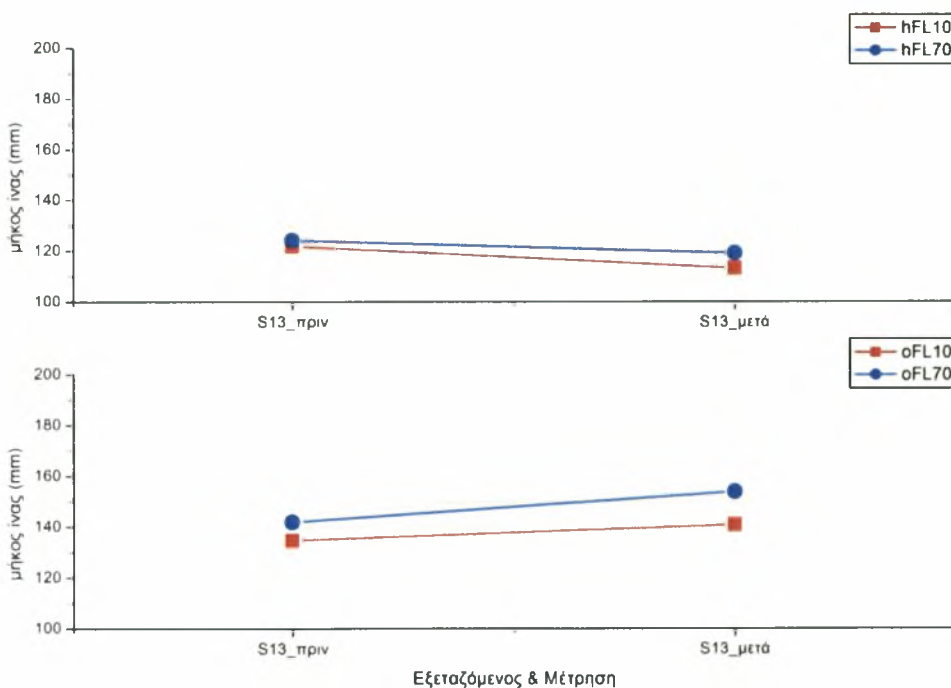


**Σχήμα 15.** Μέσο μήκος μυϊκής δέσμης έξω πλατύ μυός στις  $10^\circ$  και  $70^\circ$  γωνίας γόνατος, πριν και μετά το χειρουργείο, στο χειρουργημένο (κάτω γράφημα) και στο υγιές (άνω γράφημα) άκρο στην εξεταζόμενη με κωδικό 12.

Από τα αποτελέσματα για την εξεταζόμενη 12 διαπιστώθηκε ότι δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στο μέσο μήκος της μυϊκής δέσμης του έξω πλατύ

μυός, στις  $10^\circ$  και  $70^\circ$  γωνίας γόνατος, πριν και μετά το χειρουργείο, στο χειρουργημένο ( $t=6.882, p=.092$ ) και στο υγιές άκρο ( $t=0.430, p=.741$ ). Όσον αφορά στην κλινική σημασία, το μέσο μήκος της μυϊκής δέσμης σε γωνία γόνατος  $10^\circ$  μετά το χειρουργείο ήταν μόλις κατά 0.85% μεγαλύτερο στο χειρουργημένο άκρο και κατά 1.02% μικρότερο στο υγιές άκρο. Αντίστοιχα σε γωνία γόνατος  $70^\circ$  το εν λόγω μήκος ήταν κατά 1.02% μεγαλύτερο στο χειρουργημένο άκρο και κατά 2.50% μεγαλύτερο στο υγιές άκρο. Ως εκ τούτου δεν θεωρείται ότι υπάρχει κλινικά σημαντική διαφορά στην εν λόγω παράμετρο πριν και μετά το χειρουργείο, για την εξεταζόμενη με κωδικό 12.

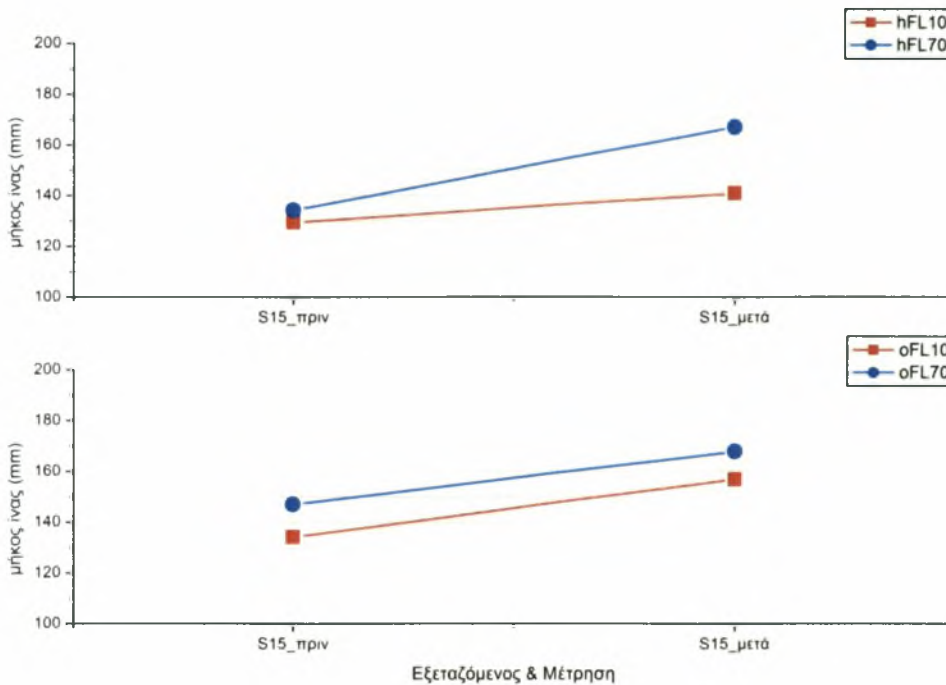
Στο Σχήμα 16 παρουσιάζεται το μέσο μήκος της μυϊκής δέσμης του έξω πλατύ μυός στις  $10^\circ$  και  $70^\circ$  γωνίας γόνατος, πριν και μετά το χειρουργείο, στο χειρουργημένο και στο υγιές άκρο στην εξεταζόμενη με κωδικό 13.



**Σχήμα 16.** Μέσο μήκος μυϊκής δέσμης έξω πλατύ μυός στις  $10^\circ$  και  $70^\circ$  γωνίας γόνατος, πριν και μετά το χειρουργείο, στο χειρουργημένο (κάτω γράφημα) και στο υγιές (άνω γράφημα) άκρο στην εξεταζόμενη με κωδικό 13.

Από τα αποτελέσματα για την εξεταζόμενη 13 διαπιστώθηκε ότι δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στο μέσο μήκος της μυϊκής δέσμης του έξω πλατύ μυός, στις 10° και 70° γωνίας γόνατος, πριν και μετά το χειρουργείο, στο χειρουργημένο ( $t=3.233, p=.191$ ) και στο υγιές άκρο ( $t=3.725, p=.167$ ). Όσον αφορά στην κλινική σημασία, το μέσο μήκος της μυϊκής δέσμης σε γωνία γόνατος 10° μετά το χειρουργείο ήταν κατά 4.70% μεγαλύτερο στο χειρουργημένο άκρο και κατά 7.10% μικρότερο στο υγιές άκρο. Αντίστοιχα σε γωνία γόνατος 70° το εν λόγω μήκος ήταν κατά 8.45% μεγαλύτερο στο χειρουργημένο άκρο και κατά 4.02% μικρότερο στο υγιές άκρο. Ως εκ τούτου, δεν θεωρείται ότι υπάρχει κλινικά σημαντική διαφορά στην εν λόγω παράμετρο για γωνία γόνατος 10°. Στη γωνία των 70° όμως η μεταβολή στο χειρουργημένο άκρο ήταν οριακά μεγαλύτερη από διπλάσια σε σχέση με το υγιές άκρο. Κατά συνέπεια, ήταν οριακά μεγαλύτερη από το ενδεικτικό σφάλμα της μέτρησης και ως εκ τούτου μπορεί κανείς να ισχυριστεί, ότι στη γωνία γόνατος 70° η μεταβολή του μέσου μήκους της μυϊκής δέσμης, μετά το χειρουργείο, στο χειρουργημένο άκρο της εξεταζόμενης με κωδικό 13, μπορεί να θεωρηθεί ότι έχει κάποια κλινική σημασία.

Στο Σχήμα 17 παρουσιάζεται το μέσο μήκος της μυϊκής δέσμης του έξω πλατύ μυός στις 10° και 70° γωνίας γόνατος, πριν και μετά το χειρουργείο, στο χειρουργημένο και στο υγιές άκρο στην εξεταζόμενη με κωδικό 15.



**Σχήμα 17.** Μέσο μήκος μυϊκής δέσμης έξω πλατύ μυός στις 10° και 70° γωνίας γόνατος, πριν και μετά το χειρουργείο, στο χειρουργημένο (κάτω γράφημα) και στο υγιές (άνω γράφημα) άκρο στην εξεταζόμενη με κωδικό 15.

