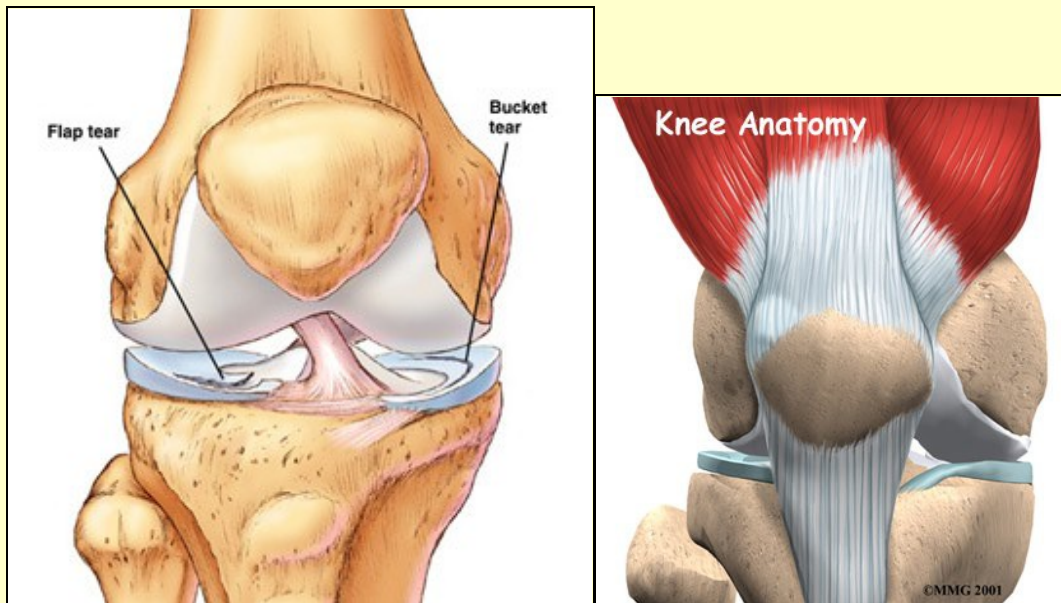


**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ  
ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΘΕΜΑ

**ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΕ ΡΗΞΗ ΜΗΝΙΣΚΩΝ**



ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ  
ΚΑΤΡΗ ΜΑΡΙΑ

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ  
ΒΑΡΣΑΜΙΔΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρόλογος.....	3
Εισαγωγή.....	4

### ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Ανατομία του γόνατος.....	6
Αρθρικός θύλακος.....	11
Μυς που παρουσιάζουν κίνηση στο γόνατο.....	15
Αγγειακό δίκτυο στην άρθρωση του γόνατος.....	25
Συνδεσμολογία γόνατος.....	28
Στοιχεία Βιομηχανικής του γόνατος.....	33
- Κινηματική	
- Εύρος κίνησης (ROM)	
- Κνημομηριαία άρθρωση	
- Επιγονατιδομηριαία άρθρωση	
- Λειτουργία της επιγονατίδας	
Ανατομική των μηνίσκων.....	44
Μηχανισμός ρήξης μηνίσκων.....	47
Είδη ρήξεων.....	49
Κλινική εικόνα.....	52
Κλινικές δοκιμασίες για έλεγχο κάκωσης μηνίσκου.....	56

## **ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

Εργαστηριακές μέθοδοι	
διάγνωσης.....	63
Γενικές αρχές θεραπείας στις ρήξεις	
μηνίσκων.....	66
Διαφορική διάγνωση ρήξης μηνίσκων.....	69
Προβλήματα στις κακώσεις μηνίσκων.....	70
Λειτουργικοί περιορισμοί/ανικανότητες.....	72
Μη χειρουργική αντιμετώπιση.....	72
Χειρουργική αντιμετώπιση.....	74
Βασικές αρχές λειτουργικής αποκατάστασης μετά από μηνισκεκτομή ....	76
Προεγχειρητική	
φυσικοθεραπεία.....	78
Στόχοι φυσικοθεραπείας.....	79
Αποκατάσταση .....	80
Ενδεικτικό πρόγραμμα αποκατάστασης μετά από αρθροσκοπική	
μηνίσκων.....	84
Τι προσέχουμε στη φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση?.....	89
Συμπέρασμα.....	90
Βιβλιογραφία.....	91

## **ΠΡΟΛΟΓΟΣ**

Αφορμή για την παρούσα εργασία μου στάθηκε το ενδιαφέρον μου για τους τραυματισμούς που συμβαίνουν στην άρθρωση του γόνατος και συγκεκριμένα στον τραυματισμό των μηνίσκων.

Σε μία εποχή που ο αθλητισμός αποτελεί ενασχόληση πολλών ανθρώπων είτε αυτή είναι επαγγελματική είτε ερασιτεχνική, τέτοιου είδους κακώσεις είναι πολύ συχνές και εντός αλλά και εκτός γηπέδων.

Η παρούσα εργασία χωρίζεται σε δύο μέρη:

A) Το γενικό μέρος που αναφέρεται στη λειτουργική ανατομική του γόνατος, στη βιομηχανική του καθώς επίσης στους μηχανισμούς και στα αίτια ρήξης των μηνίσκων.

B) Το ειδικό μέρος που αναφέρεται στη φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση των μηνίσκων, στη διάγνωση, σε τυχόν επιπλοκές μετεγχειρητικά καθώς και στο φυσικοθεραπευτικό πρόγραμμα για την επανένταξη του ατόμου στις καθημερινές του λειτουργικές δραστηριότητες.

## **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Η άρθρωση του γόνατος είναι σχεδιασμένη για κινητικότητα και σταθερότητα . Λειτουργικά επιμηκύνει και βραχύνει το κάτω άκρο , έτσι ώστε αυτό να είναι σε θέση να ανυψώνει ή να χαμηλώνει το σώμα ή να κινεί την ποδοκνημική στο χώρο . Σε συνδυασμό με το ισχίο και την ποδοκνημική , υποστηρίζει το σώμα στην όρθια στάση και αποτελεί μια πρωταρχική λειτουργική μονάδα στις δραστηριότητες βάδισης , αναρρίχησης και καθιστής θέσης .

Σήμερα οι περισσότεροι συγγραφείς συμφωνούν ότι η άρθρωση του γονάτου με δυο υγιείς μηνίσκους έχει πολύ καλύτερη μακροπρόθεσμη πρόγνωση από μια άρθρωση έπειτα από μηνισκεκτομή αφού όταν αφαιρεθεί ο μηνίσκος η άρθρωση επιβαρύνεται δυο με τρεις φορές περισσότερο από το φυσιολογικό . Επομένως , η διατήρηση και η πλήρης αποκατάσταση της φυσιολογικής λειτουργίας των μηνίσκων αποτελούν σημαντικούς στόχους στο χειρουργείο και στην αποκατάσταση .

Για να κατανοήσουμε καλύτερα την ανατομία , τη δομή και τη λειτουργία των μηνίσκων είναι απαραίτητο να μελετήσουμε τη διάρθρωση του γόνατος στο σύνολό της .

Είναι φανερό ότι η γνώση και η εκτίμηση των ανατομικών στοιχείων που υποστηρίζουν την άρθρωση του γονάτου , όπως και η λειτουργία που εκτελεί το καθένα ξεχωριστά , είναι απαραίτητα για την πετυχημένη αντιμετώπιση μιας κάκωσης του γόνατος .

# **ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

## **ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ**

Η διάρθρωση του γόνατος είναι η πιο μεγάλη από τις αρθρώσεις του σώματος. Τα οστά που την σχηματίζουν είναι το μηριαίο, η κνήμη και η επιγονατίδα. Η περόνη δεν συμμετέχει στη διάρθρωση. Η διάρθρωση του γόνατος αποτελείται από μια κυρτή και μια κοίλη επιφάνεια. Η κοίλη επιφάνεια συνήθως παρουσιάζει ακρολοφία που εφαρμόζει σε αύλακα της κυρτής επιφάνειας. Η διάρθρωση αυτή συγκρατείται με ισχυρούς πλάγιους συνδέσμους και είναι σε θέση να κάμψει και να εκτείνει το πόδι και μπορεί, ενώ βρίσκεται σε κάμψη, να εκτελέσει με την κνήμη στροφική κίνηση έως  $10^\circ$  προς τα μέσα και  $40^\circ$  προς τα έξω. Είναι σύνθετη άρθρωση και αποτελείται από την κνημομηριαία διάρθρωση και την επιγονατιδομηριαία διάρθρωση που περιβάλλονται από κοινό αρθρικό θύλακα.

Οι αρθρικές επιφάνειες της διάρθρωσης του γόνατος είναι οι μηριαίοι κόνδυλοι και οι κνημιαίες γλίνες. Στο κάτω άκρο του μηριαίου οστού βρίσκονται οι δύο κόνδυλοι, έξω και έξω, οι οποίοι συντάσσονται με τα ανάλογα ογκώματα της κνήμης. Οι δύο μηριαίοι κόνδυλοι ενώνονται στην επιφάνεια του κάτω άκρου του μηριαίου, στην μηριαία τροχιλία, ενώ στην οπίσθια και στην κάτω επιφάνεια χωρίζονται με την μεσοκονδύλιο εντομή. Στην έξω επιφάνεια του έξω μηριαίου κονδύλου και στην έξω του έσω μηριαίου κονδύλου διακρίνονται το έξω και το έσω υπερκονδύλιο κύρτωμα.

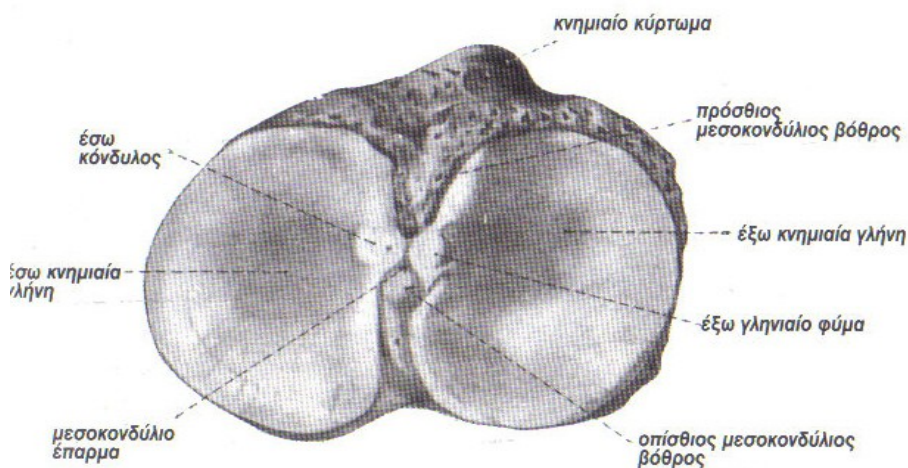
Στην πάνω επιφάνεια του έσω υπερκονδύλιου κυρτώματος βρίσκεται το φύμα του μεγάλου προσαγωγού μυ, το σημείο κατάφυσης δηλαδή του μεγάλου προσαγωγού.

Στην πρόσθια επιφάνεια του κάτω άκρου βρίσκεται η μηριαία τροχιλία, η οποία συντάσσεται με την ανάλογη επιφάνεια της οπίσθιας επιφάνειας της επιγονατίδας. Εκεί ολισθαίνει, κατά την διάρκεια των κινήσεων του γόνατος, η οδηγός ακρολοφία της επιγονατίδας. Μεταξύ των δύο μηριαίων

κονδύλων και στην κάτω και στην οπίσθια ακριβώς επιφάνεια αυτών, παρεμβάλλεται η μεσοκονδύλια εντομή. Αυτή εκτείνεται μέχρι την μηριαία τροχιλία μπροστά και μέχρι την μεσοκονδύλιο εντομή πίσω.

Στην μεσοκονδύλιο εντομή προσφύονται οι χιαστοί σύνδεσμοι. Στην άνω επιφάνεια του κάθε κονδύλου και προς το πλάι, υπάρχει το έσω υπερκονδύλιο κύρτωμα για την πρόσφυση των πλαγίων συνδέσμων.

Το άνω άκρο της κνήμης εμφανίζει δύο ογκώματα, τον έσω και τον έξω κνημιαίο κόνδυλο. Η άνω επιφάνεια του κάθε κνημιαίου κονδύλου παρουσιάζει την κνημιαία γλήνη, η οποία καλύπτεται από αρθρικό χόνδρο και αρθρούται με την κάτω αρθρική επιφάνεια του σύστοιχου μηριαίου κονδύλου. Στο μέσο των δύο κνημιαίων κονδύλων υπάρχει το μεσογλήνιο έπαρμα, το οποίο διαιρείται στο έσω και στο έξω γληνιαίο φύμα. Μπροστά και πίσω από το γληνιαίο έπαρμα διακρίνουμε τον πρόσθιο και τον οπίσθιο μεσογλήνιο βόθρο (εικ.1).



Εικόνα 1: κνημιαίες γλήνες

Από τον πρόσθιο μεσογλήνιο βόθρο εκφύεται ο πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος και οι δύο διάρθριοι μηνίσκοι. Από τον οπίσθιο μεσογλήνιο βόθρο εκφύεται ο οπίσθιος χιαστός σύνδεσμος.



Στην πρόσθια επιφάνεια της κνήμης υπάρχει ένα ισχυρό έπαρμα με κάθετη φορά, το κνημιαίο κύρτωμα, το σημείο κατάφυσης του επιγονατιδικού συνδέσμου.

Στην πρόσθια επιφάνεια του έξω κνημιαίου κονδύλου, πάνω και έξω από το κνημιαίο κύρτωμα, παρουσιάζεται το φύμα του πρόσθιου κνημιαίου μυός, το σημείο έκφυσης του πρόσθιου κνημιαίου. Τέλος, στην οπίσθια επιφάνεια του έξω κνημιαίου κονδύλου υπάρχει η περονιαία αρθρική επιφάνεια για την σύνταξη με την κεφαλή της περόνης (εικ.2).

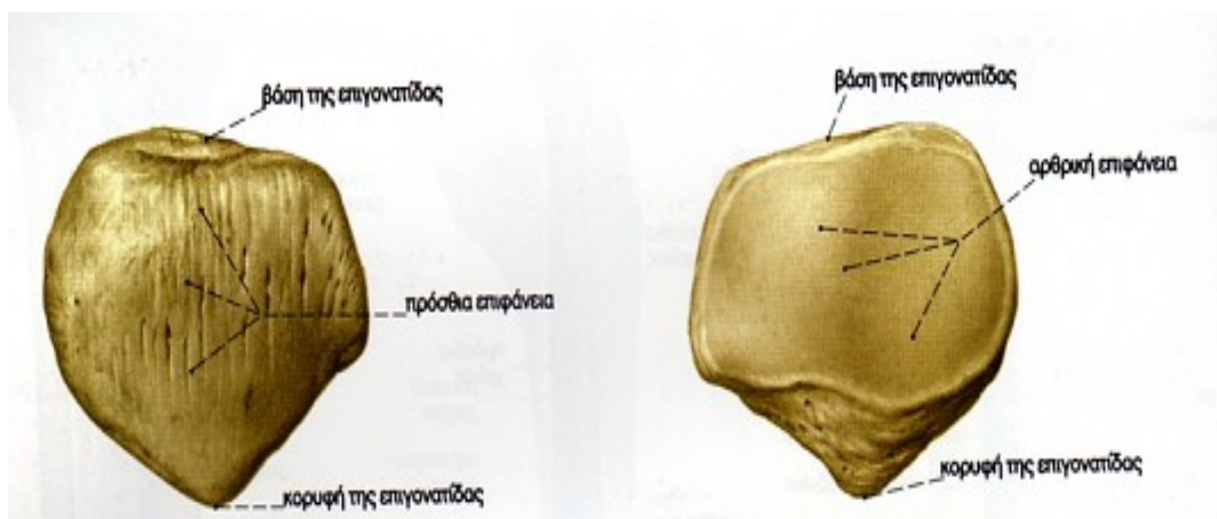


Εικόνα 2

Στην πρόσθια επιφάνεια του γόνατος βρίσκεται η επιγονατίδα. Η επιγονατίδα είναι το μεγαλύτερο σησαμοειδές οστό. Έχει σχήμα τριγωνικό,

με την βάση προς τα πάνω και την κορυφή προς τα κάτω. Εμφανίζει πρόσθια και οπίσθια επιφάνεια καθώς και δύο πλάγια χείλη.

Η βάση και η πρόσθια επιφάνεια χρησιμεύει κυρίως για την πρόσφυση του τένοντα του τετρακέφαλου μηριαίου μυ και η οπίσθια επιφάνεια συντάσσεται με τη μηριαία τροχιλία. Από τα πλάγια χείλη και από την κορυφή της εκφύεται ο επιγονατιδικός σύνδεσμος (εικ.3).

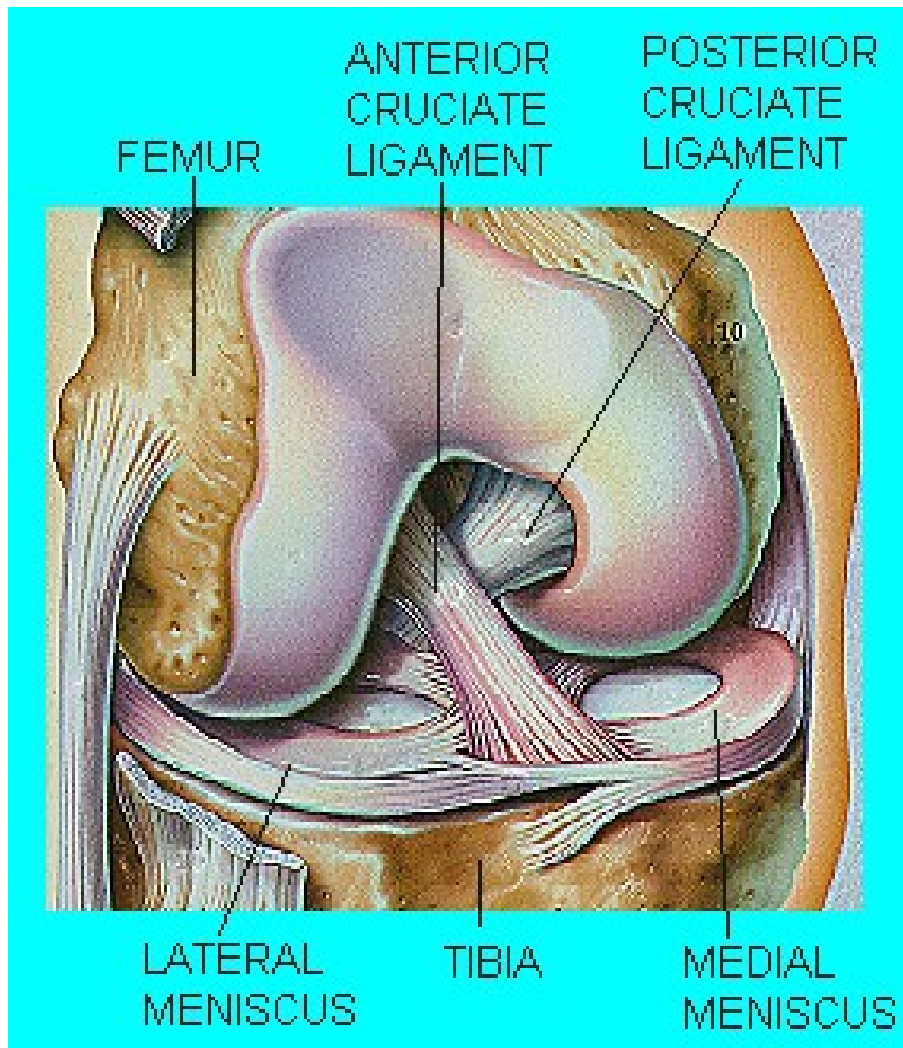


Εικόνα 3:επιγονατίδα

Πάνω στις κνημιαίες γλήνες είναι τοποθετημένοι οι δύο μηνίσκοι, ο έσω μηνίσκος και ο έξω μηνίσκος (εικ.4). Οι μηνίσκοι χωρίζουν τις αρθρώσεις του γόνατος και δίνουν καλύτερο σχήμα στις κνημιαίες γλήνες για τη στήριξη των μηριαίων κονδύλων. Απορροφούν τις διάφορες πιέσεις που δέχεται το γόνατο και με την κίνηση τους επιτρέπουν τις ελεύθερες κινήσεις στην άρθρωση.

Τα άκρα τους προσφύονται στους μεσογλήνιους βόθρους. Οι μηνίσκοι, παρουσιάζουν το σχήμα σφήνας με τη βάση της στην περιφέρεια

και ενώνονται μεταξύ τους, όπως και με τον αρθρικό θύλακα. Βοηθούν στην ομοιόμορφη κατανομή των πιέσεων, αυξάνουν την ελαστικότητα στην άρθρωση και βοηθούν στη λίπανσή της.



Εικόνα 4

## ΑΡΘΡΙΚΟΣ ΘΥΛΑΚΟΣ

Ο αρθρικός θύλακος παίζει σημαντικό ρόλο στην άρθρωση του γόνατος. Αποτελείται από μια στερεή έξω στιβάδα και από ένα έσω λεπτό υμένα, ο οποίος παράγει το αρθρικό υγρό. Το υγρό αυτό μειώνει την τριβή και την φθορά στην άρθρωση του γόνατος. Οι αρθρικοί θύλακες αντιδρούν σε ακραίες επιβαρύνσεις με αυξημένη έκκριση αρθρικού υγρού. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την δημιουργία οιδήματος. Ο σχετικά χαλαρός αρθρικός θύλακος είναι λεπτός μπροστά και στα πλάγια και ενισχύεται με συνδέσμους. Περιβάλλει τα οστά τα οποία συμμετέχουν στην άρθρωση του γόνατος. Προσφύεται στο μηριαίο, στην κνήμη και στην επιγονατίδα. Στο μηριαίο προσφύεται στην πρόσθια επιφάνειά του, σε μία απόσταση δύο με τέσσερα εκατοστά περίπου από την τροχλία και από τους μηριαίους κονδύλους, ενώ στο πλάι προσφύεται κοντά στις αρθρικές επιφάνειες.

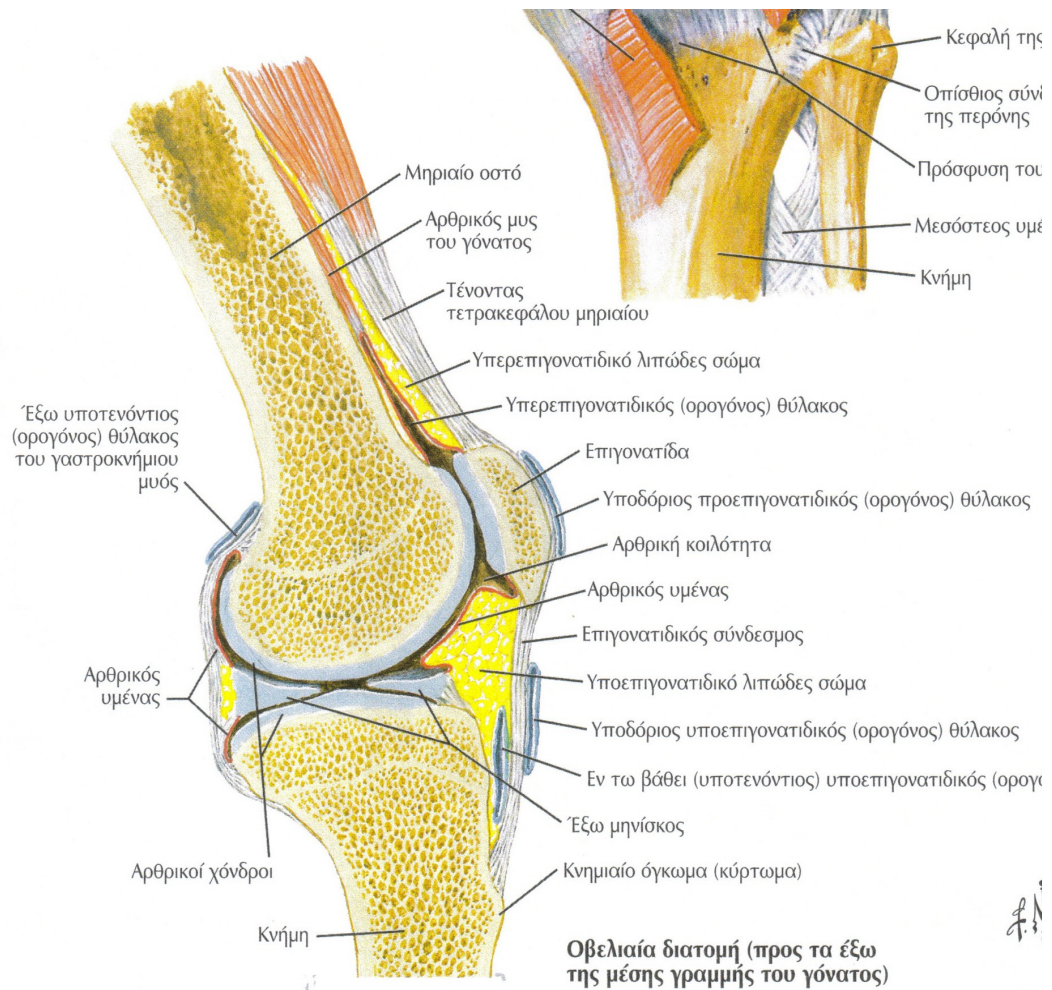
Στην κνήμη ο αρθρικός θύλακος προσφύεται στην περιφέρεια των αρθρικών γληνών, σε μία απόσταση τρία με τέσσερα χιλιοστά από τον αρθρικό τους χόνδρο. Ο πρόσθιος και ο οπίσθιος μεσογλήνιος βόθρος παραμένουν έξω από τον θύλακο.

