

ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ Σ.Ε.Υ.Π

ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ



ΘΕΜΑ:

«ΡΗΞΗ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΡΟΣΘΙΟΥ ΧΙΑΣΤΟΥ
ΣΕ ΑΘΛΗΤΕΣ»

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: κ. Κ. ΒΑΡΣΑΜΙΔΗΣ

ΦΟΙΤΗΤΗΣ: ΑΛΜΑΝΙΔΗΣ ΘΕΟΧΑΡΗΣ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2007

ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ

ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΘΕΜΑ:

« ΡΗΞΗ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΡΟΣΘΙΟΥ ΧΙΑΣΤΟΥ ΣΕ
ΑΘΛΗΤΕΣ »

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: κ. Κ. ΒΑΡΣΑΜΙΔΗΣ

ΦΟΙΤΗΤΗΣ: ΑΛΜΑΝΙΔΗΣ ΘΕΟΧΑΡΗΣ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2007

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	3
ΚΑΚΩΣΕΙΣ ΓΟΝΑΤΟΣ (ΓΕΝΙΚΑ).....	4
1. ΑΝΑΤΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΑΡΘΡΩΣΗΣ ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ.....	6
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΟΣΤΕΟΛΟΠΑΣ.....	7
Α.ΕΠΙΓΟΝΑΤΙΔΟΜΗΡΙΑΙΑ ΑΡΘΡΩΣΗ.....	7
Β. ΚΝΗΜΟΜΗΡΙΑΙΑ ΑΡΘΡΩΣΗ.....	8
Αρθρικός θύλακας	14
1.2.ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΥΟΛΟΓΙΑΣ.....	17
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑΣ.....	22
2.α. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΗΣ ΑΡΘΡΩΣΗΣ ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ.....	27
2.β. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΤΟΥ ΠΡΟΣΘΙΟΥ ΧΙΑΣΤΟΥ	29
3.ΡΗΞΗ ΠΡΟΣΘΙΟΥ ΧΙΑΣΤΟΥ ΣΥΝΔΕΣΜΟΥ.....	31
ΓΕΝΙΚΑ.....	31
Μηχανισμοί:.....	33
3.2.ΔΙΑΓΝΩΣΗ.....	34
Πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία σε κάμψη 90°.....	36
Πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία σε κάμψη 20°.....	38
3.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΡΗΞΗΣ ΤΟΥ ΠΡΟΣΘΙΟΥ ΧΙΑΣΤΟΥ.....	46
4. ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΣΥΝΔΕΣΜΙΚΩΝ ΒΛΑΒΩΝ.....	50
ΓΕΝΙΚΑ.....	50
4.2 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΣΤΙΣ ΟΠΟΙΕΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΙΣΤΟΙ ΠΟΥ ΠΡΟΕΡΧΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟ ΙΔΙΟ ΑΤΟΜΑ.....	55
4.3 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΣΤΙΣ ΟΠΟΙΕΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΙΣΤΟΙ ΑΠΟ	
ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟ	
ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	63
Χρήση ΑΒΑ και ΚΒΑ στην αποκατάσταση.....	68
Πρόσθια παρεκτόπιση κνήμης.....	70
Επίδραση ΑΒΑ και ΚΒΑ στις εφελκιστικές δυνάμεις.....	71
Η επίδραση της ΚΒΑ και ΑΒΑ στις συμπιεστικές δυνάμεις.....	72
Η επίδραση της ΑΒΑ και ΚΒΑ στον επιγονατιδομηκο πόνο.....	74
ΙΔΙΟΔΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΓΟΝΑΤΟΣ.....	75
Η επίδραση της ΑΒΑ και ΚΒΑ στη μυϊκή ενδυμάωση.....	77
2.1.2 ΣΥ - ΣΥΣΠΑΣΗ ΤΩΝ ΙΣΧΙΟΚΝΗΜΙΑΙΩΝ.....	79
3. ΕΠΑΝΑΠΟΚΤΗΣΗ ΤΗΣ ΜΥΪΚΗΣ ΕΥΚΑΜΨΙΑΣ ΜΕΤΑ ΤΟ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟ.....	80
4.ΕΠΑΝΑΠΟΚΤΗΣΗ ΤΗΣ ΜΥΪΚΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ.....	81
5.ΜΥΪΚΗ ΑΝΤΟΧΗ ΜΕΤΑ ΤΟΝ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟ.....	84
6.ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΜΕΤΑ ΤΟΝ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟ.....	85
7.ΝΕΥΡΟΜΥΪΚΗ ΕΠΑΝΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ - ΠΡΟΑΘΛΗΤΙΚΗ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗ.....	90
7.1 ΙΔΙΟΔΕΚΤΙΚΗ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ ΑΡΘΡΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΠΛΑΣΤΙΚΗ ΠΡΟΣΘΙΟΥ ΧΙΑΣΤΟΥ.....	91
7.2 ΠΡΟ ΑΘΛΗΤΙΚΗ ΙΔΙΟΔΕΚΤΙΚΗ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗ.....	94
8. ΕΞΕΛΙΞΗ ΣΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.....	96
9. ΒΑΣΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΣΤΟ ΣΤΑΔΙΟ ΤΗΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.....	97
10. ΝΑΡΘΗΚΕΣ.....	98

11.ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ	
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	101
12. Φ ΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ	109
ΕΠΑΝΟΔΟΣ ΣΤΗΝ ΑΘΛΗΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ.....	122
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	124
ΕΛΛΗΝΙΚΗ	124
ΞΕΝΗ.....	125
ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ	126

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

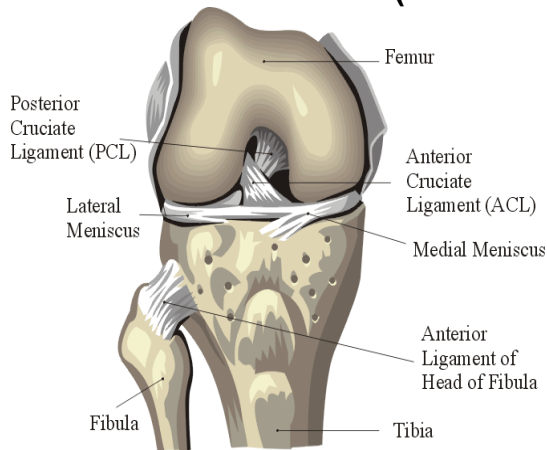
Η ρήξη του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου αποτελεί από τους συχνότερους τραυματισμούς που μπορεί να υποστεί ένας αθλητής .Με σωστή και έγκαιρη διάγνωση και σωστή γνώση της φυσικοθεραπείας, ο αθλητής πρέπει να αποκατασταθεί το γρηγορότερο και να επιστρέψει στην αθλητική του δραστηριότητα .

Πολύ σημαντικό ρόλο παίζει η προετοιμασία του αθλητή, με την οποία μηδενίζονται οι κακώσεις και αποφεύγονται οι επιπλοκές .

Με αυτήν την εργασία κλείνει για μένα ο κύκλος των σπουδών μου στο τμήμα της φυσικοθεραπείας του Α.Τ.Ε.Ι Θεσσαλονίκης.

Θέλω να ευχαριστήσω όσους συντέλεσαν στη συγγραφή αυτής της εργασίας, τον κ. Κωνσταντίνο Βαρσαμίδα καθώς επίσης και όλους μου τους καθηγητές, που αυτά τα τέσσερα χρόνια της φοιτητικής μου ζωής, μου προσέφεραν σημαντικές γνώσεις και εφόδια .

ΚΑΚΩΣΕΙΣ ΓΟΝΑΤΟΣ (ΓΕΝΙΚΑ)



Adapted from Corel Draw 9 Library

Το γόνατο αποτελεί επιφανειακή άρθρωση και υφίσταται κακώσεις συχνότερα από τις άλλες αρθρώσεις, ιδίως στους εφήβους αθλητές και αθλήτριες, στους οποίους λόγω της ανάπτυξης, ο ανώριμος ακόμη σκελετός ανταγωνίζεται ένα ισχυρότερο μυϊκό σύστημα. Κακώσεις υφίστανται ανατομικά στοιχεία, όπως οι ορογόνοι θύλακοι, ο αρθρικός θύλακος, οι αρθρικοί χόνδροι, τα οστά, οι συζευκτικοί χόνδροι, οι μηνίσκοι, οι σύνδεσμοι και οι μύες του γόνατος. '

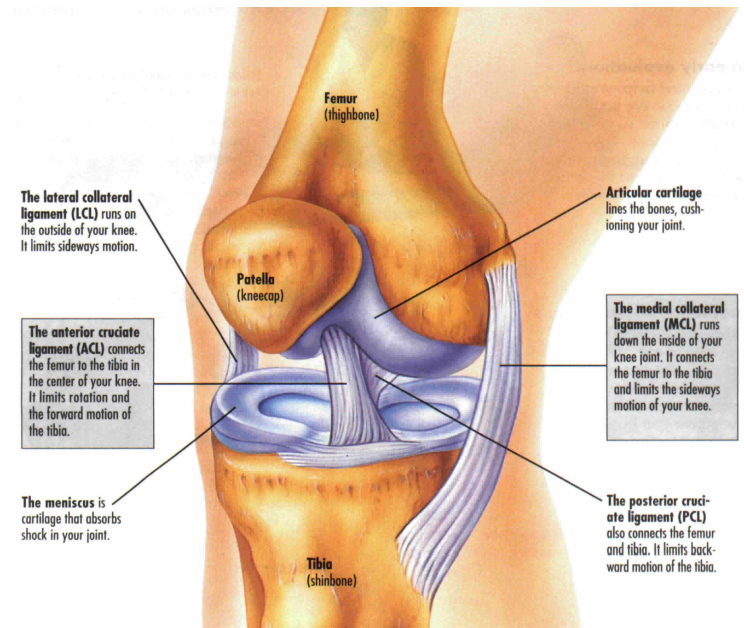
Η συνεχώς αυξανόμενη συμμετοχή σε αθλήματα, όπως οι χιονοδρομίες, η ενόργανη γυμναστική, το ποδόσφαιρο, το rugby, η καλαθοσφαίριση, η χειροσφαίριση και η αντισφαίριση, οδηγεί σε αύξηση των κακώσεων του γόνατος. Κατά τους Lauterburg & segantini (1994), κακώσεις του γόνατος παρατηρούνται συχνότερα στις χιονοδρομίες (30%) και ακολουθούν η ενόργανη γυμναστική (28%), το ποδόσφαιρο (25% } και τα ομαδικά αθλήματα των κλειστών γυμναστηρίων (12%)

Η διάγνωση τίθεται κυρίως με την κλινική εξέταση, ενώ συμβάλλουν οι απλές ακτινογραφίες, η αξονική και μαγνητική τομογραφία. Ιδιαίτερα σημαντική θέση στη διάγνωση και στην αντιμετώπιση των κακώσεων κατέχει η αρθροσκόπηση, με την οποία επιβεβαιώνονται ή αποκλείονται στοιχεία, που έχουν διαπιστωθεί από την κλινική εξέταση και καθορίζεται ακριβέστερα η θεραπευτική αγωγή, που πρόκειται να ακολουθηθεί.

Οι κακώσεις του γόνατος οφείλονται σε υπερχρησία ή τραυματικά αίτια. Για την πρόκληση των κακώσεων από υπερχρησία σημασία έχουν η προπονητική τεχνική, η ένταση και η διάρκεια της προπόνησης, ορισμένα εξαρτήματα του εξοπλισμού του αθλητή, το δάπεδο του αγωνιστικού χώρου και το ιστορικό προηγούμενων κακώσεων. Στις τραυματικές κακώσεις ενδιαφέρει κυρίως ο μηχανισμός πρόκλησης και συγκεκριμένα η ταχύτητα, το μέγεθος και η κατεύθυνση της δύναμης, το δάπεδο του αγωνιστικού χώρου, ο εξοπλισμός του αθλητή και το ιστορικό προηγούμενων κακώσεων.

1. ΑΝΑΤΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΑΡΘΡΩΣΗΣ ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ

Η άρθρωση του γόνατος είναι η πιο μεγάλη από τις αρθρώσεις του σώματος. Είναι σύνθετη άρθρωση που αποτελείται από δύο επιμέρους αρθρώσεις: Α: την επιγονατιδομηριαία και Β: την κνημομηριαία άρθρωση, που περιβάλλονται από ένα κοινό αρθρικό θύλακα. Η κεφαλή της περόνης δε συμμετέχει στην άρθρωση του γόνατος.



ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΟΣΤΕΟΛΟΓΙΑΣ

A. ΕΠΙΓΟΝΑΤΙΔΟΜΗΡΙΑΙΑ ΑΡΘΡΩΣΗ

{Patellofemoral joint }

Η επιγονατιδομηριαία άρθρωση έχει ως αρθρικές επιφάνειες:

1. επιφάνεια της επιγονατίδας.

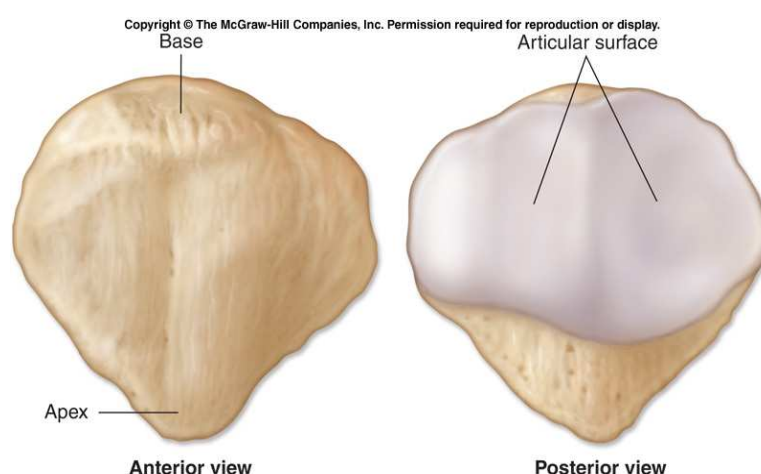
Η μηριαία τροχιλία καταλαμβάνει την πρόσθια επιφάνεια του κάτω άκρου του μηριαίου και εμφανίζει στο μέσο της μια κάθετη αύλακα, που ονομάζεται αυχέννας και διαχωρίζει τα δύο πλάγια ο-γκώματα.

2. Η επιγονατίδα αποτελεί το μεγαλύτερο Την μηριαία τροχιλία, Την αρθρική από τα σησαμοειδή οστά και διαπλάσσεται στο εσωτερικό του καταφυτικού τένοντα του τετρακέφαλου. Η επιγονατίδα είναι αποπλατυσμένη από μπρος προς τα πίσω, έχει σχήμα τρίγωνο, με τη βάση προς τα άνω, την κορυφή προς τα κάτω και εμφανίζει δύο επιφάνειες, την πρόσθια και την οπίσθια.

Η πρόσθια επιφάνεια είναι υπόκυρτη και έχει πολλές αύλακες που υποδέχονται τις δεσμίδες του καταφυτικού τένοντα του τετρακέφαλου. Η οπίσθια επιφάνεια εμφανίζει ωοειδή αρθρική επιφάνεια, που υποδιαιρείται από μια σχεδόν κάθετη ακρολοφία, που αντιστοιχεί στον αυχένα της τροχιλίας, σε δύο ελαφρά υπόκοιλες αρθρικές επιφάνειες που αντιστοιχούν στα πλάγια ογκώματα της τροχιλίας.

Η βάση της επιγονατίδας χρησιμεύει για την κατάφυση του τένοντα του τετρακέφαλου, ενώ η κορυφή της για την έκφυση του επιγονατιδικού τένοντα. Κατά την έκταση του γόνατος, η αρθρική επιφάνεια της επιγονατίδας έρχεται σε άμεση επαφή με τη μηριαία

τροχιλία, ενώ κατά την κάμψη, η επιγονατίδα απομακρύνεται προς την κνήμη.



Επιγονατίδα από εμπρός (δεξ.80%) ,Επιγονατίδα από πίσω (δεξ.80%)

B. ΚΝΗΜΟΜΗΡΙΑΙΑ ΑΡΘΡΟΣΗ (Tibiofemoral joint)

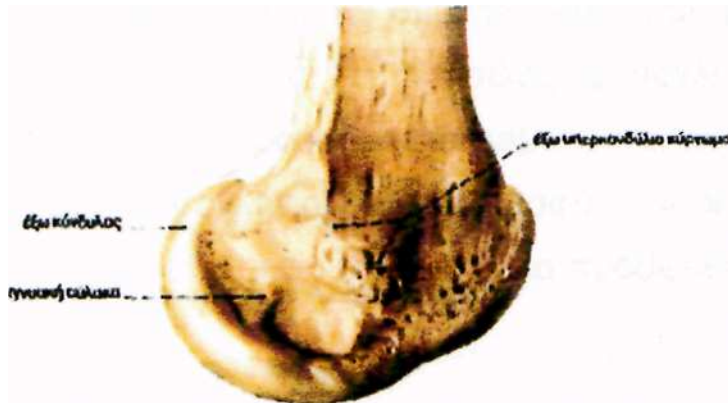
Η κνημομηριαία άρθρωση έχει ως αρθρικές επιφάνειες:

1. Την αρθρική επιφάνεια των μηριαίων κόνδύλων,
2. Τις κνημιαίες γλήνες,
3. Τους μεταξύ τους, έσω και έξω μηνίσκο.

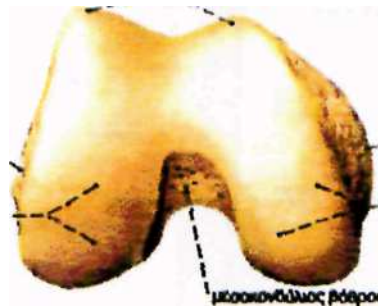
Μηριαίοι κόνδυλοι (Femoral condyles)

Ο έσω μηριαίος κόνδυλος (Medial Femoral Condyle) είναι στενότερος και επιμηκέστερος από τον έξω, ενώ ο έξω μηριαίος κόνδυλος (Lateral Femoral Condyle) είναι ευρύτερος και προέχει περισσότερο προς τα μπρος. Οι μηριαίοι κόνδυλοι συγκλίνουν προς τα μπρος και συνενώνονται στη μηριαία τροχιλία, ενώ προς τα πίσω διαχωρίζονται από τη μεσοκονδύλιο εντομή ή το μεσοκονδύλιο

βόθρο που χωρίζεται από το σώμα του μηριαίου με τη μεσοκονδύλιο γραμμή, η οποία αποτελεί τη βάση της ιγνυακής επιφάνειας.



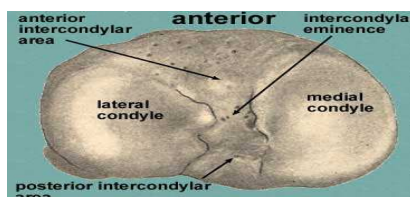
Μηριαίο οστούν, περιφερικό άκρο, από έξω (δεξ.80%)



Μηριαίο οστούν, περιφερικό άκρο, από κάτω (δεξ.50%)

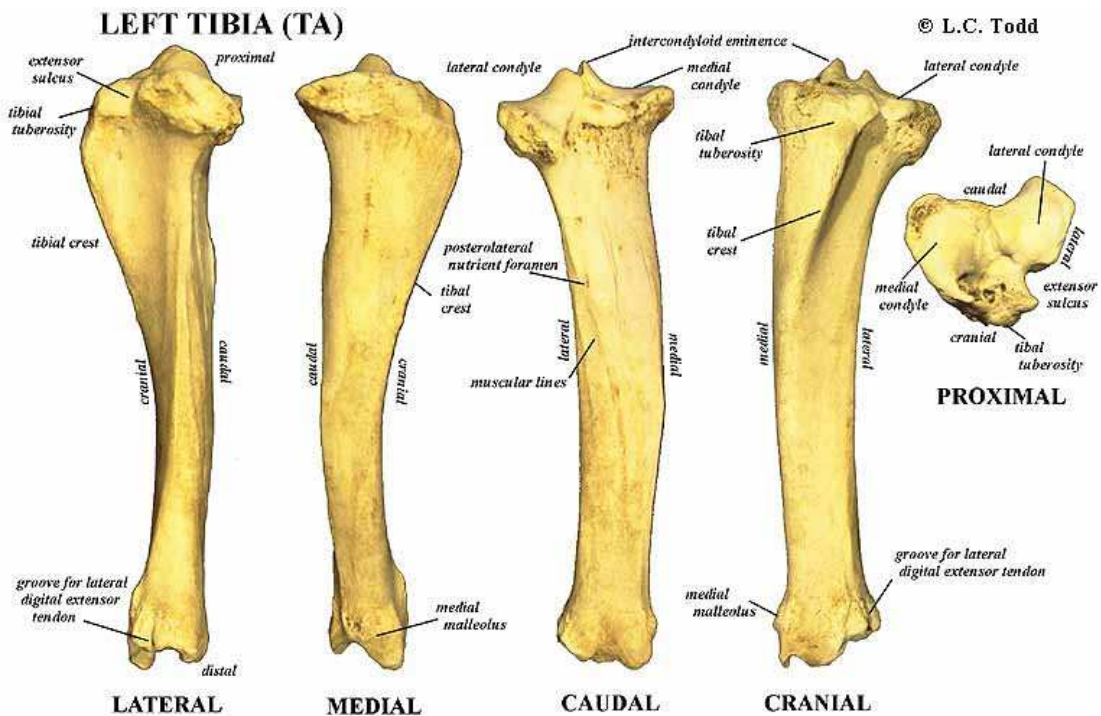
Κνημιαίοι κόνδυλοι { Tibia Condyles }

Ο έσω και ο έξω κνημιαίος κόνδυλος (Medial & Lateral Condyle) εμφανίζουν μια άνω επιφάνεια που φέρει την κνημιαία γλήνη και μια περιφέρεια. Οι κνημιαίες γλήνες είναι υπόκοιλες και συντάσσονται με τους μηριαίους κονδύλους. Η γλήνη του έσω κονδύλου είναι ωοειδής, βαθύτερη και επιμηκέστερη από την έξω, ενώ του ζξω είναι περισσότερο στρογγυλή και σχεδόν επίπεδη.