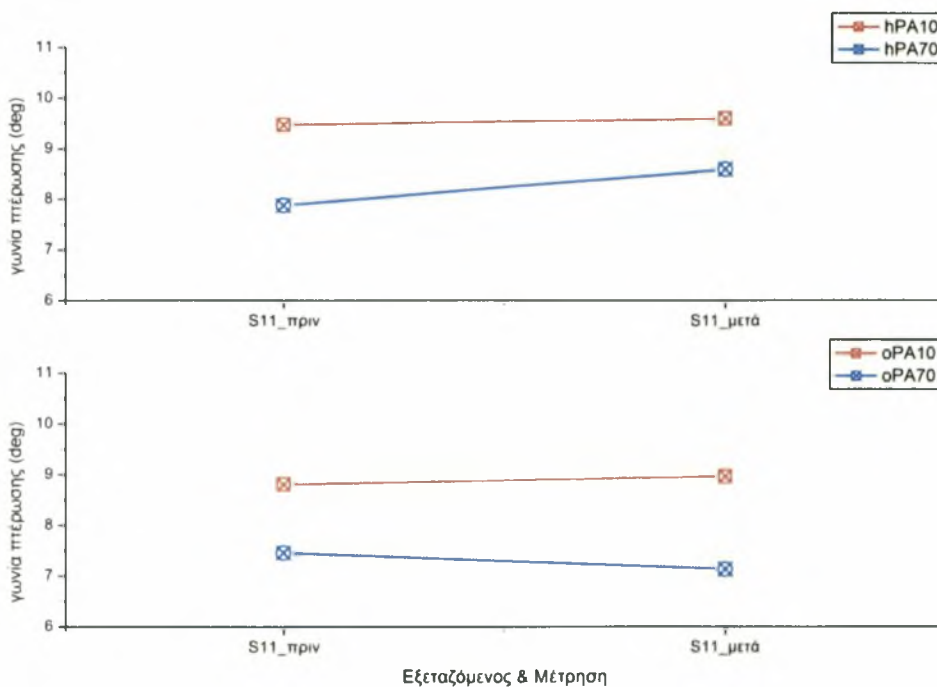
Από τα αποτελέσματα για την εξεταζόμενη 15 διαπιστώθηκε ότι δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στο μέσο μήκος της μυϊκής δέσμης του έξω πλατύ μυός, στις 10° και 70° γωνίας γόνατος, πριν και μετά το χειρουργείο, στο χειρουργημένο ( $t=1.951$ ,  $p=.227$ ) και στο υγιές άκρο ( $t=2.086$ ,  $p=.285$ ). Όσον αφορά στην κλινική σημασία, το μέσο μήκος της μυϊκής δέσμης σε γωνία γόνατος 10° μετά το χειρουργείο ήταν κατά 17.01% μεγαλύτερο στο χειρουργημένο άκρο και κατά 8.88% μεγαλύτερο στο υγιές άκρο. Αντίστοιχα σε γωνία γόνατος 70° το εν λόγω μήκος ήταν κατά 14.28% μεγαλύτερο στο χειρουργημένο άκρο και κατά 24.32% μεγαλύτερο στο υγιές άκρο. Ως εκ τούτου, δεν θεωρείται ότι υπάρχει κλινικά σημαντική διαφορά στην εν λόγω παράμετρο για γωνία γόνατος 70°. Στη γωνία των 10° όμως η μεταβολή στο χειρουργημένο άκρο ήταν περίπου διπλάσια σε σχέση με το υγιές άκρο. Κατά συνέπεια, ήταν περίπου ίση με το ενδεικτικό σφάλμα της μέτρησης



και ως εκ τούτου μπορεί κανείς να ισχυριστεί, ότι στη γωνία γόνατος  $10^\circ$  η μεταβολή του μέσου μήκους της μυϊκής δέσμης, μετά το χειρουργείο, στο χειρουργημένο άκρο της εξεταζόμενης με κωδικό 15, μπορεί να θεωρηθεί ότι έχει οριακά κάποια κλινική σημασία.

### Γωνία πτέρωσης

Στο Σχήμα 18 παρουσιάζεται η μέση γωνία πτέρωσης των ιών του έξω πλατύ στις  $10^\circ$  και  $70^\circ$  γωνίας γόνατος, πριν και μετά το χειρουργείο, στο χειρουργημένο και στο υγιές άκρο στην εξεταζόμενη με κωδικό 11.

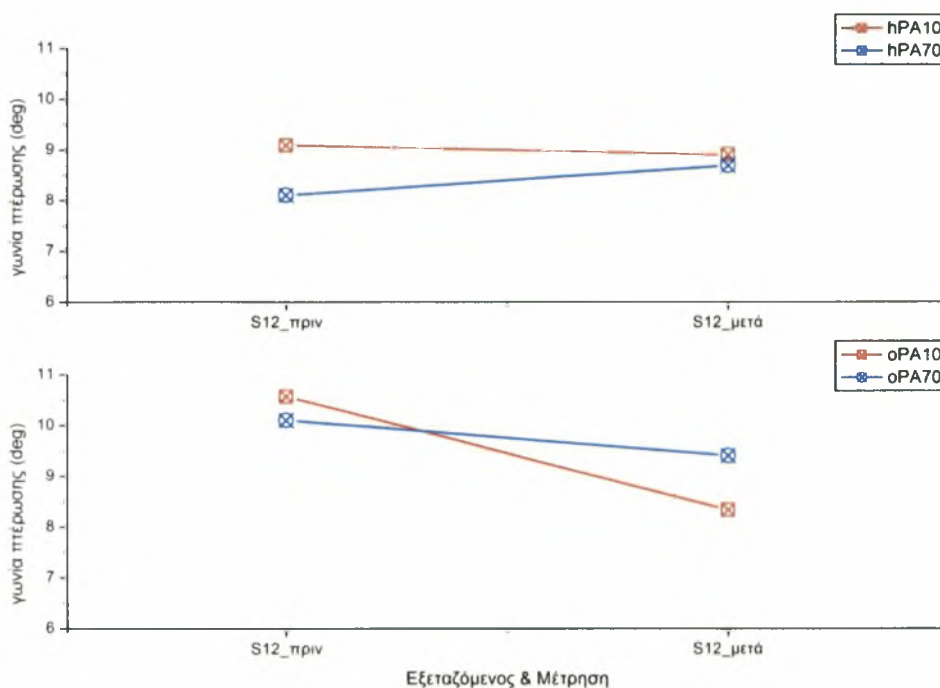


**Σχήμα 18.** Μέση γωνία πτέρωσης των ιών του έξω πλατύ στις  $10^\circ$  και  $70^\circ$  γωνίας γόνατος, πριν και μετά το χειρουργείο, στο χειρουργημένο (κάτω γράφημα) και στο υγιές (άνω γράφημα) άκρο στην εξεταζόμενη με κωδικό 11.

Από τα αποτελέσματα για την εξεταζόμενη 11 διαπιστώθηκε ότι δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέση γωνία πτέρωσης των ιών του έξω πλατύ μυός, στις  $10^\circ$  και  $70^\circ$  γωνίας γόνατος, πριν και μετά το χειρουργείο, στο χειρουργημένο ( $t=0.333$ ,  $p=.795$ ) και στο υγιές άκρο ( $t=1.441$ ,  $p=.386$ ). Όσον αφορά

στην κλινική σημασία, η μέση γωνία πτέρωσης των ιών του έξω πλατύ σε γωνία γόνατος  $10^\circ$  μετά το χειρουργείο ήταν μόλις κατά 1.81% μεγαλύτερη στο χειρουργημένο άκρο και κατά 1.37% μεγαλύτερη στο υγιές άκρο. Αντίστοιχα σε γωνία γόνατος  $70^\circ$  η εν λόγω παράμετρος ήταν κατά 4.28% μικρότερη στο χειρουργημένο άκρο και κατά 8.13% μεγαλύτερη στο υγιές άκρο. Ως εκ τούτου δεν θεωρείται ότι υπάρχει κλινικά σημαντική διαφορά στην εν λόγω παράμετρο πριν και μετά το χειρουργείο στην εξεταζόμενη με κωδικό 11.

Στο Σχήμα 19 παρουσιάζεται η μέση γωνία πτέρωσης των ιών του έξω πλατύ στις  $10^\circ$  και  $70^\circ$  γωνίας γόνατος, πριν και μετά το χειρουργείο, στο χειρουργημένο και στο υγιές άκρο στην εξεταζόμενη με κωδικό 12.