Στην επιγονατίδα, η πρόσφυση του αρθρικού θύλακα βρίσκεται στην κορυφή του αρθρικού χόνδρου. Τέλος, ο αρθρικός θύλακος προσφύεται στη βάση και των δύο μηνίσκων.

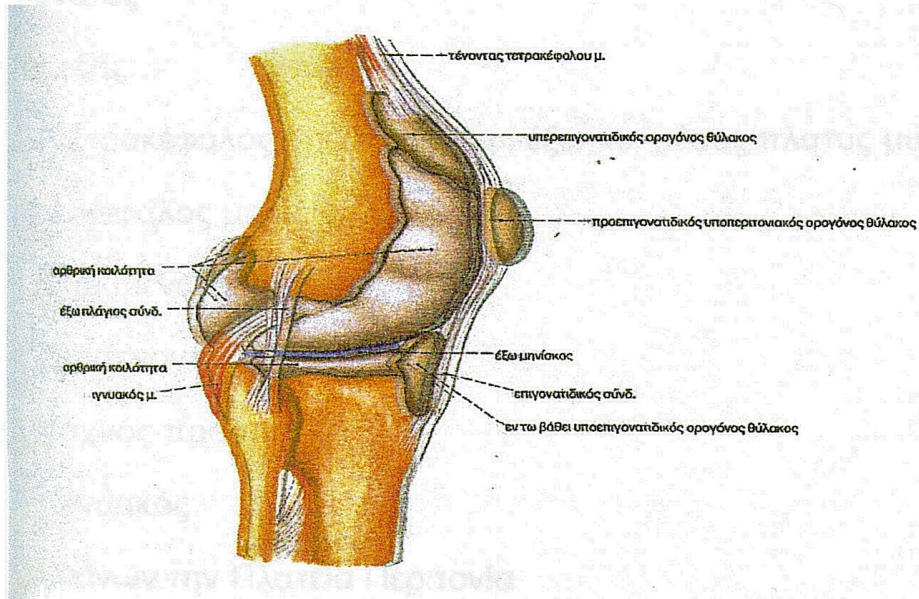
Γύρω από την άρθρωση του γόνατος βρίσκονται αρκετοί ορογόνοι θύλακοι. Οι σπουδαιότεροι είναι:

1. Ο υπερεπιγονατιδικός θύλακας: αυτός τοπογραφικά βρίσκεται πάνω από την επιγονατίδα και κάτω από τον τετρακέφαλο.
2. Ο υποδόριος θύλακας της επιγονατίδας: Βρίσκεται κάτω από το δέρμα και μπροστά από την επιγονατίδα.
3. Ο υποδόριος υπεπιγονατιδικός: Βρίσκεται κάτω από το δέρμα και μπροστά από τον επιγονατιδικό σύνδεσμο.
4. Ο εν τω βάθει υπεπιγονατιδικός: Τοποθετείται στο διάστημα μεταξύ του οστού της κνήμης και του επιγονατιδικού συνδέσμου.
5. Ο θύλακας του δικέφαλου μηριαίου μυ: Βρίσκεται μεταξύ του τένοντα του μυ αυτού και του έξω πλάγιου συνδέσμου.
6. Ο θύλακας του ιγνυακού μυ: Βρίσκεται κάτω από τον εκφυτικό τένοντα του ιγνυακού μυ.
7. Ο έσω θύλακας του γαστροκνημίου μυ: Βρίσκεται κάτω από την έκφυση της έσω κεφαλής του μυ αυτού.
8. Ο έξω θύλακας του γαστροκνημίου μυ: Βρίσκεται κάτω από την έκφυση της έξω κεφαλής αυτού.
9. Ο θύλακας του χήνειου πόδα: Βρίσκεται κάτω από την κατάφυση των τενόντων του ραπτικού, του ισχνού και του ημιτενοντώδη.
10. Ο θύλακας του υμιμενώδη μυ: Βρίσκεται μεταξύ του μυ και της κνήμης.

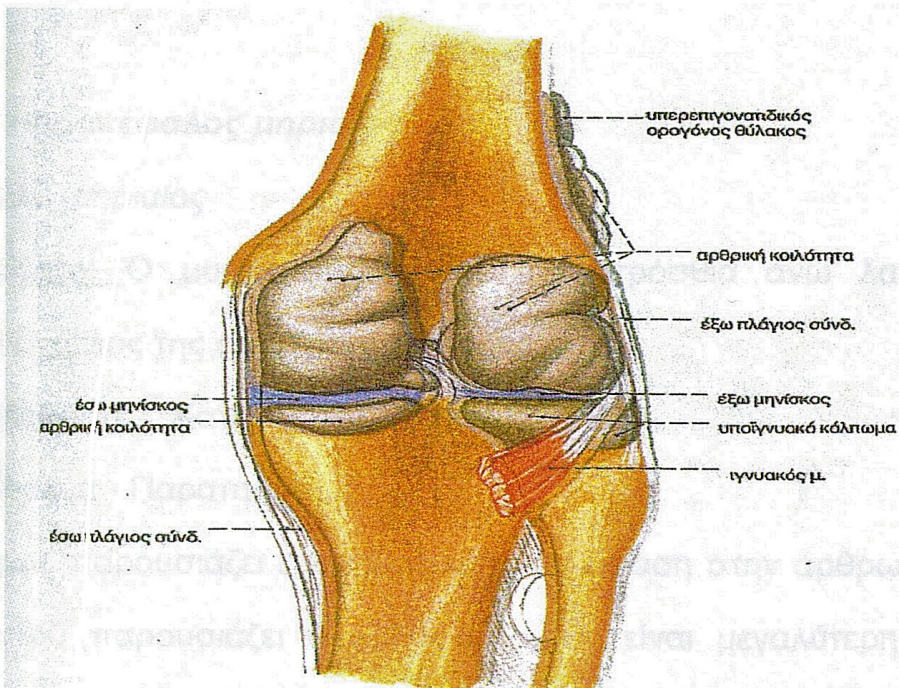
Ο αρθρικός χόνδρος έχει λεία και ελαστική επιφάνεια και καλύπτει τα άκρα των οστών. Η αρθρική κοιλότητα ανάμεσα στους αρθρικούς χόνδρους, γεμίζει με αρθρικό υγρό το οποίο χρησιμεύει ως λιπαντικό της άρθρωσης. Με την σωματική απραξία ο χόνδρος γίνεται λεπτός, μαλακός και ευπαθής. Αντίθετα, η ενεργητικότητα συμβάλλει στην σταθεροποίηση του.(εικόνα 5)



Εικόνα 5



**Διάρθρωση του γόνατος, πλήρωση της αρθρικής κοιλότητας με υγρό. Από έξω (δεξ.65%)**



**Διάρθρωση του γόνατος, πλήρωση της αρθρικής κοιλότητας με υγρό, από πίσω (δεξ.65%)**

Εικόνα 6α(επάνω),6β(κάτω)

# ΜΥΣ ΠΟΥ ΠΑΡΟΥΣΙΑΖΟΥΝ ΚΙΝΗΣΗ ΣΤΟ ΓΟΝΑΤΟ

Οι μύες που βρίσκονται στο γόνατο και των οποίων η σύσπαση οδηγεί στην κίνηση του γόνατος είναι οι εξής:

- Τετρακέφαλος μηριαίος (έσω, έξω και μέσος πλατύς μυς)
- Δικέφαλος μηριαίος
- Ημιϋμενώδης
- Ημιτενοντώδης
- Ισχνός προσαγωγός
- Ιγνυακός
- Τείνων την πλατεία περιτονία
- Γαστροκνήμιος
- Ραπτικός
- Μακρός πελματικός

## α. Τετρακέφαλος μηριαίος μυς

Ορθός μηριαίος

Έκφυση: Ο μυς εκφύεται από την πρόσθια άνω λαγόνια άκανθα και από το άνω χείλος της οφρύος της κοτύλης.

Κατάφυση: Καταφύεται στην επιγονατίδα.

Ενέργεια - Παρατηρήσεις

Ο μυς συσπάται στην έκταση του γόνατος. Η ενέργεια που παρουσιάζει ο ορθός μηριαίος είναι μεγαλύτερη στην έκταση του γόνατος από ότι στην κάμψη του ισχίου.



Ο ορθός μηριαίος μυς ανταγωνίζεται τους καμπτήρες του γόνατος. Αυτοί εμποδίζουν τον ορθό μηριαίο να εκτείνει το γόνατο χωρίς την θέληση, όταν η άρθρωση του ισχίου είναι σε κάμψη.

Το άτομο είναι καθιστό, με το ισχίο σε κάμψη 90°. Από την θέση αυτή γίνεται η έκταση του γόνατος. Ο ορθός μηριαίος μυς ενεργοποιείται στο τέλος της κίνησης, όταν έχει πλέον να αντιμετωπίσει την τάση των οπισθίων μηριαίων μυών οι οποίοι εμποδίζουν παθητικά την έκταση στην άρθρωση του γόνατος.

#### Μέσος πλατύς

Έκφυση: Ο μυς εκφύεται από την πρόσθια πάνω και έξω επιφάνεια του μηριαίου οστού από το έξω κράσπεδο της τραχείας γραμμής και από το έξω μεσομύιο διάφραγμα.

Κατάφυση: Καταφύεται με τένοντα στην βάση και στα πλάγια χείλη της επιγονατίδας, στην συνέχεια στον επιγονατιδικό σύνδεσμο και από εκεί στο κνημιαίο κύρτωμα.

Νεύρωση: Μηριαίο νεύρο (O2,3,4)

Μοχλός: 1ου ή 3ου είδους στην έκταση του γόνατος.

Ψηλάφηση: Ο μυς δεν μπορεί να ψηλαφηθεί, γιατί βρίσκεται κάτω από τον ορθό μηριαίο.

#### Ενέργεια - Παρατηρήσεις

Ο μυς συσπάται στην έκταση του γόνατος. Επειδή ο μυς αυτός είναι παράλληλος προς τον μηχανικό άξονα του μηριαίου οστού, δεν χρειάζεται εξουδετεροποιούς μυς. Ολόκληρη η γραμμή έλξης του μυ έχει κατασκευασθεί έτσι ώστε να παρουσιάζει μόνο έκταση στο γόνατο.

#### Έσω πλατύς

Έκφυση: Ο μυς εκφύεται από το έσω κράσπεδο της τραχείας γραμμής και από το πάνω μέρος της έσω επιφάνειας του μηριαίου οστού.

Κατάφυση: Καταφύεται με τένοντα στην βάση και στο έσω χείλος της επιγονατίδας, στην συνέχεια στον επιγονατιδικό σύνδεσμο και από εκεί στο κνημιαίο κύρτωμα.

Νεύρωση: Μηριαίο νεύρο (O2,3,4)

Μοχλός: 1ου ή 3ου είδους στην έκταση του γόνατος.

Ψηλάφηση: Ο μυς ψηλαφάται στην έσω και στην πάνω επιφάνεια του μηρού, κοντά στην άρθρωση του γόνατος.

Ενέργεια - Παρατηρήσεις

Ο μυς συσπάται στην έκταση του γόνατος. Επειδή ο μυς αυτός έχει μία διαγώνια γραμμή έλξης και τοποθέτησης, πρέπει να ισορροπήσει την ενέργεια του αυτή με την βοήθεια του έξω πλατύ μυ, ώστε και οι δύο μαζί να κινήσουν την επιγονατίδα σε μία ευθεία γραμμή όταν αυτό βρίσκεται σε κάμψη και ο άκρος πόδας δεν δέχεται βάρος.

Νευρώνεται: από το θυρεοειδές νεύρο (πρόσθιος κλάδος O2-04).

Ο έσω πλατύς μυς θεωρείται ο σπουδαιότερος από τις υπόλοιπες κεφαλές του τετρακέφαλου, γιατί μετά από ενεργοποίηση του κατορθώνεται η σταθερότητα και η προστασία του γόνατος από διαστρέμματα ή από άλλες κακώσεις, κατά την βάρδια ή την όρθια θέση.

Έξω πλατύς

Έκφυση: Ο μυς εκφύεται από τον μείζονα τροχαντήρα, από το έξω κράσπεδο της τραχείας γραμμής και από το έξω μεσομύιο διάφραγμα.

Κατάφυση: Καταφύεται με τένοντα στο έξω χείλος της επιγονατίδας, στην συνέχεια στον επιγονατιδικό σύνδεσμο (κοινός καταφυτικός τένοντας του τετρακέφαλου μυ) και από εκεί στο κνημιαίο κύρτωμα.

Νεύρωση: Μηριαίο νεύρο (O2,3,4)

Μοχλός: 1ου ή 3ου είδους στην έκταση του γόνατος.

Ψηλάφηση: Ο μυς ψηλαφάται κάτω ακριβώς από τον μεγάλο τροχαντήρα -μέχρι την κατάφυση του στην έξω επιφάνεια του μηρού.

## Ενέργεια - Παρατηρήσεις

Ο μυς συσπάται κατά την έκταση του γόνατος. Ο μυς αυτός χρειάζεται για να ισορροπήσει την ενέργεια του έσω πλατύ, ώστε να μπορέσουν και οι δύο μαζί να κινήσουν την επιγονατίδα σε μία ευθεία γραμμή και να προκαλέσουν έκταση στην άρθρωση του γόνατος.

Οι τέσσερις μύες συνενώνονται σε κοινό τένοντα που καταφύεται στην επιγονατίδα. Ο τένοντας αυτός συνεχίζεται κάτω από την επιγονατίδα ως επιγονατιδικός σύνδεσμος που καταφύεται στο κνημιαίο κύρτωμα. Οι επιπολείς ίνες του κοινού καταφυτικού τένοντα συνεχίζουν απ' ευθείας στον επιγονατιδικό σύνδεσμο, ενώ οι εν τω βάθει καταφύονται στο άνω και στα πλάγια χείλη της επιγονατίδας.

Μερικές από τις ίνες του έσω πλατέος και του ορθού μηριαίου σχηματίζουν τον έσω καθεκτικό σύνδεσμο της επιγονατίδας, ενώ ίνες του έξω πλατέος και του ορθού μηριαίου σχηματίζουν τον έξω καθεκτικό σύνδεσμο της επιγονατίδας. Οι καθεκτικοί σύνδεσμοι επεκτείνονται γύρω από την επιγονατίδα μέχρι τους κνημιαίους κονδύλους.

Ο τετρακέφαλος μηριαίος προκαλεί έκταση της κνήμης κατά την άρθρωση του γόνατος. Ο δε ορθός μηριαίος κάμπτει επίσης το μηρό κατά την άρθρωση του ισχίου.

Νεύρωση: Από το μηριαίο νεύρο (O2-O4).

## Παραλλαγές

Μπορεί να λείπει η ανεστραμμένη έκφυση του ορθού μηριαίου, όπως επίσης να λείπει και ο αρθρικός μυς του γόνατος.

## **β. Δικέφαλος μηριαίος μυς**

Έχει δύο εκφυτικές κεφαλές, τη μακρά και τη βραχεία. Η μακρά κεφαλή, που δρα σε δύο αρθρώσεις, εκφύεται από το ισχιακό κύρτωμα, από κοινού με τον ημιτενοντώδη. Η βραχεία κεφαλή, που δρα σε μια μόνο άρθρωση, εκφύεται από το μέσο τριτημόριο του έξω κρασπέδου της τραχείας γραμμής και από το έξω μεσομύιο διάφραγμα. Οι δύο κεφαλές συνενώνονται και σχηματίζουν το δικέφαλο μηριαίο, που καταφύεται στην κεφαλή της περόνης. Μεταξύ του μυός και του έξω πλάγιου συνδέσμου της άρθρωσης του γόνατος βρίσκεται ο κάτω υποτενόντιος ορογόνος θύλακος του δικέφαλου μηριαίου. Η μακρά κεφαλή εκτείνει (οπίσθια κάμψη) το μηρό κατά την άρθρωση του ισχίου. Ο δικέφαλος μηριαίος κάμπει την κνήμη προς το μηρό και με λυγισμένο γόνατο στρέφει την κνήμη προς τα έξω. Είναι ο μοναδικός μυς που προκαλεί έξω στροφή της κνήμης και ανταγωνίζεται όλους τους μυς που προκαλούν έσω στροφή.

Νεύρωση: Η μακρά κεφαλή από την κνημιαία μοίρα του ισχιακού νεύρου (O5-I2) η βραχεία κεφαλή από το κοινό περονιαίο νεύρο (1-11).

#### **γ. Ημιτενοντώδης μυς**

Εκφύεται από κοινού με τη μακρά κεφαλή του δικέφαλου από το ισχιακό κύρτωμα και φέρεται προς τα κάτω, προς την έσω επιφάνεια της κνήμης, μαζί με τον ισχνό και το ραπτικό για να σχηματίσουν το χήναιο πόδα. Ο μυς δρα σε δύο αρθρώσεις, συμμετέχει στην έκταση του μηρού, στην κάμψη και στην έσω στροφή της κνήμης.

Νεύρωση: Από την κνημιαία μοίρα του ισχιακού νεύρου (O5-I2).

#### **δ. Ημιωμενώδης μυς**

Εκφύεται από το ισχιακό κύρτωμα. Βρίσκεται σε στενή σχέση με τον ημιτενοντώδη. Ο καταφυτικός του τένοντας κάτω από τον έσω πλάγιο σύνδεσμο αποσχίζεται σε τρεις τενόντιες δεσμίδες την εγκάρσια, που προσφύεται στην αύλακα του υπογλήνιου χείλους του έσω κνημιαίου κονδύλου, την κάθετη, που προσφύεται στην περιτονία του ιγνυακού μυός, και τη λοξή, που προσφύεται στο οπίσθιο τοίχωμα του αρθρικού θύλακου αποτελεί το λοξό ιγνυακό σύνδεσμο. Η απόσχιση αυτή του τένοντα του ημιμυενώδη σε τρεις δεσμίδες καλείται από μερικούς εν τω βάθει χήναιο πόδι. Ο μυς δρα σε δύο αρθρώσεις, όπως και ο ημιτενοντώδης. Εκτείνει το μηρό κατά το ισχίο και κάμπτει και στρέφει προς τα έσω την κνήμη κατά το γόνατο. Μεταξύ του τένοντα του μυός, πριν από τη διαίρεση του, και της έσω κεφαλής του δικέφαλου γαστροκνήμιου βρίσκεται ο ορογόνος θύλακος του ημιμυενώδη που συνεχίζει καμιά φορά με το θύλακο της έσω κεφαλής του γαστροκνήμιου.

Νεύρωση: Από την κνημιαία μοίρα του ισχιακού νεύρου (O5-I2).

#### **ε. Ισχνός προσαγωγός μυς**

Εκφύεται από τον κάτω κλάδο του ηβικού οστού, κοντά στην ηβική σύμφυση. Καταφύεται στην έσω επιφάνεια της κνήμης. Είναι διαρθρικός μυς και συσπόμενος εκτελεί προσαγωγή ισχίου και κάμψη μαζί με έσω στροφή στο γόνατο όταν αυτό βρίσκεται σε κάμψη και ο άκρος πόδας δεν δέχεται βάρος.

#### **στ. Ιγνυακός μυς**

Εκφύεται από τον έξω μηριαίο κόνδυλο και καταφύεται στο έσω χείλος και την ιγνυακή επιφάνεια της κνήμης.

Νευρώνεται: από το κνημιαίο νεύρο.

Ο ιγνυακός μυς εκτελεί κάμψη και έσω στροφή στην κνήμη. Βοηθά στο «ξεκλείδωμα» του γόνατος στην αρχή της κάμψης και στην σταθεροποίηση της άρθρωσης του γόνατος.

Αν η κνήμη είναι ελεύθερη, ο μυς θα κάμψει και θα στρέψει προς τα έσω το γόνατο κινώντας την κνήμη.

Η σύσπαση του μυ θα έχει ως αποτέλεσμα να έλξει το μηριαίο και τον έξω μηνίσκο για να αρχίσει το «ξεκλείδωμα» του γόνατος στην αρχή της κάμψης. Όταν το γόνατο βρίσκεται σε κάμψη σε κλειστή κινητική αλυσίδα, ο ιγνυακός μυς συγκρατεί το μηριαίο οστό ώστε να μην εξαρθρωθεί προς τα εμπρός.

#### **ζ. Τείνων την πλατεία περιτονία**

Εκφύεται από την πρόσθια άνω λαγόνια άκανθα και από τη λαγόνια ακρολοφία. Καταφύεται στο ύψος του άνω και μέσου τριτημόριου του μηρού στη μηριαία περιτονία, η οποία καταφύεται στον έξω κόνδυλο της κνήμης και στο έξω χείλος της επιγονατίδας.

Νευρώνεται: από το γλουτιαίο νεύρο (04,5-11).

Ο μυς συσπάται στην έσω στροφή και συνεπικουρεί στην κάμψη και απαγωγή του ισχίου. Στο γόνατο, βοηθά στην κάμψη και στη σταθεροποίηση της άρθρωσης σε θέση που τοποθετείται βάρος. Σταθεροποιεί τη λεκάνη και τον κορμό προς τους μηρούς.

#### **η. Γαστροκνήμιος μυς**

Ο μυς αυτός έχει δύο κεφαλές: Την έσω και την έξω. Η έσω κεφαλή εκφύεται πάνω από τον έσω μηριαίο κόνδυλο. Η έξω κεφαλή εκφύεται πάνω από τον έξω μηριαίο κόνδυλο. Οι δύο κεφαλές συγκλίνουν και

σχηματίζουν το κάτω μισό του ιγνυακού βόθρου και στη συνέχεια συνενώνονται με τον τένοντα του υποκνημίδιου και σχηματίζουν τον Αχίλλειο τένοντα ο οποίος καταφύεται στην πτέρνα. Ο γαστροκνήμιος συσπώμενος συνεπικουρεί στην κάμψη γόνατος σε ανοιχτή κινητική αλυσίδα γιατί έχει μικρό μοχλοβραχίονα, είναι δηλαδή κοντά στον άξονα κίνησης. Επίσης εκτελεί έκταση στο γόνατο σε κλειστή κινητική αλυσίδα.

#### **θ. Ραπτικός μυς**

Εκφύεται από την πρόσθια άνω λαγόνια άκανθα και φέρεται λοξά προς τα κάτω και έσω επί του μηρού, περιβαλλόμενος από περιτονία μέχρι το χήναιο πόδα με το οποίο καταφύεται στην περιτονία της κνήμης επί τα εντός του κνημιαίου κυρτώματος. Ο ραπτικός δρα σε δύο αρθρώσεις. Κάμπτει την κνήμη και με λυγισμένο γόνατο, μαζί με τους άλλους μυς του χήνιου ποδιού, στρέφει την κνήμη προς τα έσω. Επίσης κάμπτει το μηρό κατά την άρθρωση του ισχίου. Λόγω της πορείας του μπορεί ακόμα να στρέφει το μηρό προς τα έξω.

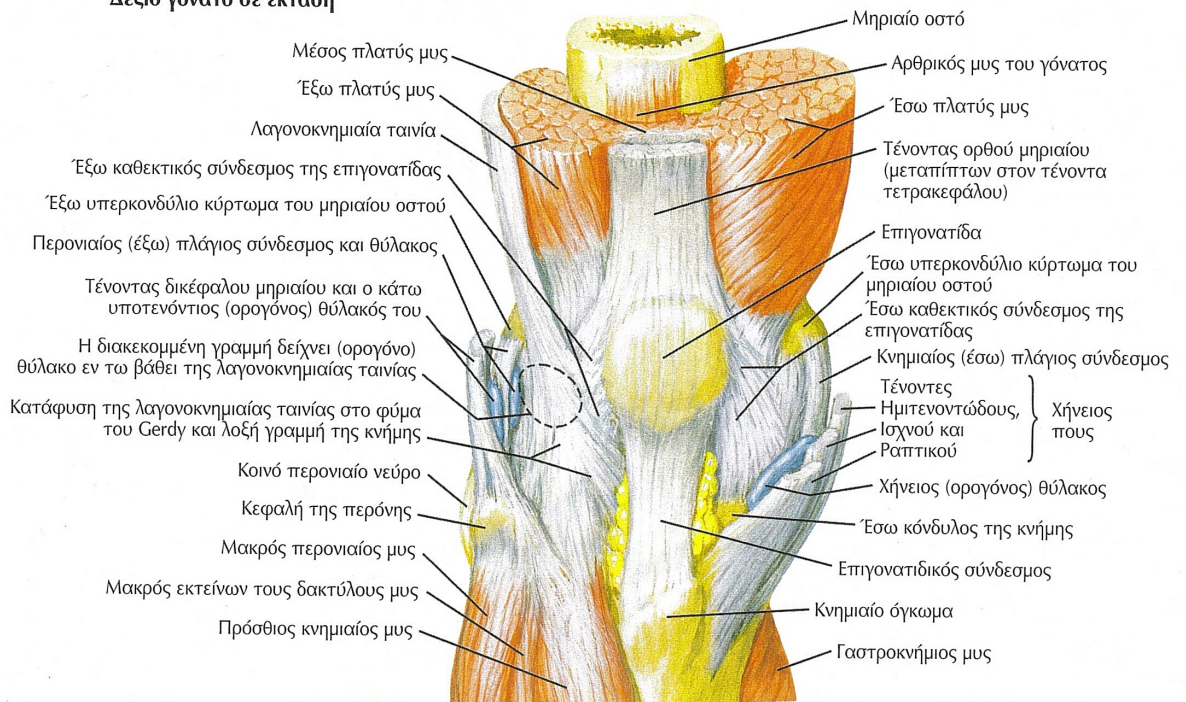
Νεύρωση: Από το μηριαίο νεύρο (O2-O3).