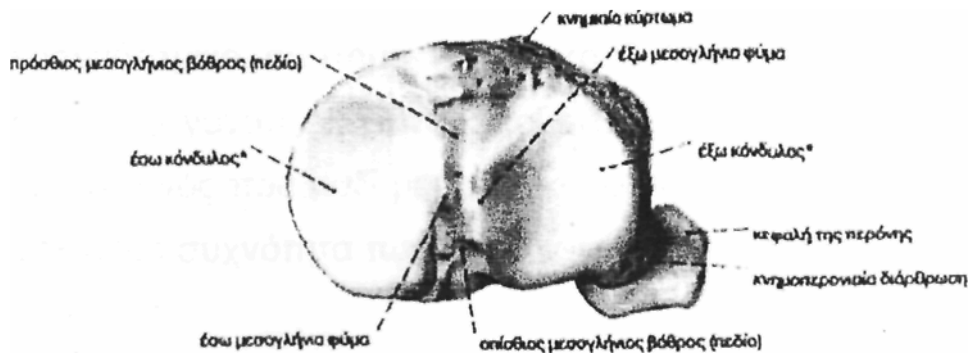


Μεταξύ των δύο κνημιαίων γληνών και πίσω από τη μεσότητά τους, βρίσκεται το μεσογλήνιο ή μεσοκονδύλιο έπαρμα . Μπροστά και πίσω από το μεσογλήνιο έπαρμα βρίσκονται δύο άχονδρες και ανώμαλες επιφάνειες, ο πρόσθιος και ο οπίσθιος μεσογλήνιος βόθρος

Στον πρόσθιο μεσογλήνιο βόθρο προσφύονται οι δύο μηνίσκοι και ο πρόσθιος χιαστός, ενώ στον οπίσθιο προσφύεται ο οπίσθιος χιαστός.



**Κνήμη από εμπρός (δεξ.35%), Κνήμη από έξω (δεξ.35%) και
Κνήμη από πίσω (δεξ.35%)**



Κνήμη και περόνη από πάνω (δεξ.70%)

Διάρθριοι μηνίσκοι (Interarticular menisci)

Οι διάρθριοι μηνίσκοι, ο **έσω** και ο **έξω**, αποτελούνται από πυκνό κολλαγόνο, συνδετικό ιστό και χονδρικά κύτταρα. Οι δύο μηνιοειδής δίσκοι παραβάλλονται μεταξύ των κονδύλων του μηριαίου και των κνημιαίων γλήνων και καταλαμβάνουν περίπου τα δύο έξω τρίτημια της σύστοιχης κνημιαίας γλήνης. Με τους μηνίσκους η κνημομηριαία διάρθρωση διαιρείται στην άνω ή μηνισκομηριαία και την κάτω ή μηνισκοκνημιαία διάρθρωση.

Κάθε μηνίσκος εμφανίζει δύο χείλη, το έξω και το έσω, δύο επιφάνειες, την άνω και την κάτω, δύο άκρα, που ονομάζονται κέρατα, το πρόσθιο και το οπίσθιο και λεπτύνεται βαθμιαία από την περιφέρεια προς το κέντρο. Το πρόσθιο κέρασ του έσω μηνίσκου και το πρόσθιο υπόκυρτο χείλος του έξω μηνίσκου, συνδέονται μεταξύ τους με τον εγκάρσιο σύνδεσμο (Transverse Ligament).

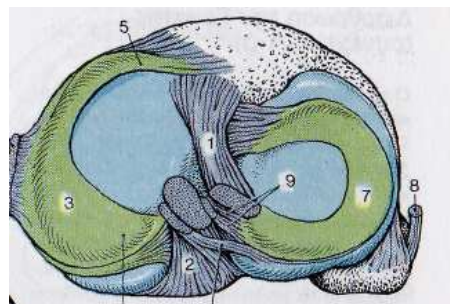
Ο έσω μηνίσκος (Medial meniscus), έχει ημικυκλικό σχήμα, μεγαλύτερο μήκος από τον έξω και προσφύεται με το πρόσθιο κέρασ στον πρόσθιο μεσογλήνιο βόθρο, μπροστά από την έκφυση του πρόσθιου χιαστού, ενώ με το οπίσθιο κέρασ προσφύεται πίσω από την πρόσφυση του έξω μηνίσκου και μπροστά από την έκφυση του οπίσθιου χιαστού.

Η περιφέρεια του έσω μηνίσκου, συνάπτεται στενά με το έσω θυλακοσυνδεσμικό σύστημα (αρθρικό θύλακο και έσω πλάγιο σύνδεσμο του γόνατος). Είναι επομένως λιγότερο ευκίνητα από τον έξω, γεγονός που μαζί με το ημικυκλικό του σχήμα, ερμηνεύει τη μεγαλύτερη συχνότητα των ρήξεων του έσω μηνίσκου, ως προς τον έξω (5:1).

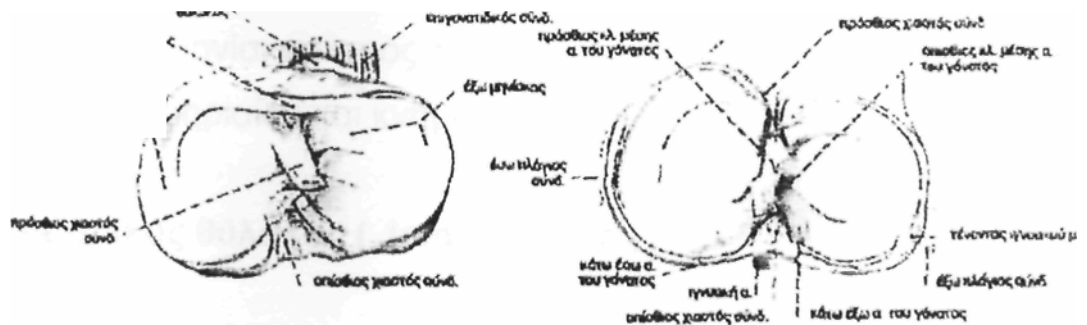
Ο έξω μηνίσκος (Lateral meniscue), έχει σχεδόν κυκλικό σχήμα, είναι μικρότερος από τον έσω και προσφύεται με το πρόσθιο κέρας του μπροστά από το μεσογλήνιο έπαρμα, πίσω και έξω από την έκφυση του οπίσθιου χιαστού, ενώ με το οπίσθιο κέρας προσφύεται στην οπίσθια επιφάνεια του μεσογλήνιου επάρματος.

Η οπίσθια μοίρα του έξω χείλους που έρχεται σε σχέση με τον τένοντα του ιγνυακού μυός, με τον οποίο χωρίζεται από τον έξω πλάγιο σύνδεσμο. Το οπίσθιο κέρας του ενισχύεται σε πολλές περιπτώσεις από τον οπίσθιο μηνισκομηριαίο ή σύνδεσμο του Wrisberg, τον πρόσθιο μηνισκομηριαίο ή σύνδεσμο του Humphry και την περιτονία που καλύπτει τον ιγνυακό μυ και το τοξοειδές σύμπλεγμα, στην οπίσθια-έξω γωνία του γόνατος.

Η περιφέρεια του έξω μηνίσκου, δεν έρχεται σε επαφή με τον έξω πλάγιο σύνδεσμο του γόνατος. Είναι επομένως περισσότερο ευκίνητος από τον έσω, γεγονός που μαζί με το σχεδόν κυκλικό του σχήμα, ερμηνεύει τη μικρότερη συχνότητα ρήξεων, ως προς τον έσω μηνίσκο.



Η αιμάτωση των μηνίσκων γίνεται από τη μέση αρθρική και τις κάτω αρθρικές αρτηρίες του γόνατος, που σχηματίζουν αρτηριακά τόξα μόνο στο έξω χείλος του μηνίσκου, ενώ αντίθετα το υπόλοιπο τμήμα του είναι ανάγγειο και διατρέφεται από το αρθρικό υγρό. Λόγω της ιδιαιτερότητας της αιμάτωσης, η επούλωση με συντηρητική αγωγή είναι δυνατή μόνο σε μικρής έκτασης ρήξεις, που εντοπίζονται στην περιφερική μοίρα του μηνίσκου.



Διάρθρωση του γόνατος, μηνίσκοι μετά από εγκάρσια διατομή του αρθρικού θυλάκου των χιαστών και των πλαγίων συνδ. από πάνω (δεξ.65%) ΚΑΙ Διάρθρωση του γόνατος, αρτηριακή αιμάτωση των μηνίσκων μετά από εγκάρσια διατομή του αρθρικού θυλάκου, των χιαστών και των πλάγιων συνδ. από πάνω (δεξ.65%)

Οι μηνίσκοι περιορίζουν τη δυσαρμονία μεταξύ των αρθρικών επιφανειών του μηριαίου και της κνήμης, αυξάνοντας το βάθος των κνημιαίων γληνών, διευκολύνουν τις στροφικές κινήσεις του γόνατος, ενώ παράλληλα κατανέμουν ομοιόμορφα και αμβλύνουν τους κραδασμούς που προκαλούνται κατά τη φόρτιση του σκέλους. Η άμβλυνση των κραδασμών γίνεται προς όλες τις κατευθύνσεις (κάθετα, οβελιαία και εγκάρσια).

Κατά την κάμψη και έκταση του γόνατος οι μηνίσκοι ακολουθούν την κίνηση των κνημιαίων κονδύλων, ενώ κατά τις στροφές ακολουθούν την κίνηση των μηριαίων κονδύλων,

Η πρόσθια και οπίσθια μοίρα του έσω μηνίσκου ακολουθούν την κίνηση της κνήμης, η μέση όμως μοίρα ακολουθεί τον έσω μηριαίο κόνδυλο. Υπάρχει επομένως πιθανότητα να υποστεί κάκωση κατά τις στροφικές κινήσεις.

Ο έξω μηνίσκος, ακολουθεί και αυτός τον έξω μηριαίο κόνδυλο κατά τις στροφές του γόνατος. Λόγω όμως της συνάφειας του με τους συνδέσμους του Wrisberg και του Humphry, μειώνονται οι πιθανότητες κάκωσης του. Επιπλέον κατά την έσω στροφή της κνήμης, με το γόνατο σε κάμψη, ο ιγνυακός μυς έλκει την οπίσθια μοίρα του έξω μηνίσκου προς τα πίσω, αποτρέποντας την παγίδευση του μεταξύ μηριαίου και κνημιαίου κονδύλου.

Αρθρικός θύλακας (Joint capsule)

Ο αρθρικός θύλακας αποτελείται, από έξω προς τα έσω, από τον ινώδη θύλακα και από τον αρθρικό υμένα.

Ο ινώδης θύλακας είναι κοινός για την επιγονατιδο-μηριαία και την κνημομηριαία άρθρωση και έχει σχήμα περιχειρί-δος.

Ο ινώδης θύλακας προσφύεται στο μηριαίο οστό και στην κνήμη, σε διαφορετική απόσταση από τις αρθρικές τους επιφάνειες.

Στην πρόσθια επιφάνεια του μηριαίου, ο ινώδης θύλακας προσφύεται 1cm ως 2cm πάνω από τη μηριαία τροχιλία, όμως η γραμμή ανάκαμψης του θύλακα βρίσκεται πολύ ψηλότερα, σχηματίζοντας τον υπερεπιγονατιδικό ορογόνο θύλακα. Στην οπίσθια επιφάνεια του μηριαίου ο ινώδης θύλακας προσφύεται στα χείλη του αρθρικού χόνδρου των μηριαίων κονδύλων και στο οπίσθιο χείλος της μεσοκονδυλίου εντομής.

Στην πρόσθια επιφάνεια της κνήμης, ο ινώδης θύλακας προσφύεται στο χείλος του μεσογλήνιου βόθρου και στα πλάγια κατά

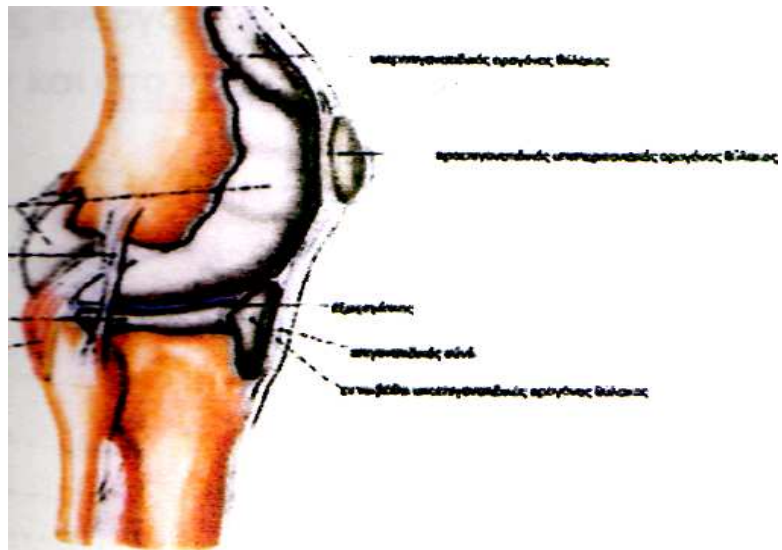
μήκος του υπογλήνιου χείλους, σε απόσταση 4mm έως 5mm από τον αρθρικό χόνδρο. Στην οπίσθια επιφάνεια της κνήμης, ο ινώδης θύλακας προσφύεται κατά μήκος των χειλέων του αρθρικού χόνδρου και συμφύεται με τους χιαστούς συνδέσμους.

Στην πρόσθια επιφάνεια του ινώδους θυλάκου υπάρχει ευρύ άνοιγμα, τα χείλη του οποίου προσφύονται στην περιφέρεια της επιγονατίδας, εξωτερικά του αρθρικού χόνδρου.

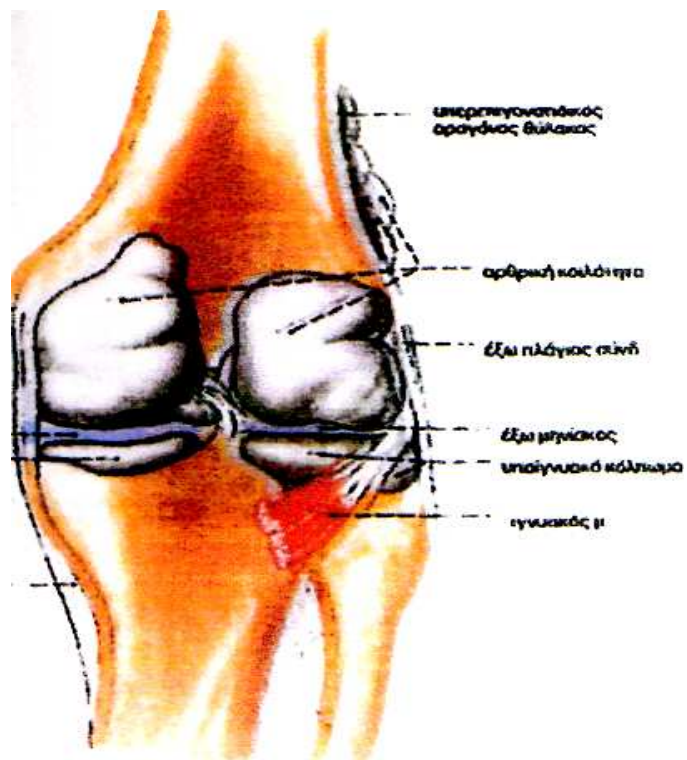


Ο αρθρικός υμένας (Synovial mebrane) έχει τη μεγαλύτερη επιφάνεια από τους αρθρικούς υμένες του σώματος και διακόπτεται, όπως και ο αρθρικός θύλακος, στην περιφέρεια της επιγονατίδας. Πάνω από την επιγονατίδα ο αρθρικός υμένας εμφανίζει προεκβολή, το υπερτροχίλιο κόλπωμα, που βρίσκεται κάτω από τον τετρακέφαλο και επικοινωνεί με τον υπερεπιγονατιδικό ορογόνο θύλακα (Suprapatellar bursa).

Κάτω από την επιγονατίδα ο αρθρικός υμένας χωρίζεται από τον επιγονατιδικό σύνδεσμο με το λιπώδες σώμα του γόνατος, ενώ στα πλάγια της άρθρωσης, διακόπτεται λόγω της πρόσφυσης των μηνίσκων, οι οποίοι επομένως δεν καλύπτονται από τον αρθρικό υμένα. Στην οπίσθια επιφάνεια ο αρθρικός υμένας περιβάλλει τον πρόσθιο και τον οπίσθιο χιαστό, από μπροστά και από τα πλάγια, οι οποίοι με την κάλυψη αυτή καθίστανται εξωυμενικά ανατομικά στοιχεία.



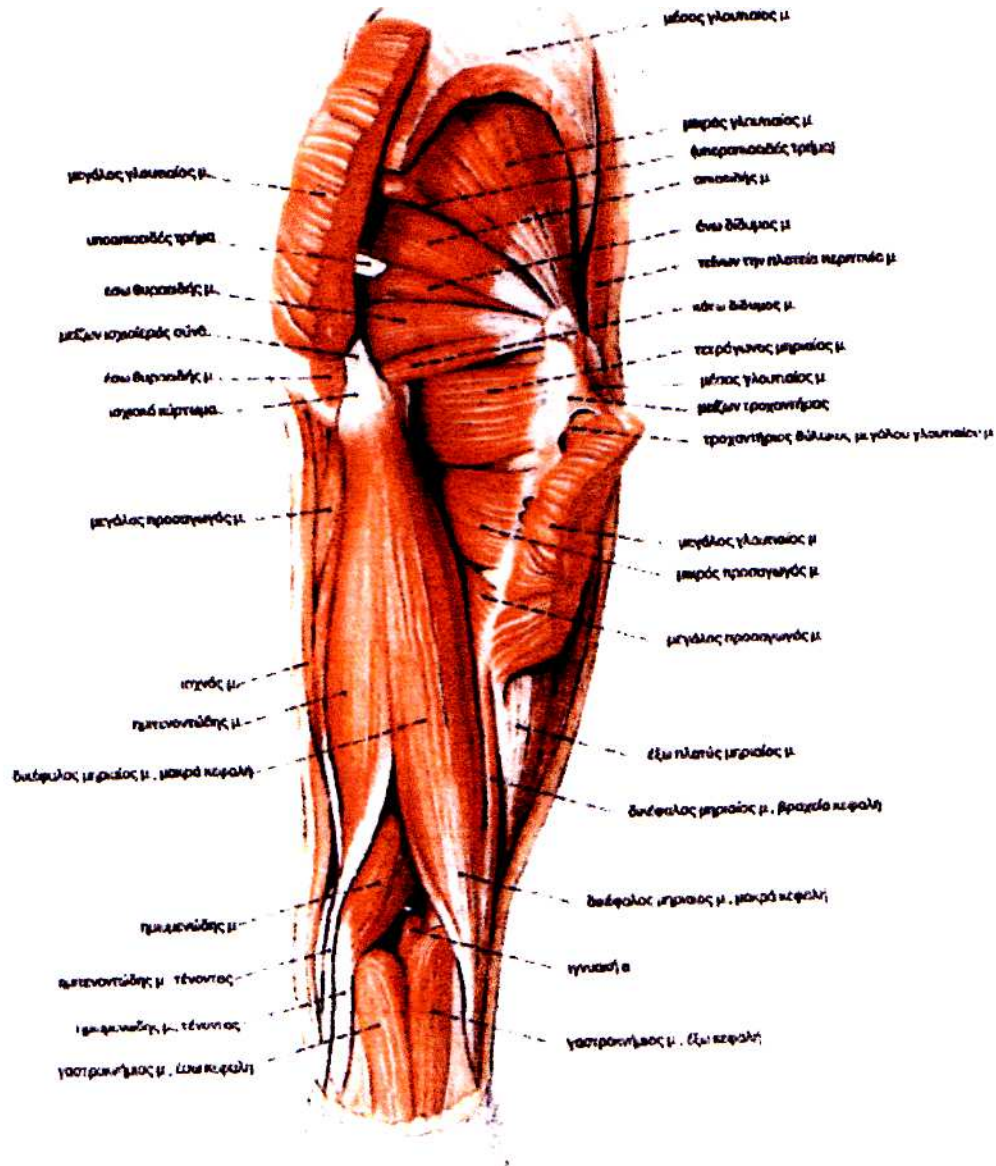
Διάρθρωση του γόνατος, πλήρωση της αρθρικής κοιλότητας με υγρό. Από έξω (δεξ.65%)