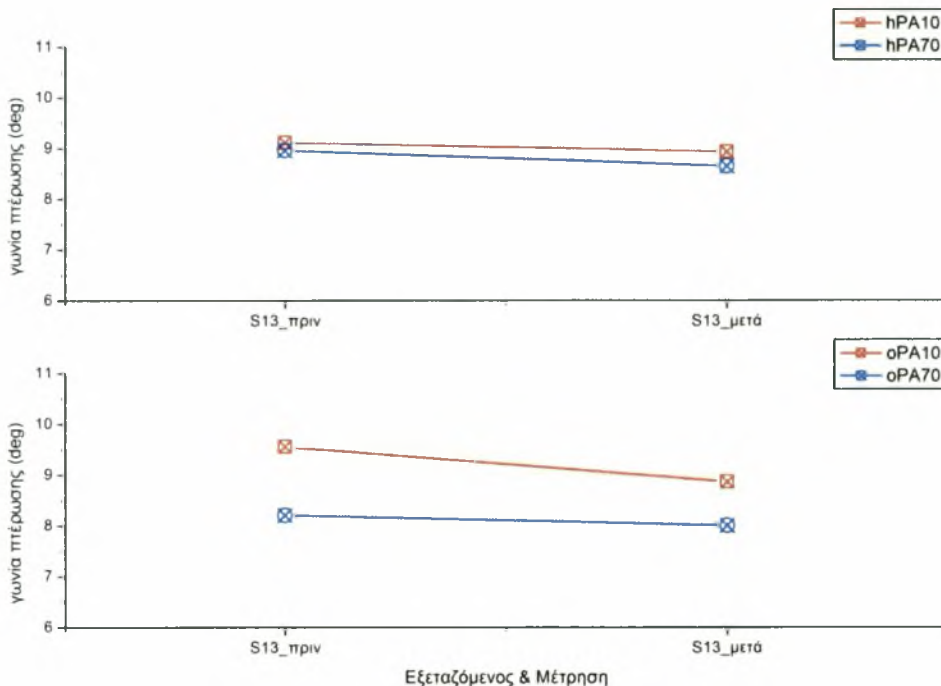


**Σχήμα 19.** Μέση γωνία πτέρωσης των ιών του έξω πλατύ στις  $10^\circ$  και  $70^\circ$  γωνίας γόνατος, πριν και μετά το χειρουργείο, στο χειρουργημένο (κάτω γράφημα) και στο υγιές (άνω γράφημα) άκρο στην εξεταζόμενη με κωδικό 12.

Από τα αποτελέσματα για την εξεταζόμενη 12 διαπιστώθηκε ότι δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέση γωνία πτέρωσης των ιών του έξω πλατύ

μυός, στις 10° και 70° γωνίας γόνατος, πριν και μετά το χειρουργείο, στο χειρουργημένο ( $t=1.909$ ,  $p=.307$ ) και στο υγιές άκρο ( $t=0.532$ ,  $p=.689$ ). Όσον αφορά στην κλινική σημασία, η μέση γωνία πτέρωσης των ινών του έξω πλατύ σε γωνία γόνατος 10° μετά το χειρουργείο ήταν κατά 21.17% μικρότερη στο χειρουργημένο άκρο και κατά 1.98% μικρότερη στο υγιές άκρο. Αντίστοιχα σε γωνία γόνατος 70° η εν λόγω παράμετρος ήταν κατά 6.92% μικρότερη στο χειρουργημένο άκρο και κατά 7.27% μεγαλύτερη στο υγιές άκρο. Ως εκ τούτου, δεν θεωρείται ότι υπάρχει κλινικά σημαντική διαφορά στην εν λόγω παράμετρο για γωνία γόνατος 70°. Στη γωνία των 10° όμως η μεταβολή στο χειρουργημένο άκρο ήταν μεγαλύτερη από διπλάσια σε σχέση με το υγιές άκρο. Κατά συνέπεια, ήταν αρκετά μεγαλύτερη από το ενδεικτικό σφάλμα της μέτρησης και ως εκ τούτου μπορεί κανείς να ισχυριστεί, ότι στη γωνία γόνατος 10° η μεταβολή της γωνίας πτέρωσης των ινών του έξω πλατύ, μετά το χειρουργείο, στο χειρουργημένο άκρο της εξεταζόμενης με κωδικό 12, μπορεί να θεωρηθεί ότι έχει κλινική σημασία.

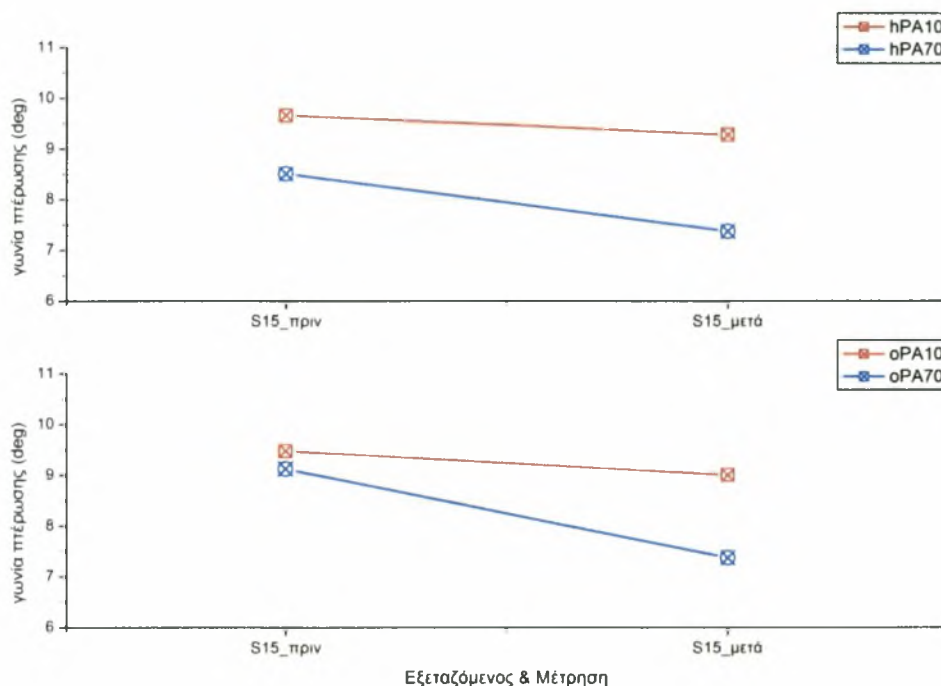
Στο Σχήμα 20 παρουσιάζεται η μέση γωνία πτέρωσης των ινών του έξω πλατύ στις 10° και 70° γωνίας γόνατος, πριν και μετά το χειρουργείο, στο χειρουργημένο και στο υγιές άκρο στην εξεταζόμενη με κωδικό 13.



**Σχήμα 20.** Μέση γωνία πτέρωσης των ιών του έξω πλατύ στις 10° και 70° γωνίας γόνατος, πριν και μετά το χειρουργείο, στο χειρουργημένο (κάτω γράφημα) και στο υγιές (άνω γράφημα) άκρο στην εξεταζόμενη με κωδικό 13.

Από τα αποτελέσματα για την εξεταζόμενη 13 διαπιστώθηκε ότι δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέση γωνία πτέρωσης των ιών του έξω πλατύ μυός, στις 10° και 70° γωνίας γόνατος, πριν και μετά το χειρουργείο, στο χειρουργημένο ( $t=1.816$ ,  $p=.320$ ) και στο υγιές άκρο ( $t=3.769$ ,  $p=.165$ ). Όσον αφορά στην κλινική σημασία, η μέση γωνία πτέρωσης των ιών του έξω πλατύ σε γωνία γόνατος 10° μετά το χειρουργείο ήταν κατά 3.21% μικρότερη στο χειρουργημένο άκρο και κατά 1.97% μικρότερη στο υγιές άκρο. Αντίστοιχα σε γωνία γόνατος 70° η εν λόγω παράμετρος ήταν κατά 2.43% μικρότερη στο χειρουργημένο άκρο και κατά 3.45% μικρότερη στο υγιές άκρο. Ως εκ τούτου δεν θεωρείται ότι υπάρχει κλινικά σημαντική διαφορά στην εν λόγω παράμετρο πριν και μετά το χειρουργείο στην εξεταζόμενη με κωδικό 13.

Στο Σχήμα 21 παρουσιάζεται η μέση γωνία πτέρωσης των ινών του έξω πλατύ στις  $10^\circ$  και  $70^\circ$  γωνίας γόνατος, πριν και μετά το χειρουργείο, στο χειρουργημένο και στο υγιές άκρο στην εξεταζόμενη με κωδικό 15.



**Σχήμα 21.** Μέση γωνία πτέρωσης των ινών του έξω πλατύ στις  $10^\circ$  και  $70^\circ$  γωνίας γόνατος, πριν και μετά το χειρουργείο, στο χειρουργημένο (κάτω γράφημα) και στο υγιές (άνω γράφημα) άκρο στην εξεταζόμενη με κωδικό 15.