#### **ι. Μακρός πελματικός μυς**

Εκφύεται από τον έξω μηριαίο κόνδυλο και από τον αρθρικό θύλακα της άρθρωσης του γόνατος. Καταφύεται στον αχίλλειο τένοντα.

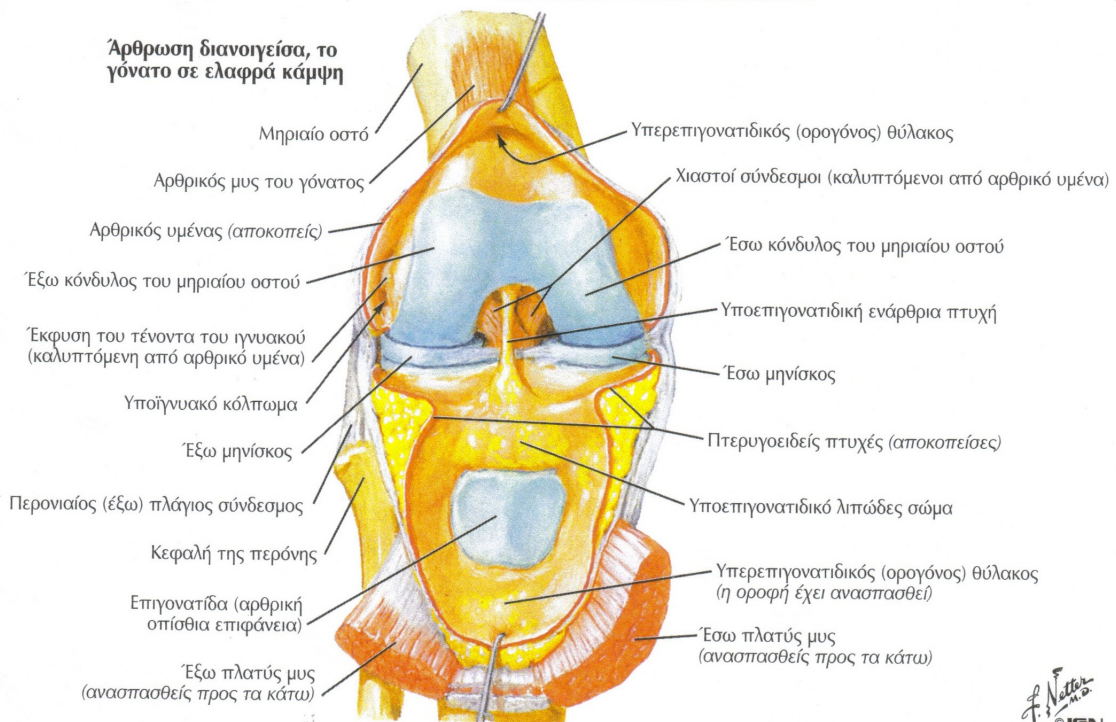
Νευρώνεται: από το μηριαίο νεύρο και συσπάται στην κάμψη του γόνατος και της ποδοκνημικής άρθρωσης.

**Δεξιό γόνατο σε έκταση**



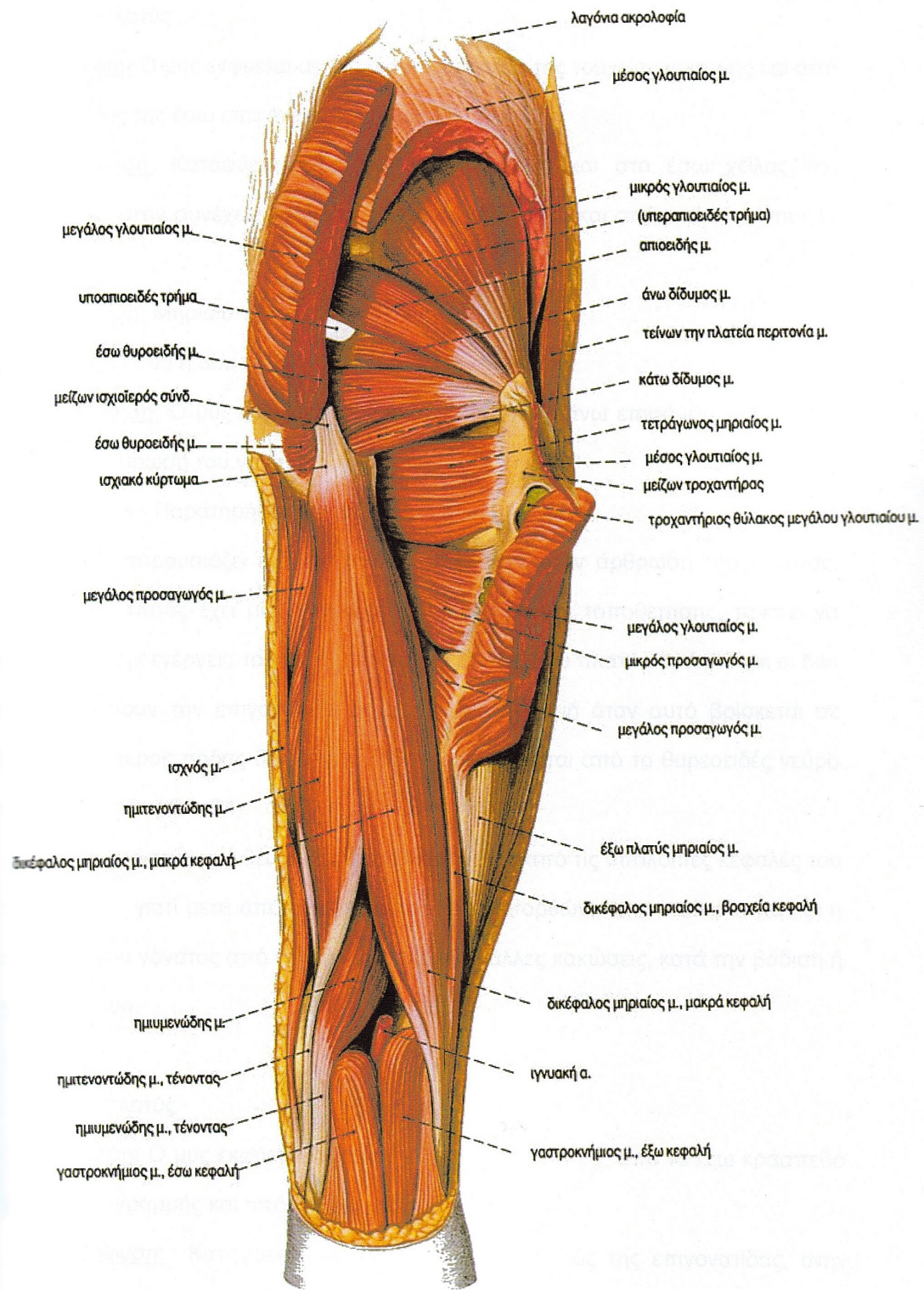
Εικόνα 7

**Άρθρωση διανοιγείσα, το γόνατο σε ελαφρά κάμψη**



Εικόνα 8





Εικόνα 9: Μύες μηρού

## ΑΓΓΕΙΑΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΣΤΗΝ ΑΡΘΡΩΣΗ ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ

Το κύριο αρτηριακό δίκτυο του κάτω άκρου είναι αυτό της μηριαίας αρτηρίας. Η μηριαία αρτηρία αποτελεί συνέχεια της έξω λαγόνιας αρτηρίας, η οποία ξεκινά από την κοιλιακή αορτή. Εισέρχεται στον μηρό, περνάει κάτω από τον βουβωνικό σύνδεσμο και συνεχίζεται σε μία χωνοειδούς σχήματος προέκταση της κοιλιακής περιτονίας, που καλείται μηριαία θήκη. Η μηριαία φλέβα βρίσκεται εσωτερικά, ενώ το μηριαίο νεύρο βρίσκεται εξωτερικά. Η μηριαία αρτηρία συνεχίζει μέσα από το μηριαίο τρίγωνο, κατά μήκος της μηριαίας φλέβας και από εκεί εισέρχεται στο κανάλι που αποτελεί συνέχεια της κορυφής του μηριαίου τριγώνου. Στην συνέχεια εισέρχεται στην ιγνυακή κοιλότητα και σχηματίζει την ιγνυακή αρτηρία.

Η μηριαία αρτηρία δίνει κλάδους στην έξω λαγόνια και την γλουτιαία χώρα, μέσω της επιπολής περισπωμένης λαγόνιας αρτηρίας. Τροφοδοτεί την γεννητική χώρα με την επιπολής και την εν τω βάθει έξω αιδουϊκή αρτηρία. Ο κατιών γονατιαίος κλάδος συμμετέχει στην αναστόμωση γύρω από το γόνατο. Παρακλάδια χωρίζονται στους γύρω μους και μέσω της εν τω βάθει της μηριαίας αρτηρίας τρέφουν τις βαθύτερες δομές του μηρού.

Η εν τω βάθει μηριαία αρτηρία αποτελεί τον μεγαλύτερο κλάδο της μηριαίας αρτηρίας και έχει σχεδόν την ίδια διάμετρο. Ξεκινάει από την έξω επιφάνεια περίπου 5εκ. κάτω από τον βουβωνικό σύνδεσμο, περνάει πίσω από την επιπολή μηριαία αρτηρία και αφήνει το μηριαίο τρίγωνο, ανάμεσα από τον κτενίτη και τον μακρό προσαγωγό, για να κερδίσει είσοδο μεταξύ της κάτω επιφάνειας του βραχύ και του μεγάλου

προσαγωγού. Στο μεγαλύτερο μέρος του μηρού περνάει μέσα από τον μεγάλο προσαγωγό, συνεισφέροντας έτσι στην αναστόμωση γύρω από την άρθρωση του γόνατος. Δίνει ως παρακλάδια της την έξω και την έσω περισπωμένη αρτηρία. Η έξω περισπωμένη δίνει ανιόντες, εγκάρσιους και κατιόντες κλάδους, οι οποίοι τροφοδοτούν την περιοχή των γλουτιαίων και εν μέρει την περιοχή της άρθρωσης του γόνατος. Η έσω περισπωμένη, η οποία αναστομώνεται με την έξω, δίνει κλάδους που τροφοδοτούν τις ίδιες σχεδόν περιοχές. Δίνει, επίσης, διεισδυτικές αρτηρίες, που περνούν είτε από πάνω, είτε δια μέσου μικρών ανοιγμάτων του μεγάλου προσαγωγού για να διασταυρωθούν με τον κατιών κλάδο της έξω περισπωμένης μηριαίας αρτηρίας.

Η ιγνυακή αρτηρία αποτελεί συνέχεια της μηριαίας αρτηρίας. Μέσα στην ιγνυακή κοιλότητα κατευθύνεται κατακόρυφα από το ανώτερο άκρο και τελειώνει με το χώρισμά της στην πρόσθια και οπίσθια κνημιαία αρτηρία στο ύψος του κνημιαίου ογκώματος. Η ιγνυακή αρτηρία είναι η βαθύτερη από όλες τις δομές που βρίσκονται μέσα στην ιγνυακή κοιλότητα. Μέσα στην ιγνυακή κοιλότητα η αρτηρία δίνει κλάδους στο πίσω μέρος του ποδιού, στο μεγάλο προσαγωγό και στον ιγνυακό τένοντα. Δίνει επίσης παρακλάδια για την αναστόμωση γύρω από την άρθρωση του γόνατος.

Τα τελευταία χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες:

Στις άνω, έσω και έξω γονατιαίες αρτηρίες, οι οποίες τροφοδοτούν το χαμηλότερο μέρος του μηρού, ακριβώς λίγο πιο πάνω από τους κονδύλους.

Στις μέσες γονατιαίες αρτηρίες, οι οποίες είναι μικρότερες και τροφοδοτούν τους χιαστούς συνδέσμους.

Στις κάτω, έσω και έξω γονατιαίες οι οποίες τροφοδοτούν το ανώτερο μέρος των κνημιαίων κονδύλων.

Οι άνω και κάτω αρτηρίες επικοινωνούν μεταξύ τους με κάθετες αρτηρίες, οι οποίες διαπερνούν την επιγονατίδα.

Η πρόσθια κνημιαία αρτηρία ξεκινάει από την ιγνυακή κοιλότητα και καταλήγει μπροστά από τον αστράγαλο. Περνά μπροστά από την έσω-οστική μεμβράνη, ανάμεσα στην κνήμη και την περόνη. Καθώς κατεβαίνει προς τα κάτω, κατά μήκος της έσω-οστικής μεμβράνης, χιάζει τον αστράγαλο, μπαίνει μέσα στην ράχη του ποδιού και κατευθύνεται προς την πελματιαία μεριά του ποδιού.

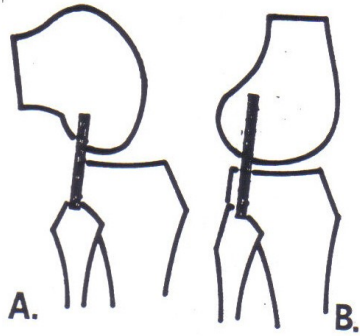
Η οπίσθια κνημιαία αρτηρία αποτελεί το μεγαλύτερο από τα δύο παρακλάδια της ιγνυακής αρτηρίας. Ξεκινάει από το περιφερικό άκρο της ιγνυακής αρτηρίας, περνάει προς τα κάτω, από το πίσω μέρος του ποδιού, κάτω από τον υποκνημίδιο και τον γαστροκνήμιο και φτάνει στο μακρό καμπτήρα των δακτύλων. Στα 2/3 της διαδρομής της καλύπτεται μόνο από βαθειά περιτονία και δέρμα, έχοντας το κνημιαίο νεύρο μεσοπίσθια. Χωρίζεται αμέσως στην έσω και έξω πελματιαία αρτηρία. Καθώς η οπίσθια κνημιαία αρτηρία περνάει κάτω από την οπίσθια επιφάνεια του ποδιού, δίνει τον περνιαίο κλάδο, ο οποίος περνάει ανάμεσα από τον οπίσθιο κνημιαίο και τον καμπτήρα του μεγάλου δακτύλου. Κατά την διαδρομή του δίνει τους σφυρίτιδες και τους διεισδυτικούς κλάδους.

## ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ ΓΟΝΑΤΟΣ

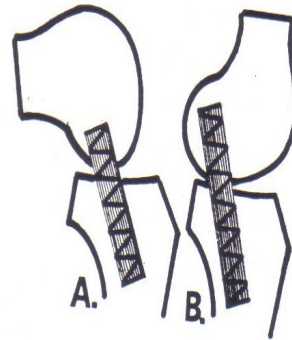
Η άρθρωση του γόνατος ενισχύεται από τους παρακάτω συνδέσμους:

1. Επιγονατιδικός σύνδεσμος : είναι η συνέχεια του καταφυτικού τένοντα του τετρακέφαλου μυ. Έχει μήκος 5-6 εκ. Εκφύεται από την κορυφή και τα πλάγια χείλη της επιγονατίδας και καταφύεται στο κνημιαίο κύρτωμα. Ο επιγονατιδικός σύνδεσμος χωρίζεται από την κνήμη με ορογόνο θύλακα. Ενώνεται με τον αρθρικό θύλακα και σταθεροποιεί το γόνατο από προσθιοπλάγιες παρεκκλίσεις.
2. Καθεκτικοί σύνδεσμοι της επιγονατίδας : είναι τρεις τοξοειδής, ορθός και οριζόντιος και είναι προεκβολές του τετρακέφαλου μυ.
3. Έσω πλάγιος σύνδεσμος : εκφύεται από το έσω υπερκονδύλιο κύρτωμα και κάτω από το φύμα του μεγάλου προσαγωγού. Καταφύεται στην επάνω μοίρα της έσω επιφάνειας της κνήμης και στο μέσω χείλος της οι δε πίσω δεσμίδες του ενώνονται με τον έσω μηνίσκο.
4. Έξω πλάγιος σύνδεσμος : είναι μικρότερος από τον έσω πλάγιο σύνδεσμο. Εκφύεται από το έξω υπερκονδύλιο κύρτωμα και καταφύεται στην κεφαλή της περόνης.

Ο έσω πλάγιος και έξω πλάγιος σύνδεσμος συμβάλλουν σημαντικά στην σταθερότητα της άρθρωσης του γόνατος από τις πλάγιες παρεκκλίσεις. Η μεγαλύτερη σταθερότητα στο γόνατο παρατηρείται όταν αυτό βρίσκεται σε έκταση γιατί οι δύο πλάγιοι σύνδεσμοι είναι διαταμένοι (εικ.7, 8).

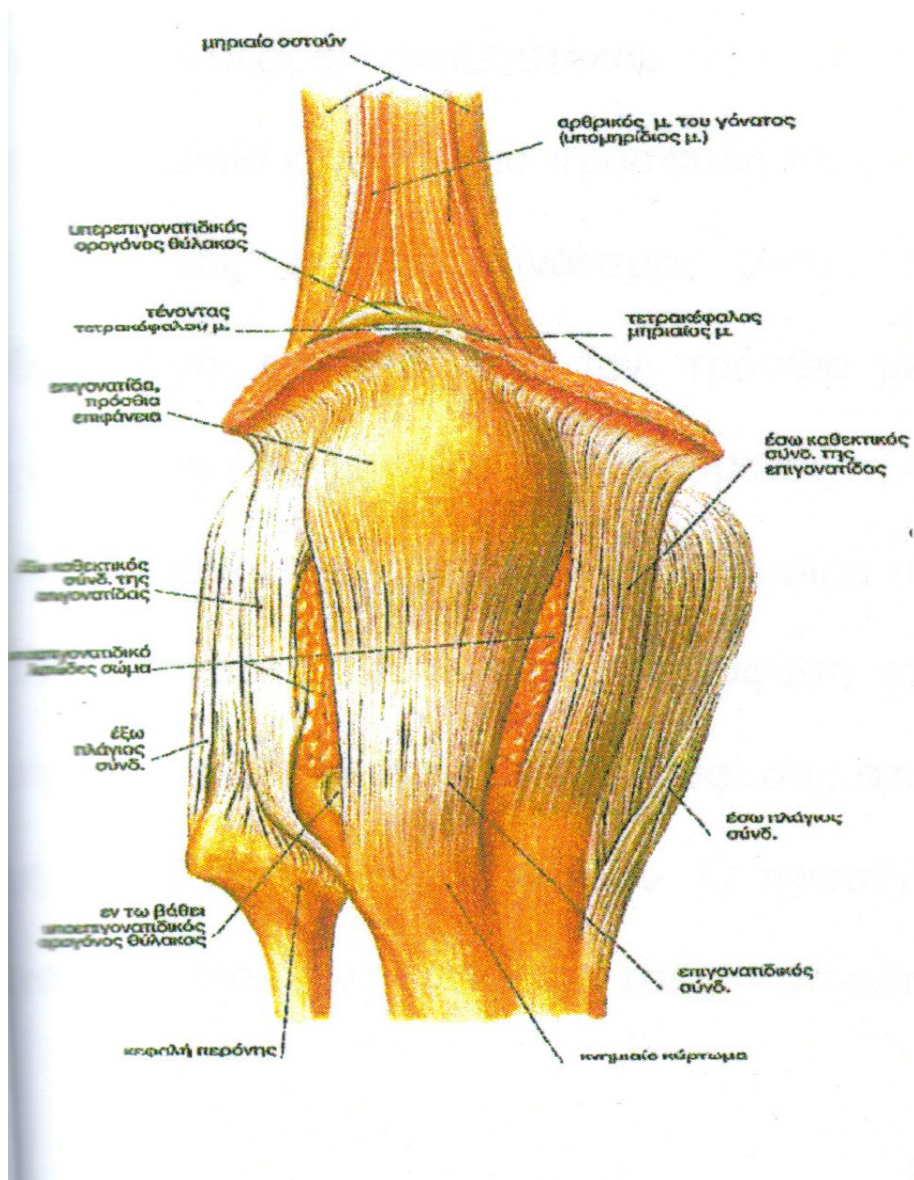


Εικόνα 10



Εικόνα 11

5. Λοξός γιγνακός σύνδεσμος : αποτελεί προεκβολή του ημιωμενώδη μυ. Σταθεροποιεί την άρθρωση του γόνατος από την έσω πλευρά.
6. Τοξοειδής γιγνακός σύνδεσμος : εκφύεται από την κορυφή της περόνης και καταφύεται με την έξω δεσμίδα στον ινώδη θύλακα και με την έσω δεσμίδα στον έξω κόνδυλο της κνήμης. Σταθεροποιεί την άρθρωση του γόνατος από την έξω πλευρά.



Εικόνα 12: διάρθρωση του γόνατος με κλειστό αρθρικό θύλακο

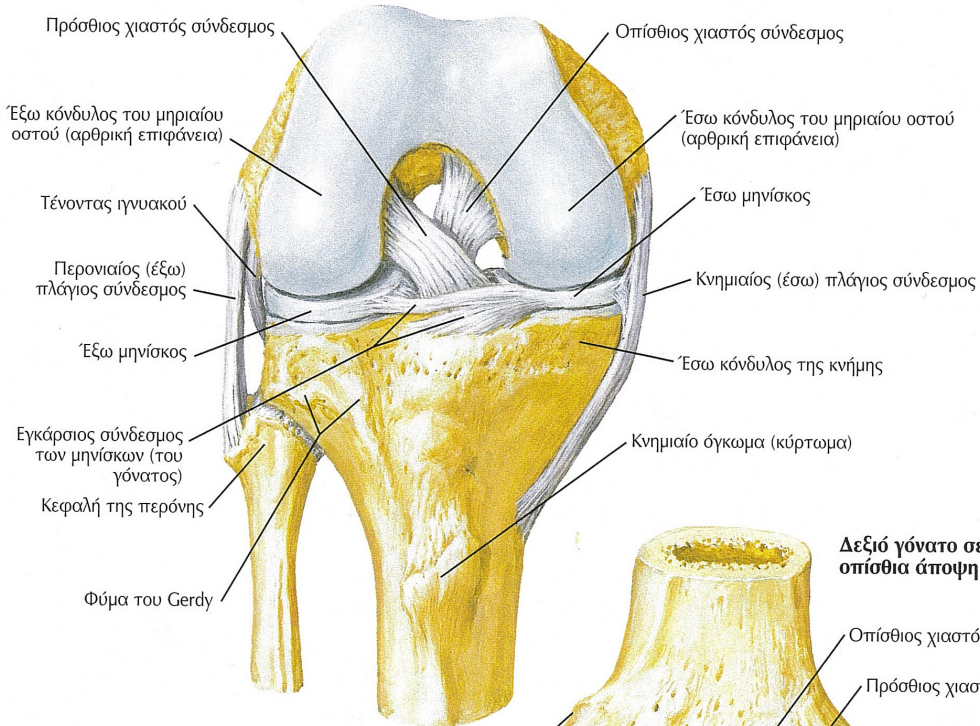
7. Πρόσθιος χιαστός : είναι δυνατός σύνδεσμος και εκφύεται από τον πρόσθιο μεσογλήνιο βόθρο, έχει κατεύθυνση προς τα επάνω, έξω και πίσω, χιάζεται με τον οπίσθιο χιαστό και καταφύεται στην πίσω μεσοκοδύλια επιφάνεια του έξω μηριαίου κονδύλου. Προασπίζει το γόνατο από την υπρέκταση.

**8. Οπίσθιος χιαστός :** είναι δυνατότερος από τον πρόσθιο χιαστό και λίγο κοντύτερος. Εκφύεται από την πίσω μοίρα του πίσω μεσογλήνιου βόθρου. Με κατεύθυνση προς τα μέσα, μπροστά και επάνω καταφύεται στην πρόσθια μοίρα της μεσοκονδυλίου επιφάνειας του έσω μηριαίου κονδύλου. Χιάζεται με τον πρόσθιο χιαστό. Βοηθάει μηχανικά την κάμψη της κνήμης πάνω στο μηρό.