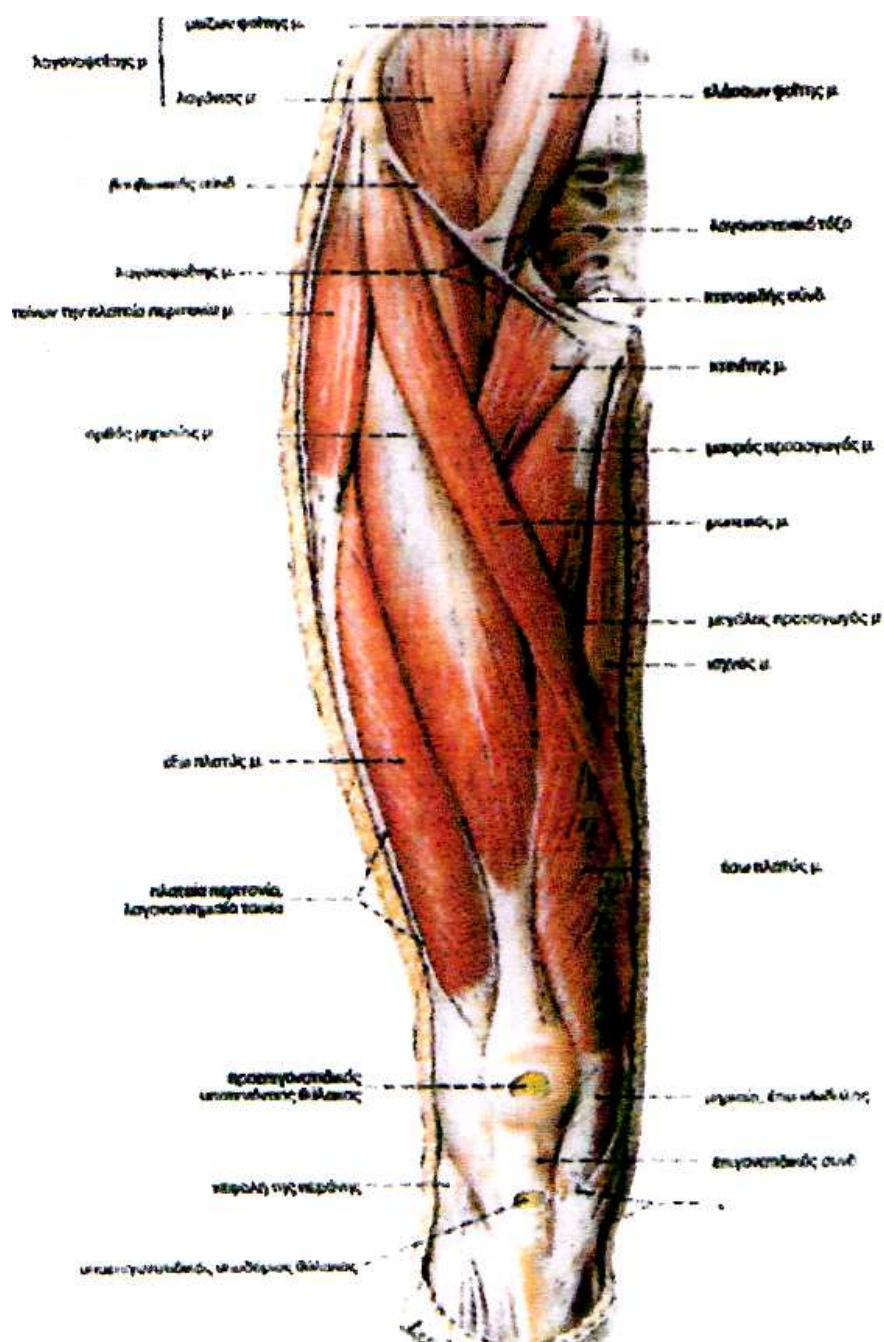
Διάρθρωση του γόνατος, πλήρωση της αρθρικής κοιλότητας με υγρό από πίσω (δεξ. 65)

1.2 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΥΟΛΟΠΑΣ

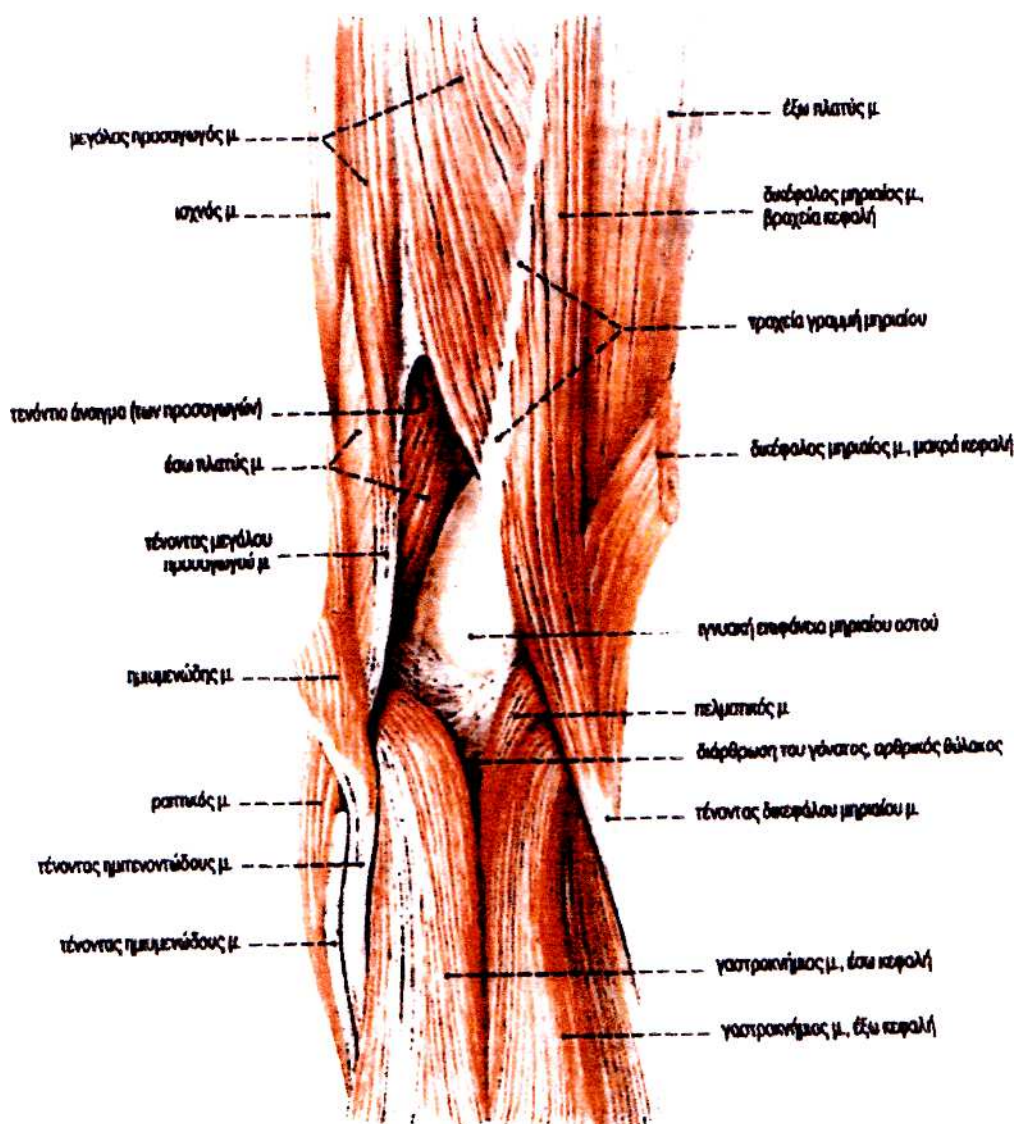
Λίγοι μόνο μύες ενεργούν στην διάρθρωση του γόνατος. Οι περισσότεροι δρουν και στο ισχίο ή στην ποδοκνημική.



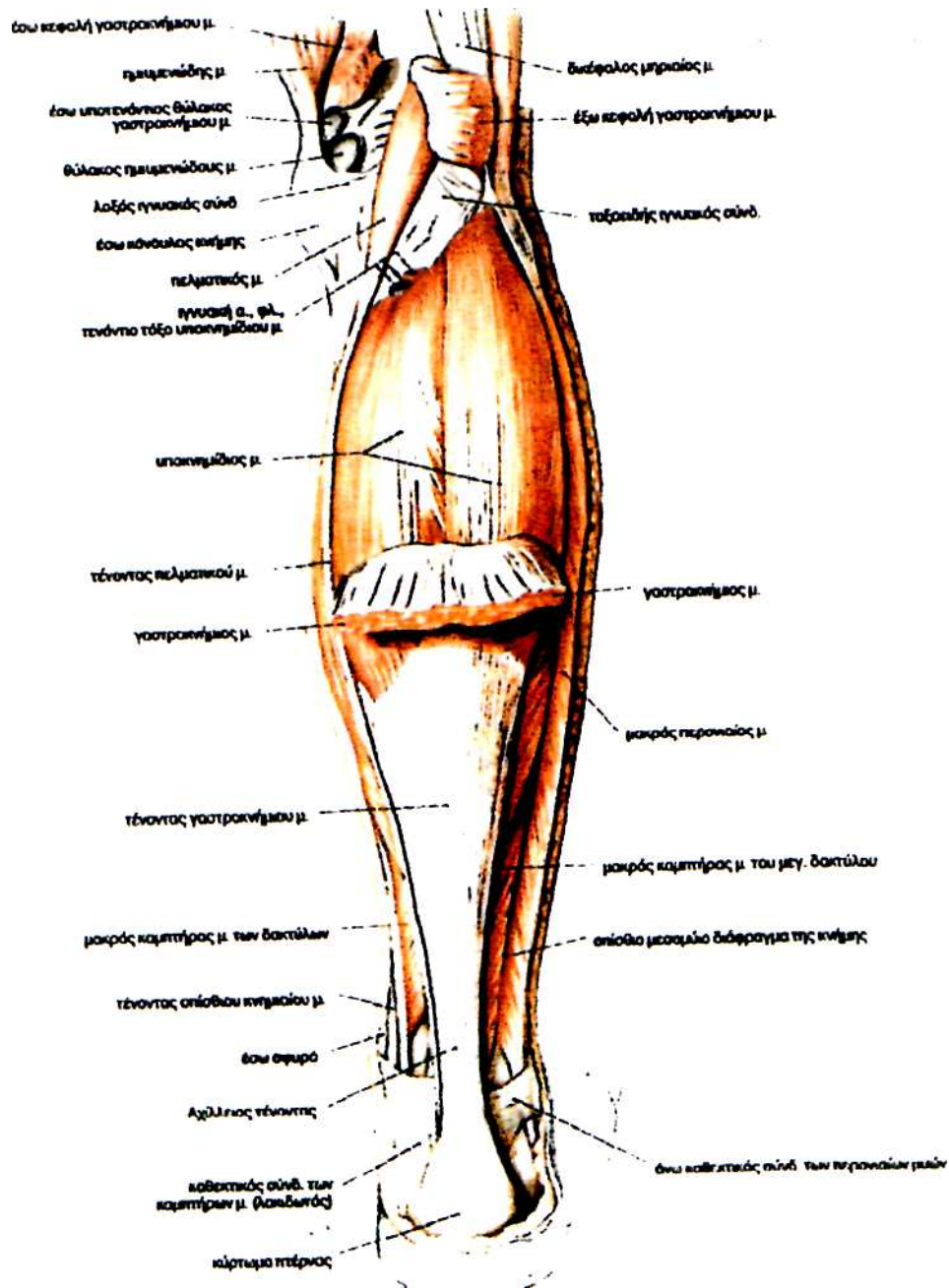
Μύες του μηρού και του ισχίου , μετά από μερική αφαίρεση του μεγάλου και του μέσου γλουτιαίου , από πίσω (δεξ.)



Μύες του μηρού και του ισχίου μετά από αφαίρεση της πλατείας περιτονίας μέχρι τη λαγονοκνημιαία ταινία, από εμπρός (δεξ)

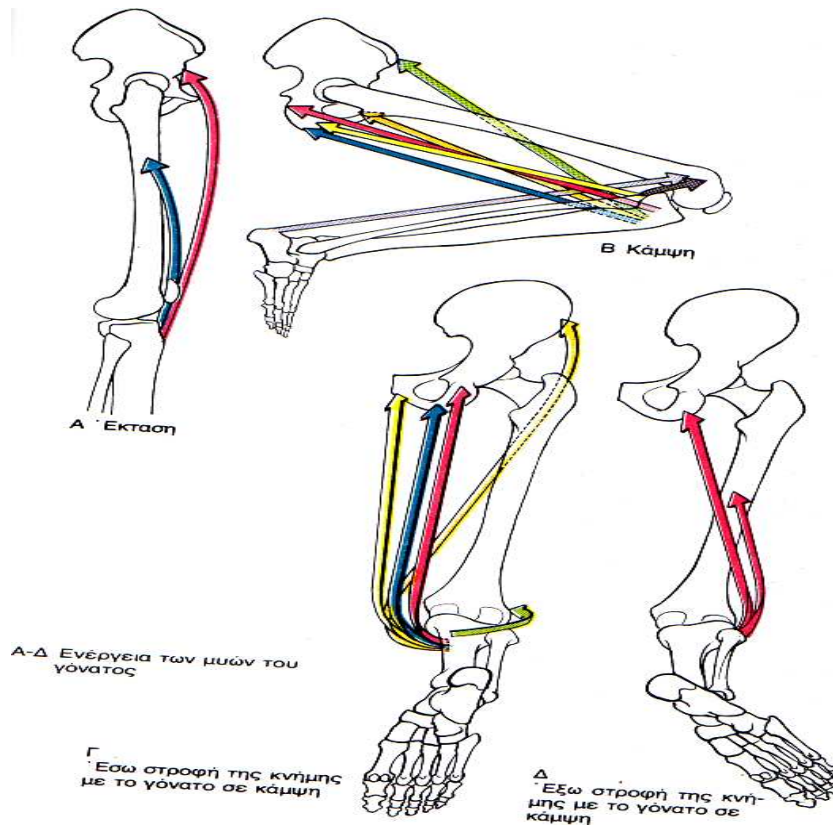


Μύες στην περιοχή της διάθρωσης του γόνατος, μετά την αφαίρεση των πτεριονιών και μεγάλου μέρους των ισχιοκνημιαίων μυών, από πίσω (δεξ)



Μύες της κνήμης, μετά από μερική αφαίρεση του γαστροκνήμιου μ., από πίσω. (δεξ.)

Κατά τον εγκάρσιο άξονα που διέρχεται από τους μηριαίους κονδύλους γίνεται κάμψη και έκταση της κνήμης



Οι μύες που ενεργούν στην άρθρωση του γόνατος διακρίνονται σε καμπτήρες, εκτείνοντες, έσω στροφείς και έξω στροφείς.

- **Καμπτήρες:** Ημιϋμενώδης (κόκκινο), Ημιτενοντώδης (μπλε), Δικέφαλος μηριαίος (κίτρινο), Ισχνός (πορτοκαλί), Ραππικός (πράσινο), Ιγνυακός (καφέ), Γαστροκνήμιος (μωβ).
- **Εκτείνοντες:** Τετρακέφαλος μηριαίος, τείνων την πλατεία περιτονία (λαγονοκνημιαία ταινία). Ο τετρακέφαλος μηριαίος ενεργεί καλύτερα όταν ο μηρός βρίσκεται σε έκταση κατά την άρθρωση του ισχίου, γιατί τότε ο ορθός μηριαίος (κόκκινο) συνεργεί με τους πλατύς μυς (μπλε).
- **Έσω στροφείς:** Ημιϋμενώδης (κόκκινο), ημιτενοντώδης (μπλε), ισχνός (κίτρινο), ραππικός (πορτοκαλί), ιγνυακός (πράσινο).
- **Έξω στροφείς:** Δικέφαλος μηριαίος (κόκκινο). Υποβοηθείται ελάχιστα από την λαγονοκνημιαία ταινί

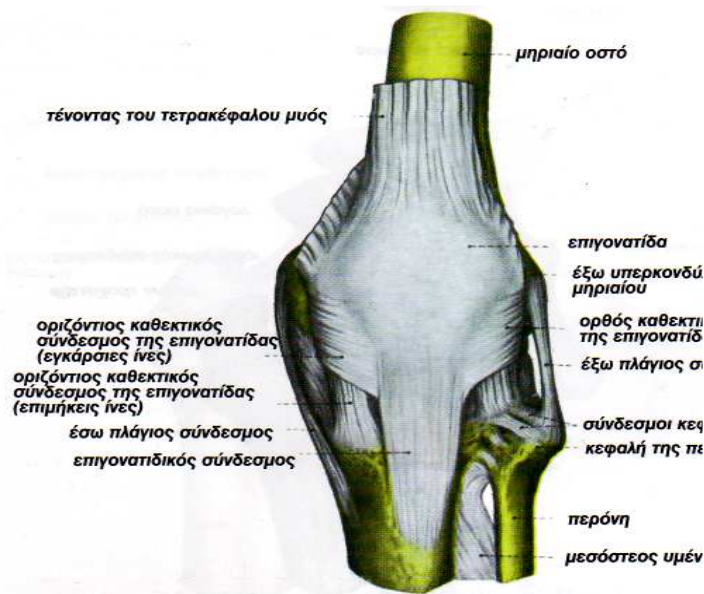
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑΣ

Επιγονατιδικός Σύνδεσμος (Patellar liament) Ο επιγονατιδικός

σύνδεσμος ή τένοντας αποτελεί τη συνέχεια του καταφυτικού τένοντα του τετρακέφαλου και είναι μια ισχυρή και πλατειά τενοντώδης ταινία, μήκους 5αη ως 6αη, που εκφύεται από την κορυφή και τα πλάγια χείλη της επιγονατίδας και καταφύε-ται στην κάτω μήρα του κνημιαίου κυρτώματος. Η οπίσθια επιφάνεια του τένοντα χωρίζεται από την κνήμη με τον υποεπιγονατιδικό ορογόνο θύλακο, ενώ προς τα πάνω χωρίζεται από τον αρθρικό υμένα, με το λιπώδες σώμα του γόνατος.

Το λιπώδες σώμα του γόνατος (Infrapatellar pad) αποτελείται από δομικό λίπος και καλύπτει το χώρο κάτω από την επιγονατίδα, μεταξύ του επιγονατιδικού τένοντα και των οστών του γόνατος, ενώ χωρίζεται από την αρθρική κοιλότητα, με τον αρθρικό υμένα.

Το λιπώδες σώμα πιέζεται κατά την έκταση του γόνατος από τον τένοντα του συσπώμενου τετρακέφαλου, απωθείται προς τα πλάγια και σχηματίζει δύο ογκώματα, ενώ αντίθετα κατά την κάμψη του γόνατος και υπό την επίδραση της ατμοσφαιρικής πίεσης, υποχωρεί σχηματίζοντας δύο εντυπώματα στα πλάγια του επιγονατιδικού τένοντα.



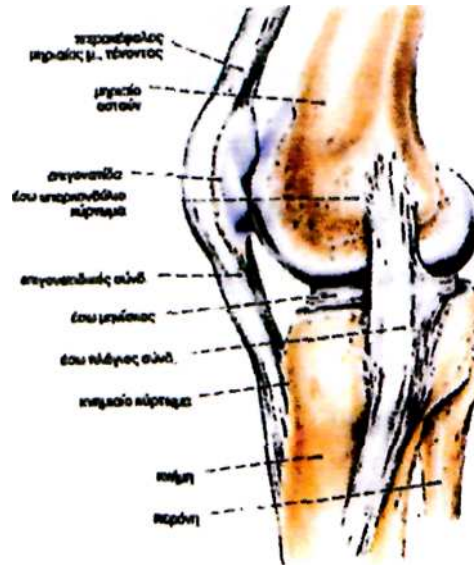
Καθεκτικοί της επιγονατίδας (Patellar rentinacular ligament)

Ο έσω και ο έξω πλάγιος καθεκτικός σύνδεσμος της επιγονατίδας αποτελούν προεκβολές του καταφυτικού τένοντα του τετρακέφαλου, καταφύονται στα πλάγια του κνημιαίου κυρτώματος και χρησιμεύουν για τη σταθεροποίηση της επιγονατίδας από τα πλάγια.

Έσω πλάγιος σύνδεσμος (Medial collateral ligament)

Ο έσω πλάγιος σύνδεσμος εκφύεται από το έσω υπερκονδύλιο κύρτωμα, κάτω από το φύμα του μεγάλου προσαγωγού, φέρεται προς τα κάτω και καταφύεται στην έσω επιφάνεια της κνήμης, 7η έως 8οΓΠ περιφερικά του έσω μεσάρθριου διαστήματος, συναπτόμενος στενά με τον αρθρικό θύλακα και τον έσω μηνίσκο.

Ο έσω πλάγιος σύνδεσμος αποτελεί το σημαντικότερο στηρικτικό στοιχείο στην έσω επιφάνεια του γόνατος, στην σταθερότητα της οποίας συμβάλλουν ο έσω πλατύς, ο ημιυμενώδης και οι καταφυτικοί τένοντες του ραπτικού, του ισχνού και του ημιτενοντώδους, που σχηματίζουν το χήναιο πόδα. Ο έσω πλάγιος σύνδεσμος μαζί με τον αρθρικό θύλακα, αποτελούν το έσω θυλακοσυνδεσμικό σύστημα.



Διάρθρωση του γόνατος, διάταξη των ινών του έσω πλαγίου συνδ. σε θέση έκτασης από έσω. (δεξ 60%)



Διάρθρωση του γόνατος, διάταξη των ινών του έσω πλαγίου συνδ. σε θέση κάμψης, από έσω (δεξ. 60%)

Έξω πλάγιος σύνδεσμος (Lateral collateral ligament).