Από τα αποτελέσματα για την εξεταζόμενη 15 διαπιστώθηκε ότι δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μέση γωνία πτέρωσης των ινών του έξω πλατύ μυός, στις  $10^\circ$  και  $70^\circ$  γωνίας γόνατος, πριν και μετά το χειρουργείο, στο χειρουργημένο ( $t=1.734$ ,  $p=.333$ ) και στο υγιές άκρο ( $t=2.013$ ,  $p=.293$ ). Όσον αφορά στην κλινική σημασία, η μέση γωνία πτέρωσης των ινών του έξω πλατύ σε γωνία γόνατος  $10^\circ$  μετά το χειρουργείο ήταν κατά 4.95% μικρότερη στο χειρουργημένο άκρο και κατά 3.93% μικρότερη στο υγιές άκρο. Αντίστοιχα σε γωνία γόνατος  $70^\circ$  η εν λόγω παράμετρος ήταν κατά 19.16% μικρότερη στο χειρουργημένο άκρο και κατά 13.27% μεγαλύτερη στο υγιές άκρο. Ως εκ τούτου, δεν θεωρείται ότι υπάρχει κλινικά

σημαντική διαφορά στην εν λόγω παράμετρο για γωνία γόνατος  $10^\circ$ . Στη γωνία των  $70^\circ$  η μεταβολή της εν λόγω παραμέτρου ήταν μεγαλύτερη από 10%, όσο στο χειρουργημένο όσο και στο μη χειρουργημένο άκρο. Επειδή όμως, η διαφορά στο χειρουργημένο άκρο δεν ήταν μεγαλύτερη από τη διπλάσια μεταβολή στο υγιές άκρο, δεν μπορεί κανείς να ισχυριστεί, ότι στη γωνία γόνατος  $70^\circ$  η μεταβολή της γωνίας πτέρωσης των ινών του έξω πλατύ, μετά το χειρουργείο, στο χειρουργημένο άκρο της εξεταζόμενης με κωδικό 15, μπορεί να θεωρηθεί ότι έχει κλινική σημασία.

## V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Στην παρούσα έρευνα μελετήθηκε το μέσο μήκος της μυϊκής δέσμης και η μέση γωνία πτέρωσης των τινών του έξω πλατύ μυός σε συνθήκες ηρεμίας και σε δύο διαφορετικές γωνίες γόνατος, σε ασθενείς με ΟΑ γόνατος πριν και μετά την επέμβαση ΟΑΓ.

Όσον αφορά στο μέσο μήκος της μυϊκής δέσμης του έξω πλατύ μυός, δεν διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές μεταβολές του πριν και μετά το χειρουργείο τόσο στο χειρουργημένο όσο και στο υγιές άκρο, σε καμία από τις δύο γωνίες του γόνατος (γωνία γόνατος  $10^{\circ}$  και  $70^{\circ}$ ). Παρά την έλλειψη στατιστικής σημαντικότητας το μέσο μήκος μυϊκών δέσμεων του έξω πλατύ πριν και μετά την επέμβαση ΟΑΓ δεν παρουσιάζει τις ίδιες τιμές στο χειρουργημένο άκρο. Αντίστοιχα όμως δεν παρουσιάζει τις ίδιες τιμές και στο κάτω άκρο που δε χειρουργήθηκε. Είναι προφανές ότι η όποια διαφοροποίηση των τιμών μήκους των μυϊκών δέσμεων στο μη χειρουργημένο άκρο οφείλεται στο αναπόφευκτο σφάλμα στις δύο διαφορετικές μετρήσεις. Παρά το γεγονός ότι στην παρούσα έρευνα χρησιμοποιήθηκε μια ειδική διάταξη για τη σταθεροποίηση της κεφαλής και ακολουθήθηκε ένα τυποποιημένο πρωτόκολλο για την τοποθέτηση και τον προσανατολισμό της (Benard et al., 2009), είναι γνωστό ότι είναι αδύνατη η απόλυτη επανάληψη μιας θέσης υπερηχογράφησης. Κατά συνέπεια, και με δεδομένο το σφάλμα της μέτρησης όπως ενδεικτικά προσδιορίζεται από τη μεταβολή της αρχιτεκτονικής του μυός στο μη χειρουργημένο (υγιές) κάτω άκρο, η οποιαδήποτε μεταβολή της αρχιτεκτονικής του μυός στο χειρουργημένο άκρο θα πρέπει να υπερβαίνει την αντίστοιχη μεταβολή στο μη χειρουργημένο άκρο, ώστε να θεωρείται ότι έχει αξίας λόγου κλινική σημασία.

Αυτό στην παρούσα έρευνα, για το μήκος των μυϊκών δέσμεων, συνέβη οριακά σε μία εξεταζόμενη με το γόνατο στις  $10^{\circ}$  και σε μια δεύτερη εξεταζόμενη με το γόνατο στις  $70^{\circ}$ . Στην μια εξεταζόμενη, με το γόνατο στις  $10^{\circ}$ , η μεταβολή του μέσου μήκους μυϊκών δέσμεων στο χειρουργημένο άκρο ήταν 17.01% όταν η αντίστοιχη μεταβολή στο μη χειρουργημένο άκρο ήταν 8.88%. Ανάλογα, στην άλλη εξεταζόμενη, με το γόνατο στις  $70^{\circ}$ , η μεταβολή του μέσου μήκους μυϊκών δέσμεων

στο χειρουργημένο άκρο ήταν 8.45% όταν η αντίστοιχη μεταβολή στο μη χειρουργημένο άκρο ήταν 4.02%.

Όσον αφορά στη γωνία πτέρωσης των ινών του έξω πλατύ μυός, επίσης δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές πριν και μετά το χειρουργείο τόσο στο χειρουργημένο όσο και στο υγιές άκρο, σε καμία από τις δύο γωνίες του γόνατος (γωνία γόνατος 10° και 70°). Κι εδώ παρά την έλλειψη στατιστικής σημαντικότητας, η μέση γωνία πτέρωσης των ινών του έξω πλατύ πριν και μετά την επέμβαση ΟΑΓ δεν παρουσιάζει τις ίδιες τιμές στο χειρουργημένο άκρο, αλλά ούτε και στο μη χειρουργημένο άκρο. Όσον αφορά στην κλινική σημασία λοιπόν των ευρημάτων, σε μια εξεταζόμενη διαπιστώθηκε ότι με το γόνατο στις 10°, η μεταβολή της μέσης γωνίας πτέρωσης στο χειρουργημένο άκρο ήταν 21.17% όταν η αντίστοιχη μεταβολή στο μη χειρουργημένο άκρο ήταν 1.98%. Ανάλογα, σε μια άλλη εξεταζόμενη, με το γόνατο στις 70°, η μεταβολή της μέσης γωνίας πτέρωσης στο χειρουργημένο άκρο ήταν 19.16%, όταν η αντίστοιχη μεταβολή στο μη χειρουργημένο άκρο ήταν 13.27%. Παρότι στη γωνία των 70° η μεταβολή της εν λόγω παραμέτρου ήταν μεγαλύτερη από 10% όσο στο χειρουργημένο άκρο, δε μπορεί να θεωρηθεί ως κλινικά σημαντική καθώς ανάλογη ήταν και η μεταβολή στη μη χειρουργημένο άκρο. Έτσι μόνο για την πρώτη εκ των δύο εξεταζομένων, μπορεί κάποιος να ισχυριστεί ότι υπάρχει αρκετή διαφορά.

Από τα παραπάνω διαπιστώνεται ότι τα ευρήματα εξειδικεύονται για κάθε περίπτωση (συνθήκη μέτρησης) και για κάθε εξεταζόμενη. Ο περιπτωσιολογικός εντοπισμός των ευρημάτων πιθανόν να οφείλεται κατά αρχάς στις ατομικές βιολογικές διαφορές των τεσσάρων εξεταζομένων και κατά δεύτερο λόγο σε ιδιαιτερότητες της χειρουργικής επέμβασης ανά εξεταζόμενη. Η συνολική εικόνα των ευρημάτων πάντως παρέχει ενδείξεις ότι η ΟΑΓ σε μερικές περιπτώσεις προκαλεί μεταβολές τόσο στο μήκος των μυϊκών δέσμεων του έξω πλατύ μυός όσο και στη γωνία πτέρωσής τους. Οι αλλαγές αυτές μάλλον εξαρτώνται από τον ασθενή και τη χειρουργική προσέγγιση, και επιπλέον εμφανίζονται να επηρεάζονται από τη γωνία του γόνατος. Για την διαφοροποίηση αυτών των μεταβολών σε σχέση με τη γωνία του γόνατος ίσως ευθύνονται μεταβολές της γεωμετρίας τους γόνατος λόγω της επέμβασης ΟΑΓ.

Παρόλα αυτά, οι διαφοροποιήσεις των παραμέτρων της αρχιτεκτονικής του έξω πλατύ μυός πριν και μετά από επέμβαση ΟΑΓ δεν παρουσίασαν στατιστική



σημαντικότητα. Ως εκ τούτου η ερευνητική υπόθεση της παρούσας έρευνας δεν επιβεβαιώνεται.

Μεταξύ των αιτίων για την έλλειψη στατιστικής σημαντικότητας ίσως περιλαμβάνεται η ενιαία φύση του τετρακέφαλου μηριαίου μυός. Ειδικότερα, στην εν λόγω έρευνα μελετήθηκε η αρχιτεκτονική μόνο της κεφαλής του έξω πλατύ, καθώς δεν ήταν τεχνικά εφικτή η ακριβής μέτρηση της αρχιτεκτονικής των κεφαλών του ορθού μηριαίου, του μέσου πλατύ και του έσω πλατύ, μέσω του διαθέσιμου υπερηχοτομογράφου. Επειδή όμως, όλες οι κεφαλές του τετρακέφαλου καταλήγουν σε κοινό τένοντα, οι όποιες διαφοροποιήσεις του μήκους και της γωνίας πτέρωσης των μυϊκών ινών του έξω πλατύ ίσως αντισταθμίστηκαν από αντιστρόφως ανάλογες μεταβολές στην αρχιτεκτονική των υπολοίπων κεφαλών του τετρακέφαλου μυός.