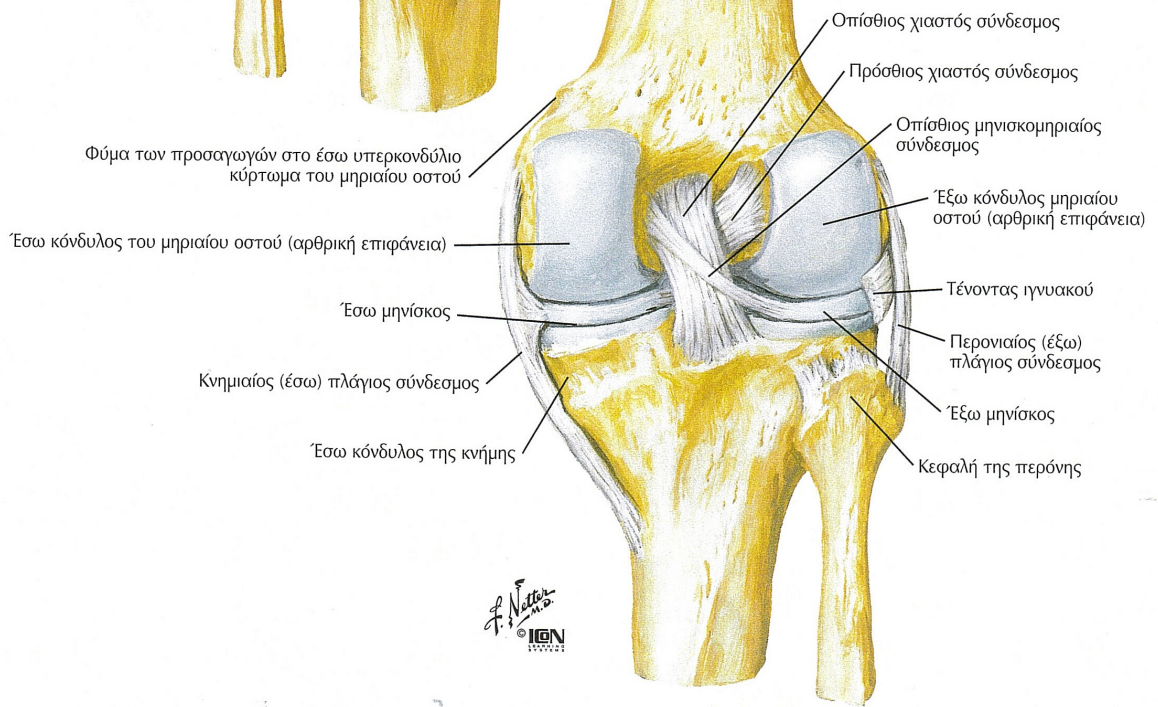
Ο πρόσθιος και οπίσθιος χιαστός δίνουν σταθερότητα στο γόνατο στις προσθιοπίσθιες αλλά και στροφικές κινήσεις. Και οι δύο μαζί αποτρέπουν την υπερβολική προσθιοπίσθια κίνηση της κνήμης πάνω στο μηρό (συρτάρωμα) και δρουν συγχρόνως σαν οδηγοί στην κάμψη – έκταση και στροφή στο γόνατο.



**Δεξιό γόνατο σε κάμψη: πρόσθια άποψη**



**Δεξιό γόνατο σε έκταση: οπίσθια άποψη**



Εικόνα 13

## ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ

Το γόνατο μεταφέρει το βάρος, συμμετέχει στην κίνηση, βοηθάει στη συντήρηση της ορμής και παρέχει ζεύγος δυνάμεων για δραστηριότητες που αφορούν το κάτω άκρο.

Το ανθρώπινο γόνατο είναι η μεγαλύτερη και ίσως η πιο σύνθετη άρθρωση του σώματος. Το γεγονός ότι υφίσταται μεγάλες δυνάμεις και ότι βρίσκεται ανάμεσα στους δύο μακρύτερους μοχλοβραχίονες του σώματος το κάνει ιδιαίτερα ευαίσθητο σε κακώσεις.

Η κατασκευή του γόνατος επιτρέπει την εύκολη βιομηχανική ανάλυση της άρθρωσης γιατί μπορεί να απλοποιηθεί αλλά παράλληλα να προσφέρει χρήσιμες πληροφορίες. Η κίνηση του γόνατος συμβαίνει ταυτόχρονα σε τρία επίπεδα(εγκάρσιο-μετωπιαίο) εκ των οποίων στο ένα (οβελιαίο) είναι τόσο μεγάλη ώστε να δείχνει ότι κινείται μόνο σ' αυτό το επίπεδο.

Αν και είναι πολλοί οι μύες που παράγουν δυνάμεις στο γόνατο, σε κάθε ιδιαίτερη στιγμή μία μυϊκή ομάδα είναι αυτή που υπερισχύει και παράγει μια δύναμη τόσο μεγάλη, η οποία αποδίδει για τις περισσότερες μυϊκές δυνάμεις του γόνατος.

Έτσι, η βιομηχανική ανάλυση μπορεί να περιοριστεί στην κίνηση σ' ένα επίπεδο και στη δύναμη που παράγεται από μία μόνο μυϊκή ομάδα και να βοηθήσει στην κατανόηση της κίνησης του γόνατος και στον καθορισμό του μεγέθους των κυριότερων δυνάμεων και στοιχείων του γόνατος.

Η ανάλυση της κίνησης σε κάθε άρθρωση, απαιτεί τη χρήση πληροφοριών γύρω από την κινηματική. Η κινηματική είναι το σκέλος της μηχανικής που αναφέρεται στην κίνηση του σώματος χωρίς αναφορά στην δύναμη ή τη μάζα.

Η ανάλυση των δυνάμεων και των ορμών που επιδρούν στην άρθρωση, κάνει απαραίτητη τόσο τη χρήση της κινητικής όσο και των πληροφοριών της κινηματικής.

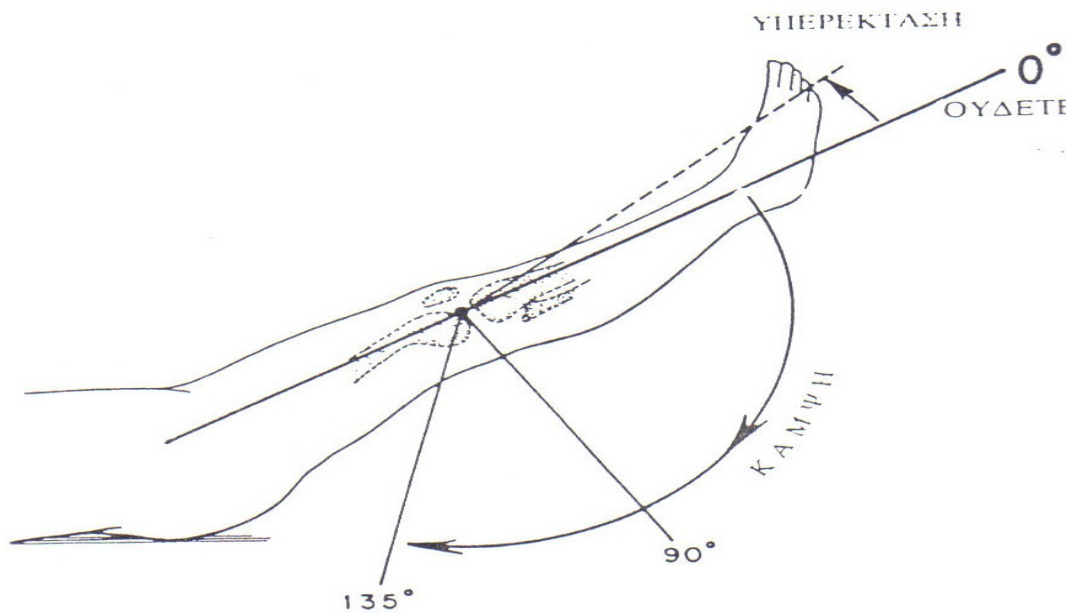
Η κινητική είναι ο βραχίονας της μηχανικής που ασχολείται με την κίνηση του σώματος κάτω από την λειτουργία που δίνουν οι δυνάμεις ή και οι ορμές.

Η κινηματική ορίζει το εύρος της κίνησης και περιγράφει την επιφάνεια κίνησης της άρθρωσης σε τρία επίπεδα, το οβελιαίο, το μετωπιαίο και το οριζόντιο. Από τις δύο αρθρώσεις που σχηματίζουν το γόνατο η κνημομηριαία προσφέρεται ιδιαίτερος καλά στην ανάλυση του εύρους της αρθρικής κίνησης. Η ανάλυση της επιφάνειας της κίνησης μπορεί να εκτελεστεί εύκολα και για τις δύο αρθρώσεις, την κνημομηριαία και την επιγονατιδομηριαία άρθρωση.

### **Εύρος κίνησης (ROM)**

Το εύρος κίνησης, οποιασδήποτε άρθρωσης, μπορεί να μετρηθεί σε οποιοδήποτε επίπεδο. Μεγάλες μετρήσεις μπορούν να γίνουν με γωνιόμετρο, αλλά ειδικές μετρήσεις απαιτούν τη χρήση μεθόδων με περισσότερη ακρίβεια, όπως η ηλεκτρογωνιομέτρηση, η ακτινογραφία, stereophotogrametry, η φωτογραφία, το βίντεο, τεχνικές που χρησιμοποιούνται στις σκελετικές πινίδες.

Στην κνημομηριαία άρθρωση, η κίνηση λαμβάνει χώρα σε τρία επίπεδα. Από αυτά, το οβελιαίο είναι αυτό που εμφανίζει το μεγαλύτερο εύρος κίνησης. Η κίνηση σ' αυτό το επίπεδο από την πλήρη έκταση μέχρι την πλήρη κάμψη του γόνατος είναι 0°-140°



Εικόνα 14

Η κίνηση στο εγκάρσιο επίπεδο έσω, έξω στροφή, επηρεάζεται από τη θέση της άρθρωσης στο οβελιαίο επίπεδο. Με το γόνατο στην πλήρη έκταση, η στροφή περιορίζεται σχεδόν ολοκληρωτικά, από την σύνδεση των μηριαίων και κνημιαίων κονδύλων, η οποία συμβαίνει γιατί ο μέσος κνημιαίος κόνδυλος είναι μεγαλύτερος από τον πλάγιο κόνδυλο. Το εύρος της κίνησης αυξάνεται όταν το γόνατο κάμπτεται. Φτάνοντας το ανώτερο στις 90° κάμψης σε αυτή τη θέση του γόνατος το εύρος της έξω στροφής φτάνει 0°-45° και της έσω στροφής 0°-30°. Πάνω από τις 90° κάμψης το εύρος των στροφών μειώνεται εξαιτίας του ότι οι μαλακοί ιστοί περιορίζουν την στροφή



Εικόνα 15

Η κίνηση στο μετωπιαίο επίπεδο, απαγωγή, προσαγωγή, παρομοίως επηρεάζεται από το ποσό της κάμψης της άρθρωσης. Η πλήρη έκταση της άρθρωσης εμποδίζει σχεδόν όλες τις κινήσεις στο μετωπιαίο επίπεδο. Η παθητική απαγωγή και προσαγωγή αυξάνονται όταν το γόνατο είναι σε κάμψη πάνω από  $30^\circ$ , αλλά καθεμία φτάνει ένα μέγιστο μόνον λίγων μοιρών. Με το γόνατο σε κάμψη πάνω από  $30^\circ$  η κίνηση μειώνεται ξανά εξαιτίας της περιοριστικής λειτουργίας των μαλακών ιστών.

Το εύρος της κνημομηριαίας άρθρωσης απαιτείται για την εκτέλεση ποικίλων φυσικών δραστηριοτήτων, οι οποίες μπορούν να καθοριστούν από την κινηματική ανάλυση. Έχει μετρηθεί η κίνηση της άρθρωσης κατά τη διάρκεια της βάρδισης σ' όλα τα επίπεδα. Το εύρος της κίνησης στο οβελιαίο επίπεδο κατά την επίπεδη βάρδιση έχει μετρηθεί με ηλεκτρογωνιομέτρηση από τους Murray και Coworkens (1964). Κατά τη

διάρκεια όλων των φάσεων της βάρδισης το γόνατο δεν είναι ποτέ σε πλήρη έκταση. Σχεδόν πλήρη έκταση (με 5° κάμψη) έχει σημειωθεί στην αρχή της φάσης του χτυπήματος της φτέρνας και της φάσης πριν την ανύψωση των δακτύλων. Το μεγαλύτερο εύρος κάμψης (75°) έχει παρατηρηθεί στη μέση της φάσης αιώρησης. Κίνηση στο οριζόντιο επίπεδο κατά τη διάρκεια της βάρδισης έχει μετρηθεί από πολλές έρευνες. Χρησιμοποιώντας την τεχνική φωτογραφίας που περιλαμβάνει και τοποθέτηση σκελετικών pins δια μέσου του μηριαίου οστού και της κνήμης ο Levens και οι συνεργάτες του (1948) βρήκαν ότι η πλήρη στροφή της κνήμης σε σχέση με το μηριαίο διέφερε από 4°-13° στα 12 άτομα. Το μεγαλύτερο εύρος στροφής (13.3°) έχει σημειωθεί από τον Kettelkamp (1970) που χρησιμοποίησε την ηλεκτρογωνιομέτρηση σε 22 ασθενείς και στις δύο μελέτες η έξω στροφή ξεκίνησε κατά τη διάρκεια της έκτασης στη στατική φάση και έφτανε στη μέγιστη τιμή της στο τέλος της φάσης αιώρησης πριν το χτύπημα της πτέρνας. Η έσω στροφή έχει σημειωθεί κατά τη διάρκεια της κάμψης στη φάση αιώρησης.

Έχει επίσης μετρηθεί και η κίνηση στο μετωπιαίο επίπεδο κατά τη διάρκεια της βάρδισης, με ηλεκτρογωνιομέτρηση από την ομάδα του Kettelkamp's (1970).

Σχεδόν και στους 22 ασθενείς, η μεγαλύτερη απαγωγή της κνήμης έχει παρατηρηθεί κατά τη διάρκεια της έκτασης στο χτύπημα της πτέρνας και στην αρχή της στατικής φάσης.

Η μεγαλύτερη προσαγωγή συμβαίνει καθώς το γόνατο κάμπτεται κατά τη διάρκεια της φάσης αιώρησης. Το συνολικό ποσό απαγωγής-προσαγωγής ανέρχεται στις 11°.

Η μεγαλύτερη κάμψη στο γόνατο συμβαίνει κατά τη διάρκεια του ανασηκώματος.

Το εύρος της κίνησης από την πλήρη έκταση έως το λιγότερο τις 117° κάμψης εμφανίζεται ως προαπαιτούμενο, έτσι ώστε το άτομο να

εκτελεί τις καθημερινές του δραστηριότητες με φυσιολογικό τρόπο. Κάθε περιορισμός της κίνησης του γόνατος, αντικαθίσταται από την αύξηση της κίνησης σ' άλλες αρθρώσεις. Στη μελέτη του εύρους κίνησης της κνημομηριαίας άρθρωσης κατά τη διάρκεια ποικίλων δραστηριοτήτων ο Kattelkamp και οι συνεργάτες του (1970) σημείωσαν τη σημαντική σχέση μεταξύ του μήκους των κάτω άκρων και του εύρους κίνησης στο οβελιαίο επίπεδο. Όσο μεγαλύτερο είναι το κάτω άκρο τόσο μεγαλύτερο είναι και το εύρος κίνησης. Η κίνηση με μεγαλύτερη ταχύτητα απαιτεί μεγαλύτερο εύρος κίνησης στην κνημομηριαία άρθρωση (Perry 1977) καθώς το άτομο επιταχύνει από το αργό βάδισμα στο τρέξιμο, προοδευτικά θα χρειαστεί μεγαλύτερη κάμψη του γόνατος κατά τη διάρκεια της στατικής φάσης.

### **Κνημομηριαία άρθρωση**

Ένα παράδειγμα θα απεικονίσει τη χρήση της τεχνικής του στιγμιαίου κέντρου, περιγράφοντας την επιφάνεια κίνησης της κνημομηριαίας άρθρωσης στο οβελιαίο επίπεδο. Για να καθοριστεί η πορεία του στιγμιαίου κέντρου αυτής της άρθρωσης κατά τη διάρκεια της κάμψης, λαμβάνεται μία ακτινογραφία με το γόνατο σε πλήρη έκταση καθώς και διαδοχικές φωτογραφίες με διαφορά κάμψης 10°. Θα πρέπει να δοθεί προσοχή, ώστε η κνήμη να διατηρηθεί σε παράλληλη θέση με το ακτινολογικό τραπέζι, καθώς και να αποτραπεί η στροφή της σε σχέση με το μηριαίο. Όταν ο ασθενής έχει περιορισμένη την κίνηση του γόνατος, το γόνατο κάμπτεται ή εκτείνεται τόσο όσο το ανέχεται. Δύο σημεία στο μηριαίο οστό είναι εύκολο να αναγνωριστούν σ' όλες τις ακτινογραφίες και επιλέγονται και καθορίζονται σε κάθε μία από αυτές. Στη συνέχεια, οι φωτογραφίες συγκρίνονται ανά δύο με την εικόνα της μίας κνήμης πάνω στην άλλη. Ακτινογραφίες με μεγάλες διαφορές στην

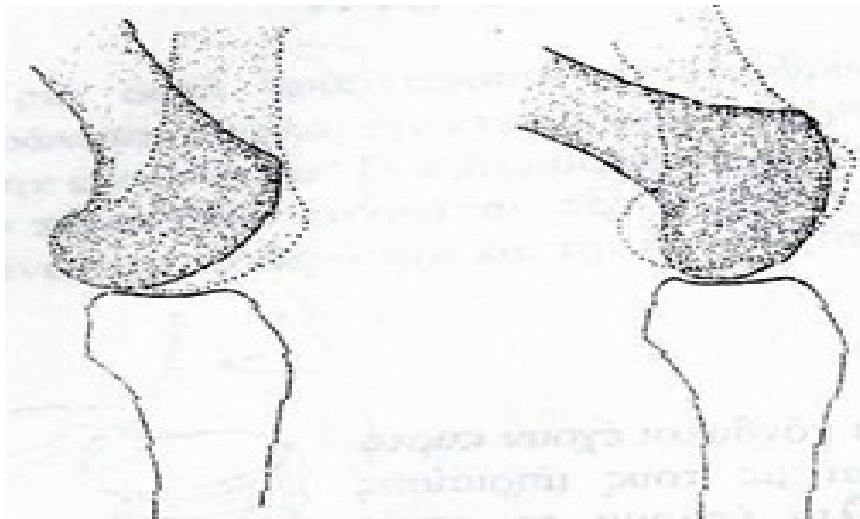
ευθυγράμμιση της κνήμης δεν χρησιμοποιούνται. Ακολουθεί ο σχεδιασμός των γραμμών μεταξύ των 2 σημείων του μηριαίου και η κάθετη διχοτόμος αυτών των γραμμών.

Το σημείο στο οποίο τέμνονται οι διχοτόμοι, αποτελεί το στιγμιαίο κέντρο της κνημομηριαίας άρθρωσης για κάθε  $10^\circ$  κίνησης. Η πορεία του στιγμιαίου κέντρου διαμέσου όλου του εύρους της κάμψης και έκτασης του γόνατος μπορεί να απεικονιστεί με γραφική παράσταση. Σε ένα φυσιολογικό γόνατο, η πορεία του στιγμιαίου κέντρου της κνημομηριαίας άρθρωσης είναι ημικυκλική.

Μετά από τον καθορισμό της πορείας του στιγμιαίου κέντρου, μπορεί να περιγραφεί η επιφάνεια κίνησης.

Κάθε φορά που η μία ακτινογραφία τοποθετηθεί πάνω στην άλλη, το σημείο επαφής των αρθρικών επιφανειών της κνημομηριαίας άρθρωσης καθορίζεται και η γραμμή που σχεδιάζεται συνδέει αυτό το σημείο με το στιγμιαίο κέντρο. Η δεύτερη γραμμή σχεδιάζεται κάθετα στην πρώτη δείχνοντας την κατεύθυνση της μετακίνησης των σημείων επαφής. Σ' ένα φυσιολογικό γόνατο η γραμμή είναι εφαπτόμενη στην επιφάνεια της κνήμης για κάθε διακοπή εσωτερικά της κίνησης από την πλήρη έκταση έως την πλήρη κάμψη αποδεικνύοντας ότι το μηριαίο κινείται πάνω στους κνημιαίους κονδύλους. Ο Frankel και οι συνεργάτες του (1971) καθόρισαν την πορεία του στιγμιαίου κέντρου και ανέλυσαν την επιφάνεια κίνησης της κνημομηριαίας άρθρωσης από  $90^\circ$  κάμψης έως την πλήρη έκταση σε 25 φυσιολογικά γόνατα. Η κίνηση γλυστήματος της εφαπτόμενης(εικόνα 14) σημειώθηκε σ' όλες τις περιπτώσεις. Επίσης καθόρισαν την πορεία του στιγμιαίου κέντρου της κνημομηριαίας άρθρωσης σε 30 γόνατα με κάποιο υπάρχον εσωτερικό πρόβλημα και βρήκαν ότι σε όλες τις περιπτώσεις το στιγμιαίο κέντρο μετακινήθηκε από τη φυσιολογική θέση κατά τη διάρκεια κάποιου τμήματός της τροχιάς της κίνησης που εξετάστηκε.





Εικόνα 16

Η κνημομηριαία άρθρωση δεν είναι απλή άρθρωση, αλλά έχει σπειροειδή ή ελικοειδή κίνηση. Η σπειροειδής κίνηση της κνήμης σε σχέση με το μηριαίο κατά τη διάρκεια της κάμψης ή της έκτασης, είναι αποτέλεσμα της ανατομικής διαμόρφωσης του μεσαίου μηριαίου κόνδυλου. Σ' ένα φυσιολογικό γόνατο, αυτός ο κόνδυλος είναι περίπου 1,7 cm μεγαλύτερος από τον πλάγιο κόνδυλο. Καθώς η κνήμη κινείται σε σχέση με το μηριαίο από την πλήρη κάμψη στην πλήρη έκταση, κατεβάζει και στη συνέχεια ανεβάζει την καμπύλη του μεσαίου μηριαίου κόνδυλου και ταυτόχρονα στρέφεται προς τα έξω. Αυτή η κίνηση αντιστρέφεται καθώς η κνήμη κινείται προς την πλήρη κάμψη. Αυτή η κίνηση προσφέρει περισσότερη σταθερότητα στο γόνατο σε οποιαδήποτε θέση από ότι θα μπορούσε μια απλή ανύψωση της κνημομηριαίας άρθρωσης.

Ένα κλινικό τεστ, το Helfet test, χρησιμοποιείται συχνά για να καθορίσει εάν η έξω στροφή της κνημομηριαίας άρθρωσης λαμβάνει χώρα κατά τη διάρκεια της έκτασης του γόνατος. Αυτό το κλινικό τεστ εκτελείται με τον ασθενή καθιστό με ισχία και γόνατα 90ο και με τα πόδια να κρέμονται ελεύθερα. Τα μεσαία και πλάγια χείλη της επιγονατίδας, σημειώνονται στο δέρμα. Στη συνέχεια σχεδιάζονται το κνημιαίο κύρτωμα και η μέση γραμμή της επιγονατίδας και ελέγχεται η

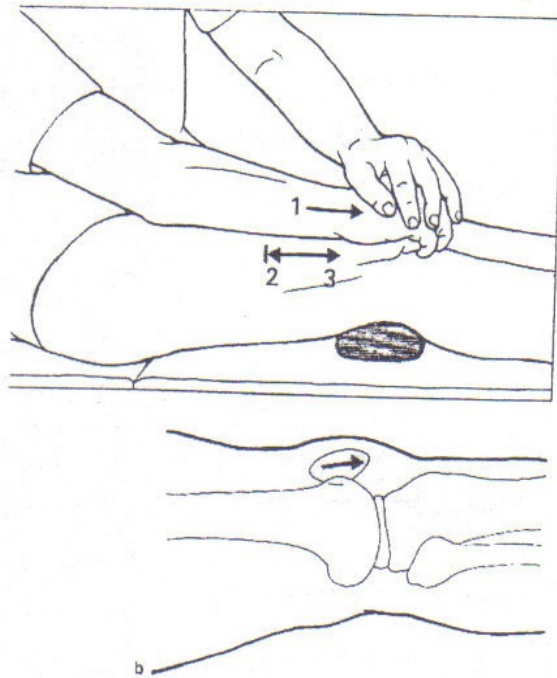
μεταξύ τους ευθυγράμμιση. Σ' ένα φυσιολογικό γόνατο με κάμψη 90ο το κνημιαίο κύρτωμα ευθυγραμμίζεται με το έσω μισό της επιγονατίδας.

Στη συνέχεια το γόνατο εκτείνεται πλήρως και ελέγχεται η κίνηση του κνημιαίου κυρτώματος.

Σ' ένα φυσιολογικό γόνατο κινείται πλαγίως κατά τη διάρκεια της έκτασης και ευθυγραμμίζεται με το πλάγιο μισό της επιγονατίδας σε πλήρη έκταση. Η στροφική κίνηση σ' ένα φυσιολογικό γόνατο μπορεί να είναι τόσο μεγάλη όσο το μισό από το πλάτος της επιγονατίδος. Σε παθολογία του γόνατος η κνήμη μπορεί κατά τη διάρκεια της έκτασης να μη στρέφεται προς τα έξω στην έκταση. Επειδή σε τέτοιο γόνατο αλλάζει η επιφάνεια της κίνησης, η κνημομηριαία άρθρωση μπορεί να συμπιεστεί μη φυσιολογικά αν το γόνατο αναγκάζεται να εκταθεί και οι αρθρικές επιφάνειες μπορεί να φθαρούν.

### **Επιγονατιδομηριαία άρθρωση**

Η επιφάνεια κίνησης της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης στο μετωπιαίο επίπεδο μπορεί επίσης να περιγραφεί με την τεχνική του στιγμιαίου κέντρου. Αυτή η άρθρωση, φαίνεται να έχει κίνηση σαν γλίστρημα( εικ. 23). Από την πλήρη έκταση στην πλήρη κάμψη του γόνατος, η επιγονατίδα γλιστράει σχεδόν 7 cm πάνω στους μηριαίους κονδύλους. Και οι δύο μαζί, η μέση και πλάγια αρθρικές επιφάνειες του μηριαία συνδέονται με την επιγονατίδα από την πλήρη έκταση μέχρι τις 90° κάμψη. Πάνω από τις 90° κάμψης, η επιγονατίδα στρέφεται προς τα έξω και μόνο η μέση μηριαία αρθρική επιφάνεια συνδέεται με αυτήν. Στην πλήρη κάμψη η επιγονατίδα βυθίζεται στη μεσοκονδύλια αύλακα (Goofellow 1970).



Εικόνα 17

### **Λειτουργία της επιγονατίδας**

Η επιγονατίδα παρέχει δύο βασικές βιομηχανικές λειτουργίες στο γόνατο.