Ο έξω πλάγιος σύνδεσμος έχει σχοινοειδή μορφή και είναι βραχύτερος από τον έσω. Εκφύεται από το έσω υπερκονδύλιο κύρτωμα και καταφύεται στην έξω επιφάνεια της κεφαλής της περόνης. Ο έξω πλάγιος σύνδεσμος, ο οποίος δεν συνάπτεται με τον αρθρικό θύλακα και τον έξω μηνίσκο, αποτελεί με τον αρθρικό θύλακα, το έξω θυλακοσυνδεσμικό σύστημα.

Λοξός ιγνυακός Σύνδεσμος (Oblique popliteal ligament)

Ο λοξός ιγνυακός σύνδεσμος ή σύνδεσμος του Wίη5ϊόνν είναι μια λεπτή και πλατειά ινώδης τενόντια δεσμίδα του καταφυτικού τένοντα του ημιμυενώδους μυός (λοξή δεσμίδα), φέρεται λοξά προς τα άνω και έξω του μηριαίου κονδύλου επεκτεινόμενος μέχρι την έξω κεφαλή του γαστροκνημίου μυός.

Τοξοειδής ιγνυακός Σύνδεσμος (ARCUET POPLITEAL LIGAMENT).

Ο τοξοειδής ιγνυακός σύνδεσμος εκφύεται από την κορυφή της κεφαλής της περόνης, φέρεται προς τα άνω και αποσχίζεται σε δύο δεσμίδες, την έξω και την έσω. Η έξω δεσμίδα, που ονομάζεται και βραχύς έξω πλάγιος σύνδεσμος, συνάπτεται με τον ινώδη θύλακα, ενώ η έσω καταφύεται στον έξω κόνδυλο της κνήμης ερχόμενη σε στενή σχέση με τον ιγνυακό μυ.

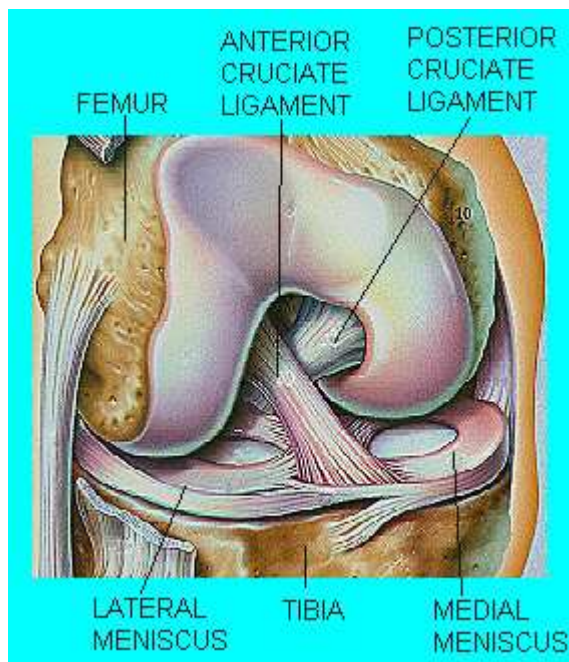
ΧΙΑΣΤΟΙ ΣΥΝΔΕΣΜΟ (Cruciate ligaments)

Οι χιαστοί σύνδεσμοι, πρόσθιος και οπίσθιος, είναι ισχυρότατοι και σχηματίζουν ένα οβελιαίο διάφραγμα στο εσωτερικό της άρθρωσης του γόνατος. Οι δύο χιαστοί σύνδεσμοι ονομάστηκαν έτσι γιατί διασταυρώνονται μεταξύ τους ανάμεσα στη μηριαία και κνημιαία πρόσφυση τους.

Ο πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος (Anterior cruciate ligament ACL), έχει σχοινοειδή μορφή, εκφύεται από τον πρόσθιο μεσογλήνιο βόθρο, πίσω από το πρόσθιο άκρο του έσω μηνίσκου και φερόμενος προς τα άνω, έξω και πίσω, χιάζεται με τον οπίσθιο και καταφύεται στην οπίσθια μοίρα της μεσοκονδυλίου επιφάνειας του έξω μηριαίου κονδύλου. Η κνημιαία πρόσφυση του συνδέσμου είναι σταθερότερη από τη μηριαία, επειδή η επιφάνεια πρόσφυσης στην κνήμη είναι ευρύτερη από την αντίστοιχη του έξω μηριαίου κονδύλου. Ο πρόσθιος χιαστός αποτελείται από δύο μοίρες, μια πρόσθια-έσω, λεπτότερη και μια οπίσθια-έξω, πιο ογκώδης και το μέσο μήκος του είναι 3,8 εκ. Ο πρόσθιος χιαστός έχει περίπου την ίδια ισχύ με τον έσω πλάγιο σύνδεσμο και τη μισή, συγκριτικά με τον οπίσθιο χιαστό.

Οι Marshall και Monagem, καθώς και άλλοι υποστηρίζουν ότι πέρα από τον πρόσθιο-έσω πλάγιο τμήμα του, οι περισσότερες από τις ίνες του πρόσθιου χιαστού παραμένουν χαλαρές κατά την κάμψη. Ωστόσο, στην έκταση όλες οι ίνες βρίσκονται κάτω από τάση.

Κάθε ξεχωριστό μικροδεμάτιο μπορεί να κινείται με ελικοειδή πορεία γύρω από τον διαμήκη άξονα του συνδέσμου, είτε να κινείται παράλληλα με αυτόν από την μηριαία μέχρι την κνημιαία πρόσφυση του συνδέσμου



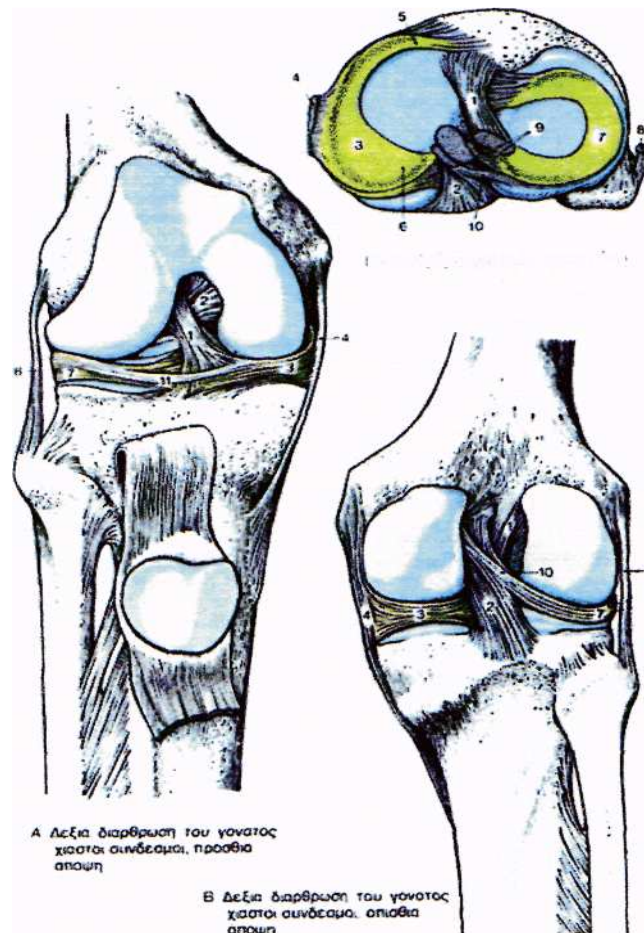
Ο οπίσθιος χιαστός σύνδεσμος (Posterior cruciate ligament, PCL), είναι βραχύτερος , αλλά ισχυρότερος από τον πρόσθιο. Εκφύεται από τον οπίσθιο μεσογλήνιο βόθρο και φερόμενος προς τα άνω ,έσω και πρόσω, χιάζεται με τον πρόσθιο και καταφύεται στην πρόσθια μοίρα του μεσοκονδυλίου επιφάνειας του έσω μηριαίου κονδύλου. Ο οπίσθιος χιαστός αποτελείται από δύο μοίρες, μια πρόσθια ογκωδέστερη και μια οπίσθια, λεπτότερη. Η ισχύς του οπίσθιου χιαστού είναι διπλάσια εκείνης του πρόσθιου.

Ο πρόσθιος και ο οπίσθιος χιαστός, περιβάλλονται από μπροστά και από τα πλάγια , από τον αρθρικό υμένα. Είναι επομένως ενδοαρθρικά αλλά εξωμενικά ανατομικά στοιχεία.

2.α.ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΗΣ ΑΡΘΡΩΣΗΣ ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ

Η άρθρωση του γόνατος παρουσιάζει μεγάλη ελευθερία στις κινήσεις και είναι λιγότερο σταθερή από άλλες αρθρώσεις (π.χ. αγκώνας). Εκτός από την κάμψη και έκταση, επιτρέπει και στροφές. Με την συμμετοχή στην αθλητική δραστηριότητα το γόνατο φορτίζεται με δυνάμεις , που πολλές φορές ισοδυναμούν με 6-8 φορές το

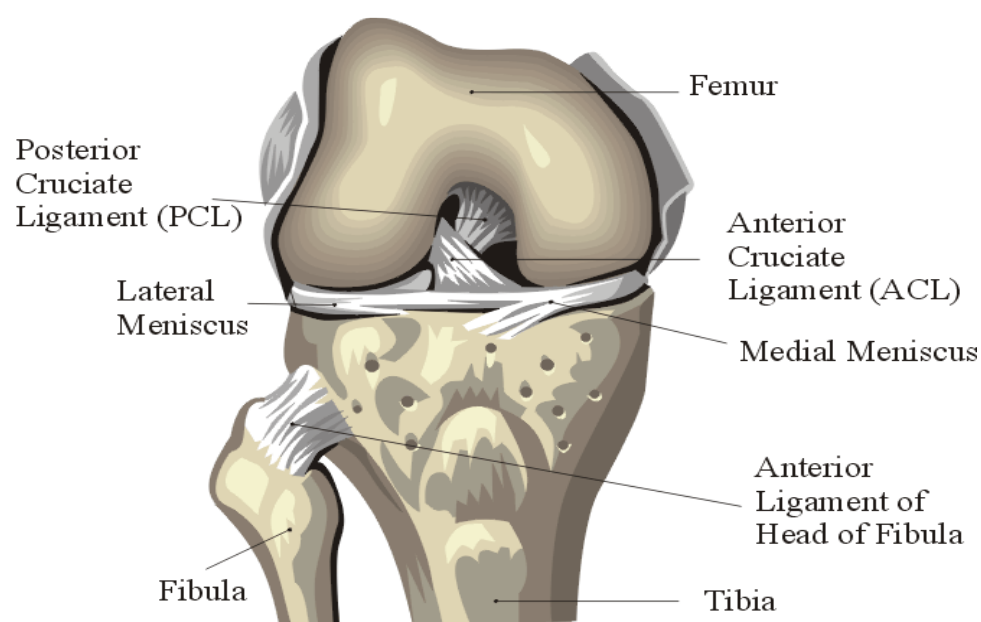
βάρος του σώματος. Οι δυνάμεις που παράγονται και προκαλούν την κάμψη και την έκταση του γόνατος, προέρχονται κυρίως από τη μυϊκή συστολή. Έτσι για να μην προκληθεί κάποιος τραυματισμός, αυτές οι δυνάμεις πρέπει να εξισορροπηθούν από τους μυς και τους συνδέσμους. Σε περίπτωση που οι μυς γύρω από το γόνατο, δεν είναι τόσο δυνατοί ώστε να απορροφήσουν και να διασκορπίσουν την παραγόμενη υψηλή κινητική ενέργεια, αυτή μεταβιβάζεται στους συνδέσμους και τελικά στα οστά, προκαλώντας τραυματισμούς.



Κάτω άκρο : Οστά , Σύνδεσμοι, Αρθρώσεις

2.β. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΤΟΥ ΠΡΟΣΘΙΟΥ ΧΙΑΣΤΟΥ

Η βιομηχανική λειτουργικότητα του πρόσθιου χιαστού περιγράφηκε καλύτερα από τους Bulter, Mayes και GROUND.. Αυτοί βρήκαν ότι ο πρόσθιος χιαστός είναι ο βασικός περιοριστικός παράγοντας απέναντι στην πρόσθια μετατόπιση της κνήμης πάνω στο μηρό από δυνάμεις με φορά προς τα εμπρός. Ο σύνδεσμος παρέχει το 85% και το 87% του ολικού περιορισμού στις 90° και 30° κάμψης αντίστοιχα. Σημαντικός είναι και ο ρόλος του πρόσθιου χιαστού και στον περιορισμό της έσω στροφής της κνήμης, όπως φαίνεται από τα μετρικά test που έκανε ο Lipke πάνω σε γόνατα πτωμάτων, στα οποία είχε κοπεί ο πρόσθιος χιαστός.



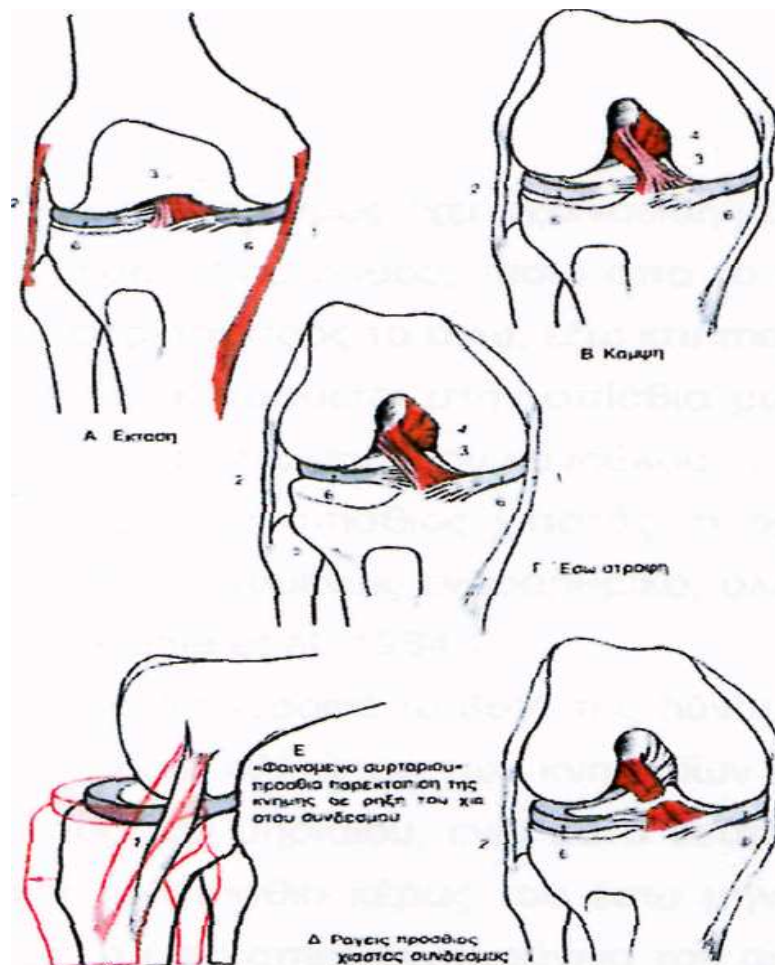
Adapted from Corel Draw 9 Library

Εικόνα 23: Διάρθρωση του γόνατος, σε θέση κάμψης 90° ,αφου αφαιρέθηκαν ο αρθρικός θύλακας και οι πλάγιοι σύνδεσμοι, από εμπρός(δεξ. 65%)

Λόγω της λοξής φοράς των χιαστών συνδέσμων, σε κάθε θέση διατείνεται κάποιος χιαστός σύνδεσμος ή τμήμα του συνδέσμου. Η κύρια ενέργεια τους φαίνεται μόλις γίνονται ανενεργείς οι πλάγιοι

σύνδεσμοι. Επομένως οι χιαστοί διατηρούν τη σταθερότητα της άρθρωσης όταν χαλαρώνουν οι πλάγιοι.

Ο Fukubayashi και άλλοι έδειξαν ότι υπάρχει μεγάλη διαφοροποίηση στην έξω στροφή της κνήμης κατά τις 30° τελικής έκτασης του γόνατος (χωρίς φόρτιση του ποδιού) ή της παράλληλης έξω στροφής της κνήμης και έσω στροφής του μηρού (με φόρτιση) σε γόνατα με προβληματικούς χιαστούς. Συμπερασματικά έχουν καταλήξει ότι και οι χιαστοί μαζί με τους υπόλοιπους ζωικούς παράγοντες, αποτελούν ένα πρωταρχικό μηχανισμό στην παραγωγή της στροφής κατά την κάμψη ή την έκταση του γόνατος.



Κάτω άκρο : Οστά, Σύνδεσμοι, Αρθρώσεις

Ο Karandij περιγράφει το μηχανικό ρόλο των χιαστών και διατυπώνει την άποψη του ότι κατά την κάμψη του γόνατος ο πρόσθιος χιαστός προκαλεί την πρόσθια κίνηση γλιστρήματος του μηριαίου, καθώς οι κόνδυλοι του ρολλάρουν προς τα πίσω.

Αυτό πετυχαίνεται μέσα από τη συνδεσμική τάση που παράγεται, καθώς η μηριαία πρόσφυση του συνδέσμου τείνει να κινηθεί μακρύτερα από την κνημιαία. Έτσι, επειδή ο σύνδεσμος δεν μπορεί να μεταβάλλει σημαντικά το μήκος του, η τελική κίνηση που προκαλείται είναι αυτή της πρόσθιας μετατόπισης του μηριαίου.

3. ΡΗΞΗ ΠΡΟΣΘΙΟΥ ΧΙΑΣΤΟΥ ΣΥΝΔΕΣΜΟΥ

3.1 ΓΕΝΙΚΑ

Ο πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος έχει σχοινοειδή μορφή, εκφύεται από τον πρόσθιο μεσογλήνιο βόθρο, πίσω από το πρόσθιο άκρο του έσω μηνίσκου, φέρεται προς τα άνω, έξω και πίσω, χιαζεται με τον οπίσθιο χιαστό και καταφύεται στην οπίσθια μοίρα της μεσοκονδυλίου επιφάνειας του έξω μηριαίου κονδύλου.

Ο πρόσθιος, όπως και ο οπίσθιος χιαστός, περιβάλλεται από τον αρθρικό υμένα, είναι επομένως ενδοαρθρικό, αλλά εξωμυενικό ανατομικό στοιχείο (Kahle et al 1984).

Ο πρόσθιος χιαστός απορροφά το 86% της δύναμης, που προκαλεί την προς τα πρόσω ολίσθηση των κνημιαίων κονδύλων, ως προς τους κονδύλους του μηριαίου, ενώ κατά δεύτερο λόγο αντίσταση προβάλλουν το οπίσθιο κέρασ του έσω μηνίσκου, ο έσω πλάγιος σύνδεσμος, η έσω οπίσθια επιφάνεια του αρθρικού θυλάκου και η κυρτή αρθρική επιφάνεια των κνημιαίων κονδύλων (Renstrom 1995)



Οι ρήξεις του πρόσθιου χιαστού παρατηρούνται με συνεχώς αυξανόμενη συχνότητα, λόγω της μεγάλης συμμετοχής του πληθυσμού σε αθλήματα, όπως το ποδόσφαιρο, η καλαθοσφαίριση, το Γυμναστική, η αντισφαίριση και οι χιονοδρομίες. Ιδιαίτερα στις χιονοδρομίες οι κακώσεις του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου καλύπτουν το 25% ως 30% όλων των κακώσεων του γόνατος (Paletta & Warren 1994).



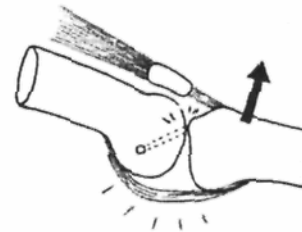
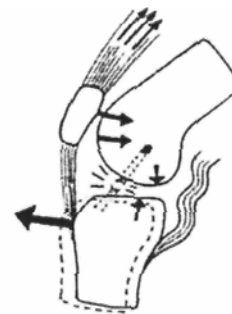
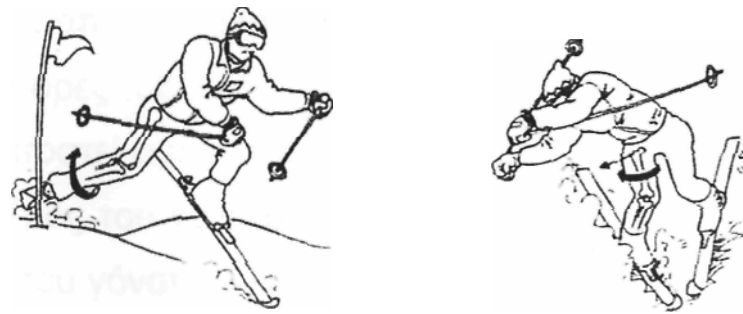
Η ρήξη του πρόσθιου χιαστού περιγράφηκε στην Αγγλόφωνη βιβλιογραφία από τον J.Stark, το 1850, ενώ η πρώτη πλαστική του συνδέσμου ανακοινώθηκε από τον E. W. Hey Groves το 1917 (Snook1988).