Θα πρέπει ακόμη να σημειωθεί ότι στην παρούσα έρευνα μελετήθηκαν οι μεταβολές της αρχιτεκτονικής του μυός χωρίς να ληφθούν υπόψη πιθανές μεταβολές στο μήκος των σειριακών ελαστικών στοιχείων του έξω πλατύ μυός. Επειδή, η οποιαδήποτε μεταβολή της γεωμετρίας του γόνατος ως επακόλουθο μιας ΟΑΓ αναγκαστικά επιδρά στο σύνολο της μυοτενόντιας ενότητας του εν λόγω μυός, είναι πιθανόν ένα μέρος των μεταβολών στο μήκος και στη γωνία πτέρωσης των μυϊκών δέσμεων του έξω πλατύ, λόγω της ΟΑΓ, να απορροφήθηκε από αντιστρόφως ανάλογες προσαρμογές του μήκους του τένοντα του ίδιου μυός.

Απάντηση στα παραπάνω όμως μπορεί να δοθεί μόνο σε επόμενη έρευνα με περισσότερο σύνθετο ερευνητικό σχεδιασμό και τη χρήση περισσότερων υπερηχοτομογράφων για την επιπλέον καταγραφή των μεταβολών της αρχιτεκτονικής του ορθού μηριαίου και του έσω πλατύ καθώς και του επιγονατιδικού τένοντα, μετά από επέμβαση ΟΑΓ.

## VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Συνοψίζοντας τα ευρήματα της παρούσας έρευνας παρέχουν απλά ενδείξεις σημαντικών ή λιγότερο σημαντικών μεταβολών τόσο στο μήκος όσο και στη γωνία πτέρωσης των μυϊκών ινών του έξω πλατύ μυός μετά από χειρουργική παρέμβαση ΟΑΓ. Οι μεταβολές αυτές εμφανίζονται κατά περίπτωση για λόγους που μάλλον αφορούν στις ιδιαιτερότητες του ασθενούς και της χειρουργικής επέμβασης.

Επιπλέον, δεδομένου ότι η μελέτη της αρχιτεκτονικής των μυών έχει μεγάλη πρακτική και θεωρητική σημασία για την κατανόηση της μυϊκής λειτουργίας μετά από ιατρικές παρεμβάσεις στην άρθρωση του γόνατος (Kogyak, 2007; Lieber & Friden, 2000), προτείνεται η συνέχιση της ερευνητικής προσπάθειας στο μέλλον.

Οι μελλοντικές έρευνες θα μπορούσαν να εφαρμόσουν τον πειραματικό σχεδιασμό της παρούσας μελέτης αφενός σε περισσότερους ασθενείς και αφετέρου εμπλουτίζοντας τον εν λόγω σχεδιασμό ώστε να καταγράφονται και οι μεταβολές της αρχιτεκτονικής των υπολοίπων κεφαλών και των σειριακών ελαστικών στοιχείων του τετρακεφάλου.

## VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Aaron, R.K., Skolnick, A.H., Reinert, S.E. & Ciombor, D.M. (2006). Arthroscopic debridement for osteoarthritis of the knee, *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 88, 936-943.
- Ακριβός, Ι., Γαρνάβος, Χ., Παπαγιαννάκος, Κ., Μπαρμπιτσιώτη, Α. & Λάκκα, Β. (2010). Οστεοαρθρίτις των κάτω άκρων, *Νοσοκομειακά Χρονικά*, 72, 242-248.
- Amin, S., Niu, J., Guermazi, A., Grigoryan, M., Hunter, D.J., Clancy, M., LaValley, M.P., Genant, H.K. & Felson, D.T. (2007). Cigarette smoking and the risk for cartilage loss and knee pain in men with knee osteoarthritis, *Annals of the Rheumatic Diseases*, 66 (1), 18-22.
- Anderson, A.F., Anderson, C.N., Gorman, T.M., Cross, M.B. & Spindler, K.P. (2007). Radiographic measurements of the intercondylar notch: are they accurate?, *Arthroscopy*, 23 (3), 261-268.
- Andrianakos, A.A., Kontelis, L.K., Karamitsos, D.G., Aslanidis, S.I., Georgountzos, A.I., Kaziolas, G.O., Pantelidou, K.V., Vafiadou, E.V. & Dantis, P.C. (2006). Prevalence of symptomatic knee, hand, and hip osteoarthritis in Greece, *The Journal of Rheumatology*, 33, 2507-2514.
- Arden, N. & Nevitt, M.C. (2006). Osteoarthritis: epidemiology, *best practice & research: Clinical Rheumatology*, 20 (1), 3-25.
- Asif, S. & Choon, D.S.K. (2005). Midterm results of cemented Press Fit Condylar Sigma total knee arthroplasty system, *Journal of Orthopaedic Surgery*, 13 (3), 280-284.

- Asik, M., Sen, C., Kilic, B., Goksan, S.B., Ciftci, F. & Taser, O.F. (2006). High tibial osteotomy with Puddu plate for the treatment of varus gonarthrosis, *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy* 14 (10), 948-954.
- Badhe, N.P. & Forster, I.W. (2002). High tibial osteotomy in knee instability: the rationale of treatment and early results, *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy*, 10 (1), 38-43.
- Benard, M.R., Becher, J.G., Harlaar, J., Huijing, P. & Jaspers, R.T. (2009). Anatomical information is needed in ultrasound imaging of muscle to avoid potentially substantial errors in measurement of muscle geometry, *Muscle Nerve*, 39, 652-665.
- Beogard, T.L. & Rudling, O. (2003). Joint space width of the tibiofemoral and of the patellofemoral joint in chronic knee pain with or without radiographic osteoarthritis: a 2- year follow-up, *Osteoarthritis Cartilage*, 11 (5), 370-376.
- Blagojevic, M., Jinks, C., Jeffery, A. & Jordan, K.P. (2009). Risk factors for onset of osteoarthritis in older adults: a systematic review and meta-analysis, *Osteoarthritis and Cartilage*, doi: 10.1016/j.joca.2009.08.010.
- Blazevich, A.J., Gill, N.D. & Zhou, S. (2006). Intra- and intermuscular variation in human quadriceps femoris architecture assessed in vivo, *J. Anat.*, 209, 289-310.
- Bleakney, R. & Maffuli, N. (2002). Ultrasound changes to intramuscular architecture of the quadriceps following intramedullary nailing, *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 42 (1), 120-125.
- Blumenkrantz, G. & Majumdar, S. (2007). Quantitative magnetic resonance imaging of articular cartilage in osteoarthritis, *European Cells & Materials*, 13, 76-86.

- Bobacz, K., Gruber, R. & Soleiman, A. (2003). Expression of bone morphogenetic protein 6 in healthy and osteoarthritic human articular chondrocytes and stimulation of matrix synthesis in vitro, *Arthritis & Rheumatism*, 48, 2501-2508.
- Boerger, T.O., Aglietti, P., Mondanelli, N. & Sensi, L. (2005). Mini-subvastus versus medial parapatellar approach in total knee arthroplasty, *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 440, 82-87.
- Bozzetti, F. (2003). Nutritional issues in the care of elderly patient, *Critical Reviews in Oncology/Hematology*, 48, 113-121.
- Brandt, K.D., Doherty, M. & Lohmander, L.S. (1998). *The natural history and prognosis of osteoarthritis*. Oxford: Oxford university Press.
- Brauwer, R.U., Bierma- Zeinstra, S.M., VanRaaij, T.M. & Verhaar, J.A. (2006). Osteotomy for medial compartment arthritis of the knee using a closing wedge or an opening wedge controlled by a Puddu plate. A one- year randomised, controlled study, *Journal of Bone & Joint Surgery (B)*, 88 (11), 1454-1459.
- Buckwalter, J.A. (1996). Aging, sports and osteoarthritis, *Sports Medicine & Arthroscopy Review*, 4, 276-287.
- Bullough, P.G. (2004). The role of joint architecture in the etiology of arthritis, *Osteoarthritis and Cartilage*, 12, 2-9.
- Conaghan, P.G., Rhodes, L.A., Hensor, E.M.A., Thomas, C., Emery, P. & Grainger, A.G. (2007). A MRI study of the extent of 'Gold Standard'- evaluated synovitis and its relationship to pain in osteoarthritis of the knee, *Rheumatology*, 46, i14.
- Confalonieri, N., Manzotti, A., Cerveri, P. & De Momi, E. (2009) Bi-unicompartmental versus total knee arthroplasty: a matched paired study with clinical results, *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 129, 1157-1163.