Αρχικά, βοηθάει στην έκταση του γόνατος με την παραγωγή της πρόσθιας παρεκτόπισης του τένοντα του 4κεφάλου σ' όλο το εύρος της κίνησης.

Επομένως, επιμηκύνει το μοχλοβραχίονα δύναμης του 4κεφάλου.

Δεύτερον, επιτρέπει μία ευρύτερη συνεισφορά συμπιεστικής τάσης στο μηριαίο, με την αύξηση της περιοχής επαφής μεταξύ του επιγονατιδικού συνδέσμου και του μηριαίου. Η συνεισφορά της επιγονατίδας στο μήκος του μοχλοβραχίονα δύναμης του 4κεφάλου ποικίλει από την πλήρη κάμψη και τη πλήρη έκταση του γόνατος (Smidt 1973, Lindahl and Movin 1967).

Στη πλήρη κάμψη, όταν η επιγονατίδα βρίσκεται στη μεσοκονδύλιο αύλακα, παράγει μικρή πρόσθια παρεκτόπιση του τένοντα του 4κεφάλου και συνεισφέρει λιγότερο στο μήκος του μοχλοβραχίονα δύναμής του (περίπου το 10% ολόκληρου του μήκους).

Όταν το γόνατο εκτείνεται, η επιγονατίδα ανυψώνεται από τη μεσοκονδύλια αύλακα και εκτελεί σημαντική πρόσθια παρεκτόπιση του τένοντα.

Το μήκος του μοχλοβραχίονα δύναμης του 4κεφάλου αυξάνεται γρήγορα, με έκταση πάνω από 45°, σημείο στο οποίο η επιγονατίδα επιμηκύνει το μοχλοβραχίονα δύναμης κατά 30%.

Με το γόνατο σε έκταση πάνω από 45°, το μήκος του μοχλοβραχίονα ελαφρώς μειώνεται. Με τη μείωση αυτή, πρέπει να μειωθεί και η δύναμη του μυ, ώστε η ροπή γύρω από την άρθρωση να παραμείνει η ίδια. Στη μελέτη *in vitro* για φυσιολογικά γόνατο οι Lieb and Perry (1968) έδειξαν ότι η δύναμη του 4κεφάλου που απαιτείται για την έκταση του γόνατος στις τελευταίες 15° αυξάνεται περίπου 60%

Αν η επιγονατίδα αφαιρεθεί από το γόνατο ο επιγονατιδικός τένοντας μένει πιο κοντά στο κέντρο της κίνησης της κνημομηριαίας άρθρωσης σε σχέση μ' ένα ανέπαφο γόνατο. Δρώντας με πιο κοντό μοχλοβραχίονα, ο 4κέφαλος πρέπει να παράγει ακόμα περισσότερη δύναμη, απ' ότι απαιτείται φυσιολογικά, ώστε να διατηρηθεί η ροπή γύρω από το γόνατο κατά τις τελευταίες 45° έκτασης.

Σε πλήρη ενεργητική έκταση τέτοιου γόνατος η δύναμη του 4κεφάλου που απαιτείται είναι μεγαλύτερη από το 30% σε σύγκριση μ' αυτή που απαιτείται φυσιολογικά (Kaufner 1971). Αυτή η αύξηση της δύναμης μπορεί να ξεπερνάει την ικανότητα του μυ σε μερικούς ασθενείς, ειδικά σ' αυτούς με ενδοαρθρική πάθηση και σ' αυτούς με προχωρημένη ηλικία.

## ΑΝΑΤΟΜΙΚΗ ΤΩΝ ΜΗΝΙΣΚΩΝ

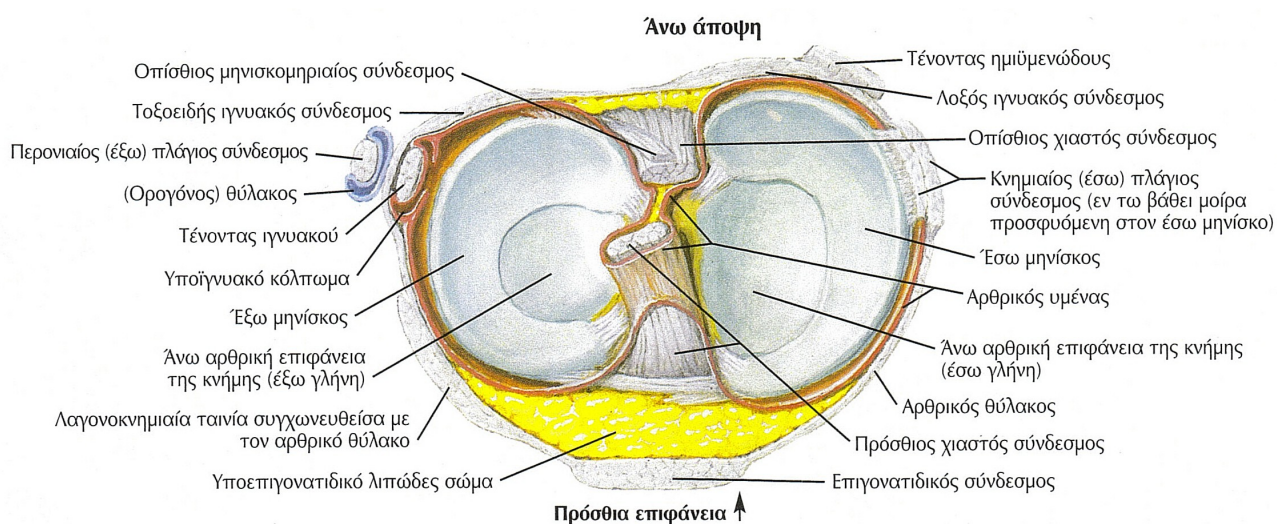
Σε κάθε γόνατο υπάρχουν δυο μηνίσκοι, ο έσω και ο έξω, με σχήμα περίπου ημισελήνοειδές και χόνδρινη σύσταση. Αποτελούνται κυρίως από πυκνό κολλαγόνο συνδετικό ιστό και πρωτογλυκάνες.

Αιματώνονται από τη μέση αρθρική αρτηρία και από τις κάτω αρθρικές αρτηρίες του γόνατου οι οποίες σχηματίζουν αρτηριακά τόξα κατά το έξω χείλος των μηνίσκων. Οι μηνίσκοι μόνο στο κυρτό περιφερικό τους τεταρτημόριο έχουν αγγεία, τα οποία παίρνουν από τον αρθρικό θύλακο και υμένα, ενώ το υπόλοιπο (μεγαλύτερο) κεντρικό του τμήμα δεν έχει αγγεία και τρέφεται από το αρθρικό υγρό. Με το περιφερικό αυτό αγγειακό δίκτυο φτάνουν στο μηνίσκο και νευρικές απολήξεις.

Σε εγκάρσια διατομή είναι πιο πεπλατυσμένοι κατά το έσω τους χείλος. Ο έσω μηνίσκος έχει ημικυκλικό σχήμα, η δε περιφέρεια του συνάπτεται με τον έσω πλάγιο σύνδεσμο. Ο έξω μηνίσκος είναι σχεδόν κυκλικός, τα δε άκρα του συμπλησιάζουν μεταξύ τους. Δε συνάπτεται με τον αρθρικό θύλακο ή τον έξω πλάγιο σύνδεσμο και για αυτό έχει μεγαλύτερη κινητικότητα.

Ο έσω μηνίσκος είναι μακρύτερος του έξω και συνδέονται μεταξύ τους μπροστά με τον επιπολής εγκάρσιο σύνδεσμο. Πίσω οι δυο μηνίσκοι συνδέονται στενά με τους χιαστούς συνδέσμους καθώς και με μικρούς αλλά ισχυρούς μηνισκοθυλακικούς συνδέσμους. Ο έξω μηνίσκος μπορεί

να συνδέεται με την έσω επιφάνεια του έσω μηριαίου κονδύλου με συνδέσμους.



Εικόνα 18

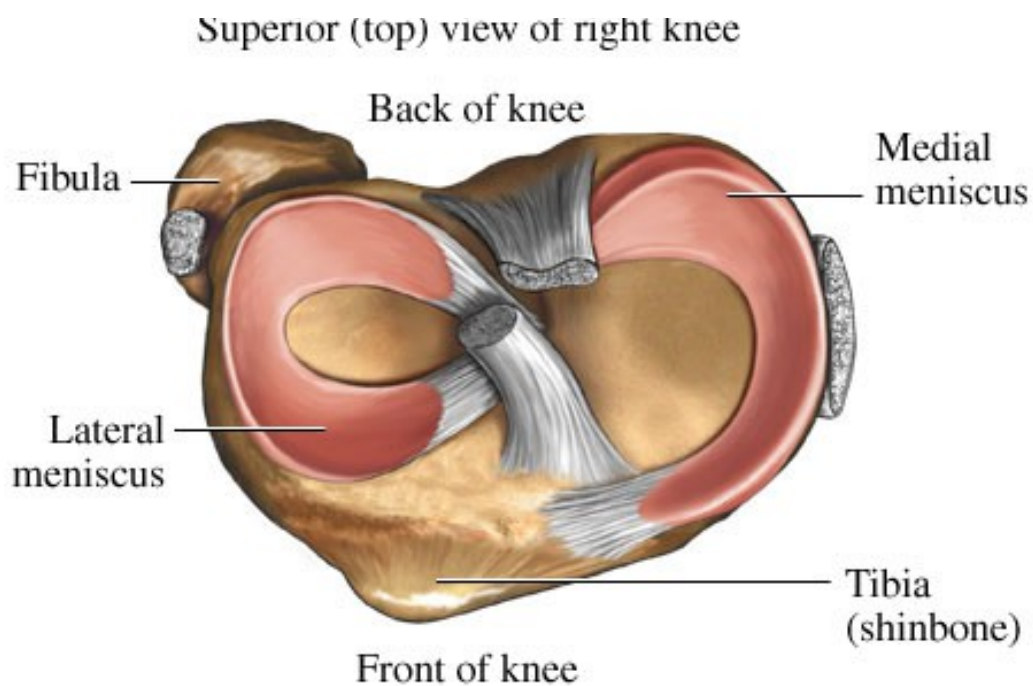
Έτσι, από το οπίσθιο κέρας του ο οπίσθιος μηνισκομηριαίος σύνδεσμος ( σύνδεσμος του Robert ή σύνδεσμος του Weisberg ) φέρεται συχνά πίσω από τον οπίσθιο χιαστό σύνδεσμο . Λιγότερο συχνά , εμπρός από τον οπίσθιο χιαστό σύνδεσμο , προς τον έσω μηριαίο κόνδυλο , φέρεται ο πρόσθιος μηνισκομηριαίος σύνδεσμος ( σύνδεσμος του Humphrey ) . Σε πολύ λίγες περιπτώσεις υπάρχουν και οι δυο σύνδεσμοι . Σε κάθε μηνίσκο διακρίνεται ένα πρόσθιο και ένα οπίσθιο κέρας.

Ο έξω μηνίσκος είναι πιο κινητός από τον έσω και μπορεί να παρεκτοπιστεί περισσότερο κατά τις κινήσεις της διάρθρωσης . Εντούτοις,

κατά την έξω στροφή της κνήμης, λόγω της συνάφειας της με τον λιγότερο κινητό έσω μηνίσκο , ο τελευταίος είναι μέχρι και 20 φορές πιο επιρρεπής στις ρήξεις . Η σημαντική προσφορά των μηνίσκων στη λειτουργία του γονάτου έχει γίνει αποδεκτή σήμερα από όλους τους μελετητές του θέματος.

Είναι τοποθετημένοι μεταξύ της έσω και της έξω αρθρικής σχισμής του γονάτου , στην περιφέρεια των αρθρικών επιφανειών των κονδύλων της κνήμης , τις οποίες κάνουν βαθύτερες , βελτιώνουν την

επαφή τους με τους μηριαίους κονδύλους και αυξάνουν έτσι τη σταθερότητα του γονάτου . Παράλληλα απορροφούν και αμβλύνουν τις πιέσεις που ασκούνται καθημερινά πάνω στις αρθρικές επιφάνειες του γονάτου και διευκολύνουν τις στροφικές κινήσεις της κνήμης πάνω στο μηρό κατά την κάμψη και έκταση της άρθρωσης . Έρευνες αποδεικνύουν αυτές τις ιδιότητες των μηνίσκων και έπειτα από επεμβάσεις μηνισκεκτομής παρατηρήθηκε : στένωση των διαστημάτων της άρθρωσης , ομαλοποίηση των μηριαίων κονδύλων και σχηματισμός οστεοφύτων . Επιπλέον συμβάλλουν στην ομοιογενή διάχυση του αρθρικού υγρού μέσα στην άρθρωση και καλύτερη διατροφή του αρθρικού χόνδρου.



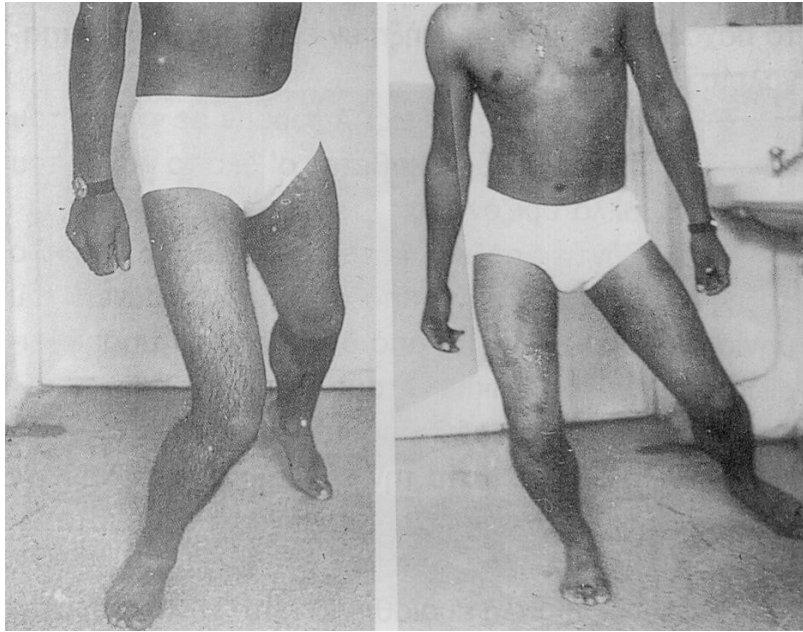
Εικόνα 19

## ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΡΗΞΗΣ ΜΗΝΙΣΚΩΝ

Η ρήξη του έσω μηνίσκου προκαλείται , όταν το πόδι βρίσκεται σταθερά καθηλωμένο στο έδαφος με το γόνατο σε θέση ελαφρός κάμψης , ενώ ο μηρός με το υπόλοιπο σώμα στρέφεται βίαια προς τα έσω πάνω στην κνήμη που συγχρόνως πιέζεται σε απαγωγή.

Αντίθετα , όταν ο μηρός στρέφεται προς τα έξω , το γόνατο βρίσκεται σε ελαφρά κάμψη και η καθηλωμένη στο έδαφος κνήμη φέρεται σε προσαγωγή , προκαλείται ρήξη του έξω μηνίσκου .





Εικόνα 20: Αριστερά : Ο μηχανισμός ρήξης του έσω μηνίσκου  
Δεξιά : Ο μηχανισμός ρήξης του έξω μηνίσκου

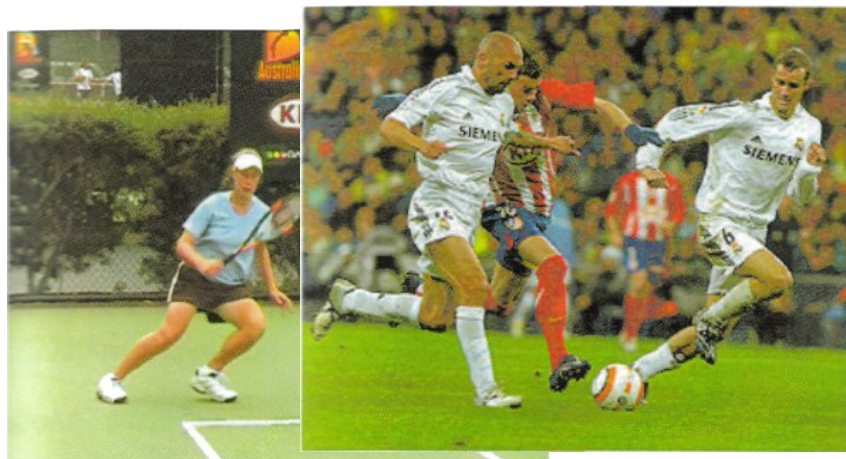
Εκτός από τον τυπικό αυτό μηχανισμό υπάρχουν και άτυποι μηχανισμοί ρήξης των μηνίσκων ( έγερση από βαθύ κάθισμα ή από γονάτισμα ) . Οι μηνίσκοι μπορούν δηλαδή να τραυματιστούν και σε υπερβολικές κάμψεις ή εκτάσεις της άρθρωσης του γονάτου . Οι ρήξεις των μηνίσκων συμβαίνουν πολύ συχνά σε ποδοσφαιριστές καθώς επίσης και σε άτομα που εργάζονται στηριγμένα στα γόνατα π.χ. ανθρακωρύχοι . Σε μεγαλύτερα άτομα ο εκφυλισμός του μηνίσκου τον κάνει περισσότερο ευαίσθητο σε τραυματισμούς και κυρίως έμπειροι αθλητές είναι δυνατόν να υποστούν ρήξεις σε πολύ απλές κινήσεις όπως είναι το βαθύ κάθισμα.

Οι ρήξεις μπορούν να συμβούν σε όλα σχεδόν τα τμήματα των μηνίσκων . Από πλευράς συχνότητας ο έσω μηνίσκος παθαίνει ρήξη

συχνότερα από τον έξω ( αναλογία 2:1), επειδή είναι περισσότερο σταθερά προσκολλημένος προς τον θύλακο και την εν τω βάθει μοίρα του έσω πλάγιου συνδέσμου και είναι επομένως λιγότερο κινητός από τον έξω και επειδή δέχεται καθημερινά μεγαλύτερες πιέσεις από ότι ο έξω . Επιπλέον ο έξω μηνίσκος έχει μικρότερη πρόσθιο - οπίσθια διάμετρο από τον έσω , είναι παχύτερος στην περιφέρεια , πλατύτερος στο σώμα και προσφύεται στον πρόσθιο και οπίσθιο χιαστό σύνδεσμο καθώς και στον έσω μηριαίο κόνδυλο στο οπίσθιο μέρος δια του συνδέσμου του Humphrey ή του Wrisberg . Πολύ συχνότερη επίσης , είναι η ρήξη των μηνίσκων στους άνδρες σε σχέση με τις γυναίκες , πράγμα που αποδίδεται στη μεγαλύτερη

δραστηριότητα τους και συμμετοχή σε συγκεκριμένα αθλήματα ( ποδόσφαιρο, τένις, σκι).

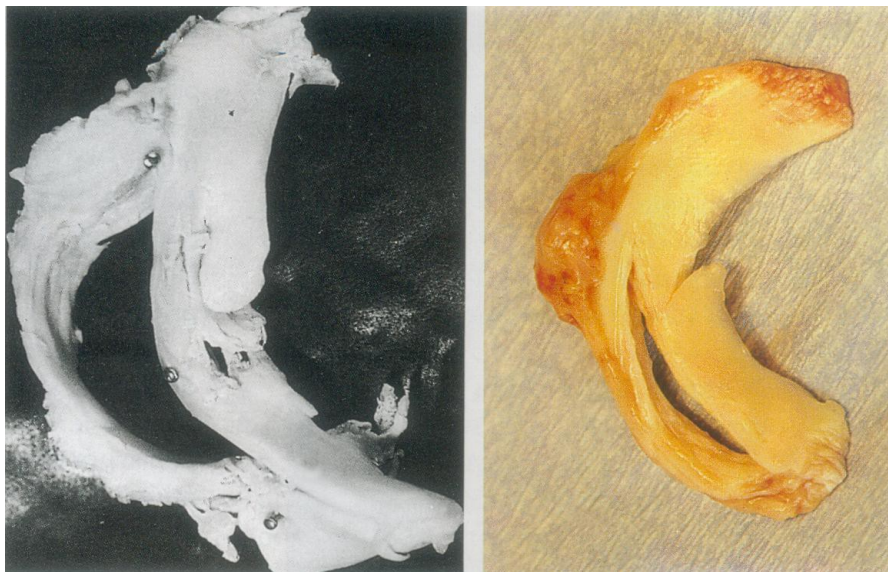
Εικόνα 21



## ΕΙΔΗ ΡΗΞΕΩΝ ΤΩΝ ΜΗΝΙΣΚΩΝ

Οι πιο συχνές ρήξεις είναι :

α) Οι κάθετες επιμήκεις . Εντοπίζονται συνήθως στο οπίσθιο τμήμα του μηνίσκου , σπανιότερα στο πρόσθιο ή περιλαμβάνουν ολόκληρο το μήκος του μηνίσκου. Στην περίπτωση αυτή το κεντρικό τμήμα μπορεί να παρεκτοπιστεί προς τα μέσα στο μεσοκονδύλιο χώρο της άρθρωσης, διατηρώντας επαφή με το κυρίως σώμα του μηνίσκου στα δυο άκρα. Το είδος αυτό της ρήξης ονομάζεται ρήξη σαν χειρολαβή κάδου ( κουβά ) ( bucket handle rupture) και είναι η πλέον συχνή .



Εικόνα 23: Χειρουργικά παρασκευάσματα

Αριστερά : σε πλήρη επιμήκη ρήξη

Δεξιά : σε ατελή επιμήκη ρήξη

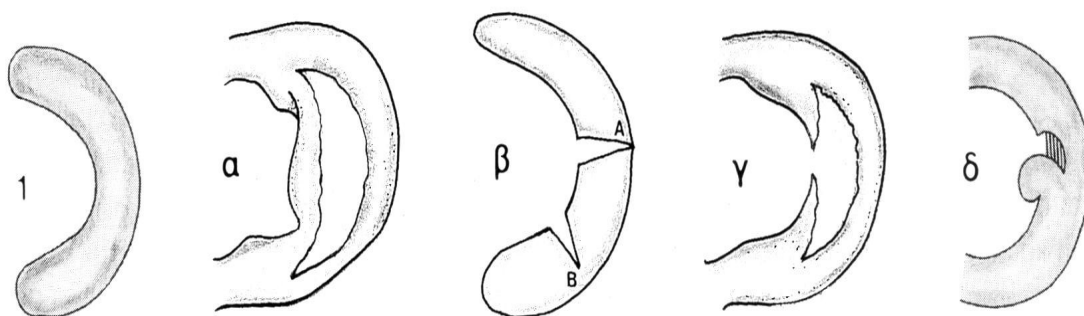
β) Εγκάρσιες . Αρχίζουν από το έσω χείλος με κατεύθυνση προς την περιφέρεια του μηνίσκου .

γ) Λοξές . Όπως και οι προηγούμενες ρήξεις αρχίζουν από το έσω χείλος του μηνίσκου με κατεύθυνση λοξή προς τα εμπρός ή από πίσω και αφορούν σε όλο το πάχος του μηνίσκου ( ρήξη εν είδει ράμφους παπαγάλου / parrot - beak - tear ) .

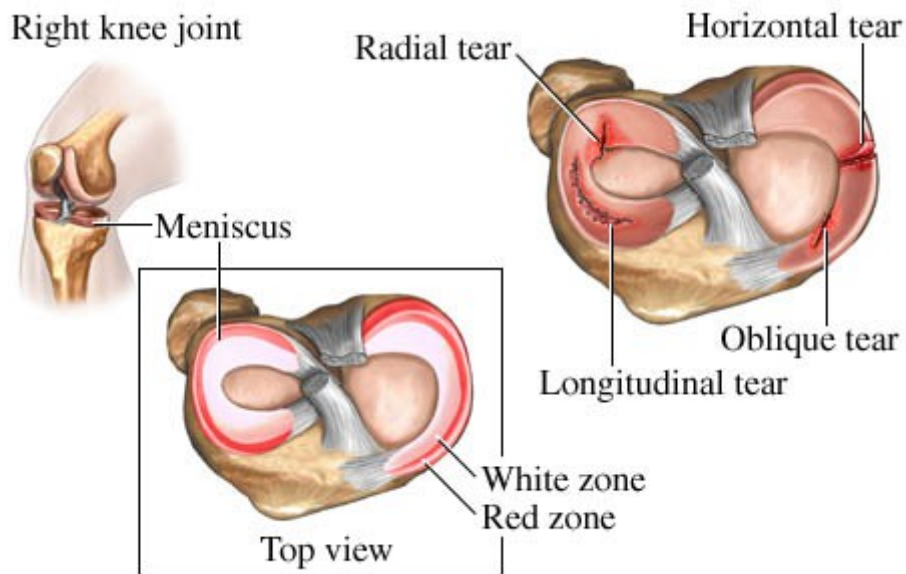
δ) Πτερυγοειδής ρήξεις . Αφορούν σε τμήμα του μηνίσκου , δεν είναι όμως κάθετες σε όλο το πάχος του μηνίσκου , αλλά οριζόντιες .

ε) Οριζόντιες ρήξεις , κατά τις οποίες το επίπεδο ρήξης διαχωρίζει την άνω από την κάτω επιφάνεια του μηνίσκου . Προκαλούνται από δυνάμεις διάτμησης κυρίως σε μεγάλης ηλικίας άτομα .

Υπάρχουν και συνδυασμοί των παραπάνω ρήξεων .