Μηχανισμοί:

Οι ρήξεις του πρόσθιου χιαστού συνοδεύουν συνήθως τις ρήξεις των πλαγίων συνδέσμων και οφείλονται στους εξής μηχανισμούς :

1. Έξω στροφή της κνήμης και βλαιοποίηση του γόνατος, που βρίσκεται σε ελαφρά κάμψη.
2. Έσω στροφή της κνήμης και ραιβοποίηση του γόνατος, που βρίσκεται σε ελαφρά κάμψη.
3. Βίαιη σύσπαση του τετρακέφαλου, ενώ το γόνατο βρίσκεται σε ελαφρά κάμψη.
4. Υπερέκταση του γόνατος και έσω στροφή της κνήμης.

Ο πρόσθιος χιαστός υφίσταται ρήξη συνήθως στη μεσότητά του (70%), ενώ σπανιότερα παρατηρείται απόσπαση της μηριαίας και της κνημιαίας πρόσφυσης του. Κατά τους Higgins & Steadman (1987), η πλειονότητα των ρήξεων του πρόσθιου χιαστού στους χιονοδρόμους, εντοπίζεται στη μηριαία πρόσφυση του συνδέσμου.



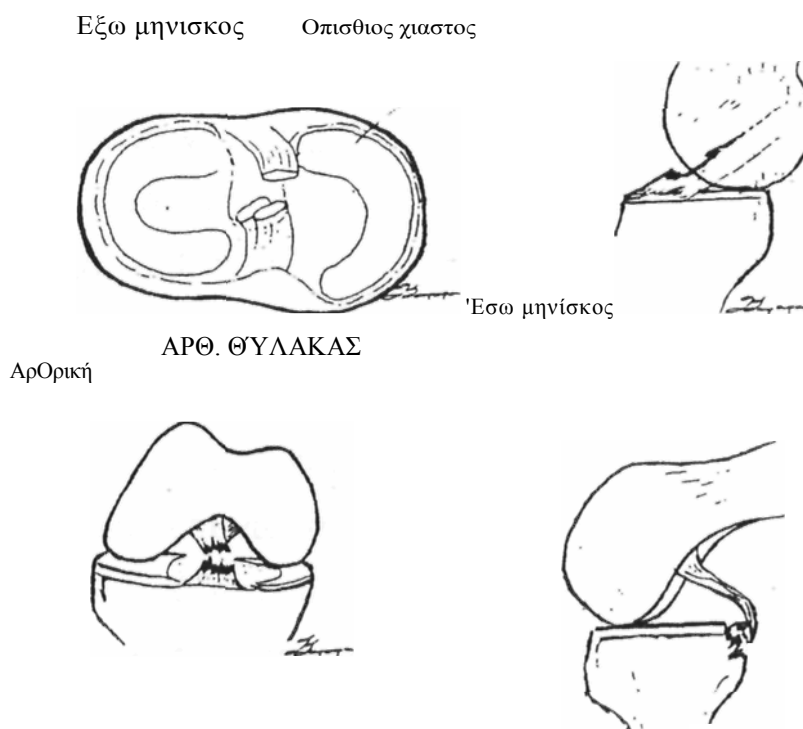
Μηχανισμοί ρήξης πρόσθιου χιαστού συνδέσμου. Επάνω α: Έξω στροφή της κνήμης και βλαιοποίηση του γόνατος, που βρίσκεται σε ελαφρά κάμψη. Επάνω β : Έσω στροφή της κνήμης και ραιβοποίηση του γόνατος, που βρίσκεται σε ελαφρά κάμψη. Κάτω: Υπερέκταση του γόνατος και έσω στροφή της κνήμης.

3.2 ΔΙΑΓΝΩΣΗ

Τα συμπτώματα συνίστανται σε οίδημα του γόνατος, επώδυνη κινητικότητα της άρθρωσης και δυσχέρεια βάδισης. Στη διάγνωση συμβάλλουν η γνώση του μηχανισμού κάκωσης, το αίμαρθρο, που αποτελεί συχνά το μόνο κλινικό σημείο και οι λειτουργικές δοκιμασίες, με τις οποίες ελέγχεται η ακεραιότητα του πρόσθιου χιαστού.

Ανεξάρτητα από το μηχανισμό τραυματισμού, ο αθλητής τις περισσότερες φορές (85%) δεν είναι ικανός να συνεχίσει να αγωνίζεται και θα υποστεί άμεσο πρήξιμο στο γόνατο, πόνο που κτυπάει στο πίσω μέρος του γονάτου και διαφορετικά επίπεδα αστάθειας. Η διόγκωση του γονάτος γίνεται εντονότερη μέσα στις επόμενες 24 ώρες και παράλληλα παρατηρείται « ψευδοκλείδωμα » της άρθρωσης.

Ο De Haven Noyes και άλλοι εξετάζοντας αρθροσκοπικά αθλητές με αίμαρθρο από οξύ τραυματισμό γονάτος, βρήκαν μερική ή ολική ρήξη πρόσθιου χιαστού στο 72% των περιπτώσεων, στα 2/3 των οποίων παρατηρήθηκαν παράλληλες μηνισκικές βλάβες. Ο De Haven βρήκε επίσης μεμονωμένες μηνισκικές βλάβες στο 15%, οστεοχονδρικά κατάγματα στο 6%, ρήξεις του οπίσθιου χιαστού στο 3% και μη παρατηρήσιμες βλάβες στο 4% των περιπτώσεων.



Μηχανισμός κάκωσης των χιαστών συνδέσμων. Α. Προσφύσεις των χιαστών συνδέσμων σε σχέση με την αρθρική κοιλότητα του γονάτος. Β. Μερική ρήξη του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου. Γ. Ολική

ρήξη του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου. Δ. Ρήξη με αποσπαστικό κάταγμα του οπίσθιου χιαστού συνδέσμου.

Οι λειτουργικές διαδικασίες περιλαμβάνουν συνήθως την πρόσθια συρταροειδή με το γόνατο σε κάμψη 90° (Direkt anterior drawer/Palmer), την πρόσθια συρταροειδή με το γόνατο σε κάμψη 20° (Lachman test) και τη δοκιμασία στροφικής μετατόπισης ή Pivot shift

Πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία σε κάμψη 90°

(Direkt anterior drawer in 90 of flexion/Palmer test)

Η πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία περιγράφηκε για πρώτη φορά από τον Segont το 1879 και αποτελεί την παλαιότερη δοκιμασία στην εξέταση των συνδέσμων του γόνατος και συγκεκριμένα για τον έλεγχο ρήξεων του πρόσθιου χιαστού και δευτερευόντως του έσω μηνίσκου, του έσω πλαγίου συνδέσμου και των προσθίων-έξω στοιχείων του γόνατος, όπως η λαγονοκνημιαία ταινία και το πρόσθιο και μέσο τριτημοριο του αρθρικού θυλάκου. Ο Finochietto (1935) και ο Palmer(1938) επέφεραν ορισμένες τροποποιήσεις στην εκτέλεση της δοκιμασίας αυτής.

Η δοκιμασία γίνεται με τον ασθενή σε ύπτια θέση, το ισχίο σε κάμψη 45° και το γόνατο σε κάμψη 90°. Ο εξεταστής ακινητοποιεί το σκέλος καθήμενος επάνω στο πόδι του ασθενούς και τοποθετεί τα χέρια του πίσω από το άνω άκρο της κνήμης, ενώ τα δάκτυλα του ψηλαφούν την κατάφυση των οπίσθιων μηριαίων, ώστε να ελέγχεται η χάλασή τους. Στη συνέχεια ασκεί έλξη στο άνω άκρο της κνήμης και αξιολογεί την προς τα πρόσω κίνηση των κονδύλων της κνήμης.

Η έλξη του άνω άκρου της κνήμης, μπορεί να αυξηθεί με ταυτόχρονη πίεση των μηριαίων κονδύλων από τους αντίχειρες του εξεταστή, που τοποθετούνται παράλληλα προς τον επιγονατιδικό τένοντα, ώστε να περιορίζονται οι στροφικές κινήσεις κατά την προς τα πρόσω κίνηση της κνήμης. Η δοκιμασία γίνεται συγκριτικά με το άλλο γόνατο, ώστε να αποφεύγεται η εξαγωγή λανθασμένων συμπερασμάτων σε περιπτώσεις υπερελαστικότητας των αρθρώσεων. Η εξέταση μπορεί να γίνει και με τον ασθενή καθήμενο στην άκρη της εξεταστικής κλίνης, με το γόνατο σε κάμψη 90° (Hughstone et al. 1976).

Η πρόσθια ολίσθηση των κνημιαίων κονδύλων αξιολογείται ως εξής:

- * ολίσθηση μεταξύ 3mm και 5mm αντιστοιχεί κλινικά σε επιμήκυνση του πρόσθιου χιαστού (ρήξη 1^{ου} βαθμού)

- * από 5mmως 10mm αποτελεί θετικό σημείο μερικής ρήξης του συνδέσμου (ρήξη 2^{ου} βαθμού) και

- * ολίσθηση άνω των 10mm υποδηλώνει εκτεταμένη ή πλήρη ρήξη του πρόσθιου χιαστού (ρήξη 3^{ου} βαθμού).

Από πολλούς συγγραφείς αναφέρεται, ότι το πρόσθιο συρταροειδές σημείο δεν αποτελεί αξιόπιστο στοιχείο στη διάγνωση βλαβών του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου, επειδή είναι δυνατό να παραχθεί και έπειτα από ρήξη μόνο του οπίσθιου λοξού συνδέσμου ή του έσω μηνίσκου (Larso 1982, Toral et al. 1990). Το γεγονός αυτό ερμηνεύει το ψευδώς θετικό ή αρνητικό πρόσθιο συρταροειδές σημείο, που διαπιστώνεται κατά την εξέταση του γόνατος (Muller et al. 1988).



**Πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία με το γόνατο σε κάμψη
90°.**



**Πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία, με το γόνατο σε κάμψη
20°.**

Πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία σε κάμψη 20°

(Direct anterior drawer in 20 of flexin or Lachman-trillat test)

Η δοκιμασία αυτή γνωστή ως «**Lachman test**», περιγράφηκε αρχικά από τον Albert trillat το 1972 και από τον John Lachman το 1976 και χρησιμοποιείται για τη διάγνωση ρήξεων πρόσθιου χιαστού.

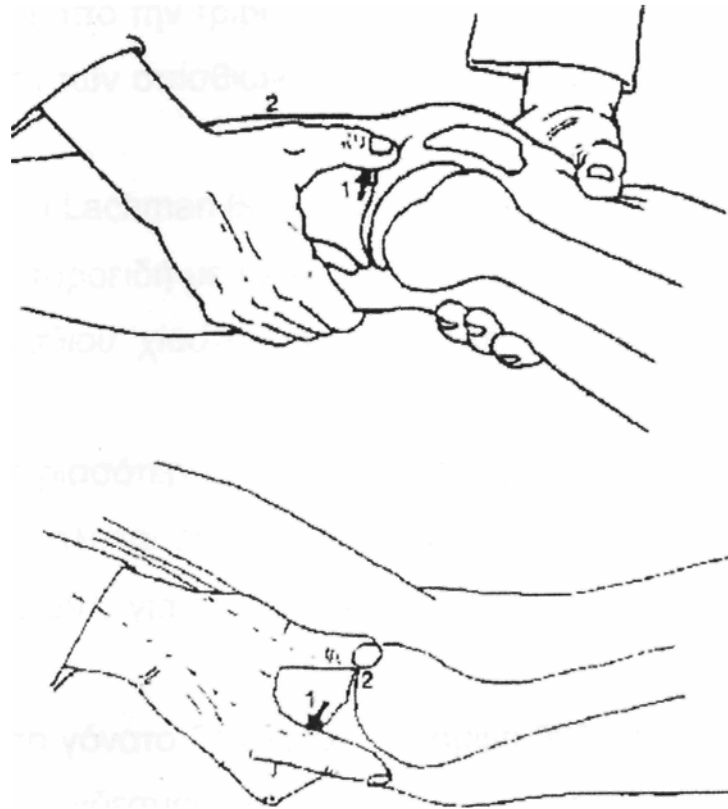
Η δοκιμασία γίνεται με τον ασθενή σε ύπτια θέση και τον εξεταστή στην πλευρά του εξεταζομένου γόνατος. Με το γόνατο σε κάμψη 15° ως 20°, ο μηρός ακινητοποιείται με το ένα χέρι, ενώ με το άλλο που τοποθετείται πίσω από το άνω άκρο της κνήμης, ασκείται ισχυρή έλξη προς τα άνω (πρόσω). Ο αντίχειρας του χειριού, που ασκεί την έλξη στην κνήμη, ψηλαφά το μεσάρθριο διά-

στημα, ώστε να γίνεται, αντληπτή οποιοδήποτε ολίσθηση των κνημιαίων κονδύλων προς τα πρόσω.



Εκτέλεση της πρόσθιας συρταροειδούς δοκιμασίας, με το γόνατο σε κάμψη 20°, από τον Lonh Lancham (αριστερά) και τον Albert Trillat (δεξιά.)

Στη διάρκεια της δοκιμασίας Lachman γίνεται οπτικός έλεγχος της ελαφρά κυρτής προς τα εμπρός γραμμής, που ενώνει τον κάτω πόλο της επιγονατίδας, τον επιγονατιδικό σύνδεσμο και το άνω άκρο της κνήμης. Η πρόσθια ολίσθηση της κνήμης, λόγω ρήξης του πρόσθιου χιαστού, προκαλεί διάσπαση της γραμμής αυτής (Torg et al. 1976).



Πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία, με το γόνατο σε κάμψη 20° (Direct anterior in 20 of flexion/Lachman-Trillat test), με τον ασθενή σε ύπτια θέση (επάνω) και πρηνή (κάτω).

Η δοκιμασία Lachman είναι δυνατό να εκτελεστεί και με τον ασθενή σε πρηνή θέση και το γόνατο σε κάμψη 20°. Στην περίπτωση αυτή ο εξεταστής συγκρατεί την κνήμη του ασθενούς στη μασχάλη του και τοποθετεί τον αντίχειρα του άλλου χεριού στο έξω μεσάρθριο διάστημα, ενώ με το δείκτη ψηλαφά το πρόσθιο μεσάρθριο διάστημα. Ο εξεταστής πιέζει στη συνέχεια το άνω άκρο της κνήμης προς τα εμπρός, υποβοηθούμενος από τη βαρύτητα. Η κίνηση της κνήμης γίνεται αισθητή από τον αντίχειρα, που ψηλαφά το έξω μεσάρθριο διάστημα.

Κατά την εκτέλεση των συρταροειδών δοκιμασιών, με το γόνατο σε κάμψη 90° ή 20°, η έλξη, που ασκείται από τον εξεταστή (Τ), ε-

ξισορροπείται από την τριβή μεταξύ των αρθρικών επιφανειών (P), την αντίσταση των οπίσθιων μηριαίων (O) και το βάρος του σκέλους (V).

Η δοκιμασία Lachman θεωρείται περισσότερο αξιόπιστη από την πρόσθια συρταροειδή με το γόνατο σε κάμψη 90°, για τη διάγνωση ρήξεων πρόσθιου χιαστού, για τους εξής λόγους (Torg et al. 1990):

- Στις περισσότερες περιπτώσεις οξείας ρήξης του πρόσθιου χιαστού, προκαλείται αίμαρθρο, το οποίο εμποδίζει την κάμψη του γόνατος στις 90°, για την εκτέλεση της πρόσθιας συρταροειδούς δοκιμασίας.

- Όταν το γόνατο βρίσκεται σε κάμψη 90° και εφ' όσον ο οπίσθιος λοξός σύνδεσμος και ο έσω μηνίσκος είναι ακέραιοι, ο έσω μηνίσκος που συνδέεται με τον έσω κνημιαίο κόνδυλο, δρα ως σφήνα και παρεμποδίζει την πρόσθια ολίσθηση της έσω κνημιαίας γλήνης.

Η πρόσθια ολίσθηση εμποδίζεται επιπλέον, από την αυξημένη αντίσταση που προβάλλει στην κίνηση των κνημιαίων γληνών, η έντονα κυρτή οπίσθια αρθρική επιφάνεια των μηριαίων κονδύλων. Συγχρόνως ο οπίσθιος λοξός σύνδεσμος υφίσταται διάταση και εμποδίζει την ολίσθηση του έσω μηριαίου κονδύλου, επί του έσω μηνίσκου, δρώντας συναγωνιστικά με τον πρόσθιο χιαστό. Ιδιαίτερη σημασία έχει η αντίσταση των οπίσθιων μηριαίων, η οποία σε αθλητές με έντονη μυϊκή ανάπτυξη, υπερνικά συχνά την έλξη, που ασκείται από τον εξεταστή.

- Όταν το γόνατο βρίσκεται σε έκταση ή σε ελαφρά κάμψη ως 20°, η επιφάνεια των μηριαίων κονδύλων, που έρχεται σε επαφή με τις κνημιαίες γλήνες, είναι ελαφρά κυρτή. Στην περίπτωση αυτή η τριβή (P) μεταξύ των αρθρικών επιφανειών είναι αμελητέα, εξα-

λείφεται η ανταγωνιστική δράση των οπίσθιων μηριαίων (O) και η μόνη δύναμη που αντιστρατεύεται την έλξη που ασκείται από τον εξεταστή (T), είναι το βάρος του σκέλους του αθλητή (W).

Η μεγαλύτερη αξιοπιστία της δοκιμασίας Lachman σε σχέση με την πρόσθια συρταροειδή με το γόνατο σε κάμψη 90°, για τη διάγνωση των ρήξεων του πρόσθιου χιαστού, αναγνωρίζεται και από τον Larson 1982.

Η δοκιμασία Lachman αξιολογείται βάσει κλινικών παρατηρήσεων, μετρήσεων με τη συσκευή KT-2000 (KT-2000) και αρθροσκοπηκών ή εγχειρητικών ευρημάτων, ως εξής (Queale et al.1994):

Lachman 1+: Ελάχιστη πρόσθια παρεκτόπιση της κνήμης, αντιληπτή από τον εξεταστή. Αντιστοιχία KT-2000 :1mm ως 6mm

Lachman 2+: Ορατή πρόσθια παρεκτόπιση της κνήμης. Αντιστοιχία KT-2000 : 2mm ως 9mm

Lachman 3+: Πρόσθια παρεκτόπιση της κνήμης, υπό την επίδραση του βάρους του μηρού, μετά από τοποθέτηση υποστηρίγματος στο κάτω τριτημόριο της κνήμης. Αντιστοιχία KT-2000 : 6mm ως 16mm

Lachman 4+: Πρόσθια παρεκτόπιση της κνήμης, κατά τη σύσπαση του τετρακέφαλου (ενεργητική δοκιμασία), η οποία απεικονίζεται και ακτινολογικά. Αντιστοιχία KT-2000 : 10mm ως 20mm.

Η κλινική αντιστοιχία της κλίμακας Lachman έχει ως εξής :

Lachman 1+: Επιμήκυνση του πρόσθιου χιαστού.

Lachman 2+: Μερική ρήξη του πρόσθιου χιαστού.

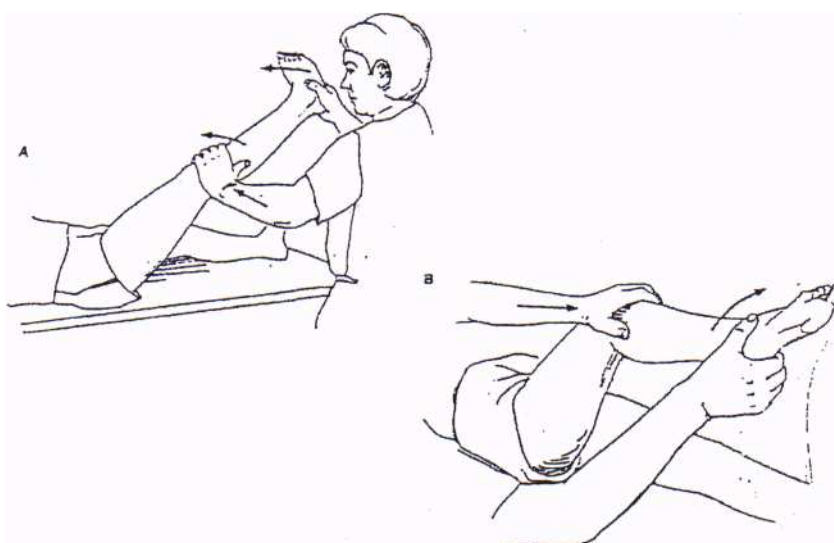
Lachman 3+ & 4+: Πλήρης ρήξη του πρόσθιου χιαστού, με πρόσθια αστάθεια του γόνατος. Παράγοντες, όπως η συγγενής υπερελαστικότητα των αρθρώσεων, η ανεπάρκεια των πλαγίων συνδέσμων και οι μηνισκικές βλάβες, επιβαρύνουν την κλινική εικόνα

Οι σταθερές ακτινογραφίες ενός πρόσφατα τραυματισμένου γονάτου, θα δείξουν κατά βάση μόνο το αίμαρθρο. Αυτό γίνεται γιατί η μεγάλη πλειονότητα των ρήξεων πρόσθιου χιαστού παρατηρούνται στη μεσότητα του συνδέσμου και όχι στις οστικές του προσφύσεις. Οι Kennedy και Flower αναφέρουν ότι το 72% 50 αρρώστων με ρήξεις πρόσθιου χιαστού είχαν πάθει ρήξη στη μεσότητα του, όπως έδειξαν οι αρθροτομές που έγιναν. Οι Noyes, De Lucas και Torrible, κατέληξαν μετά από πρωτότυπες μελέτες στο ότι οι μεγάλες ταχύτητες φόρτισης του συνδέσμου που σχετίζονται με τους αθλητικούς τραυματισμούς προκαλούν ρήξεις στη μεσότητα του συνδέσμου. Επίσης βρήκαν ότι οι μικρότερες ταχύτητες φόρτισης (μεγαλύτεροι χρόνοι δράσης των δυνάμεων πάνω στο σύνδεσμο) επιφέρουν αποκόλληση της κνημιαίας και σε μικρότερη έκταση της μηριαίας πρόσφυσης.