- Cook, S.D., Patron, L.P., Salkeld, S.L. & Rueger, D.C. (2003). Repair of articular cartilage defects with osteogenic protein- 1 (BMP- 7) in dogs, *Journal of Bone & Joint Surgery*, 85A, (3), 116-123.
- Cooke, D., Scudamore, A., Li, J., Wyss, U., Bryant, T. & Costigan, P. (1997). Axial lower- limb alignment: comparison of knee geometry in normal volunteers and osteoarthritis patients, *Osteoarthritis and Cartilage*, 5, 39-47.
- Cooper, C. & Dennison, E. (1998). Osteoarthritis. In K.D. Brandt, M. Doherty, M.S. Lohmander, *The Natural History and Prognosis of Osteoarthritis* (pp. 237-349). Oxford: Oxford University Press.
- Croft, P. (2005). The epidemiology of osteoarthritis: Manchester and beyond, *Rheumatology*, 44, (4), 27-32.
- Das, S.K. & Farooqi, A. (2008). Osteoarthritis, *best practice and research: Clinical Rheumatology*, 22 (4), 657-675.
- Du, H., Chen, S.L., Bao, C.D., Wang, X.D., Lu, Y., Gu, Y.Y., Xu, J.R., Chai, W.M., Chen, J., Nakamura, H. & Nishioka, K. (2005). Prevalence and risk factors of knee osteoarthritis in Huang-Pu District, Shanghai, China, *Rheumatology International*, 25, 585-590.
- Engelhardt, M. (2003). Epidemiology of osteoarthritis in Western Europe, *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 54 (6), 171-175.
- Enoka, R. (1994). *Neuromechanical Basis of Kinesiology*, 2<sup>nd</sup> Edition, Human Kinetics.
- Esenkaya, I. & Elmali, N. (2006). Proximal tibia medial open- wedge osteotomy using plates with wedges: early results in 58 cases, *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy*, 14 (10), 955-961.

- Ethgen, O., Bruyere, O., Richey, F., Dardeness, C. & Reginster, J. (2004). Health related quality of life in total hip and knee arthroplasty, *Journal of Bone and Joint Surgery*, 86A (5), 963-974.
- Felson, D.T., Lawrence, R.C., Dieppe, P.A., Hirsch, R., Helmik, C.G., Jordan, J.M., Kington, R.S., Lane, N.E., Nevitt, M.C., Zhang, Y., Sowers, M., McAlindon, T., Spector, T.D., Poole, A.R., Yanovski, S.Z., Ateshian, G., Sharma, L., Buckwalter, J.A., Brandt, K.D. & Fries, J.F. (2000). Osteoarthritis: new insights, *Annals of Internal Medicine*, 133, 635-646.
- Fernandez- Lopez, J.C., Laffon, A., Blanco, F.J., Carmona, L., Aretxabala, I., Ballina, J., Beltran, J. & Yelin, E. (2008). Prevalence, risk factors, and impact of knee pain suggesting osteoarthritis in Spain, *Clinical and Experimental Rheumatology*, 26 (2), 324-332.
- Finni, T. (2006). Structural and functional features of human muscle-tendon unit, *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 16, 147-158.
- Fitzgerald, J.D., Orav, E.J., Lee, T.H., Marcantonio, E.R., Poss, R., Golman, L. & Mangione, C.M. (2004). Patient quality of life during the 12 months following joint replacement surgery, *Arthritis Rheumatology*, 51 (1), 100-109.
- Flecher, X., Parratte, S., Aubaniac, J.M. & Argenson, J.N. (2006). A 12- 28- year followup study of closing wedge high tibial osteotomy, *Clinical Orthopaedics*, 452, 91-96.
- Genet, F., Schnitzler, A., Lapeyre, E., Roche, N., Autret, K., Fermanian, C. & Poiraudreau, S. (2008). Change of impairment, disability and patient satisfaction after total knee arthroplasty in secondary care practice, *Annales de readaptation et de medecine physique*, 51, 671-682.

- Hatch, H.M., Zheng, D., Jorgensen, M.L. & Petersen, B.E. (2002). SDF- 1alpha/ CXCR4: A mechanism for hepatic oval cell activation and bone marrow stem cell recruitment to the injured liver of rats, *Cloning and Stem Cells*, 4, 339-351.
- Heisel, J. (2008). Rehabilitation nach endoprothetischem Ersatz von Huefte und Knie, *Orthopaede*, 37, 1217-1232.
- Ibusuki, S., Fugii, Y., Iwamoto, Y. & Matsuda, T. (2003). Tissue- engineered cartilage using an injectable and in situ gelable thermo responsive gelatin: fabrication and in vitro performance, *Tissue Engineering*, 9, 371-384.
- Insall, J.N., Dorr, L.D., Scott, R.D. & Scott, W.N. (1989) Rationale of the knee society clinical rating system, *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 248, 13-14.
- Ishii, Y., Noguchi, H., Matsuda, Y., Takeda, M., Kiga, H. & Toyabe, S. (2008). Range of motion during the perioperative period in total knee arthroplasty, *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 128, 795-799.
- Jones, C.A., Voaklander, D.C. & Suarez-Almazor, M.E. (2003). Determinants of function after total knee arthroplasty, *Physical Therapy*, 83 (8), 696-706.
- Kacar, C., Gilgil, E., Urhan, S., Arıkan, V., Dundar, U., Oksuz, M.C., Sunbuloglu, G., Yildirim, C., Tekeoglou, I., Butun, B., Apaydin, A. & Tuncer, T. (2005). The prevalence of symptomatic knee and distal interphalangeal joint osteoarthritis in the urban population of Antalya, Turkey, *Rheumatology International*, 25, 201-204.
- Kane, L.R., Khaled, J.S., Wilt, J.T. & Bershady, B. (2005). The functional outcomes of total knee arthroplasty, *Journal of Bone and Joint Surgery*, 87 A (8), 1719-1724.



- Katz, J.N. (2006). Total joint replacement in osteoarthritis, *Best practice & Research Rheumatology*, 20 (1), 145-153.
- Kiebzak, G.M., Campell, M. & Mauerhan, D.R. (2002). The SF-36 general health status survey documents the burden of osteoarthritis and the benefits of total knee arthroplasty: But why should we use it?, *American Journal of Management Care*, 8, 463-474.
- Koryak, Yu. A. (2007). Functional and clinical significance of the architecture of human skeletal muscles, *Human Physiology*, 34 (4), 482-492.
- Koshino, T. & Murase, T. (2003). Medial opening- wedge high tibial osteotomy with use of porous hydroxyapatite to treat medial compartment osteoarthritis of the knee, *Journal of Bone & Joint Surgery (A)*, 85A (1), 78-85.
- Koshino, T., Wada, S., Ara, I. & Saito, T. (2003). Regeneration of degenerated articular cartilage after high tibial valgus osteotomy for medial compartmental osteoarthritis of the knee. *Knee*, 10 (3), 229-236.
- Kurtz, S., Mowat, F., Ong, K., Chan, N., Lau, E. & Halpern, M. (2005). Prevalence of primary and revision total hip and knee arthroplasty in the United States from 1990 through 2002, *Journal of Bone and Joint Surgery*, 87A (7), 1487-1497.
- Lavernia, C., D' Apuzzo, M., Rossi, M. & Lee, D. (2009). Is postoperative function after hip or knee arthroplasty influenced by preoperative functional levels?, *The Journal of Arthroplasty*, 24 (7), 1033-1043.
- Lawrence, R.C., Felson, D.T., Helmick, C.G., Arnold, L.M., Choi, H., Deyo, R.A., Gabriel, S., Hirsch, R., Hochberg, M.C., Hunder, G.G., Jordan, J.M., Katz, J. N., Kremers, H.M. & Wolfe, F. (2008). Estimates of the Prevalence of Arthritis and Other Rheumatic Conditions in the United States, *Arthritis & Rheumatism*, 58 (1), 26-35.

- Lieber, R.L. & Friden, J. (2000). Functional and clinical significance of skeletal muscle architecture, *Muscle Nerve*, 23, 1647-1666.
- Lingard, E.A., Katz, J.N., Wright, E.A. & Sledge, C.B. (2004). Predicting the outcome of total knee arthroplasty, *Journal of Bone and Joint Surgery*, 86, 2179-2186.
- Lingard, E., Sledge, C. & Learnmonth, I. (2006). Patient expectations regarding total knee arthroplasty: differences among the United States, United Kingdom, and Australia, *Journal of Bone and Joint Surgery*, 88A (6), 1201-1207.
- Lo, I.K.Y., Randle, J.A., Majima, T., Thornton, G., Rattner, J.B., Shrive, N.G., Frank, C.B. & Hart, D.A. (2000) New directions in understanding and optimizing ligament and tendon healing, *Current Opinion in Orthopaedics*, 11 (5), 421-428.
- Mairet, S., Maïsetti, O., Rolland, E. & Portero, P. (2008). Neuromuscular and architectural alterations of the vastus lateralis muscle in elderly patients with unilateral knee osteoarthritis, *Annales de readaptation et de médecine physique*, 51, 16-23.
- March, L.M. & Bagga, H. (2004). Epidemiology of osteoarthritis in Australia, *Medical Journal of Australia*, 180, 6-10.
- Miller, B.S., Joseph, T.A., Barry, E.M., Rich, V.J. & Sterett, W.I. (2007). Patient satisfaction after medial opening high osteotomy and microfracture, *Journal of Knee Surgery*, 20 (2), 129-133.
- Moseley, J.B., O'Malley, K., Petersen, N.J. et al. (2002). A controlled trial of arthroscopic surgery for osteoarthritis of the knee, *The New England journal of Medicine*, 347, 81-88.