Εικόνα 24: Είδη ρήξεων μηνίσκου σχηματικά : 1. Φυσιολογικός μηνίσκος  
α) Ρήξη εν είδει λαβής κάδου β) Εγκάρσιες ρήξεις  
γ) Λοξές ρήξεις δ) Πτερυγοειδείς ρήξεις

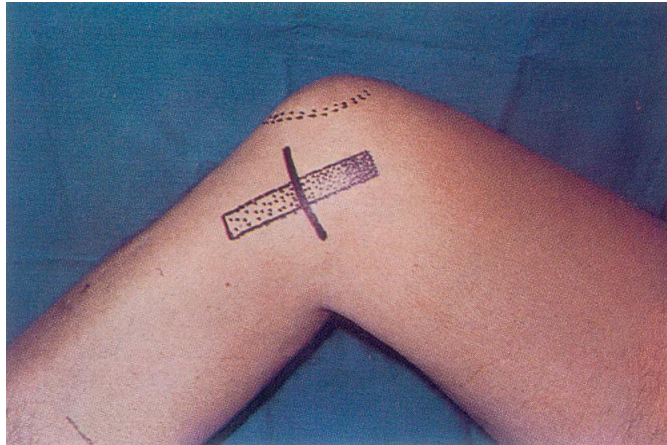


Εικόνα 25 :Είδη ρήξεων

## ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ

Κατά την κλινική εξέταση αμέσως ή λίγες ώρες μετά την κάκωση τα κύρια ευρήματα είναι :

1. Πόνος ή απλή ευαισθησία κατά την πίεση στην έσω ή έξω αρθρική σχισμή ανάλογα με το μηνίσκο που έπαθε ρήξη .



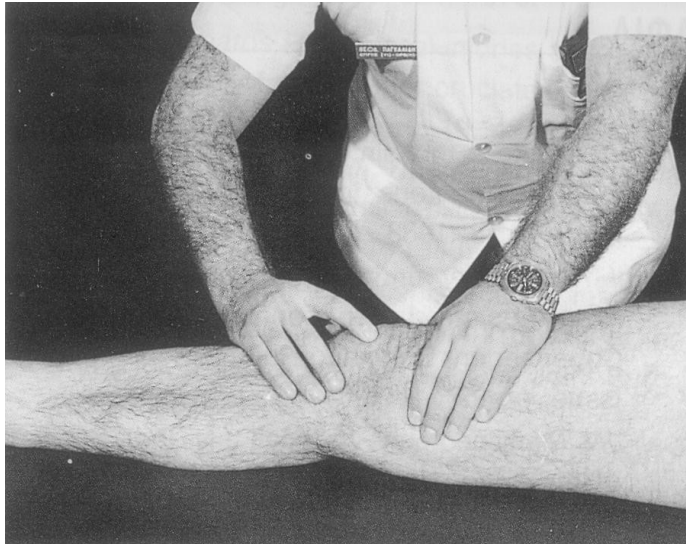
Εικόνα 26: Περιοχή ευαισθησίας σε ρήξη έσω μηνίσκου( κάθετη γραμμή )

2. Περιορισμός κατά  $10^{\circ}$ - $15^{\circ}$  στην πλήρη έκταση του γονάτου ( ρήξη δίκην λαβής κάδου ), όταν ο τραυματισμός είναι σοβαρός και ο μηνίσκος εισχωρεί μεταξύ μηρού και κνήμης .

3. Πόνος στην υπερέκταση του γονάτου και στις στροφικές κινήσεις της κνήμης πάνω στο μηρό .

4. Διόγκωση του γονάτου από αίμαρθρο δημιουργείται αμέσως μετά την κάκωση μόνο σε περιφερική ρήξη του μηνίσκου ή , αν συνυπάρχει ρήξη συνδέσμου ( π.χ. ενός χιαστού ) , ή του αρθρικού υμένα . Μεμονωμένη ρήξη μηνίσκου που δεν αφορά στην περιφέρεια , δεν προκαλεί αίμαρθρο , διότι ο μηνίσκος δεν έχει αγγεία στα κεντρικά  $2/3$  του σώματος . Κλινικά το γόνατο παρουσιάζεται συνολικά διογκωμένο , ο υπερεπιγονατιδικός θύλακος προβάλλει , ενώ τα πλάγια παραεπιγονατιδικά βοθρία εξαλείφονται . Η ύπαρξη υγρού ή αίματος στην άρθρωση διαπιστώνεται με δύο κλινικές δοκιμασίες :

ι) Το χορό της επιγονατίδας ( μέτρια ποσότητα υγρού στο γόνατο )



Εικόνα 27: Η δοκιμασία του χορού της επιγονατίδας

ii) Την πλαγιο – πλάγια μετακίνηση του υγρού ( μικρή ποσότητα υγρού)





Εικόνα 28 & 29: Δοκιμασία πλαγιο-πλάγιας μετακίνησης του υγρού

Οι κινήσεις της άρθρωσης είναι περιορισμένες ( υπολείπεται κυρίως η πλήρης έκταση και κάμψη κατά  $10^{\circ}$ –  $20^{\circ}$  περίπου ) και σε μερικές περιπτώσεις επώδυνες . Θεραπευτικά όταν το αίμαρθρο είναι μέτριο ή μεγάλο και εξασφαλιστούν εξαιρετικά καλές συνθήκες ασηψίας , γίνεται παρακέντηση και αφαιρείται όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ποσότητα αίματος .

Ύστερα όμως από 24 - 48 ώρες το γόνατο μπορεί να διογκωθεί από ύδραρθρο που δημιουργείται αντιδραστικά από τον αρθρικό υμένα εξαιτίας του τραύματος . Οφείλεται σε άσηπτη φλεγμονή του αρθρικού υμένα ( υμενίτιδα ) απότοκο του τραυματισμού . Τα κλινικά ευρήματα είναι περίπου τα ίδια όπως και στο αίμαρθρο γι'

αυτό ορισμένες φορές είναι υποχρεωτική η διαφορική διάγνωση η οποία δεν είναι εύκολη και θα στηριχθεί κυρίως :

Στην ένταση του τραυματισμού , που είναι μεγαλύτερη στο αίμαρθρο .

Στην άμεση μετά τον τραυματισμό δημιουργία του αίμαρθρου ( ενώ το ύδραρθρο συνήθως καθυστερεί να εμφανιστεί 24 – 48 ώρες μετά τον τραυματισμό ) .



Στη μεγαλύτερη τάση και πόνο που λείπουν συνήθως στην περίπτωση μεγάλου ύδραρθρου .

Σε παρακέντηση που γίνεται και θεραπευτικά , ιδιαίτερα στην περίπτωση μεγάλου ύδραρθρου .

Θεραπευτικά στο ύδραρθρο σπάνια χρειάζεται εκκενωτική παρακέντηση . Η απλή πιεστική επίδεση και ακινητοποίηση αρκούν και μόνο σε μεγάλο ύδραρθρο με σημαντική τάση στον αρθρικό υμένα και θύλακο χρειάζεται παρακέντηση για απαλλαγή από τον πόνο και βιοχημικό έλεγχο του υγρού .

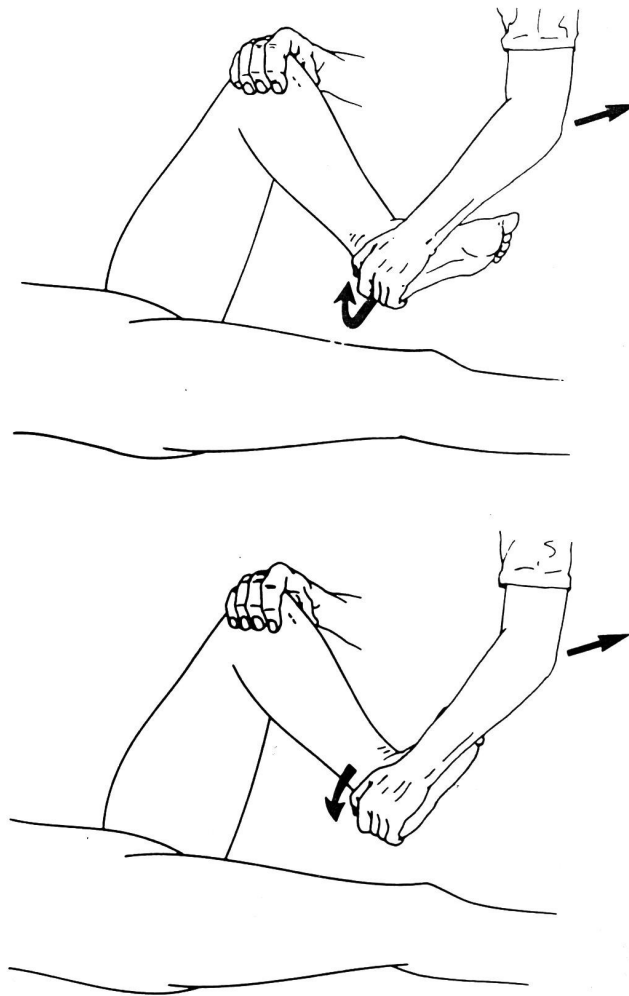
5. Ατροφία τετρακεφάλου δεν υπάρχει , άμεσα με την κάκωση . Εμφανίζεται ύστερα από μερικές ημέρες ή εβδομάδες .

## **ΚΛΙΝΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΕΛΕΓΧΟ ΚΑΚΩΣΗΣ ΜΗΝΙΣΚΟΥ**

**1. Δοκιμασία McMurray** , που ελέγχεται ως εξής :

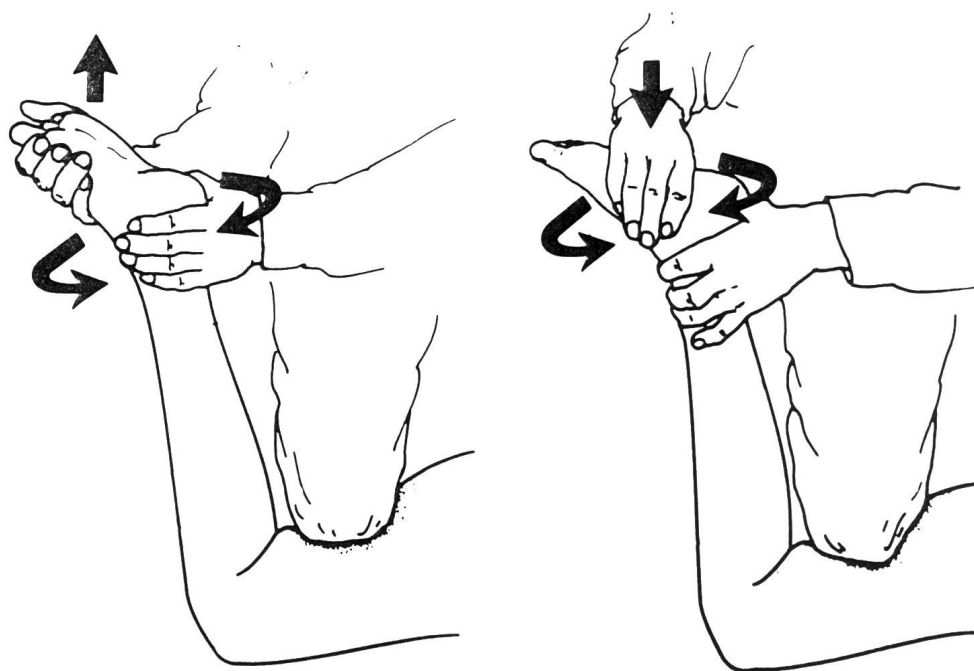
Ο φυσικοθεραπευτής πιάνει με το δεξί του χέρι το πόδι και με το αριστερό το γόνατο του ασθενή που βρίσκεται σε ύπτια θέση , ενώ οι άκρες των δακτύλων ακουμπάνε στην αρθρική σχισμή που θέλει να ελέγξει . Στη συνέχεια κάμπει προοδευτικά την κνήμη

κάνοντας συγχρόνως εξωτερική στροφή και απαγωγή για έλεγχο του έσω μηνίσκου ή εσωτερική στροφή και προσαγωγή για έλεγχο του έξω μηνίσκου και φέρνει τελικά το γόνατο σε έκταση . Αν με αυτές προκληθεί πόνος με χαρακτηριστικό " κλικ " ακουστό ή ψηλαφητό , τότε το σημείο McMurray θεωρείται θετικό . Η αξιολόγηση γίνεται πάντα συγκριτικά προς το φυσιολογικό γόνατο , διότι σε σημαντικό ποσοστό το " κλικ " είναι αμφίβολο ή παράγεται και στο άλλο γόνατο , αλλά δεν συνοδεύεται από πόνο .



Εικόνα 30 : Η δοκιμασία McMurray

**2. Δοκιμασία Apley :** Ο ασθενής είναι πρηνής με το γόνατο σε κάμψη 90°. Ο φυσικοθεραπευτής πιάνει το πόδι με τα δυο του χέρια και ασκεί πίεση πάνω στην άρθρωση, ενώ συγχρόνως κάνει στροφικές κινήσεις. Πόνος στον έσω ή έξω μηνίσκο είναι ενδεικτικός - όχι αποδεικτικός ρήξης μηνίσκου.

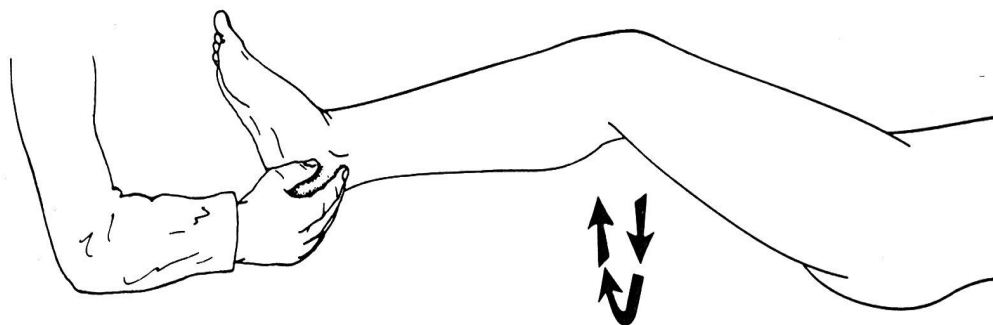


Εικόνα 31: Η δοκιμασία Apley

**3. Σημείο Bragard :** Το τεστ αυτό γίνεται εάν παρουσιάζεται ευαίσθητο σημείο στην έσω αρθρική σχισμή. Για να ελέγξει εάν υπάρχει κάκωση, ο θεραπευτής εκτείνει και στρίβει προς τα έξω την κνήμη. Η κίνηση αυτή θα μετατοπίσει μια μηνισκική βλάβη, αν υπάρχει, προς τα μπροστά. Κατά μήκος της μέσης αρθρικής σχισμής ψηλαφάται ευαισθησία, η οποία μειώνεται με κάμψη και έσω στροφή. Συνεπώς, ο πόνος που παρατηρείται όταν ο θεραπευτής ψηλαφά κατά μήκος της πλάγιας αρθρικής σχισμής κατά τη διάρκεια της

έκτασης και έξω στροφής , τείνουν να αποδείξουν την ύπαρξη μηνισκικής βλάβης .

4. Τεστ “ Bounce Home “ : Ο ασθενής βρίσκεται σε ύπτια θέση με την πτέρνα του στην χούφτα του θεραπευτή . Ο θεραπευτής κάμπτει πλήρως το γόνατο και έπειτα το εκτείνει παθητικά . Εάν το γόνατο δεν εκτελεί πλήρως την έκταση ή στο τέλος της κίνησης παρουσιάζεται εκτίναξη του μέλους , το γόνατο μπορεί να μπλοκάρεται από μηνίσκο με ρήξη .

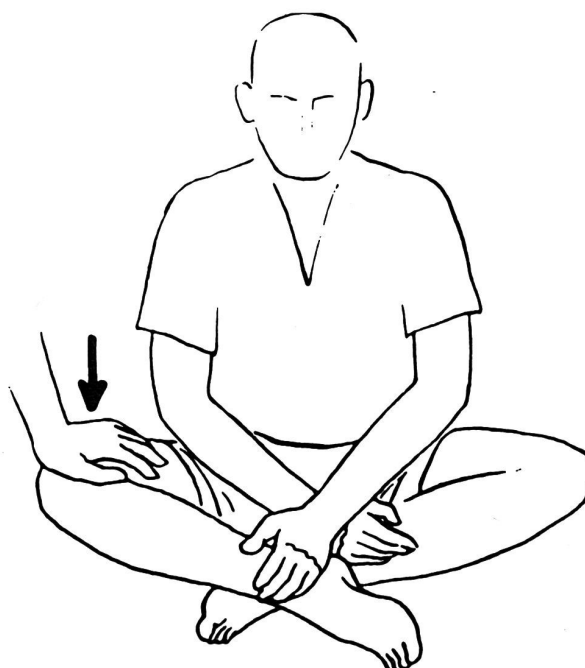


Εικόνα 32: Το τεστ “ Bounce Home “

**5. Σημείο Merke :** Ο θεραπευτής δίνει οδηγίες στον ασθενή να σταθεί με τα γόνατα τεντωμένα και να στρίψει τον κορμό . Αυτή η κίνηση προκαλεί πίεση στους μηνίσκους . Ο πόνος στο έξω διαμέρισμα του γονάτου κατά τη διάρκεια της έσω στροφής της κνήμης δείχνει κάκωση του έξω μηνίσκου . Ο πόνος στο έσω διαμέρισμα του γονάτου που παρατηρείται κατά τη διάρκεια της έξω στροφής της κνήμης δείχνει κάκωση του έσω μηνίσκου .

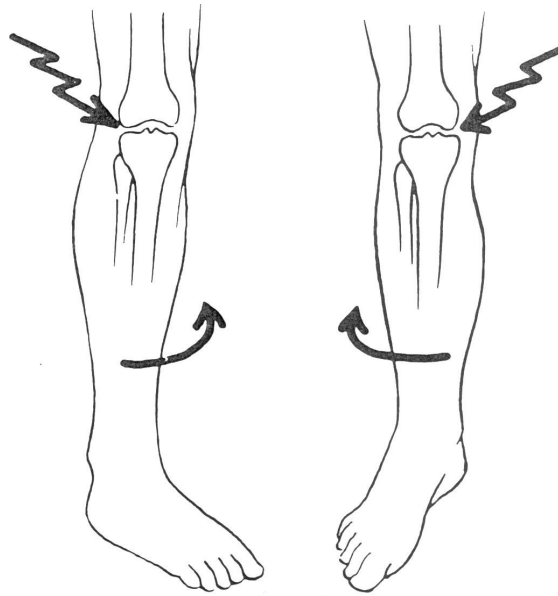
**6. Σημείο Payr :** Ο ασθενής είναι καθιστός με τα πόδια σταυρωτά και ο θεραπευτής ασκεί πίεση προς τα κάτω , με το χέρι

του τοποθετημένο στην έσω επιφάνεια του γονάτου . Ο πόνος στο έσω διαμέρισμα του γονάτου δείχνει κάκωση του πρόσθιου κέρατου του έσω μηνίσκου .



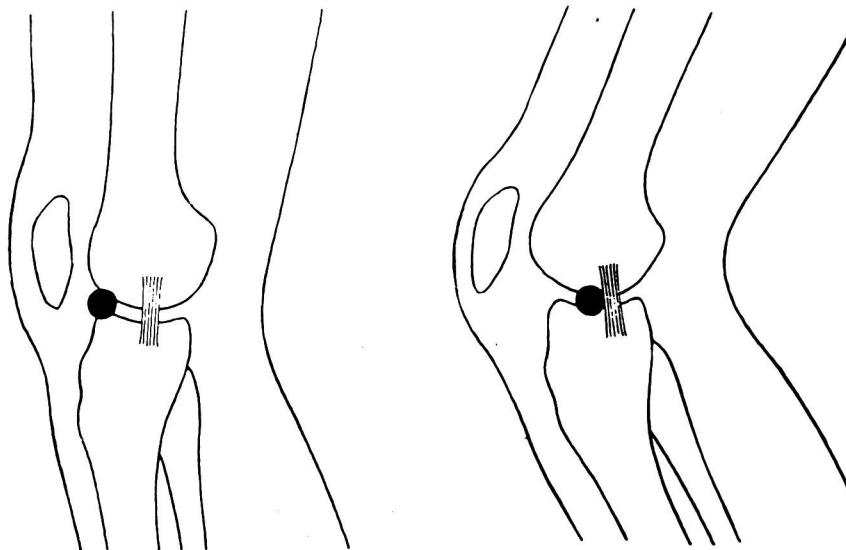
Εικόνα 33: Το σημείο Payr

**7. Το πρώτο σημείο Steinmann :** Ο ασθενής βρίσκεται σε ύπτια θέση με το γόνατο και το ισχίο σε κάμψη  $90^{\circ}$  , ενώ ο θεραπευτής εκτελεί έσω και έξω στροφή της κνήμης γρήγορα και με δύναμη . Ο πόνος στο έξω διαμέρισμα του γονάτου σε έσω στροφή δείχνει έξω μηνισκική βλάβη . Ο πόνος στο έσω διαμέρισμα του γονάτου σε έξω στροφή δείχνει έσω μηνισκική βλάβη .



Εικόνα 34: Το πρώτο σημείο Steinmann

**8. Το δεύτερο σημείο Steinmann :** Αυτό το τεστ δείχνει πότε το σημείο ευαισθησίας εντοπίζεται κατά μήκος της πρόσθιας αρθρικής σχισμής . Ο θεραπευτής κινεί το γόνατο από έκταση σε κάμψη και ο μηνίσκος , κατά μήκος της κάκωσής του , μετατοπίζεται προς τα πίσω .



Εικόνα 35: Το δεύτερο σημείο Steinmann

## **ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

## ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΙΑΓΝΩΣΗΣ

Ο ακτινολογικός έλεγχος είναι απαραίτητος όχι τόσο για τη διάγνωση ρήξης του μηνίσκου αλλά κυρίως για τον αποκλεισμό άλλων παθήσεων που προκαλούν τα ίδια περίπου συμπτώματα ( ύπαρξη ελεύθερου οστεοχόνδρινου σώματος μέσα στην άρθρωση , απολυματική οστεοχονδρίτιδα κλπ. ) . Αν στην ακτινογραφία διαπιστωθεί αποτιάνωση στο σημείο έκφυσης του έσω πλάγιου συνδέσμου από τον έσω μηριαίο κόνδυλο - παρόλο που αυτό δεν αποκλείει τη ρήξη του έσω μηνίσκου - ο γιατρός πρέπει να προβληματιστεί αναφορικά με την εξήγηση των συμπτωμάτων .

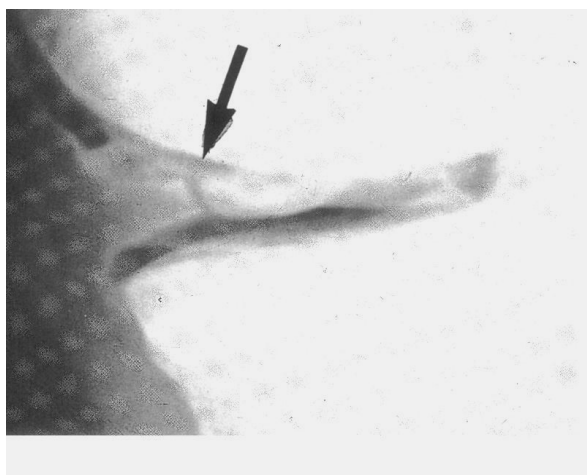
Στη διάγνωση της ρήξης των μηνίσκων και γενικά των ενδαρθρικών παθήσεων του γονάτου σημαντική είναι η βοήθεια που προσφέρουν το αρθρογράφημα και η αρθροσκόπηση . Το αρθρογράφημα γίνεται με εισαγωγή σκιερογόνου ουσίας μέσα στην άρθρωση . Η αξιολόγηση των ευρημάτων αυτών πρέπει να γίνεται πάντα σε συνάρτηση με την κλινική εικόνα , διότι ψευδώς θετικά σημεία ρήξης μπορεί να οδηγήσουν σε άσκοπες εγχειρήσεις .



Εικόνα 36: Αρθρογράφημα γονάτου με φυσιολογική απεικόνιση έξω μηνίσκου



Η αρθροσκόπηση αποτελεί αναμφισβήτητα την πιο αξιόπιστη μέθοδο διάγνωσης των κακώσεων των μηνίσκων καθώς και των άλλων ενδαρθρικών στοιχείων του γονάτου . Γίνεται με την εισαγωγή ειδικού οργάνου , του αρθροσκοπίου , μέσα στην άρθρωση και έχει το πλεονέκτημα του άμεσου οπτικού ελέγχου των ευρημάτων . Χρειάζεται όμως γενική νάρκωση και ασφαλώς πείρα στην εκτέλεση της εξέτασης και στην αξιολόγηση των ευρημάτων .