Το άτομο με ένα οξύ, 3^{ου} βαθμού τραυματισμό του πρόσθιου χιαστού, θα πρέπει να εξεταστεί για να καθοριστεί το αν υπάρχει παράλληλα προσθιοπλαγία στροφική αστάθεια. Αυτό είναι σημαντικό γιατί οι McDevit και muur, οι Marchall και Olsen έχουν δείξει πάνω σε σκύλους και άλλοι σε ανθρώπους ότι ο προβληματικός πρόσθιος χιαστός και η προσθιοπλαγία στροφική αστάθεια του γόνατος σχετίζονται με την ανάπτυξη εκφυλιστικής αρθρίτιδας.

Υπάρχουν πολλά διαγνωστικά test για τον καθορισμό του επιπέδου της προσθιοπλάγιας στροφικής αστάθειας. Αυτά περιλαμβάνουν: (α) το ίδιο στροφικής μετατόπισης (Pivot Shift test), (β) το GERK TEST, (γ) το συρταρωτό κάμψης-στροφής, (δ) Lossee test. Το Pivot SHIFT TEST που είναι και το αποτελεσματικότερο πραγματοποιείται με τον παρακάτω τρόπο:

Ο ασθενής ξαπλώνει ύπτια στο κρεβάτι. Η κνήμη του τραυματισμένου κρατιέται στο ύψος του κνημιαίου κυρτώματος από το δεξί ή αριστερό χέρι του εξεταστή με το γόνατο σε τέλεια έκταση (το δεξί χέρι θα πρέπει να κρατάει την κνήμη για να εξεταστεί το αριστερό γόνατο και το αριστερό χέρι για το δεξί). Το αντίθετο χέρι πιάνει το σύστοιχο αστράγαλο και εφαρμόζει τη μεγαλύτερη δυνατή έσω στροφή. Μετά το γόνατο κάμπτεται και το χέρι που βρίσκεται κοντά στο γόνατο εφαρμόζει μια δύναμη που υποβάλλει το γόνατο σε βλαισότητα. Κατά τη διάρκεια του χειρισμού ο εξεταστής θα αισθανθεί και ο ασθενής θα καταλάβει μια απότομη μετατόπιση της κνήμης πάνω στο μηριαίο αν το test είναι θετικό. Η πιστότητα αυτού του test στον καθορισμό του επιπέδου της προσθιοπλάγιας στροφικής αστάθειας ή του προβλήματος στον πρόσθιο χιαστό έχει επιβεβαιωθεί από τους Felto και Marchall. Αυτοί βρήκαν ότι η αποκοπή του πρόσθιου χιαστού παρήγαγε ένα θετικό Pivot Shift σημείο σε 33 από τα 37 πτωματικά γόνατα. Ωστόσο παρατήρησαν ότι και η πολύ μεγάλη αλλά φυσιολογική χαλαρότητα των μαλακών ιστών μπορεί να προκαλέσει ένα λάθος θετικό σημείο.



Το τεστ στροφικής μετατόπισης (PIVOT SHIFT TEST)

Σε μεμονωμένες ρήξεις του πρόσθιου χιαστού, η πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία είναι θετική στο 54% των περιπτώσεων κατά την αρχική εξέταση και στο 81% κατά την εξέταση υπογενετική νάρκωση, ενώ τα αντίστοιχα ποσοστά για τη δοκιμασία Lanchman είναι 98% και 100% και για τη δοκιμασία Pivot Shift είναι 97% και 100% (Donaldos et al. 1985).

Η διάγνωση υποβοηθείται από τις απλές ακτινογραφίες με τις οποίες ελέγχεται η ύπαρξη αποσπαστικού κατάγματος της έξω κνημιαίας γλήνης που χαρακτηρίζεται από απόσπασση του μηνισκοκνημιαίου συνδέσμου μαζί με οστικό τεμάχιο και είναι γνωστό ως « κατάγμα Segond ». Προκαλείται κατά την κάμψη του γόνατος και την έσω στροφή της κνήμης και παρατηρείται σε ρήξεις του πρόσθιου χιαστού (Hess et al. 1994).

Ιδιαίτερη συμβολή στη διάγνωση ρήξεων του πρόσθιου χιαστού και των συνοδών οστικών κακώσεων έχει η μαγνητική τομογραφία, το ποσοστό ακριβείας της οποίας κυμαίνεται μεταξύ 90% και 100%.



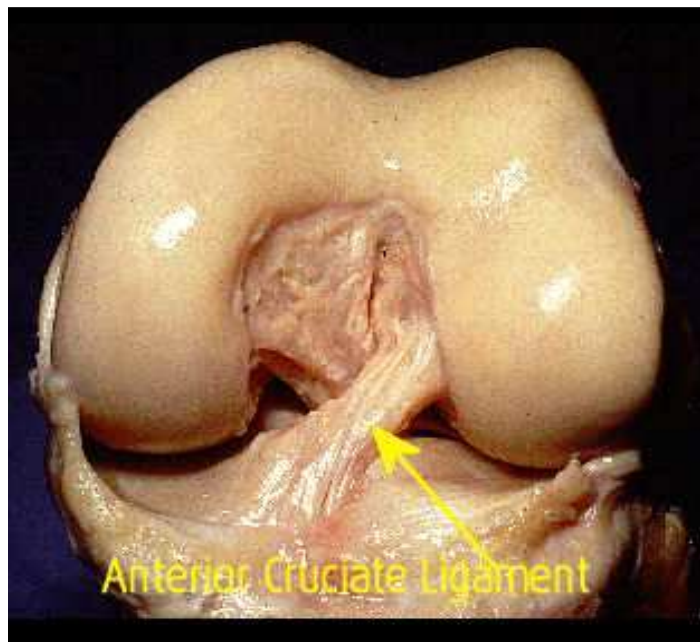
Η διάγνωση τεκμηριώνεται με την αρθροσκόπηση, με την οποία είναι δυνατή η παράλληλη διάγνωση και αποκατάσταση της συνδεσμικής βλάβης.



3.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΡΗΞΗΣ ΤΟΥ ΠΡΟΣΘΙΟΥ ΧΙΑΣΤΟΥ

Έχει γίνει αποδεκτό από όλους ότι ο ρόλος και η σημασία των χιαστών συνδέσμων είναι ιδιαίτερα σημαντικός, τόσο για την ομαλή λειτουργία του γόνατος όσο και για τη σταθερότητα του. Μετά από πειραματικές μελέτες που έγιναν στην Ορθοπαιδική κλινική του Α.Π.Θ. (Πουρνάρας 1980), αποδείχτηκε ότι ο ρόλος του πρόσθιου χιαστού είναι πιο σημαντικός από αυτόν του οπίσθιου, χωρίς φυσικά να υποτιμάται ο ρόλος του δεύτερου. Από όσους έχουν ασχοληθεί ιδιαίτερα με το θέμα θεωρείται ότι η ρήξη του πρόσθιου χιαστού, εάν αφεθεί ως έχει, αποτελεί την αρχή του τέλους του γόνα-

τος. Γεγονός που σημαίνει ότι με τη ρήξη αρχίζει μια σειρά γεγονότων, που περιλαμβάνει κατά σειρά τη στροφική αστάθεια, τη ρήξη του έσω και έξω μηνίσκου ως αποτέλεσμα της στροφικής αστάθειας και τέλος τις οστεοαρθρικές αλλοιώσεις και την ολική καταστροφή της άρθρωσης του γόνατος.



Στόχοι της θεραπευτικής αγωγής είναι η αποκατάσταση της σταθερότητας του γόνατος, που συνδέεται άμεσα με την προστασία των μηνίσκων και των αρθρικών χόνδρων και η ταχύτερη, κατά το δυνατόν, επάνοδος σε αθλητική δραστηριότητα. Όταν το γόνατο εμφανίζει αστάθεια, οι μηνίσκοι και ιδιαίτερα ο έσω, υφίστανται τη δράση δυνάμεων, που μπορούν να προκαλέσουν διαφόρου βαθμού ρήξεις.

Μετά από μηνισεκτομή περιορίζεται η δυνατότητα απόσβεσης των κραδασμών και επηρεάζεται η κινητικότητα του γόνατος, με αποτέλεσμα τη δυσλειτουργία της άρθρωσης κατά την εμφάνιση οστεοαρθρίτιδας.

Με την αποκατάσταση της σταθερότητας του γόνατος, διαφυλάσσεται η ακεραιότητα των μηνίσκων και των αρθρικών χόνδρων

και προλαμβάνεται ή καθυστερεί η εμφάνιση οστεοαρθρικών αλλοιώσεων.

Αθλήματα, όπως το ποδόσφαιρο, η χειροσφαίριση, η καλαθοσφαίριση, η πετοσφαίριση, η αντισφαίριση, η ενόργανη γυμναστική, το hockey και οι χιονοδρομίες, χαρακτηρίζονται από ταχύτατες διαδοχικές επιταχύνσεις, επιβραδύνσεις, στροφές του γόνατος και άλματα, που επιβαρύνουν ιδιαίτερα τον πρόσθιο χιαστό (keene et al. 1993, shelbourne & gonson 1993, paletta& awarren 1994).

Παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή της συντηρητικής ή της εγχειρητικής αγωγής, είναι οι λειτουργικές απαιτήσεις του αθλητή, η ηλικία, το επίπεδο των αθλητικών ενασχολήσεων, οι καθημερινές δραστηριότητες και το επάγγελμα του. Η ηλικία αποτελεί σημαντικό παράγοντα, επειδή σε νεαρά άτομα τροποποιούνται δυσκολότερα οι αθλητικές δραστηριότητες, επομένως το αποτέλεσμα της συντηρητικής θεραπείας δεν είναι πάντοτε ικανοποιητικό.

Πολλοί αθλητές με χαλαρότητα του πρόσθιου χιαστού, που αντιμετώπιστηκε συντηρητικά, μπορούν να επιστρέψουν σε αθλητική δραστηριότητα χαμηλότερης όμως έντασης και προσαρμόζονται στην αστάθεια του γόνατος, τροποποιώντας ορισμένες κινήσεις. Αντίθετα σε αθλητές υψηλών επιδόσεων, η χειρουργική αντιμετώπιση αποτελεί τη θεραπεία εκλογής.

Από πολλούς συγγραφείς αμφισβητείται πλέον ο « χρυσός κανόνας » του Pralmer (1938), που συνιστά άμεση χειρουργική επέμβαση εντός των δύο πρώτων εβδομάδων από την κάκωση, επειδή η επείγουσα χειρουργική επέμβαση συνδέεται με αυξημένη συχνότητα ανάπτυξης μετεγχειρητικών συμφύσεων στην άρθρωση (Strum et al. 1990, Shelbourne et al. 1991, Harmer et al. 1992, Wasilewski et al. 1993, paletta&warren 1994, Wasilewski & Koth & 1994)

Οι συγγραφείς προτείνουν παροχέτευση του αιμάρθρου και καθυστέρηση της επέμβασης για 3 έως 6 εβδομάδες, στο διάστημα των οποίων εφαρμόζεται πρόγραμμα φυσιοθεραπείας, που περιλαμβάνει τη χρήση ψυχρών επιθεμάτων, την παράλληλη άσκηση πίεσης στην άρθρωση με τη συσκευή Cryocuff / Aircast, παθητική κινησιοθεραπεία και την εκτέλεση ισομετρικών ασκήσεων του τετρακέφαλου.

Η φυσιοθεραπεία έχει ως στόχο την επίτευξη προεγχειρητικής κινητικότητας του γόνατος 0° ως 90°, την αποφυγή ατροφίας του τετρακέφαλου και την σχεδόν πλήρη υποχώρηση του αιμάρθρου, που θεωρείται σημαντικός παράγοντας μετεγχειρητικής δυσκαμψίας του γόνατος, στην οποία ούτως ή άλλως συμβάλλει η χειρουργική επέμβαση.

Η εγχειρητική αντιμετώπιση συνίσταται σε καθήλωση του πρόσθιου χιαστού με σύρμα, βίδες ή μη απορροφήσιμο ράμμα, στις περιπτώσεις απόσπασης της μηριαίας ή της κνημιαίας πρόσφυσης του.

Σε ρήξη της μεσότητας του πρόσθιου χιαστού, επειδή η τελικοτελική συρραφή συνήθως αποτυγχάνει, έχει επικρατήσει η πλαστική του συνδέσμου, με χρησιμοποίηση αυτομοσχευμάτων επιγονατιδικού τένοντα, λαγονοκνημιαίας ταινίας, τένοντα του ημιτενοντώδους και του ισχνού ή συνθετικών μοσχευμάτων (Shelbourne & Rowdon 1994).

Μετεγχειρητικά τοποθετείται ΜΚΠ γύψινος νάρθηκας για 2 εβδομάδες περίπου και στη συνέχεια λειτουργικός νάρθηκας ή τοποθετείται εξ' αρχής λειτουργικός νάρθηκας, εφ' όσον πρόκειται να εφαρμοστεί πρόγραμμα εντατικής φυσιοθεραπείας από την πρώτη μεταεγχειρητική ημέρα.

Με τη φυσιοθεραπεία επιδιώκεται η υποχώρηση του μετεγχειρητικού αιμάθρου, η ταχύτερη αποκατάσταση της ενεργητικής και παθητικής κινητικότητας του γόνατος, η ενίσχυση του τετρακέφαλου και των οπίσθιων μηριαίων και η πρώιμη φόρτιση του σκέλους. Ο χρόνος έναρξης της φυσιοθεραπείας εξαρτάται από τη σταθερότητα του μοσχεύματος.

4. ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΣΥΝΔΕΣΜΙΚΩΝ ΒΛΑΒΩΝ



ΓΕΝΙΚΑ

Οι σύνδεσμοι που περιβάλλουν την ανατομικά ασταθή άρθρωση του γόνατος, είναι ιδιαίτερα ευπρόσβλητοι σε οξείες ή χρόνιους τραυματισμούς. Οξείες ρήξεις ή χρόνιες ανεπάρκειες των χιαστών, πλάγιων, θυλακικών ή λοξών συνδέσμων μπορούν να θέσουν σε σημαντικό κίνδυνο τις λειτουργικές ικανότητες του ατόμου στην εργασία του ή κατά τη διάρκεια δημιουργικών ή ψυχαγωγικών δραστηριοτήτων. Σοβαρές ρήξεις ή τραυματισμοί των συνδέσμων μπορούν να προκαλέσουν μεγάλη αστάθεια του γόνατος, αρθρική διάβρωση, πόνο και περιορισμό της κίνησης. Όπως σημειώθηκε και προηγουμένως, ο σύνδεσμος του γόνατος που τραυματίζεται συχνότερα είναι ο πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος.

Η χειρουργική επέμβαση ενδείκνυται, όταν η αστάθεια της άρθρωσης προκαλεί ανικανότητα και λειτουργικούς περιορισμούς ή μπορεί, τελικά, να οδηγήσει σε εκφύλιση των αρθρικών επιφανειών. Οι οξείες συνδεσμικές βλάβες, μετά από μεγάλους τραυματισμούς της άρθρωσης του γόνατος, αποκαθίσταται χειρουργικά, αφού υποχωρήσουν τα οξεία συμπτώματα της άρθρωσης και μπορεί να γίνει μια ακριβής διάγνωση. Τα χρόνια ελλείμματα αντιμετωπίζονται χειρουργικά, αν η συντηρητική (μη χειρουργική) παρέμβαση αποτύχει.

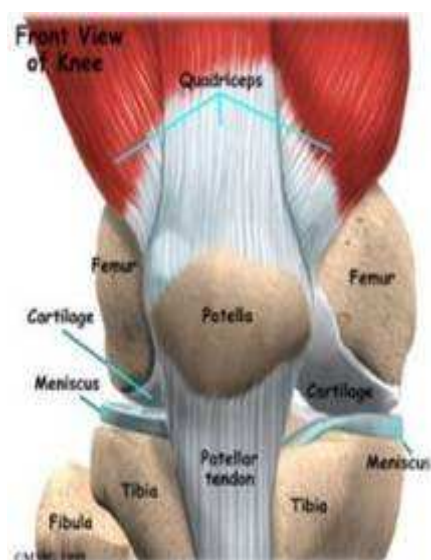
Η συνδεσμική χειρουργική επέμβαση, είτε είναι αρθροσκόπηση είτε ανοικτή διαδικασία, περιλαμβάνει μια άμεση αποκατάσταση του ριγμένου συνδέσμου, μια ενδαρθρική ή εξωαρθρική ανακατασκευή των αρθρικών δομών ή ένα συνδυασμό των διαδικασιών για την αποκατάσταση της σταθερότητας του γόνατος. Στις περισσότερες περιπτώσεις, η άμεση αποκατάσταση, με την έννοια της συρραφής του ριγμένου συνδέσμου, παρέχει το λιγότερο ευπρόσδεκτο αποτέλεσμα. Οι άμεσες αποκαταστάσεις συχνά δεν είναι επιτυχείς, γιατί οι σύνδεσμοι παρουσιάζουν μια πολύ αδύναμη αγγείωση, απαιτώντας μεγάλες περιόδους ακινητοποίησης και περιορισμού της φόρτισης, έτσι ώστε να μην διαταραχθεί ο σύνδεσμος καθώς επουλώνεται.

μετωπίζονται χειρουργικά, αν η συντηρητική (μη χειρουργική) παρέμβαση αποτύχει.

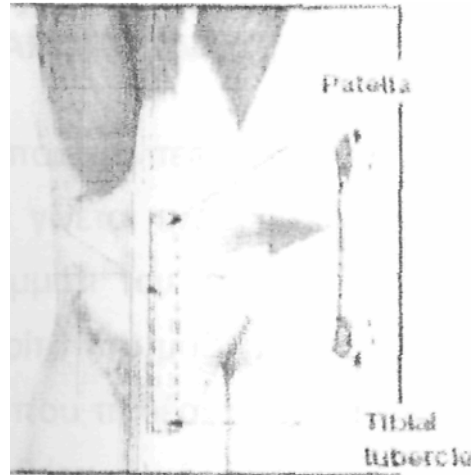
Η συνδεσμική χειρουργική επέμβαση, είτε είναι αρθροσκόπηση είτε ανοικτή διαδικασία, περιλαμβάνει μια άμεση αποκατάσταση του ριγμένου συνδέσμου, μια ενδοαρθρική ή εξωαρθρική ανακατασκευή των αρθρικών δομών ή ένα συνδυασμό των διαδικασιών για την αποκατάσταση της σταθερότητας του γόνατος. Στις περισσότερες περιπτώσεις, η άμεση αποκατάσταση, με την έννοια της συρραφής του ριγμένου συνδέσμου, παρέχει το λιγότερο ευπρόσδεκτο αποτέλεσμα. Οι άμεσες αποκαταστάσεις συχνά δεν είναι επιτυχείς, γιατί οι σύνδεσμοι παρουσιάζουν μια πολύ αδύναμη αγγείωση, απαιτώντας μεγάλες περιόδους ακινητοποίησης και περιορισμού της φόρτισης, έτσι ώστε να μην διαταραχθεί ο σύνδεσμος καθώς επουλώνεται.

Οι εξωαρθρικές διαδικασίες αποκατάστασης, οι οποίες περιλαμβάνουν τη μετάθεση δυναμικών μυοτενόντιων σταθεροποιών ή εσωτερικών δομών γύρω από το γόνατο, όπως του ημιτενοντώδους μύος, του αρθρικού θυλάκου ή της λαγονοκνημιαίας ταινίας, έχουν σχεδιαστεί, για να παρέχουν εξωτερική σταθερότητα στην άρθρωση του γόνατος. Χρησιμοποιήθηκαν πολύ συχνά στο παρελθόν, αλλά όχι τόσο συχνά σήμερα, γιατί δεν αποκαθιστούν τη φυσιολογική αρθροκινηματική του γονάτου. Με την πάροδο του χρόνου, οι μετατιθέμενες δομές συχνά υπερδιατείνονται, με αποτέλεσμα την επανεμφάνιση της αστάθειας του γονάτου. Σήμερα, οι εξωαρθρικές διαδικασίες χρησιμοποιούνται κυρίως ως συμπληρωματικό βοηθητικό τμήμα μιας ενδοαρθρικής διαδικασίας αποκατάστασης, σε δύσκολες περιπτώσεις ή σε εφήβους που δεν παρουσιάζουν οστική ωρίμανση και οι επιφύσεις τους είναι ακόμη ανοιχτές.

Η πιο επιτυχής χειρουργική επέμβαση για τους τραυματισμούς των συνδέσμων είναι η εξωαρθρική αποκατάσταση, η οποία χρησιμοποιείται συχνότερα για βλάβες στους πρόσθιους και οπίσθιους χιαστούς συνδέσμους. Η διαδικασία περιλαμβάνει τη χρήση ενός αυτοπλαστικού μοσχεύματος (ιστός του ίδιου του ασθενούς), ενός ετερομοσχεύματος (ιστός δωρητή) ή ενός συνθετικού μοσχεύματος όπως το GORE-TEX. Ο επιγονατιδικός τένοντας έχει αποδειχθεί ότι έχει την ίδια ελαστική δύναμη με τον πρόσθιο χιαστό και αποτελεί το μόσχευμα που επιλέγεται συχνότερα για μη ενδοαρθρική αποκατάσταση.