- Mounasamy, V. & Sambandam, S. (2008). Surgical management of young arthritic knee: a review, *European Journal of Orthopaedics Surgery & Traumatology*, 18, 555-564.
- Muratoglou, O.K., Mark, A., Vittetoe, D.A., Harris, W.H. & Rubash, H.E. (2003). Polyethylene damage in total knees and use of highly crosslinked polyethylene, *Journal of Bone & Joint Surgery (A)*, 85 (2), 7-13.
- Murray, D.W., Fitzpatrick, R., Rogers, K., Pandit, H., Beard, D.J., Carr, A.J. & Dawson, J. (2007). The use of the Oxford hip and knee scores, *Journal of Bone and Joint Surgery – Series B*, 89 (8), 1010-1014.
- Narici, M.V., Maganaris, C.N., Reeves, N.D. & Capodaglio, P. (2003). Effect of aging on human muscle architecture, *Journal of Applied Physiology*, 95, 2229-2234.
- Naudie, D.D., Amendola, A. & Fowler, P.J. (2004). Opening wedge high tibial osteotomy for symptomatic hyperextension – varus thrust, *American Journal of Sports Medicine*, 32 (1), 60-70.
- Nicolaides, A., Papanikolaou, A. & Polyzoides, A.J. (2000). Successful treatment of valgus deformity of the knee with an open supracondylar osteotomy using a coral wedge: a brief report of two cases, *Knee*, 1 (2), 105-107.
- Noble, P.C., Gordon, M.J., Weiss, J.M., Reddix, R.N., Conditt, M.A. & Mathis, K.B. (2005). Does total knee replacement restore normal knee function?, *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 431, 157-165.
- Nolte, L.P. & Beutler, T. (2004). Basic principles of CAOS, *Injury*, 35 (1), 6-16.
- Price, A.J., Dodd, C.A., Svard, U.G. & Murray, D.W. (2005). Oxford medial unicompartmental knee arthroplasty in patients younger and older than 60 years of age, *Journal of Bone & Joint Surgery (B)*, 87 (11), 1488-1492.

- Sah, A.P., Springer, B.D. & Scott, R.D. (2006). Unicompartmental knee arthroplasty in octogenarians: survival longer than the patient, *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 451, 107-112.
- Sharma, L., Kapoor, D. & Issa, S. (2006). Epidemiology of osteoarthritis: an update, *Current Opinion in Rheumatology*, 18, 147-156.
- Sherrington, C. (1948). *The Integrative Action of the Nervous System*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Siston, R.A., Giori, N.J., Goodman, S.B. & Delp, S.L. (2007). Surgical navigation for total knee arthroplasty: A perspective, *Journal of Biomechanics*, 40, 728-735.
- Sosio, C., Gatti, R., Corti, M., Locatelli, E. & Frascini, G. (2008). Motion analysis after total knee arthroplasty, *Sport Sciences for Health*, 4, 1-6.
- Συμεωνίδης, Π.Π. (1996). *Ορθοπαιδική, Κακώσεις και παθήσεις του μυοσκελετικού συστήματος*, Θεσσαλονίκη: University Studio Press.
- Verhaven, E., Casteleyn, P.P., Haentjens, P., Handelberg, F., De Boeck, H., Van Betten, F. & Opdecam, P. (1989). Dome osteotomy of the tibia for osteoarthritis of the knee, *Acta Orthopaedica Belgica*, 55 (4), 547-555.
- Virolainen, P. & Aro, H.T. (2004). High tibial osteotomy for the treatment of osteoarthritis of the knee: a review of the literature and a meta-analysis of follow –up studies, *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 124, 258-261.
- Walton, N.P., Jahromi, I., Lewis, P.L., Dobson, P.J., Angel, K.R. & Campbell, D.G. (2006) Patient- perceived outcomes and return to sport and work: TKA versus mini- incision unicompartmental knee arthroplasty, *Journal of Knee Surgery*, 19 (2), 112-116.

- Wang, J.W. & Hsu, C.C. (2006). Distal femoral varus osteotomy for osteoarthritis of the knee. Surgical technique, *Journal of Bone & Joint Surgery (A)*, 88 (1), 100-108.
- Wilkerson, G.B. & Nitz, A.J. (1994). Dynamic ankle stability: mechanical and neuromuscular interrelationship, *Journal of Sport Rehabilitation*, 3, 43-57.
- Won, C.-H., Rohatgi, S., Kraay, M.J., Goldberg, V.M. & Rimnac, C.M. (2000). Effect of resin type and manufacturing method on wear of polyethylene tibial components, *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 376, 161-171.
- Yoshimura, N., Muraki, S., Oka, H., Mabuchi, A., En-Yo, Y., Yoshida, M., Saika, A., Yoshida, H., Suzuki, T., Yamamoto, S., Ishibashi, H., Kawaguchi, H., Nakamura, K. & Akune, T. (2009). Prevalence of knee osteoarthritis, lumbar spondylosis, and osteoporosis in Japanese men and women: the research on osteoarthritis/osteoporosis against disability study, *Journal of Bone and Mineral Metabolism*, 27 (5), 620-628.

## VIII. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

### ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

#### ΚΑΡΤΑ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΑ

α/α μέτρησης : .....	Ημ. μέτρησης : .....	Ημ. χειρουργείου : .....
----------------------	----------------------	--------------------------

Όνοματεπώνυμο :	Κωδικός :	α/α εξέτασης	φύλο	α/α μέτρησης
		.....	.....	.....
Τηλέφωνο :	Θάλαμος νοσηλείας :			

		Δεξί	Αριστερό
Ηλικία :	Μήκος μηρού :		
Βάρος :	Περιφέρεια μηρού (60%) :		
Ύψος :	Πάσχον άκρο :	N/O	N/O

Ακτινολογικά ευρήματα	
Δεξί	Αριστερό
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

Παρατηρήσεις
.....
.....
.....
.....
.....
.....

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

### Oxford Knee Score Ερωτηματολόγιο (Αναθεωρημένο)

Όνοματεπώνυμο :	Κωδικός :
-----------------	-----------

Oxford Knee Score	
-------------------	--

Σκοπός του Oxford Knee Score είναι να βοηθήσει στην αξιολόγηση της επίδρασης που έχει ο πόνος του γόνατός σας στην καθημερινή σας ζωή στις προηγούμενες 4 εβδομάδες. Το σκορ θα είναι ένας από τους διάφορους παράγοντες που θα λάβει υπόψη του ο γιατρός σας πριν συζητήσει με σας τα επόμενα βήματα για τη διαχείριση του προβλήματός σας.

Παρακαλώ απαντήστε στις παρακάτω ερωτήσεις και φέρτε το συμπληρωμένο ερωτηματολόγιο μαζί σας στην επόμενη συνάντησή σας με το γιατρό σας.

Οι ακόλουθες ερωτήσεις πρέπει ΟΛΕΣ να απαντηθούν ΒΑΣΕΙ ΤΗΣ ΕΜΠΕΙΡΙΑΣ ΣΑΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΩΝ ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΩΝ 4 ΕΒΔΟΜΑΔΩΝ.

1. Πώς θα περιγράφατε τον πόνο που συνήθως έχετε στο γόνατό σας;

- (4) Κανένας
- (3) Πολύ ήπιος
- (2) Ήπιος
- (1) Μέτριος
- (0) Οξύς

2. Πόσο χρόνο μπορούσατε να περπατήσετε πριν ο πόνος στο γόνατό σας γίνει οξύς (με ή χωρίς βοηθήματα βάδισης);

- (4) Χωρίς πόνο για 30 λεπτά ή και παραπάνω
- (3) 16-30 λεπτά
- (2) 5-15 λεπτά
- (1) Γύρω από το στήρι μόνο
- (0) Καθόλου

3. Μετά από ένα γεύμα (καθήμενοι σε ένα τραπέζι), πόσο επίπονο ήταν για σας να σηκωθείτε από μια καρέκλα εξαιτίας του γόνατός σας;

- (4) Καθόλου επίπονο
- (3) Ελαφρώς επίπονο
- (2) Μέτρια επίπονο
- (1) Πολύ επίπονο
- (0) Αφόρητο

4. Είχατε ενοχλήσεις πόνου από τα γόνατά σας τη νύχτα στο κρεβάτι;

- (4) Καμία νύχτα
- (3) Μόνο μία ή δύο νύχτες
- (2) Μερικές νύχτες
- (1) Τις περισσότερες νύχτες
- (0) Κάθε νύχτα

5. Πόσο σας εμπόδιζε ο πόνος στο γόνατό σας να εκτελέσετε τις συνηθισμένες εργασίες, συμπεριλαμβανομένων των οικιακών;

- (4) Καθόλου
- (3) Λίγο
- (2) Μέτρια
- (1) Πολύ
- (0) Απόλυτο

6. Μπορούσατε να κατεβείτε τα σκαλοπάτια ενός ορόφου;

- (4) Ναι, εύκολα
- (3) Με μικρή δυσκολία
- (2) Με μέτρια δυσκολία
- (1) Με μεγάλη δυσκολία
- (0) Όχι, αδύνατον