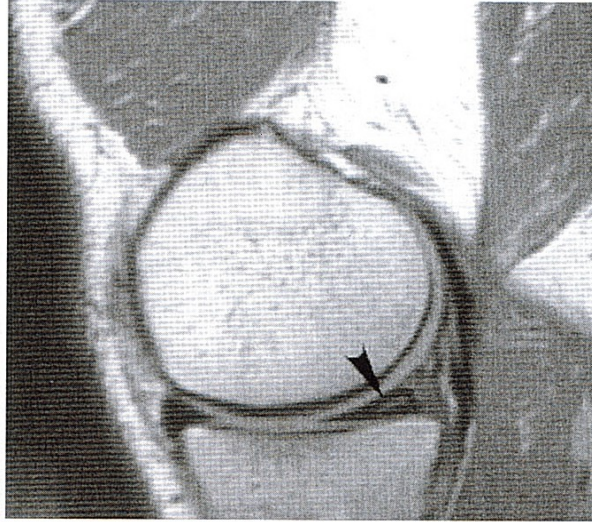


Εικόνα 37 : Αρθρογράφημα με ρήξη μηνίσκου

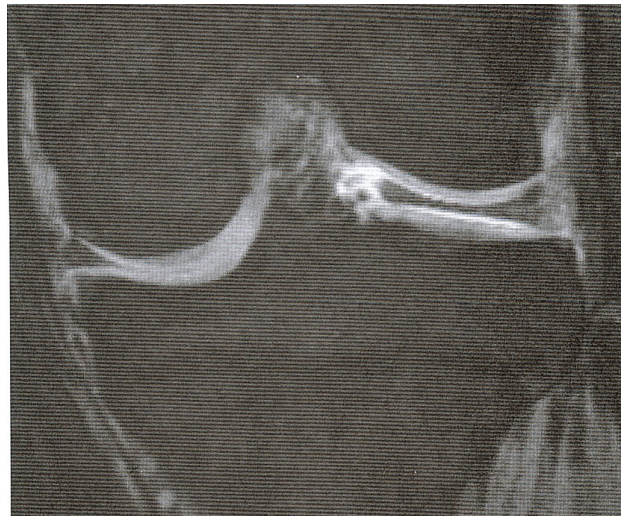
Τα τελευταία χρόνια στη διαγνωστική των ρήξεων των μηνίσκων έχουν προστεθεί και η αξονική καθώς και η μαγνητική τομογραφία ( MRI ) . Τα ποσοστά ακριβούς διάγνωσης με τη μαγνητική τομογραφία κυμαίνονται μεταξύ 70 - 90 % .

Η διάγνωση της ρήξης μηνίσκου θα στηριχθεί : 1) Στην καλή κλινική εξέταση 2) Στην αρθροσκόπηση και σπάνια στο αρθρογράφημα . Η μαγνητική τομογραφία , ιδιαίτερα τελευταία αποτελεί

το πλέον σύγχρονο μέσον διάγνωσης ρήξης μηνίσκου , χρησιμοποιείται όμως σε εξαιρετικές περιπτώσεις λόγω υψηλού κόστους .



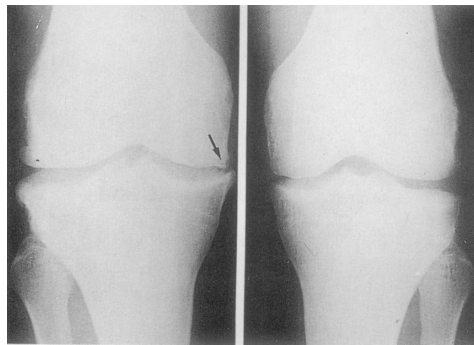
Εικόνα 38 :εκφύλιση μηνίσκου(MRI)



Εικόνα 39 :δισκοειδής έξω μηνίσκος(MRI)

## ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΣΤΙΣ ΡΗΞΕΙΣ ΜΗΝΙΣΚΩΝ

Ο μηνίσκος αποτελεί βασικό στοιχείο στη λειτουργία της άρθρωσης του γονάτου και πρέπει να καταβάλλεται κάθε προσπάθεια για τη μερική ή ολική διατήρησή του. Οι παλαιότερες απόψεις ότι το γόνατο και χωρίς το μηνίσκο μπορεί να αποδώσει πλήρως λειτουργικά έχουν ανατραπεί. Το δόγμα "ρήξη μηνίσκου ίσον αφαίρεση ολόκληρου του μηνίσκου" έχει αντικατασταθεί από το "ρήξη μηνίσκου ίσον προσπάθεια διατήρησής του". Είναι γνωστό πλέον ότι μετά από 10 - 20 χρόνια στο διαμέρισμα του γονάτου από το οποίο αφαιρέθηκε ο μηνίσκος θα δημιουργηθεί οστεοαρθρίτιδα.



Εικόνα 40 : Οστεοαρθρίτιδα στο έσω ημιμόριο της άρθρωσης του γονάτου 10 χρόνια μετά τη μηνισκεκτομή ( δεξιά το φυσιολογικό )

Αν η διάγνωση αμέσως μετά την κάκωση του γονάτου είναι σαφής για ρήξη μηνίσκου, ο ασθενής προγραμματίζεται για εγχείρηση.

Αν είναι αμφίβολη, όπως συμβαίνει στις περισσότερες περιπτώσεις - συνιστάται συντηρητική αγωγή με ελαστικό επίδεσμο, ασκήσεις τετρακέφαλου και αποφυγή βίαιων κινήσεων στο γόνατο επί ένα μήνα.

Μετά το χρονικό αυτό διάστημα, αν τα ενοχλήματα εξακολουθούν και εμποδίζουν τον ασθενή στις καθημερινές του δραστηριότητες, εφόσον κλινικά η διάγνωση είναι πλέον βέβαιη, γίνεται εγχείρηση. Αν υπάρχει αμφιβολία, τότε γίνεται αρθροσκόπηση και ανάλογα με τα ευρήματα εφαρμόζεται η αντίστοιχη θεραπεία.

Πολλοί συνιστούν αρθροσκόπηση αμέσως μετά την κάκωση, επιβεβαίωση της κλινικής διάγνωσης και αντίστοιχη θεραπεία.

Υπάρχουν οι ακόλουθοι τρόποι εγχείρησης:

A. Ανοικτές:

1. Αφαίρεση ολόκληρου του μηνίσκου ( γενικά αποφεύγεται ).
2. Αφαίρεση του τμήματος του μηνίσκου που έχει αποσπασθεί ( σε ρήξη με μορφή λαβής κάδου ).
3. Συρραφή του μηνίσκου σε περιφερική ρήξη μέχρι 3 χιλιοστά από την έκφυσή του από το θύλακο.

B. Κλειστές δια του αρθροσκοπίου. Η αρθροσκοπική χειρουργική έχει εξελιχθεί σήμερα σε βαθμό που όλοι οι τύποι των παραπάνω εγχειρήσεων είναι δυνατό να γίνουν με το αρθροσκόπιο. Το τελευταίο προϋποθέτει βέβαια εμπειρία τόσο στη διαγνωστική όσο και στην εγχειρητική αρθροσκοπική τεχνική. Η συρραφή ρήξης μηνίσκου δια του αρθροσκοπίου είναι εξαιρετικά δύσκολη. Τα αποτελέσματα γενικά της συρραφής των περιφερικών ρήξεων μηνίσκου υπήρξαν εξαιρετικά καλά ( 80 % επιτυχία ).

Εφόσον η αφαίρεση του μηνίσκου , μερική ή ολική , γίνει με άψογη τεχνική , η αποκατάσταση του γονάτου είναι πλήρης . Οι χειρουργημένοι επανέρχονται στις αθλητικές τους δραστηριότητες μετά από ένα ή δυο μήνες μετά την εγχείρηση ανάλογα με τις περιπτώσεις . Μετά την πάροδο όμως 10 -20 χρόνων από την αφαίρεση ενός μηνίσκου , όπως ήδη αναφέρθηκε , αναπτύσσεται οστεοαρθρίτιδα στο διαμέρισμα της άρθρωσης από το οποίο αφαιρέθηκε ο μηνίσκος .

Σε περίπτωση συνύπαρξης ρήξης μηνίσκου και πρόσθιου χιαστού πρέπει να αντιμετωπιστούν συγχρόνως και τα δυο . Τα ποσοστά αποτυχίας σε αντίθετη περίπτωση είναι πολύ υψηλά ( 30 - 40 % ) .

Στον άνθρωπο αναγέννηση μηνίσκου έχει παρατηρηθεί σε περιορισμένο βαθμό συγκριτικά με τα ζώα και πάντα μετά από πλήρη αφαίρεση μηνίσκου από την πρόσφυση στον αρθρικό θύλακο και υμένα . Μετά από μερική χειρουργική αφαίρεση ενός μηνίσκου μπορεί να δημιουργηθεί ιστός σαν του μηνίσκου και να τον υποκαταστήσει στη λειτουργία του .

Μεταμόσχευση μηνίσκων ή και τοποθέτηση τενόντιων μοσχευμάτων ή συνθετικών μηνίσκων βρίσκεται σε πειραματικό στάδιο .

## ΔΙΑΦΟΡΙΚΗ ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΡΗΞΗΣ ΜΗΝΙΣΚΩΝ

Διαφορική διάγνωση της ρήξης μηνίσκου θα γίνει από :

1. Την ύπαρξη ελεύθερου οστεοχόνδρινου σώματος μέσα στην άρθρωση ( μετά από απολυματική οστεοχονδρίτιδα ή οστεοχόνδρινο κάταγμα ) που δημιουργεί εμπλοκή του γονάτου .
2. Την τραυματική υμενίτιδα .
3. Τη χονδρομαλάκυνση της επιγονατίδας .
4. Το σύνδρομο υμενικής πτυχής . Προκαλεί πόνο στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση , ιδιαίτερα στο έσω μέρος ( έσω επιγονατιδική πτυχή ) .
5. Τη ρήξη του πρόσθιου χιαστού σε σπάνιες περιπτώσεις ( μπλοκάρισμα ) .
6. Τη μερική ρήξη του έσω πλαγίου συνδέσμου ( ιδιαίτερα ρήξη του έσω μηνίσκου με παρεκτόπιση ) , διότι έχει τον ίδιο περίπου μηχανισμό κάκωσης , πόνο στην έσω επιφάνεια του γονάτου και περιορισμό της έκτασης κατά  $10^{\circ}$ - $15^{\circ}$  .
7. την επαναφορά των μηχανικών ιδιοτήτων του γόνατος.

Η διαφορική διάγνωση θα στηριχθεί :

α) Στο ιστορικό . Π.χ. ο τραυματίας - αθλητής με ρήξη μηνίσκου δε μπορεί κατά κανόνα να συνεχίσει το άθλημα ( ποδόσφαιρο κλπ. ) μετά την κάκωση , σε αντίθεση με τη μερική ρήξη του έσω πλάγιου συνδέσμου , που συνήθως δεν τον εμποδίζει να συνεχίσει το άθλημα .

β) Στην κατανομή της τοπικής ευαισθησίας με τη ψηλάφηση - πίεση , η οποία σε ρήξη του έσω μηνίσκου εντοπίζεται στην έσω αρθρική σχισμή , ενώ σε μερική ρήξη έσω πλάγιου η τοπική ευαισθησία εντοπίζεται κατά μήκος του συνδέσμου αυτού , δηλαδή κάθετα περίπου προς την προηγούμενη .

γ) Στον πόνο που προκαλεί στην έσω επιφάνεια του γονάτου η απαγωγή της κνήμης προς τον μηρό με το γόνατο σε κάμψη 20°– 30° σε ρήξη του έξω πλάγιου συνδέσμου .

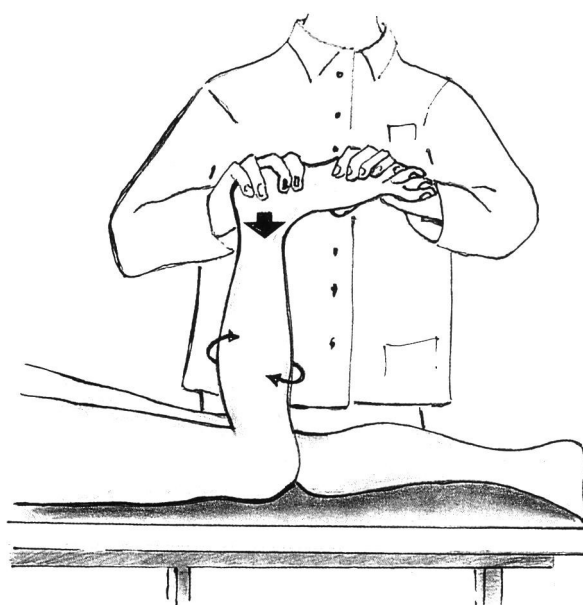
δ) Στην αδυναμία πλήρους έκτασης του γονάτου σε ρήξη του έσω μηνίσκου με παρεκτόπιση ενώ στην περίπτωση της μερικής ρήξης έσω πλάγιου ο ασθενής μπορεί να πεισθεί από το γιατρό να κάνει βαθμιαία έκταση του γονάτου , ιδιαίτερα ύστερα από τοπική έγχυση ξυλοκαΐνης στα σημεία της μεγαλύτερης ευαισθησίας .

## **ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΣΤΙΣ ΚΑΚΩΣΕΙΣ ΜΗΝΙΣΚΩΝ**

Οι ρήξεις των μηνίσκων μπορούν να προκαλέσουν οξύ « κλείδωμα » του γονάτου , όπως επίσης και χρόνια

συμπτώματα με περιοδικά επεισόδια « κλειδώματος », πόνο κατά μήκος της αρθρικής σχισμής από τάση στον στεφανιαίο σύνδεσμο , διόγκωση της άρθρωσης και κάποιου βαθμού ατροφία στον τετρακέφαλο .

Όταν υπάρχει « κλείδωμα » της άρθρωσης , το γόνατο δεν εκτείνεται πλήρως και εμφανίζεται ελαστικό end – feel , όταν επιχειρείται παθητική έκταση . Αν η άρθρωση είναι διογκωμένη , συνήθως υπάρχει μικρός περιορισμός στην κάμψη ή την έκταση . Τα τεστ περιστροφής McMurray ή Arley μπορεί να είναι θετικά .





Εικόνα 41 Πάνω : Η δοκιμασία McMurray για ρήξη μηνίσκου  
Κάτω : Η δοκιμασία Apley για ρήξη μηνίσκου

## **ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ / ΑΝΙΚΑΝΟΤΗΤΕΣ**

1. Όταν η ρήξη του μηνίσκου είναι οξεία , ο ασθενής ίσως να μην είναι σε θέση να αντέξει το βάρος ( φόρτιση ) στην προσβεβλημένη άρθρωση .

2. Το ξαφνικό κλείδωμα ή η υποχώρηση του γονάτου κατά τη βάδιση συμβαίνει συχνά , προκαλώντας προβλήματα ασφαλείας .

## **ΜΗ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΜΗΝΙΣΚΩΝ**

Συχνά ο ασθενής μπορεί να κινήσει ενεργητικά το πόδι του , για να « ξεκλειδώσει » το γόνατο ή το ξεκλείδωμα να συμβεί αυτόματα .

Η αρχική αντιμετώπιση έχει σαν στόχο να μειωθεί ο πόνος και το οίδημα. Για τον λόγο αυτόν ο ασθενής σταματάει τις δραστηριότητες του, γίνεται επίδεση της άρθρωσης, εφαρμόζεται πάγος ενώ ο ασθενής μετακινείται με βοηθήματα (πατερίτσες). Σε αυτήν την φάση σημαντική βοήθεια μπορούν να προσφέρουν τα Παλμικά Μαγνητικά Πεδία και τα Laser Χαμηλής Ισχύος, παράλληλα με στατικές συσπάσεις του 4κεφάλου μύος.

Τα Παλμικά Μαγνητικά Πεδία διεισδύουν στο σώμα ομοιόμορφα,

πρακτικά ανεπηρέαστα και επιδρούν στην ενδοκυτταρική κίνηση των ιόντων, αυξάνει δηλαδή η διαπερατότητα της κυτταρικής μεμβράνης. Αποτέλεσμα αυτού είναι η ελάττωση του οιδήματος και του πόνου, γρήγορη απομάκρυνση των προϊόντων του μεταβολισμού, αυξάνεται η παροχή οξυγόνου στην περιοχή, ενώ και τα περιφερειακά κινητικά νεύρα επανακτούν την λειτουργικότητά τους. Η δράση των Laser Χαμηλής Ισχύος βασίζεται στην Βιοδιέγερση των μιτοχονδρίων (τα ενεργειακά εργοστάσια των κυττάρων), που προκαλεί αύξηση της παραγωγής ATP, με αποτέλεσμα την επιτάχυνση της διαδικασίας της επούλωσης, την ελάττωση του οιδήματος και την μείωση του πόνου.

Ο τετρακέφαλος μυς είναι από τους ισχυρότερους μύες του σώματος, παράλληλα όμως και από τους περισσότερους ευάλωτους. Ανεξάρτητα από την τελική επιλογή της θεραπευτικής προσέγγισης η διατήρηση του μυϊκού τόνου του είναι βασικός παράγοντας για την τελική έκβαση. Οι στατικές συσπάσεις του τετρακέφαλου συμβάλλουν αποφασιστικά προς αυτήν την κατεύθυνση.

Οι ασκήσεις θα πρέπει να εκτελούνται σε θέσεις ανοιχτής και κλειστής αλυσίδας, για να βελτιώσουν τη δύναμη και την αντοχή σε μεμονωμένες μυϊκές ομάδες και να προετοιμάσουν τον ασθενή για λειτουργικές δραστηριότητες.

Παθητική ανάταξη του έσω μηνίσκου με χειρισμό.

Θέση του ασθενούς : Ύπτια . Ο φυσικοθεραπευτής κάμπει παθητικά το προσβεβλημένο γόνατο και ισχίο, καθώς στρέφει ταυτόχρονα την κνήμη προς τα έσω και έξω . Όταν το γόνατο βρίσκεται σε πλήρη κάμψη, στρέφει προς τα έξω την κνήμη και

εφαρμόζει μια βλαισή τάση ( πίεση ) στο γόνατο . Κρατάει την κνήμη σε αυτήν τη θέση , καθώς εκτείνει το γόνατο . Ο μηνίσκος μπορεί να τοποθετηθεί στη θέση του με χαρακτηριστικό ήχο . Αφού αναταχθεί , το γόνατο θα αντιδράσει όπως σε μια οξεία βλάβη της άρθρωσης.



Εικόνα 42 : Παθητική ανάταξη του έσω μηνίσκου με χειρισμό

Εάν τα συμπτώματα συνεχιστούν ή μπλοκάρεται η άρθρωση, τότε απαιτείται χειρουργική αντιμετώπιση, είτε για να αφαιρεθεί το τμήμα του μηνίσκου που μπλοκάρει την άρθρωση, είτε για να επιδιορθωθεί η ρήξη. Σήμερα η Αρθροσκόπηση αποτελεί την πιο αποτελεσματική χειρουργική διαδικασία.

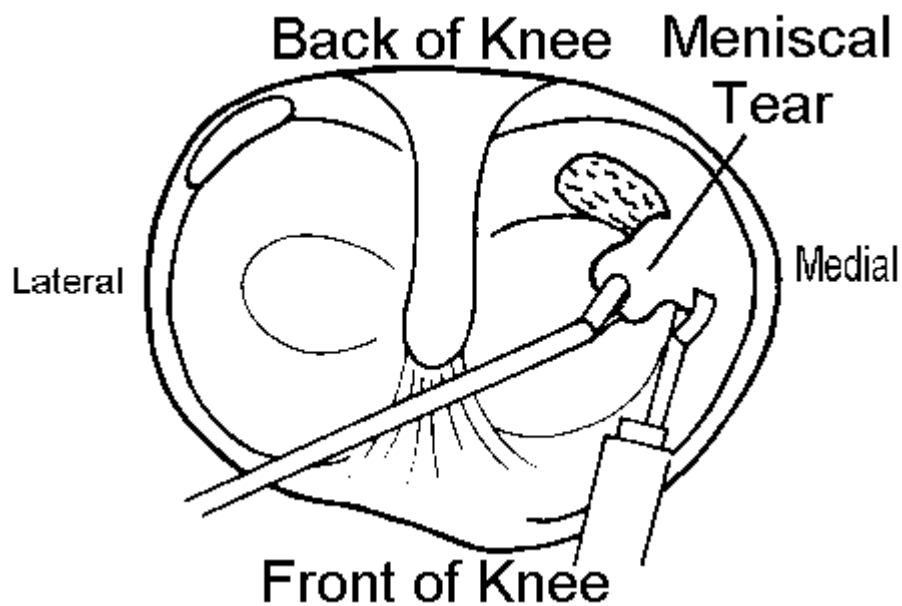
## **ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΡΗΞΗΣ ΜΗΝΙΣΚΩΝ**

Όταν συμβεί μια σημαντική ρήξη στον έσω ή έξω μηνίσκο ή αν έχει αποτύχει η μη χειρουργική αντιμετώπιση μιας μερικής ρήξης

, η χειρουργική παρέμβαση είναι συχνά απαραίτητη . Η κάθε προσπάθεια έχει ως στόχο να διατηρηθεί όσο το δυνατό μεγαλύτερο τμήμα του μηνίσκου , για να ελαχιστοποιηθεί η μακροχρόνια εκφύλιση των αρθρικών επιφανειών του γονάτου . Για να διατηρηθούν οι λειτουργίες των μηνίσκων , δηλαδή η μεταβίβαση των φορτίων και η απορρόφηση των δονήσεων , και για να μειωθούν οι τάσεις στις αρθρικές επιφάνειες του γονάτου , προτιμάται η χειρουργική αποκατάσταση του μηνίσκου ή η μερική μηνισκεκτομή παρά η ολική μηνισκεκτομή . Μια κεντρική ρήξη που συνδέεται με το κεντρικό μη αγγειακό τμήμα του μηνίσκου συνήθως αντιμετωπίζεται με μερική μηνισκεκτομή . Μια περιφερική ρήξη που συνδέεται με το αγγειακό τμήμα του μηνίσκου μπορεί συχνά να αποκατασταθεί χειρουργικά . Αν υπάρχει εκτεταμένη βλάβη στα περιφερικά και κεντρικά τμήματα του μηνίσκου , θα πρέπει να εκτελεστεί ολική μηνισκεκτομή . Σε ορισμένες περιπτώσεις είναι δυνατή η αρθροσκοπική αποκατάσταση ή η αφαίρεση του μηνίσκου με ρήξη , αλλά σε κάποιες άλλες είναι απαραίτητη μια ανοιχτή διαδικασία με αρθροτομή .

Πολλοί ασθενείς με χρόνιες βλάβες των μηνίσκων έχουν ένα πιο επιτυχημένο αποτέλεσμα με μια χειρουργική επέμβαση και μπορούν να επιστρέψουν στην πλήρη δραστηριότητα νωρίτερα , αν συμμετάσχουν σε ένα προεγχειρητικό πρόγραμμα ασκήσεων . Η εξέλιξη της μετεγχειρητικής αποκατάστασης και ο χρόνος που θα απαιτηθεί , για να επιστρέψει ο ασθενής στην πλήρη δραστηριότητα , θα εξαρτηθεί από την έκταση και τον εντοπισμό της ρήξης και από τον τύπο της χειρουργικής προσέγγισης και διαδικασίας . Η αποκατάσταση θα εξελιχθεί περισσότερο συντηρητικά μετά από ολική μηνισκεκτομή παρά μετά από μερική μηνισκεκτομή . Η βλάβη και η αποκατάσταση άλλων μαλακών ιστών του γονάτου θα επηρεάσει

επίσης την πορεία και την εξέλιξη της αποκατάστασης μετά από χειρουργική επέμβαση .



Εικόνα 43: μερική μηνισκεκτομή

## **ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΜΗΝΙΣΚΕΚΤΟΜΗ**

Οι κακώσεις των μηνίσκων είναι πολύ συχνές σε αθλητές και εργαζόμενους που υποβάλλονται σε επαναλαμβανόμενες συμπιεστικές

και στροφικές κινήσεις στο γόνατο . Το 48 % των ρήξεων μηνίσκου αφορά τις αθλητικές κακώσεις και το 42 % τα εργατικά ατυχήματα .

Η εξέλιξη στην εργαστηριακή διάγνωση με τη βοήθεια της αρθρογραφίας , της αξονικής τομογραφίας και της αρθροσκόπησης που εδώ και πολλά χρόνια έχει αντικαταστήσει όλες τις άλλες διαγνωστικές μεθόδους , σε συνδυασμό με την κλινική εξέταση και το ιστορικό κάκωσης δίνουν μια σαφή εικόνα της κατάστασης του μηνίσκου , αφήνοντας το χειρουργό να επιλέξει την κατάλληλη θεραπεία .

Σε ρήξη μηνίσκου η αντιμετώπιση αφορά την μερική ή ολική μηνισκεκτομή , ή τη συρραφή του μηνίσκου . Η μεταμόσχευση του μηνίσκου βρίσκεται ακόμη σε πειραματικό στάδιο και δεν εφαρμόζεται στην ευρεία κλινική πράξη .

Αναμφισβήτητα η αρθροσκοπική τεχνική πλεονεκτεί της ανοιχτής μεθόδου γιατί :

- α. Προκαλείται μικρότερη κακοποίηση των μαλακών ιστών .
- β. Η παραμονή στο νοσοκομείο είναι μικρότερη .
- γ. Η υποβοήθηση στη βάδιση είναι μικρότερης διάρκειας .
- δ. Οι ασθενείς αισθάνονται λιγότερο πόνο .
- ε. Η επιστροφή στην εργασία και στις αθλητικές δραστηριότητες επιτυγχάνεται σε λίγες ημέρες ή βδομάδες μετά την εγχείρηση .

Η μερική μηνισκεκτομή προσφέρει ταχεία επιστροφή στη δραστηριότητα με βραχυπρόθεσμη νοσηρότητα , ιδιαίτερα σε ασθενείς με ρήξεις μηνίσκων δίκην λαβής κάδου ή άλλες επιμήκεις ρήξεις .

Ασθενείς με πολύπλοκες ρήξεις , που συνδυάζονται με αστάθεια του γονάτου ή οστεοαρθροπάθεια , είναι δυνατό να έχουν περισσότερα προβλήματα , με αποτέλεσμα δυσκολότερη μετεγχειρητική πορεία .