Πλαστική του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου, με χρησιμοποίηση λωρίδας από τον επιγονατιδικό τένοντα, οστικού τμήματος από την επιγονατίδα και λωρίδας από τον καταφυτικό τένοντα του τετρακέφαλου

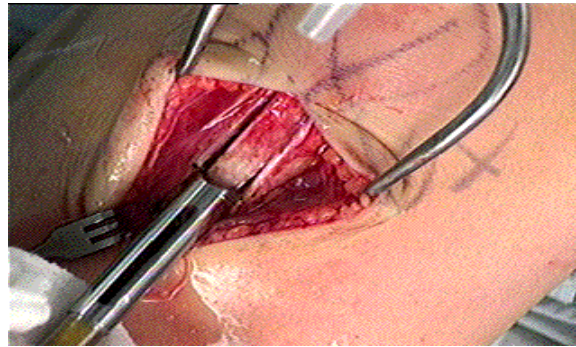


Άλλα υποκατάστατα μοςχεύματος, τα οποία δεν είναι τόσο ισχυρά όσο ο επιγονατιδικός τένοντας, είναι ένα τμήμα της λαγονο-κνημιαίας ταινίας ή των τενόντων του ημιτενοντώδους και του ισχνού προσαγωγού. Ετερομόσχευμα ή συνθετικό μόσχευμα χρησιμοποιείται, όταν έχει αποτύχει προηγούμενη αποκατάσταση με αυτοπλαστικό μόσχευμα. Οι τελευταίες εξελίξεις στην τοποθέτηση και σταθεροποίηση του μοςχεύματος και η βελτίωση και η ανάπτυξη των αρθροσκοπικών τεχνικών έχουν μειώσει την ανάγκη για μεγάλες περιόδους ακινητοποίησης του χειρουργημένου γονάτου και προστατευτικής φόρτισης κατά τη βάδιση, καθώς το μόσχευμα επουλώνεται.

Οι στόχοι της χειρουργικής επέμβασης και της μετεγχειρητικής αποκατάστασης είναι : (1) η αποκατάσταση της σταθερότητας και της κίνησης του γονάτος, (2) η ανώδυνη και σταθερή φόρτιση, (3) η ικανοποιητική μετεγχειρητική δύναμη και αντοχή και (4) η ικανότητα του ασθενούς να επιστρέψει στις προ του τραυματισμού του λειτουργικές δραστηριότητες.

4.2 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΣΤΙΣ ΟΠΟΙΕΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΙΣΤΟΙ ΠΟΥ ΠΡΟΕΡΧΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟ ΙΔΙΟ ΑΤΟΜΑ

Η τεχνική που χρησιμοποιείται περισσότερο από κάθε άλλη, είναι αυτή κατά την οποία γίνεται ενδαρθρική υποκατάσταση του πρόσθιου χιαστού με κομμάτι του επιγονατιδικού τένοντα, που παίρνεται από το μέσο τρίτο του μαζί με μικρού πάχους οστικές πλάκες στις 2 άκρες του, που προέρχονται από την επιγονατιδική και την κνημιαία πρόσφυση του.



Μόσχευμα αϊτό τον επίγονατιδικό τένοντα πριν ετοιμαστεί για να τοποθετηθεί στο τούνελ.

Μετά την απόσπαση του μοσχεύματος, γίνονται τα κατάλληλα τούνελ στο μηριαίο και την κνήμη στα σημεία πρόσφυσης του πρόσθιου χιαστού, από τα οποία θα περαστεί το μόσχευμα για να πάρει έτσι τη θέση του μέσα στο γόνατο. Οι δύο άκρες του μοσχεύματος παραμένουν μέσα στο τούνελ για να μπορέσουν να ενσωματωθούν οι οστικές πλάκες με το τοίχωμα τους. Στο τέλος, το μόσχευμα τεντώνεται και σταθεροποιείται σε αυτή τη θέση με τη χρήση πλαστικών ταπών που μπαίνουν στα εξωτερικά στόμια των τούνελ.

Αφού το κομμάτι του επιγονατιδικού τένοντα τοποθετηθεί στον ανατομικό περιβαλλοντικό χώρο του πρόσθιου χιαστού, ξεκινάει μια διαδικασία σταδιακής μετατροπής της ιστολογικής δομής του, η

οποία γίνεται παρόμοια μ' αυτή του πραγματικού πρόσθιου χια-στού. Πριν την επαναγγείωσή του που ολοκληρώνεται στις 6 βδομάδες, το μόσχευμα διατρέφεται διαχυτικά μέσα από το αρθρικό υγρό. Πιστεύεται ότι η μηδενική αιματική παροχή στο μόσχευμα κατά τις πρώτες 6 εβδομάδες δεν αποτρέπει τους ινοβλάστες γειτονικών περιοχών από το να μετακινηθούν μέσα στον ιστό του και να πολλαπλασιαστούν μαζικά, έτσι ώστε να προχωρήσει η διαδικασία της « συνδεσμοποίησης » του μοσχεύματος. Τα νέα αυτά κύτταρα έχουν διαφορετικά χαρακτηριστικά από τους τυπικούς τε-νόντιους ινοβλάστες και μοιάζουν περισσότερο με κυτταρικές μορφές που περατηρούνται στο εσωτερικό των συνδέσμων. Μετά την εγκατάστασή τους, τα κύτταρα αυτά αρχίζουν την παραγωγή κολλαγόνου τύπου III (συνδεσμικό κολλαγόνο), το οποίο δε βρίσκεται τελικά στον επιγονατιδικό τένοντα. Έτσι, μέσα σε διάστημα 30 εβδομάδων από την πλαστική, η περιεκτικότητα του μοσχεύματος σε συνδεσμικό κολλαγόνο, γίνεται η ίδια όπως και σε ένα κανονικό πρόσθιο χιαστό, ενώ στο ίδιο χρονικό σημείο, τόσο η μικροσκοπική, όσο και η βιομηχανική κατάσταση του μοσχεύματος, μοιάζει πάρα πολύ, μ' αυτή του πρόσθιου χιαστού.

Η τεχνική αυτή χρησιμοποιήθηκε τόσο σε οξείες όσο και σε χρόνιες καταστάσεις πάρα πολύ στη δεκαετία του 1980 και από τα μέσα της άρχισε να γίνεται και αρθροσκοπικά. Η αρθροσκοπική πλαστική, σε αντίθεση με τις παραδοσιακές συνδεσμοπλαστικές που προϋποθέτουν μεγάλες διατομές, περιόρισε δραστικά την βραχυπρόθεσμη και μακροπρόθεσμη νοσηρότητα (επιγονατιδομηριαίος πόνος, πόνος από τις τομές) και επέτρεψε τη μείωση του χρόνου παραμονής στο νοσοκομείο, ταχύτερη επιστροφή της λειτουργικότητας του γόνατος και καλύτερο αισθητικό αποτέλεσμα.

Άλλες τεχνικές που χρησιμοποιούν ιστούς από το ίδιο το άτομο είναι διάφορες εξωαρθρικές ή μεικτές, κατά τις οποίες γίνεται ενεργητική μεταφορά μοσχευμάτων. Οι τεχνικές αυτές έχουν δεχθεί τη μικρότερη προσοχή από όλες τις συνδεσμοπλαστικές που είναι διαθέσιμες.

Χρησιμοποιούνται κατά βάση σε χρόνιες καταστάσεις περιορισμένης προσθιοπλάγιας στροφικής σταθερότητας από πρόβλημα στον πρόσθιο χιαστό, στις οποίες έχει αναπτυχθεί χαλαρότητα των δευτερευόντων θυλακοσυνδεσμικών περιοριστικών παραγόντων. Οι τυπικότερες από αυτές είναι η παράλληλη τενοντομετάθεση των τενόντων του χήνειου πόδα εσωτερικά και της μακράς κεφαλής του δικέφαλου μηριαίου εξωτερικά πάνω στην κνήμη και κάτω από τον έξω πλάγιο σύνδεσμο, η μερική πλαστική με συνδυασμένη χρήση

του τένοντα του ημιτενοντώδη και της λαγονοκνημιαίας ταινίας και η τεχνική IπεδII (ενεργητική μεταφορά της λαγονοκνημιαίας ταινίας στο κνημιαίο πλατώ). Σε γενικές γραμμές, αυτή η κατηγορία παρουσιάζει πολλά προβλήματα τεχνικής φύσης (μεγάλος χρόνος χειρουργείου, περισσότερες επιπλοκές από τις κοινές ενδαρθρικές), ενώ δεν μπορούν να καλύψουν τις απαιτήσεις λειτουργικής σταθερότητας που έχει το γόνατο ενός αθλητή υψηλής κλάσης, γι' αυτό σταδιακά παραμερίζονται.

Ενδαρθρική αποκατάσταση του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου

Ενδείξεις για χειρουργείο

(α) Σοβαρή οξεία ρήξη ή χρόνια ανεπάρκεια του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου η οποία οδηγεί σε μη φυσιολογική πρόσθια μετατόπιση της κνήμης στο μηριαίο και αστάθεια ή περαμόρφωση του γονά-

του. Η εξέταση της μετατόπισης άξονα - μοχλού (ρινot-shift.) είναι επίσης μη φυσιολογική. Ένα έλλειμα στον πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο συχνά συνδιάζεται με βλάβη και άλλων δομών του γόνατου, όπως του έσω πλαγίου συνδέσμου που οδηγεί σε στροφική αστάθεια της άρθρωσης.

(β) Μερική ρήξη του συνδέσμου η οποία έχει ως αποτέλεσμα τον περιορισμό των λειτουργικών δραστηριοτήτων σε ενεργά άτομα,

(γ) Αποτυχημένη συντηρητική (μη χειρουργική) αντιμετώπιση της ρήξης του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου.

4 Διαδικασίες

(α) Γενικά στοιχεία

Υπάρχει μια μεγάλη ποικιλία χειρουργικών διαδικασιών για την αντιμετώπιση του ελλείμματος του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου του γόνατος και ειδικότερα, η ενδοαρθρική ή εξωαρθρική αποκατάσταση ή η άμεση αποκατάσταση του ριγμένου συνδέσμου. Ο τύπος της διαδικασίας που θα επιλεγεί εξαρτάται από τη σοβαρότητα και τον εντοπισμό της ρήξης, όπως επίσης και από την ηλικία του ασθενούς και από το επίπεδο της δραστηριότητας στο οποίο ο ασθενής επιθυμεί να επιστρέψει.

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, η πιο συχνή και επιτυχημένη διαδικασία σήμερα είναι η ενδαρθρική, με τη χρησιμοποίηση αυτοπλαστικού μοσχεύματος από τον επιγονατιδικό τένοντα, το οποίο αντικαθιστά τον ριγμένο πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο.

(β) Η ενδαρθρική αποκατάσταση περιλαμβάνει μια αρθροτομή ή εκτελείται με τη βοήθεια αρθροσκόπησης. Αν χρησιμοποιηθεί αρ-

θροτομή, πραγματοποιείται μια έσω ή έξω τομή παρά της επιγονατίδας. Η μέθοδος επιτρέπει την αποκάλυψη της άρθρωσης του γονάτου και των τραυματισμένων ιστών, αλλά περιλαμβάνει τομή του αρθρικού θυλάκου και εξάρθρημα ή ημιεξάρθρημα της επιγονατίδας, θέτοντας έτσι σε κίνδυνο τον εκτατικό μηχανισμό και αυξάνοντας τον πόνο του τετρακέφαλου μετεγχειρητικά. Η αποκατάσταση του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου με τη βοήθεια αρθροσκόπησης απαιτεί τρεις μικρές τομές για πύλες, όπως επίσης και μια τομή στην περιοχή από την οποία θα ληφθεί το μόσχευμα, αν χρησιμοποιηθεί αυτοπλαστικό μόσχευμα. Η ενδοσκοπική διαδικασία επιβαρύνει λιγότερο τις δομές του γονάτου και επιτρέπει πιο έντονη και γρήγορη μετεγχειρητική αποκατάσταση από ό,τι η ανοιχτή διαδικασία.

(γ) Σε μια ενδαρθρική αποκατάσταση του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου με μόσχευμα από τον επιγονατιδικό τένοντα, ο ριγμένος σύνδεσμος απομακρύνεται και ανοίγονται οστικές αύλακες στην κνήμη και το μηριαίο οστό. Η μεσοκονδύλιος εντομή μπορεί να διευρυνθεί (πλαστική), αν παρουσιάζει μη φυσιολογική στένωση. Στη συνέχεια το κεντρικό ένα τρίτο του επιγονατιδικού τένοντα, με οστική σφήνα και στα δύο του άκρα, απομακρύνεται και τοποθετείται στις προετοιμασμένες οστικές αύλακες της κνήμης και του μηριαίου. Η σταθεροποίηση του μοσχεύματος επιτυγχάνεται με ράμματα και ενισχύεται με βίδες χωρίς κεφάλι ή ήλους σε σχήμα αγκύλης. Οι περιοχές από τις οποίες λήφθηκε το οστικό μόσχευμα, στη συνέχεια γεμίζονται με σπογγώδες οστό από τις οστικές αύλακες της κνήμης και του μηριαίου.

(δ) Το μόσχευμα τοποθετείται στην ίδια θέση όπου βρισκόταν ο ρηγμένος σύνδεσμος. Η ισομετρική τοποθέτηση του μοσχεύματος αποδείχθηκε ότι επιτρέπει να εφαρμοστούν σχετικά ίσες τάσεις στο

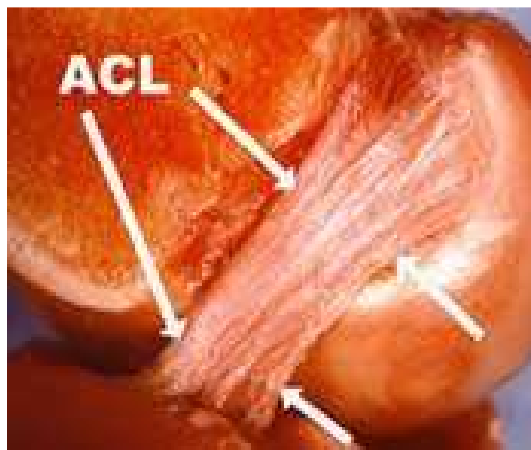
μόσχευμα, καθώς το γόνατο κινείται μέσα στο εύρος κίνησης. Αυτό επιτρέπει την έναρξη της κίνησης στην άρθρωση σύντομα μετά από τη χειρουργική επέμβαση.

(ε) Το γόνατο παροχετεύεται (αν χρησιμοποιήθηκε αρθροσκοπική διαδικασία) και η περιοχή της τομής κλείνεται. Ένα μικρό συμπτιαστικό υλικό και ένα ορθοτικό μέσο ελέγχου της κίνησης τοποθετούνται αμέσως στο γόνατο.

Μετεγχειρητική αντιμετώπιση

Σημείωση: Πριν από μία ή δύο δεκαετίες, η αντιμετώπιση μετά από αποκατάσταση του πρόσθιου χιαστού περιλάμβανε μεγάλες περιόδους τέλειας ακινητοποίησης, με το γόνατο σε θέση κάμψης, και μία εκτεταμένη περίοδο (6 με 8 εβδομάδες) περιορισμένης φόρτισης. Η επιστροφή στην πλήρη δραστηριότητα συχνά απαιτούσε έναν ολόκληρο χρόνο. Τα τελευταία χρόνια, με τις εξελίξεις των χειρουργικών τεχνικών και την καλύτερη κατανόηση της επούλωσης των ιστών, είναι δυνατή η πρώιμη μετεγχειρητική κίνηση και φόρτιση του άκρου.

4.3 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΣΤΙΣ ΟΠΟΙΕΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΙΣΤΟΙ ΑΠΟ ΠΤΩΜΑΤΙΚΟ ΔΟΤΗ



..

Τα τελευταία 15 χρόνια, έχει δοθεί μεγάλη βαρύτητα στη χρήση πτωματικών μοσχευματικών υλικών στη συνδεσμοπλαστική του γονάτου, γιατί επιτρέπει την αποφυγή πρόσθετων διατομών που μεγαλώνουν τη νοσηρότητα και καταλήγουν σε παραμορφώσεις και τη διατήρηση των γειτονικών μυοτενόντιων ή άλλων δομών. Ο προσανατολισμός προς αυτό το πεδίο βιολογικών υλικών έχει προκύψει με βάση τα αποτελέσματα διαφόρων μελετών, στις οποίες ποσοστά των περιπτώσεων με μετεγχειρητικό πόνο (70%), τα οποία σχετίζονται με αλλαγές στον αρθρικό θύλακα που παρατηρήθηκαν κατά το χειρουργείο. Οι βασικότεροι παράγοντες που καθορίζουν το πόσο επιτυχημένη είναι η κάθε τύπου προσθετική αντικατάσταση του πρόσθιου χιαστού, είναι η ανεκτικότητα των ιστών στο υλικό που χρησιμοποιείται και η αντοχή στην τάση. Οι μελέτες συνεχίζονται....

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Η έρευνα πάνω στη βιομηχανική του γόνατος έχει αναγνωρίσει πολυάριθμες θέσεις και καταστάσεις που προκαλούν φορτίο τάσης πάνω στον ανέπαφο πρόσθιο χιαστό. Η εξέταση των θέσεων που παίρνονται παθητικά, έχει αποκαλύψει ότι οι θέσεις της μέγιστης κάμψης και έκτασης του γόνατος, προκαλούν αυξημένη τάση πάνω σ' ένα ανέπαφο πρόσθιο χιαστό, σε σχέση με τις θέσεις διάμεσου εύρους. Πα το λόγο αυτό μερικοί συγγραφείς ενθάρρυναν την αποφυγή αυτών των θέσεων κατά τις πρώιμες φάσεις μετά από πλαστική πρόσθιου χιαστού.

Ο Paulos και άλλοι, βρήκαν ότι η τάση πάνω στον πρόσθιο χιαστό αυξάνεται δραματικά κατά τις τελευταίες 30° της έκτασης του γονάτου. Αυτή η αύξηση στην τάση του πρόσθιου χιαστού δεν παρατηρήθηκε κατά την κάμψη του γόνατος με την εφαρμογή αντίστασης. Παρόμοια ευρήματα είχαν παρουσιαστεί προηγούμενα στη βιβλιογραφία της βιομηχανικής και από τότε έχουν επιβεβαιωθεί.

Ο Giove et al., έβαλαν ένα γκρουπ αρρώστων με γόνατα, με προβληματικούς πρόσθιους χιαστούς, σ' ένα πρόγραμμα ασκήσεων προοδευτικής αντίστασης (P.R.E. Prograsive Resistance Exercise) για να προάγουν την μυϊκή υπερτροφία του μηρού. Χρησιμοποίησαν ένα πρόγραμμα, στο οποίο δόθηκε έμφαση στην ενδυνάμωση των ισchioκνημιαίων. Βρήκαν ότι ψηλότερα επίπεδα συμ-

μετοχής σε σπορ, πέτυχαν οι άρρωστοι που η δύναμη των ισχιοκνημιαίων τους ήταν ίση ή και μεγαλύτερη από τη δύναμη του τετρακέφαλου τους. Καθώς η δύναμη των ισχιοκνημιαίων στον κανονικό πληθυσμό, είναι συνήθως τα 2/3 αυτής του τετρακέφαλου, τα ευρήματα τους προτείνουν ότι το υπερδυνάμωμα των ισχιοκνημιαίων θα μπορούσε να βοηθήσει στην αντιστάθμιση για τη μη ύπαρξη του πρόσθιου χιαστού. Σύντομα έγινε κοινή πρακτική στην αποκατάσταση μετά από τραυματισμούς πρόσθιου χιαστού, να δίνεται έμφαση στην ενδυνάμωση των ισχιοκνημιαίων, καθώς θα επιτρέπεται μόνο προσεκτική ενδυνάμωση του τετρακέφαλου. Δύο τρόποι για να πετύχουμε προσεκτική ενδυνάμωση του τετρακέφαλου, με παράλληλη εξουδετέρωση της τάσης πάνω στον πρόσθιο χιαστό, είναι η χρήση των ταυτόχρονων ισομετρικών συσπάσεων των ισχιοκνημιαίων με τον τετρακέφαλο ή με το να επιτραπεί η έκταση σε γωνίες μεγαλύτερες από 60° όταν πραγματοποιείται απομονωμένη σύσπαση του τετρακέφαλου. Η ισομετρική συ - σύσπαση των ισχιοκνημιαίων με τον τετρακέφαλο, προσθέτει μια συρταρωτού τύπου δύναμη πάνω στην κνήμη, η οποία παράγεται από τον τετρακέφαλο. Αυτή η τεχνική πιστεύεται ότι προστατεύει τον πρόσθιο χιαστό από υπερβολική τάση πάνω του, εκτός αν αυτή πραγματοποιείται στην τέλεια έκταση. Οι YBBIIOB και 5353K! (1987) χρησιμοποίησαν ένα δισδιάστατο μοντέλο και ηλεκτρομυογραφικές πληροφορίες για να καθορίσουν το κατά πόσο είναι δυνατή η χρήση της τεχνικής των συ - συσπάσεων μετά από πλαστική πρόσθιου χιαστού.