7. Κουτσαίνατε όταν περπατούσατε, εξαιτίας του γόνατός σας ;	8. Έχετε νιώσει ότι το γόνατό σας «έφευγε» ξαφνικά ή σας εγκατέλειπε;
<input type="radio"/> (4) Σπάνια/ Ποτέ	<input type="radio"/> (4) Σπάνια/ Ποτέ
<input type="radio"/> (3) Μερικές φορές ή μόνο στην αρχή	<input type="radio"/> (3) Μερικές φορές ή μόνο στην αρχή
<input type="radio"/> (2) Συχνά, όχι μόνο στην αρχή	<input type="radio"/> (2) Συχνά, όχι μόνο στην αρχή
<input type="radio"/> (1) Τις περισσότερες φορές	<input type="radio"/> (1) Τις περισσότερες φορές
<input type="radio"/> (0) Όλες τις φορές	<input type="radio"/> (0) Όλες τις φορές
9. Μπορούσατε να γονατίσετε κάτω και μετά να σηκωθείτε πάλι;	10. Είχατε πρόβλημα να πλυθείτε ή να σκουπιστείτε ολόκληροι, εξαιτίας του γόνατός σας;
<input type="radio"/> (4) Ναι, εύκολα	<input type="radio"/> (4) Κανένα απολύτως πρόβλημα
<input type="radio"/> (3) Με λίγη ή καθόλου δυσκολία	<input type="radio"/> (3) Πολύ μικρό πρόβλημα
<input type="radio"/> (2) Με μέτρια δυσκολία	<input type="radio"/> (2) Μέτριο πρόβλημα
<input type="radio"/> (1) Με μεγάλη δυσκολία	<input type="radio"/> (1) Μεγάλο πρόβλημα
<input type="radio"/> (0) Όχι, αδύνατον	<input type="radio"/> (0) Αδύνατον να το κάνω
11. Είχατε πρόβλημα να μπειτε και να βγείτε από ένα αμάξι ή να χρησιμοποιείτε δημόσιες συγκοινωνίες, εξαιτίας του γόνατός σας ;	12. Μπορούσατε να κάνετε τα ψώνια του σπιτιού μόνος/νη σας;
<input type="radio"/> (4) Κανένα απολύτως πρόβλημα	<input type="radio"/> (4) Ναι, εύκολα
<input type="radio"/> (3) Πολύ μικρό πρόβλημα	<input type="radio"/> (3) Με λίγη δυσκολία
<input type="radio"/> (2) Μέτριο πρόβλημα	<input type="radio"/> (2) Με μέτρια δυσκολία
<input type="radio"/> (1) Μεγάλο πρόβλημα	<input type="radio"/> (1) Με μεγάλη δυσκολία
<input type="radio"/> (0) Αδύνατον να το κάνω	<input type="radio"/> (0) Όχι, αδύνατον

#### Βαθμολόγηση για το Oxford Knee Score

Σκορ 48-40	Ένδειξη για ικανοποιητική αρθρική λειτουργία. Μάλλον δεν απαιτείται καμία τυπική θεραπευτική αγωγή.
Σκορ 39-30	Ένδειξη για ήπια έως μέτρια αρθρίτιδα γονάτων. Εξετάστε το ενδεχόμενο να δείτε τον οικογενειακό γιατρό σας για μια αξιολόγηση και πιθανή ακτινογραφία. Μπορείτε να ωφεληθείτε από μη-χειρουργική θεραπεία, όπως άσκηση, απώλεια βάρους, και/ή αντιφλεγμονώδη φαρμακευτική αγωγή.
Σκορ 29-20	Ένδειξη για μέτρια έως οξεία αρθρίτιδα γονάτων. Δείτε τον οικογενειακό γιατρό σας για μια αξιολόγηση και ακτινογραφία. Εξετάστε το ενδεχόμενο να συζητήσετε με έναν ορθοπεδικό χειρουργό.
Σκορ 19-0	Ένδειξη για οξεία αρθρίτιδα γονάτων. Είναι πολύ πιθανό ότι μπορεί να χρειαστείτε κάποια μορφή χειρουργικής επέμβασης. Δείτε, εκτός από τον οικογενειακό γιατρό σας και έναν ορθοπεδικό χειρουργό.



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3

## Knee Society Score – Knee Score

Όνοματεπώνυμο :	Κωδικός :
-----------------	-----------

Knee Score	
------------	--

Κατά τη διάρκεια των προηγούμενων 4 εβδομάδων...

## Μέρος 1 - Knee Score

Πόνος		Σύγκλιση (εάν υπάρχει)	
Κανένας	(50)	5°-10°	(-2)
Ήπιος / Περιστασιακός	(45)	10°-15°	(-5)
Ήπιος (Σκαλοπάτια μόνο)	(40)	16°-20°	(-10)
Ήπιος (Περπάτημα και σκαλοπάτια)	(30)	>20°	(-15)
Μέτριος - Περιστασιακός	(20)	<b>Έλλειμμα έκτασης</b>	
Μέτριος - Συνεχής	(10)	<10°	(-5)
Οξύς	(0)	10-20°	(-10)
		>20°	(-15)

Συνολικό εύρος της κάμψης (κάθε 5° = 1 πόντος)

Ευθυγράμμιση (Ραιβό &amp; Βλαισό)

0-5	6-10	11-15	16-20	21-25	0 (-15)	1 (-12)	2 (-9)
26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	3 (-6)	4 (-3)	5 - 10 (0)
51-55	56-60	61-65	66-70	71-75	11 (-3)	12 (-6)	13 (-9)
76-80	81-85	86-90	91-95	96-100	14 (-12)	15 (-15)	>15° (-20)
101-105	106-110	111-115	116-120	121-125			

Σταθερότητα (Μέγιστη μετακίνηση σε οποιαδήποτε θέση)

Προσθιοπίσθια

Μεσοπλάγια

<5mm	(10)	<5°	(15)
5-10mm	(5)	6-9°	(10)
10+mm	(0)	10-14°	(5)
		15°	(0)

## Βαθμολόγηση για το Knee Society Score

Σκορ 80-100 Άριστο      Σκορ 70-79 Καλό      Σκορ 60-69 Ικανοποιητικό      Σκορ < 60 Φτωχό

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4

### Knee Society Score – Function

Όνοματεπώνυμο :	Κωδικός :
-----------------	-----------

Function Score	
----------------	--

Παρακαλώ απαντήστε στις παρακάτω ερωτήσεις.

#### Μέρος 2 – Function

##### Περπάτημα

<input type="checkbox"/> Απεριόριστο	(50)
<input type="checkbox"/> >10 τετράγωνα	(40)
<input type="checkbox"/> 5-10 τετράγωνα	(30)
<input type="checkbox"/> <5 τετράγωνα	(20)
<input type="checkbox"/> Μέσα στα όρια του σπιτιού	(10)
<input type="checkbox"/> Αδύνατον	(0)

##### Σκάλες

<input type="checkbox"/> Κανονικά ανέβασμα και κατέβασμα	(50)
<input type="checkbox"/> Κανονικά ανέβασμα, κατέβασμα κρατώντας την μπάρα	(40)
<input type="checkbox"/> Ανέβασμα και κατέβασμα κρατώντας την μπάρα	(30)
<input type="checkbox"/> Ανέβασμα κρατώντας την μπάρα, κατέβασμα αδύνατον	(15)
<input type="checkbox"/> Αδύνατον	(0)

##### Χρήση βοηθημάτων βάδισης

<input type="checkbox"/> Κανένα	(0)
<input type="checkbox"/> Χρήση βακτηρίας αγκώνος/μπαστουνιού	(-5)
<input type="checkbox"/> Δύο βακτηρίες αγκώνος/μπαστούνια	(-10)
<input type="checkbox"/> Βακτηρίες μασχάλης ή περπατούρα	(-20)

#### Βαθμολόγηση για το Knee Society Score

Σκορ 80-100

Άριστο

Σκορ 70-79 Καλό

Σκορ 60-69 Ικανοποιητικό

Σκορ < 60 Φτωχό

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5



ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΔΡΑΜΑΣ

ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

## ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ

στην έρευνα με τίτλο: «Επιδράσεις της ολικής αρθροπλαστικής γόνατος στην  
αρχιτεκτονική του τετρακέφαλου μηριαίου μυός»

Ο/Η υπογράφων/ουσα ..... του  
....., οδός ..... αριθμός ....., Τ.Κ.  
..... πόλη ....., τηλ. ...., έχοντας  
πλήρη συνείδηση και κατανοώντας πλήρως το νόημα και το περιεχόμενο των εξηγήσεων που  
δόθηκαν σχετικά με τους σκοπούς και τη διαδικασία της έρευνας με τίτλο: «Επιδράσεις της  
ολικής αρθροπλαστικής γόνατος στην αρχιτεκτονική του τετρακέφαλου μηριαίου μυός»,  
δηλώνω ανεπιφύλακτα ότι δέχομαι να συμμετάσχω σ' αυτήν.

Υπογραφή συμμετέχοντα/ουσας

Ημερομηνία

.....

.....