Στόχος του χειρουργού σήμερα είναι η διατήρηση κατά το δυνατό μεγαλύτερου τμήματος του μηνίσκου , αναγνωρίζοντας το ρόλο και τη λειτουργία του μέσα στην άρθρωση του γονάτου .

Η λειτουργική αποκατάσταση είναι μια επιστημονικά κατευθυνόμενη διαδικασία που αποσκοπεί στην επαναπόκτηση όλων των δυνατοτήτων του χειρουργημένου άκρου και την όσο το δυνατό σύντομη επιστροφή του ασθενή στην εργασία του και στις αθλητικές του δραστηριότητες .

## **ΠΡΟΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑ**

Η προεγχειρητική φυσικοθεραπεία έχει τεράστια σημασία για την πορεία της αποκατάστασης, μιας και θέτει τις βάσεις για τις καλύτερες δυνατές συνθήκες μετεγχειρητικής αποκατάστασης, ενώ παράλληλα δίνει τον απαιτούμενο χρόνο για την ψυχολογική προετοιμασία του ασθενή.

Παλαιότερα επικρατούσε η τάση της άμεσης χειρουργικής διόρθωσης όλων των τραυματικών κακώσεων ταυτόχρονα. Σήμερα οι περισσότεροι χειρουργοί δεν ακολουθούν αυτή την τακτική, μιας και τη θεωρούν αιτία εμφάνισης επιπλοκών (π.χ. δημιουργία μετεγχειρητικά ινώδους ιστού).

Ωστόσο θα πρέπει στο σημείο αυτό να τονίσουμε ότι ο χρόνος της χειρουργικής διόρθωσης εξαρτάται αποκλειστικά από τον γιατρό και τον ασθενή.

Οι στόχοι της προεγχειρητικής φυσικοθεραπείας είναι οι εξής:

- ❖ Μείωση της αρθρικής αντίδρασης (οίδημα, ύδραρθρο, αίμαρθρο, φλεγμονή).
- ❖ Αποκατάσταση πλήρους εύρους κίνησης (ROM).
- ❖ Ενδυνάμωση του τετρακέφαλου και των οπισθίων μηριαίων μυών.
- ❖ Επανεκπαίδευση του φυσιολογικού προτύπου βάρδισης.

Το οίδημα συνήθως ελέγχεται με ανύψωση του σκέλους, παγοθεραπεία (Cryocaff), συμπίεση και ηλεκτροθεραπεία. Η μείωση του οιδήματος είναι πολύ σημαντική μιας και σε παραμονή του υπάρχει νευρομυική αναστολή στον τετρακέφαλο που έχει σαν συνέπεια ραγδαία ατροφία αυτού.

Οι Mathews και St.Pierre αναφέρουν ότι οι ασθενείς χρειάζονται 4-6 εβδομάδες για επανέλθει στην προεγχειρητική ισοκινητική του δύναμη ο τετρακέφαλος μετά από μερική μηνισκεκτομή, καθώς επίσης και οι ισχιοκνημιαίοι.

## **ΣΤΟΧΟΙ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ**

Οι στόχοι της αποκατάστασης εξελικτικά είναι οι ακόλουθοι:

- Η πρόωμη κινητοποίηση
- Αντιμετώπιση του πόνου, υδράρθρου, φλεγμονής, που μπορεί να εμφανιστούν μετεγχειρητικά.
- Η βαθμιαία φόρτιση του σκέλους
- Επανεκπαίδευση φυσιολογικών προτύπων κίνησης ( βάρδιση).



- Επανεκπαίδευση ιδιοδεκτικότητας.
- Ενδυνάμωση των μυών.
- Διατήρηση - βελτίωση της φυσικής κατάστασης.
- Επανεκπαίδευση μυϊκού συντονισμού και συνέργειας.

## ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Τα πρωτόκολλα αποκατάστασης που προτείνονται από διάφορους ερευνητές προσφέρουν μια βασική υπόθεση, ένα πλάνο πάνω στο οποίο μπορεί να στηριχθεί ο φυσικοθεραπευτής και να διαμορφώσει το πρόγραμμά του λαμβάνοντας όμως υπόψη τις ιδιαιτερότητες του κάθε ασθενή.

Τα μέσα που θα χρησιμοποιήσει ο φυσικοθεραπευτής για να πετύχει τους φυσικοθεραπευτικούς του στόχους είναι: κρυοθεραπεία, ηλεκτροθεραπεία(υπέρηχα-laser), και κινησιοθεραπεία(κλειστή-ανοιχτή αλυσίδα).

Η έγκαιρη αντιμετώπιση του μετεγχειρητικού πόνου, του οιδήματος και του ύδραρθρου ή τυχόν φλεγμονής, είναι ουσιαστική για την επιτυχή έκβαση της αποκατάστασης. Ως γνωστόν, οι παραπάνω καταστάσεις εμποδίζουν την ολοκλήρωση του εύρους κίνησης και αναστέλλουν την ανάπτυξη δύναμης και συντονισμού των μυών.

Για την αντιμετώπισή τους, η φυσικοθεραπεία διαθέτει μία σειρά μεθόδων ηλεκτροθεραπείας που μπορούν να χρησιμοποιηθούν επιλεκτικά ανάλογα με τον επιδιωκόμενο σκοπό.

## **LASER**

Ο όρος laser σημαίνει ενίσχυση φωτός μέσω εκπομπής ακτινοβολίας και χρησιμοποιείται στην φυσικοθεραπεία για την αντιμετώπιση πολλών παθολογικών καταστάσεων.

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί από την πρώτη μετεγχειρητική ημέρα. Στην φυσικοθεραπεία χρησιμοποιείται η ήπια (άθερμη) ακτινοβολία σε δύο τύπους: laser ερυθρού φωτός και laser υπερύθρων ακτίνων.

Ο κύριος λόγος εφαρμογής των laser μετά από μηνισκεκτομή είναι η αντιφλεγμονώδη και αναλγητική του δράση.

## **ΥΠΕΡΗΧΑ**

Ως υπέρηχα κύματα χαρακτηρίζονται ηχητικές ταλαντώσεις με συχνότητα πάνω από 20 KHz, δηλαδή μεγαλύτερη από αυτή που μπορεί ν' ακούσει το ανθρώπινο αυτί.

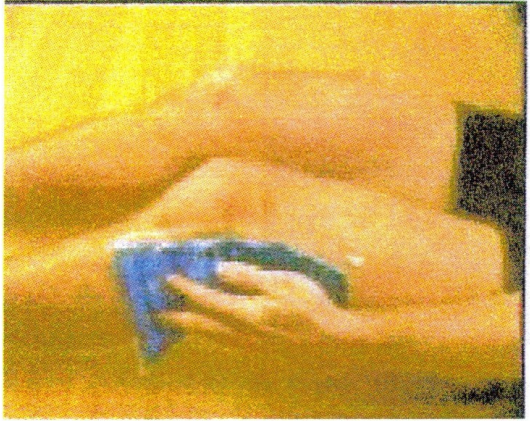
Σε παθολογικές καταστάσεις, το ευεργετικό αποτέλεσμα της θερμικής και μηχανικής επίδρασης των υπερήχων είναι οι διάφορες βιολογικές μεταβολές όπως: η αγγειοδιαστολή, η υπεραιμία, η αναλγησία, η αύξηση του μεταβολισμού, η αύξηση της διαπερατότητας της κυτταρικής μεμβράνης, η μεταβολή του PH των ιστών προς την αλκαλική πλευρά, η μυοχάλαση των συσπασμένων μυών, και η αντιφλεγμονώδη δράση.

Η εφαρμογή των υπερήχων γίνεται τοπικά. Στην αρχή της θεραπείας όπου πιθανόν οι ουλές είναι πρόσφατες, χρησιμοποιούμε μικρή ένταση μέχρι 0,5 Watt/cm<sup>2</sup>. Όσο πιο οξύ ή πρόσφατο είναι το τραύμα (ουλή) τόσο πιο μικρή πρέπει να είναι: η ένταση, ο χρόνος θεραπείας και τα χρονικά διαστήματα μεταξύ των συνεδριών.

Η θεραπευτική αντιμετώπιση μετά από μερική μηνισκεκτομή περιλαμβάνει :

### **1<sup>ο</sup> Στάδιο αποκατάστασης**

- ❖ Άμεση κινητοποίηση από την πρώτη ημέρα .
- ❖ Κρυοθεραπεία , με επιθέματα πάγου 2 – 3 φορές την ημέρα για 10 λεπτά περίπου την κάθε φορά .
- ❖ Εφαρμογή ελαστικού επιδέσμου την πρώτη ημέρα .
- ❖ Έναρξη φυσικοθεραπείας από την πρώτη ημέρα , ασθενείς που δεν υποβάλλονται σε φυσικοθεραπεία έχουν μεγαλύτερο έλλειμμα δύναμης των εκτεινόντων μυών στο γόνατο 3 εβδομάδες μετά .
- ❖ Άμεση κινητοποίηση της ποδοκνημικής και των ισχίων ( 10 επαναλήψεις κάθε 2 ώρες / το ελάχιστο 50 επαναλήψεις την ημέρα ) .
- ❖ Ισομετρικές ασκήσεις τετρακέφαλου με το γόνατο σε έκταση ( 0 μοίρες κάμψη ) 3 – 4 σετ των 10 επαναλήψεων 4 – 5 φορές την ημέρα .
- ❖ Κινητοποίηση της άρθρωσης του γόνατος με βαθμιαία κάμψη στις 0° - 90° ή από 20° - 90° (CPM). Σημαντική βελτίωση επιτυγχάνεται μετά από 5 – 7 ημέρες .
- ❖ Η χρήση των βακτηριών ελάχιστα χρησιμοποιείται και περιορίζεται συνήθως την πρώτη με δεύτερη ημέρα .
- ❖ Η πλήρης φόρτιση του σκέλους επιτυγχάνεται βαθμιαία με μόνο ανασταλτικό υποκειμενικό παράγοντα τον πόνο του ασθενή .



Εικόνα 44:παγοθεραπεία



Εικόνα 45:CPM(μηχάνημα παθητικής κάμψης-έκτασης)

## 2<sup>ο</sup> Στάδιο αποκατάστασης

- ❖ Η βαθμιαία μέχρι πλήρης φόρτιση του σκέλους .
- ❖ Η κρυοθεραπεία , εφ' όσον χρειάζεται και μετά από την εκτέλεση των ασκήσεων , οι ισομετρικές ασκήσεις τετρακέφαλου , σε διαφορετικές γωνίες κάμψης του γόνατος , με καλύτερα αποτελέσματα σε θέσεις  $30^{\circ}$  –  $60^{\circ}$  κάμψης ώστε να ελαττώνονται οι επιφορτίσεις στα μαλακά μέρη και στις αρθρώσεις .
- ❖ Ισοκινητικές δυναμικές ασκήσεις τετρακέφαλου σε Cybex II δυναμόμετρο . Οι ασκήσεις πρώτα εκτελούνται στις  $60^{\circ}$  / δευτερ. Και σε  $120^{\circ}$  / δευτερ. Και αργότερα σε υψηλότερη ταχύτητα  $200^{\circ}$  / δευτερ. προς το τέλος του προγράμματος . Ταχύτητες κάτω από  $60^{\circ}$  / δευτερ. δε συνίστανται για αποφυγή ισχυρών συμπιεστικών δυνάμεων στην άρθρωση .
- ❖ Ισοτονικές και ενεργητικές με βοήθεια ασκήσεις του

τετρακέφαλου για βελτίωση της ευκινησίας του γόνατος.

- ❖ Ισοκινητικές ασκήσεις και η χρήση εργομετρικού ποδηλάτου μπορεί να ξεκινήσουν την 2<sup>η</sup> – 3<sup>η</sup> εβδομάδα προοδευτικά από 5 μέχρι 30 λεπτά άσκησης και συμβάλλουν σημαντικά στην ανάπτυξη της δύναμης και αντοχής των μυών . Η υπερτροφία των μυών επιτυγχάνεται μετά από 4 – 8 εβδομάδες .

## **ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΑΡΘΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΜΗΝΙΣΚΩΝ**

### **1<sup>η</sup> Εβδομάδα**

- Έλεγχος φλεγμονής με την εφαρμογή ψυχρών επιθεμάτων, 3-4 φορές την ημέρα.
- Παθητική κινητοποίηση της επιγονατίδας
- Άμεση επαναφορά της έκτασης συγκριτικά με το υγιές γόνατο (δεν τοποθετείται μαξιλάρι κάτω από το γόνατο).
- Τοποθετείται το πόδι σε ανάρροπη θέση.
- Προσπάθεια για κάμψη του γόνατος στις 90° και έκταση στις 0° (Παθητικά + Ενεργητικά).
- Ισομετρικές ασκήσεις τετρακέφαλου. (Σηκώνει το πόδι τεντωμένο, μετρά ως το 10 και κατεβάζει αργά, 3 σετ από 10 επαναλήψεις, 3 φορές την ημέρα.)
- Ενεργητικές ασκήσεις απαγωγών- προσαγωγών.

- Προσπαθεί για πλήρη έκταση του γόνατος με μαξιλάρι κάτω από την πτέρνα ή αλλιώς κάθεται σε ένα κάθισμα και τοποθετεί το χειρουργημένο σκέλος σε ένα άλλο κάθισμα με το ίδιο ύψος. Το γόνατο βρίσκεται στο κενό και εκτείνεται παθητικά λόγω βαρύτητας.
- Ο ασθενής βαδίζει με βακτηρίες



Εικόνα 46 α,β :Ισομετρικές 4κεφάλου



© Healthwise, Incorporated

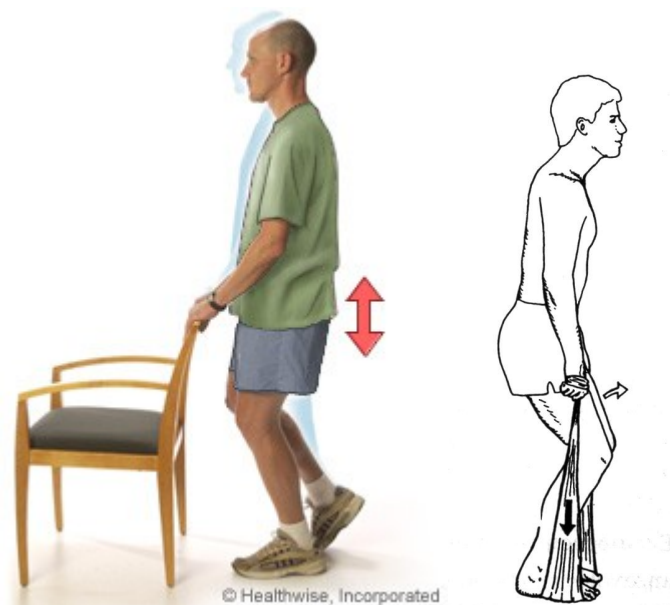
Εικόνα 47: ασκήσεις απαγωγών-προσαγωγών

## **2<sup>η</sup> Εβδομάδα**

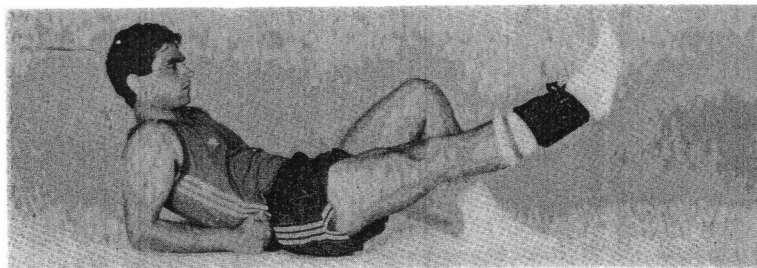
- Ελεύθερη βάρδια χωρίς βακτηρίες
- Ενεργητική και παθητική κάμψη-έκταση γόνατος
- Ισομετρικές ασκήσεις χωρίς αντίσταση
- Κάθισμα –σήκωμα σε καρέκλα
- Στο τέλος της εβδομάδας , ασκήσεις κάμψης του γόνατος γλιστρώντας την πτέρνα στον τοίχο
- Τέλος, πάγος για τυχόν οίδημα

## **3<sup>η</sup> – 4<sup>η</sup> Εβδομάδα**

- Ισομετρικές ασκήσεις 4κεφάλου-ισchioκνημιαίων με βάρος(από έκταση μέχρι και 60 μοίρες κάμψης γόνατος )
- Ασκήσεις προσαγωγών-απαγωγών με βάρος
- Ποδήλατο με προοδευτική αύξηση της αντίστασης
- Ασκήσεις κλειστής αλυσίδας (βαθύ κάθισμα μικρού εύρους ,μονόπλευρη έκταση σε κκα)
- Ασκήσεις ιδιοδεκτικότητας για να αποκτηθεί η ισορροπία



Εικόνα 48:μονόπλευρη έκταση σε κλειστή αλυσίδα  
Βαθύ κάθισμα μικρού εύρους σε κκα



Εικόνα 49:ισομετρική σύσπαση 4κεφάλου με ενεργητική κάμψη ισχίου και βάρος

### 5<sup>η</sup> – 6<sup>η</sup> Εβδομάδα

- Αύξηση της αντίστασης σε ασκήσεις ισchioκνημιαίων
- Ασκήσεις ισοκινητικές (αύξηση δύναμης :Cybex)
- Ασκήσεις κλειστής αλυσίδας (ποδήλατο,step)



- Ανυψώσεις στα δάχτυλα(ισορροπία-άσκηση γαστροκνήμιου)



© Healthwise, Incorporated

Εικόνα 50: άσκηση ισchioκνημιαίων συν προσθήκη βάρους



© Healthwise, Incorporated

Εικόνα 51: ανύψωση στα δάχτυλα



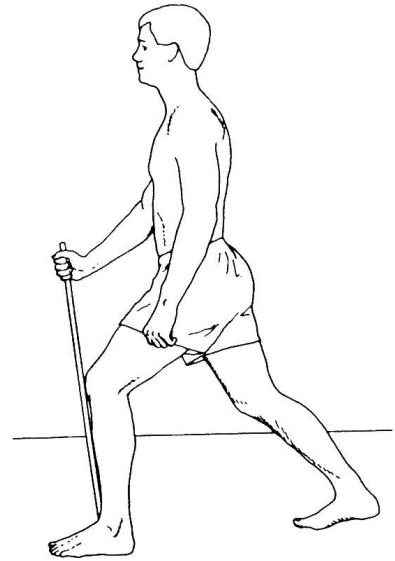
Εικόνα 52: άσκηση κκα

## 7<sup>η</sup> -8<sup>η</sup> Εβδομάδα

- Δραστηριότητες ενδυνάμωσης, σταθεροποίησης και ισορροπίας σε λειτουργικές θέσεις (βάδην, ανοίγματα, ανέβασμα-κατέβασμα σκάλας )
- Πλειομετρικές ασκήσεις (σανίδα ολίσθησης )
- Ισοκινητικές ασκήσεις σε όλο το φάσμα ταχυτήτων
- Βελτίωση αντοχής και φυσικής κατάστασης (ποδήλατο, βάδιση, κολύμβηση)



Εικόνα 53:στατικό ποδήλατο



εικόνα 54:ανοίγματα

Επιστροφή στις δραστηριότητες μετά την επαναξιολόγηση του εύρους κίνησης, τη μυϊκή δύναμη, την αντοχή του γόνατος, την απουσία του πόνου και τέλος την έκχυση της άρθρωσης .

## ΤΙ ΠΡΟΣΕΧΟΥΜΕ ΣΤΗΝ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

- Η πρόσθεση των ασκήσεων γίνεται προοδευτικά
- Το πρόγραμμα εξατομικεύεται όσον αφορά το χρόνο, τη διάρκεια και την ένταση των ασκήσεων
- Είμαστε προσεκτικοί στις στροφικές κινήσεις του γόνατος
- Μετά τις ασκήσεις χρησιμοποιούμε **ΠΑΝΤΑ** πάγο

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Συνοπτικά λοιπόν, μπορούμε να πούμε ότι η αποκατάσταση μετά από αρθροσκοπική μηνισκεκτομή έχει πολύ καλά αποτελέσματα. Υπάρχει διαφοροποίηση όσον αφορά το πρόγραμμα αποκατάστασης και το χρόνο αυτού σε ασθενείς που υποβάλλονται σε μερική ή σε ολική μηνισκεκτομή . Επιπλέον, περαιτέρω διαφοροποιήσεις στο πρόγραμμα αποκατάστασης προκύπτουν από την μέθοδο της χειρουργικής τεχνικής που πραγματοποιείται για την διόρθωση του μηνίσκου.

Όλα τα πρωτόκολλα αποκατάστασης, στην πρώτη φάση, περιλαμβάνουν τεχνικές και ασκήσεις που θα περιορίσουν το αίμαρθρο, ύδραρθρο και θα προλάβουν τις πιθανές επιπλοκές για την αποκατάσταση του εύρους κίνησης.

Για την περαιτέρω επιστροφή του ασθενή στις καθημερινές δραστηριότητες και στον αθλητισμό, μεγάλη έμφαση δίνεται στις ασκήσεις ενδυνάμωσης. Κατά το στάδιο αυτό, το πρόγραμμα αποκατάστασης δίνει έμφαση πρώτα στην ενδυνάμωση των καμπτήρων του γόνατος καθώς είναι οι μύες που θα παρέχουν την απαραίτητη σταθερότητα στο γόνατο. Ωστόσο, πολύ ευπαθής μυς μετά την κάκωση των μηνίσκων, είναι ο τετρακέφαλος μηριαίος, καθώς ατροφεί πολύ γρήγορα.

Η αυξημένη ανάγκη για μεγάλου βαθμού λειτουργικότητα τόσο για τις καθημερινές δραστηριότητες όσο και για τον αθλητισμό αναγκάζει την επιστήμη της φυσικοθεραπείας και της ιατρικής να χρησιμοποιεί και να βελτιώνει τις μέχρι τώρα μεθόδους αποκατάστασης. Οι έρευνες και οι μελέτες πάνω στην αποκατάσταση των ασθενών με κάκωση των μηνίσκων συνεχίζονται για την καλύτερη λειτουργική αποκατάσταση των ασθενών.

## ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Κοτζαηλίας Δ. Παθήσεις-Κακώσεις μυοσκελετικού συστήματος, Τ.Ε.Ι.Θ.,Θεσσαλονίκη 2003
2. Χατζημπούγιας Ιωάννης, Στοιχεία Ανατομικής του Ανθρώπου,Θεσσαλονίκη 2000.
3. Συμεωνίδης Π. Παναγιώτης, Ορθοπαιδική, Κακώσεις και Παθήσεις του Μυοσκελετικού Συστήματος, 1996.
4. Άτλαντας Ανατομικής του Ανθρώπου, Επιστημονικές εκδόσεις Γρηγόριος Παρισιάνος, Αθήνα 1995.
5. Πορφυριάδου - Αγγελίδου Ανθή, Αθλητιατρική, Τ.Ε.Ι.Θ., Θεσσαλονίκη 1993.
6. Platzer , Εγχειρίδιο Ανατομικής του Ανθρώπου, 1<sup>ος</sup> τόμος, Εκδόσεις Λίτσας
7. Κούτρας Γεώργιος-Μαυρομούστακος Σάββας, 1996, Μέτρηση κινητικότητας των αρθρώσεων Β έκδοση, Θεσσαλονίκη, University Studio Press.
8. Τσακλής Β. Παναγιώτης, 2000, Γόνατο και ισοκίνηση, Θεσσαλονίκη, University Studio Press.
9. Φραγκοράπτης Ελευθέριος, 1994, Εφαρμοσμένη Ηλεκτροθεραπεία, Θεσσαλονίκη.
10. Carolyn Kisner, MS, PT/ Lynn Allen Colby, MS, PT, 2003 , Θεραπευτικές ασκήσεις(Βασικές Αρχές και Τεχνικές) , Εκδόσεις : Σιώκης
11. Frank.H.Netter, MD, 2004, Ανατομία του Ανθρώπου, Άτλαντας Βασικών Ιατρικών Επιστημών, Εκδόσεις Π.Χ Πασχαλίδης

## **ΞΕΝΗ ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑ**

- 1.** Timothy P.Heckmann, PT, ATC, Sue D.Barber-Westin, BS, Frank R.Noyes , MD, et.al , 2006, Meniscal Repair and transplantation:indications, techniques, rehabilitation and clinical outcomes Vol.36. pages:795-814
- 2.** D.Kohn, H,Aagaard, R.Verdock, M. Dienst, R. Sell, et al.1999, Postoperative follow-up and rehabilitation after meniscus replacement, Vol.9.pages:177-180
- 3.** Shelbourn KD, et. al. 1996,Rehabilitation after meniscal repair,Vol.15, pages:595-612
- 4.** Verdock R, et. al. 2002, meniscal transplantation, Vol.2, pages :27-100
- 5.** LU Ying, LI Qiang and HAO Jie, Torn discoid lateral meniscus treated with arthroscopic meniscectomy : observations in 62 knees,et. al.2007,Vol.2, pages: 211-215
- 6.** The meniscus: Review of Basic Principles with application to surgery and rehabilitation, Timothy Brindle, John Nyland, Darren L. Johnson et. al 2001, Vol. 36, pages:160-169

## **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ**

[www.google.com](http://www.google.com)

[www.pubmed.com](http://www.pubmed.com)

[www.papagnh.gr](http://www.papagnh.gr)

[www.kneeandshoulder.mol-aclmd.com](http://www.kneeandshoulder.mol-aclmd.com)