Βρήκαν ότι κατά την ταυτόχρονη ισομετρική σύσπαση στις 5° κάμψης του γόνατος, η κνήμη δέχεται μια πρόσθια συρταρωτή δύναμη ίση με το 15% της τάσης του τετρακέφαλου. Η δύναμη αυτή περιορίζεται, καθώς μεγαλώνει η γωνία κάμψης του γόνατος, γιο

να γίνει ίση με 0° σε μια μέση γωνία $7,4^\circ$ κάμψης. Σε μεγαλύτερες γωνίες κάμψης, παράγεται μια συρταρωτή δύναμη στην κνήμη, με φορά προς τα πίσω, η οποία σταδιακά αυξάνεται με γωνία κάμψης. Η τάση στον τετρακέφαλο και τους ισchioκνημιαίους κατά τη μέγιστη δυνατή συ - σύσπασή τους, φτάνει τα 30% με 60% αυτής που παρατηρείται κατά την ξεχωριστή μέγιστη ισομετρική σύσπασή του κάθε μυ ξεχωριστά. Η κλινική πείρα, με την τεχνική αυτή, έχει δείξει ότι μπορεί να χρησιμοποιείται χωρίς επιφύλαξη, με το γόνατο σε οποιαδήποτε θέση κάμψης, πέρα από τις $7,5^\circ$ και ότι η μυϊκή τάση που παράγεται είναι ικανή να περιορίσει σημαντικά την ταχύτητα πτώσης της μυϊκής δύναμης, ενώ, τέλος, πιστεύεται ότι κατ' αυτόν τον τρόπο μπορεί να μειωθεί ο ολικός χρόνος αποκατάστασης.

Σαν δεύτερη εναλλακτική λύση ασκήσεων, τοποθετώντας το γόνατο από τις 60° κάμψης και πάνω (και μέχρι τις 90°) κατά την άσκηση, οι δυνάμεις που σχετίζονται με τις απομονωμένες συσπάσεις του τετρακέφαλου, μεταβάλλονται έτσι που να ελαχιστοποιείται κάθε δύναμη που προωθεί την προς τα μπροστά παρεκτόπιση της κνήμης. Το μόνο πρόβλημα που προκύπτει με τον παραπάνω τρόπο άσκησης και το οποίο κάνει σχετικά δύσκολη τη σύσπασή και χρησιμοποίησή τέτοιων ασκήσεων, είναι η πολύ κοινή επιπλοκή, μετά από πλαστική πρόσθιου χιαστού, του επιγονατιδομηριαίου πόνου. Αυτή η διαταραχή επιδεινώνεται, κάνοντας ασκήσεις ισομετρικές ή με αντίσταση στον τετρακέφαλο, σε γωνία μεγαλύτερη από 30° κάμψης. Ο επιγονατιδομηριαίος πόνος, μπορεί να αποτραπεί ή και να θεραπευτεί μόνο με ενδυνάμωση του τετρακέφαλου, στο εύρος από 0° - 30° , αλλά αυτό είναι το εύρος κίνησης που ασκείται η μέγιστη τάση στον πρόσθιο χιαστό. Έτσι, κα-

ταλήγουμε σ' αυτό που ο Ραουλος έχει αποκαλέσει σαν το « παράδοξο της άσκησης ».

Γενικά, η χρησιμοποίηση τεχνικών όπως οι παραπάνω, επιτρέπουν το ξεκίνημα ασκήσεων που προάγουν το ασφαλές δυνάμωμα του τετρακέφαλου, πολύ νωρίτερα από ότι θα ήταν άλλοτε δυνατό, μετά από πλαστική πρόσθιου χιαστού. Τυπικά, οι ενεργητικές ασκήσεις ρουτίνας με αντίσταση για την ενδυνάμωση του τετρακέφαλου, καθυστερούνται για 6 μήνες περίπου, μετά από πλαστική πρόσθιου χιαστού και μέχρι και ένα χρόνο σε μια αναφορά (Henning et al. 1985). Οι ασκήσεις που συζητήθηκαν παραπάνω, ξεκινάνε μέσα στις δύο πρώτες βδομάδες, μετά το χειρουργείο (Odellito et al. 1988).

Ο Grood et al. (1984), παρατήρησαν τις δυνάμεις πάνω σε πτωματικά γόνατα με κομμένο πρόσθιο χιαστό, κατά την αναπαραγωγή της άσκησης έκτασης του γόνατος. Διαπίστωσαν αυξημένη πρόσθια παρεκτόπιση της κνήμης πάνω στο μηριαίο, κατά τις τελευταίες 30° της έκτασης και διατύπωσαν την άποψη ότι αυτή η παρεκτόπιση θα διέτεινε τους δευτερεύοντες περιοριστικούς παράγοντες στο γόνατο με προβληματικό πρόσθιο χιαστό, αν οι ασκήσεις έκτασης γίνονταν με άκριτο τρόπο. Πρότειναν να γίνεται ή¹ άσκηση στην όρθια θέση, για να επιτρέψει στις δυνάμεις βαρυτικής φόρτισης, μέσα από την αξονική συμπίεση των αρθρικών επιφανειών που προκαλούν, να περιορίσουν την πρόσθια παρεκτόπιση της κνήμης πάνω στο μηριαίο, κατά τη σύσπαση του τετρακέφαλου.

Σε υποστήριξη αυτής της υπόθεσης, ο Henning et al. (1985), δημοσίευσαν τη δική τους μελέτη για την τάση πάνω στον πρόσθιο χιαστό. Η μελέτη πραγματοποιήθηκε, βάζοντας ένα μετρητή τάσης πάνω στον πρόσθιο χιαστό διαφόρων ατόμων και μετά μετρώντας

την τάση πάνω σ' αυτόν, κατά τη διάρκεια διαφόρων ασκήσεων του κάτω άκρου.

Βρήκαν ότι η ισομετρική έκταση του γόνατος στις 0° και 22° παρήγαγε 5 ως 17 φορές περισσότερη τάση στον πρόσθιο χιαστό, από τις ασκήσεις κλειστής κινητικής αλυσίδας, δηλαδή με φόρτιση των ποδιών, όπως είναι το στατικό ποδήλατο, το περπάτημα σε επίπεδο με κλίση, το σχοινάκι ή το ημικάθισμα στο ένα πόδι. Θα πρέπει να τονιστεί ότι στη μελέτη χρησιμοποιήθηκαν μόνο δύο άτομα κι ότι έδειξε πλατιά ποικιλότητα στην τάση του πρόσθιου χιαστού μεταξύ των δύο ατόμων, ενώ δεν έκανε καθόλου αναφορά στη γωνία της άρθρωσης κατά τις ασκήσεις με φόρτιση βάρους. Παρά τα τελευταία, θεωρείται μια σημαδιακή μελέτη, που έδειξε για πρώτη φορά, ότι ο τετρακέφαλος μπορεί να δυναμωθεί, χωρίς να μπαίνει σε κίνδυνο το υποκατάστατο του πρόσθιου χιαστού, όταν στο άκρο γίνονται ασκήσεις με φόρτιση με βάρος ή όπως χαρακτηρίζονται, ασκήσεις « κλειστής κινητικής αλυσίδας ». Έτσι, οι ασκήσεις αυτές παρέχουν επιπρόσθετα μέσα ασφαλούς δυναμώματος του κάτω άκρου κατά τις πρώιμες μετεγχειρητικές φάσεις.

Οι δραστηριότητες κλειστής κινητικής αλυσίδας εξετάστηκαν και με βάση συστήματα αναφοράς που σχετίζονται με τα διαγνωστικά τεστ του γόνατου. Πάλι ο Henning το 1985, μαζί με άλλους, για να προσδώσουν μια καλύτερη απεικόνιση των δραστηριοτήτων αυτών, κατέγραψαν, την τάση πάνω στον πρόσθιο χιαστό, σε σύγκριση με μια δύναμη αναφοράς, της τάξης των 801ο, που παραγόταν κατά τη διαδικασία του χειρισμού του Lachman Το ποδήλατο παρήγαγε ένα 7% της επιμήκυνσης του πρόσθιου χιαστού που παράγεται από ένα Lachman test της τάξης των 801b. Ένα ημικάθισμα στο ένα πόδι, παρήγαγε το 21% και η σύσπαση του τετρακέφαλου απέναντι στο βάρος των 201b ενός πέλδου στις 45°

κάμψης, παρήγαγε το 50% της επιμήκυνσης που παράγεται κατά το χειρισμό αναφοράς. Οι συσπάσεις του τετρακέφαλου κοντά στο τελικό εύρος της έκτασης του γόνατος, παρήγαγαν επιμηκυντικές δυνάμεις, που έφταναν το 87% με 121% αυτών κατά το 8015 χειρισμό αναφοράς του Lachman. Μια αναλυτική παρουσίαση για το πώς η κλειστή κινητική αλυσίδα περιορίζει την τάση στον πρόσθιο χιαστό, θα ήταν χρήσιμη.

2.1.1 Ασκήσεις Κλειστής και Ανοικτής Κινητικής Αλυσίδας (Θέματα στην μετεγχειρητική αποκατάσταση του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου στο γόνατο)

*** Χρήση ABA και KBA στην αποκατάσταση.
Άρθρωση γόνατος
Τάση πρόσθιου χιαστού συνδέσμου.**

Κατά τη δεκαετία του '80, η τοποθέτηση του μόσχευματος του πρόσθιου χιαστού κατά τη χειρουργική επέμβαση γινόταν με τέτοιο τρόπο που είχε πολλές φορές τη συνέπεια να αυξάνεται υπερβολικά η τάση στο μόσχευμα καθώς το γόνατο εκινείτο από την κάμψη προς την πλήρη έκταση, χωρίς το μόσχευμα να καταπονείται από υπερβολική τάση (Einhorn et al 1993).

Σκοπός μας στην αποκατάσταση είναι να επαναφέρουμε τον ασθενή στις φυσιολογικές του δραστηριότητες, χωρίς όμως να του δημιουργήσουμε άλλα προβλήματα.

Ο Yach et al το 1993 εξέτασε την πρόσθια μετατόπιση της κνήμης κατά τη διάρκεια της έκτασης του γόνατος υπό αντίσταση (άσκηση ABA) και κατά το βαθύ κάθισμα με τα πέλματα παράλληλα (άσκηση KBA) σε 11 άτομα με κάκωση του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου. Η μέτρηση της πρόσθιας μετατόπισης της κνήμης έγι-

νε και στο υγιές και στο πάσχον μέλος κάθε ατόμου. Ο Yach et al, αναφέρει αύξηση της πρόσθιας μετατόπισης της κνήμης στο πάσχον μέλος κατά τη διάρκεια της έκτασης του γόνατος υπό μορφή ABA, σε σύγκριση με το μερικό βαθύ κάθισμα (KBA) σε τροχιά κίνησης 66° ως 10° κάμψης. Παράλληλα δεν παρατηρήθηκαν αλλαγές στο υγιές γόνατο. Κατά τις μετρήσεις τάσης του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου, υποστηρίζουν ότι οι ασκήσεις με φόρτιση (KBA), ασκούν μικρότερη τάση στον πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο από τις ασκήσεις του τετρακέφαλου μυός από θέση μη φόρτισης (ABA).

Ο bynum et al 1995 και Henning et al 1985 πιστεύουν ότι η χρήση των ασκήσεων ABA με στόχο τη βελτίωση της δύναμης του τετρακέφαλου προκαλεί υπέρμετρη φόρτιση στο μόσχευμα του πρόσθιου χιαστού.

Ο Henning 1985 συμπέρανε ότι η ενδυνάμωση του τετρακέφαλου μυός στη μετεγχειρητική αποκατάσταση του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου θα πρέπει να επιτυγχάνεται μέσα από δραστηριότητες, όπως το ποδήλατο και το μερικό βαθύ κάθισμα, ώστε να αποφεύγεται η άσκηση υπερβολικής τάσης κατά τη διάρκεια της διαδικασίας επούλωσης του συνδέσμου. Συνεπώς, αποθαρρύνουν την έκταση του γόνατος υπό τη μορφή ασκήσεων ABA σε όλη την τροχιά της κίνησης κατά πρώτο χρόνο μετά την κάκωση και τη χειρουργική αποκατάσταση του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου.

Ο ίδιος ερευνητής αναφέρει ειδικότερα ότι στο (KBA) προκάλεσε μικρότερη επιμήκυνση του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου από ότι η ανύψωση του άκρου με βάρος 20 Κς (ABA).

Ο Bynum et al 1995, PRENTICE WE 1994 και ο Wilk et al το 1996, αναφέρουν ότι η KBA προσφέρει μεγαλύτερη ασφάλεια στον α-

σθένη σε σχέση με την ABA, επειδή η φόρτιση που ασκείται στο μόσχευμα είναι μικρότερη και επομένως μειώνεται η πιθανότητα πρόκλησης πόνου στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση.

Ο Kevin et al το 1996 αναφέρει ότι στην Ανοιχτή αλυσίδα παρατηρούμε τάση στον πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο, αλλά όχι σε όλο το εύρος τροχιάς παρά μόνο στο τόξο $40^\circ - 0^\circ$ κάμψη στο γόνατο και η μέγιστη τιμή να σημειώνεται στις 14° κάμψης στο γόνατο.

*** Πρόσθια παρεκτόπιση κνήμης**

Οι Renstorm et al 1986 και ο Solomonow et al 1987 ερεύνησαν την επίδραση των οπίσθιων μηριαίων ως αντίθετη δύναμη στο πρόσθιο σπρώξιμο της κνήμης που προκαλείται από τον τετρακέφαλο. Και οι δύο συμπέραναν ότι ο τετρακέφαλος ήταν υπεύθυνος για την πρόσθια μετατόπιση της κνήμης κατά την ABA σε δραστηριότητα έκτασης του γόνατος και ότι το ποσοστό μετατόπισης μπορεί να μειωθεί όταν οι οπίσθιοι μηριαίοι ενεργοποιηθούν.

Έρευνες του Lutz et al 1990 απέδειξαν ότι η παραδοσιακή ABA ενδυναμώνει τον τετρακέφαλο, υποβάλλοντας σε πραγματικές δυνάμεις αποδόμησης του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου. Αυτές οι ασκήσεις απομονώνουν τη σύσπαση του τετρακέφαλου. Η πρόσθια μετατόπιση της κνήμης από το μηριαίο είναι αυξημένη, καθώς επίσης και η παραγωγή υπερβολικής φόρτισης στον πρόσθιο χιαστό. Το φορτίο στον πρόσθιο χιαστό αυξάνει δραματικά κατά τη διάρκεια έκτασης από τις 30° κάμψη. Σε αντίθεση, η ABA άσκησης ενδυνάμωσης των ισchioκνημιαίων προκαλεί μικρό φορτίο στον πρόσθιο χιαστό. Στην άσκηση KBA, στην οποία έχουν συνσύσπαση του τετρακέφαλου και των ισchioκνημιαίων, βοηθάει στο να μειωθεί η πρόσθια παρεκτόπιση της κνήμης και επίσης μειώνει το

φορτίο του πρόσθιου χιαστού. Η ΚΒΑ προωθεί περισσότερο τη λειτουργική επιβάρυνση στην προπόνηση μεγάλων μυϊκών ομάδων των κάτω άκρων. Σε αντίθεση οι ασκήσεις ΑΒΑ στους ισchioκνημιαίους προσφέρουν στον αθλητή ανατιμημένη νευρομυϊκή προπόνηση με πλεονεκτήματα, όπως ταχύτητα, ισορροπία και συνεργασία. Γι'αυτούς τους λόγους ο Lytz et al δίνει έμφαση στο πρόγραμμα αποκατάστασης και στην ΑΒΑ ισchioκνημιαίων.

Ο Wilk et al 1996 μετά από έρευνες ανέφερε ότι η πρόσθια μετατόπιση της κνήμης εμφανίζεται όταν κάνουμε ασκήσεις σε ανοικτή βιοκινητική αλυσίδα σε ένα εύρος μεταξύ 10° - 38° κάμψης του γόνατος. Η μέγιστη τιμή που σημειώνεται σε μια θέση κάμψης στο γόνατο είναι περίπου 259Nt και φαίνεται ότι δεν υπάρχουν αξιοσημείωτες διαφορές ως προς τη φάση ανόδου και τη φάση καθόδου της άσκησης. Αντίθετα στην ΚΒΑ δεν υπάρχει καμία ένδειξη ότι ο πρόσθιος χιαστός δέχεται τέτοιες δυνάμεις.

Οι DREZ ET AL και YACK ET AL βρήκαν σημαντικά μικρότερη πρόσθια κνημιαία μετατόπιση στο γόνατο με ανεπάρκεια πρόσθιου χιαστού συνδέσμου με άσκηση ΚΒΑ σε σύγκριση με ασκήσεις ΑΒΑ.

Σε αντίθεση με ότι έχει αναφερθεί μέχρι τώρα για την πρόσθια παρεκτόπιση της κνήμης ο Shoemaker και Markolf το 1985 προσδιόρισαν ότι κατά την αύξηση της αντίστασης, σε άσκηση ΚΒΑ, αυξήθηκε και το ποσό της πρόσθιας μετατόπισης.

*** Επίδραση ΑΒΑ και ΚΒΑ στις εφελκιστικές δυνάμεις**

Οι Grood 1984, Henning et al 1985, Jurist et al 1985 και Yasuda et al 1987 ανέφεραν μια σημαντική πρόσθια μετατόπιση της κνήμης και μια πρόσθια εφελκιστική δύναμη σε άσκηση έκτασης γόνατος σε ΑΒΑ. Αυτή η πρόσθια μετατόπιση αναφέρει ο Daniel et al 1994 και ο Hawkins et al 1986 προερχόμενη από μια

εφελκιστική δύναμη στις κνημομηριαίες και επιγονατιδομηριαίες αρθρώσεις μπορεί επίσης να έχουν επιβλαβή αποτελέσματα στον αρθρικό χόνδρο.

Ο Lutz 1993 εξετάζοντας 5 υγιή άτομα εκτελώντας μέγιστη ισομετρική συστολή στις 30°, 60° και 90° κάμψης του γόνατος σε ABA και KBA ανέφερε μεγάλη πρόσθια εφελκιστική δύναμη στην άσκηση έκτασης γόνατος (προκαλούμενη πάντα από τον τετρακέφαλο) στις 30° κάμψης (285+_ 120 Nt) και μεγαλύτερη πρόσθια εφελκιστική δύναμη (1780 +699 Nί) όταν εκτελέστηκε από τις 90° κάμψης του γόνατος. Η KBA έδειξε λιγότερη πρόσθια εφελκιστική δύναμη σε όλες τις μοίρες συγκρινόμενη με την ABA.

Επίσης, ο ίδιος ερευνητής ανέφερε ότι η KBA παράγει μεγαλύτερες συμπιεστικές δυνάμεις στην άρθρωση αυξάνοντας την συν -σύσπαση τετρακέφαλου και ισchioκνημιαίων στις ίδιες μοίρες, που ασκήσεις ABA προκαλούν μέγιστη πρόσθια εφελκιστική δύναμη.

*** Η επίδραση της KBA και ABA στις συμπιεστικές δυνάμεις**

Οι Ohkoski et al και Palmitier et al το 1991 σε ερευνά τους δήλωσαν ότι, όταν η κινητική αλυσίδα είναι κλειστή, υπάρχει μια αύξηση στις συμπιεστικές δυνάμεις και μια μείωση στις εφελκιστικές δυνάμεις, το αντίθετο μπορούμε να το πούμε όταν η κινητική αλυσίδα είναι ανοικτή. Πιθανή εξήγηση γι' αυτό είναι η παρουσία της μεταφοράς βάρους και της συν - σύσπασης των οπίσθιων μηριαίων και του τετρακέφαλου, η οποία υπάρχει κατά την κλειστή βιοκι-νητική αλυσίδα αλλά απουσιάζει από της ABA. Συμπληρωματικά, ο υποκνημίδιος συσπάται στον αστράγαλο και σταθεροποιεί την κνήμη έχοντας παράδοξη επίδραση ως αποτέλεσμα τη μείωση των εφελκιστικών δυνάμεων στην πρόσθια επιφάνεια του γόνατος.

Ο Steinkamp et al 1993 παρατήρησε ότι κατά τη διάρκεια των ασκήσεων ABA καθώς το γόνατο κινείται από την κάμψη των 90° προς την πλήρη έκταση, τα συμπιεστικά φορτία στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση αυξάνονται σταθερά. Ομοίως κατά τη διάρκεια της άσκησης KBA, καθώς το γόνατο κινείται από την πλήρη έκταση προς την πλήρη κάμψη 90°, η τάση στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση αυξάνεται σταθερά.

Ο Gooch et al 1993 ανέφεραν πληροφορίες για τις συμπιεστικές δυνάμεις πάνω στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση κατά τη διάρκεια ασκήσεων έκτασης του γόνατος (ABA). Αναλύοντας αυτό είπαν ότι η επιφάνεια επαφής μεταξύ της επιγονατίδας και του μηριαίου μειώνονται και οι συμπιεστικές δυνάμεις στην επιγονατιδομηριαία αυξάνονται καθώς το γόνατο εκτείνεται ενάντια σε φορτίο. Αυτή η κατάσταση μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα βλάβη στις χόν-δρινες επιφάνειες. Στις ασκήσεις όμως KBA { π.χ. βαθύ κάθισμα, leg press) η δύναμη που λαμβάνει χώρα με την κάμψη του γόνατος είναι αυξημένη, αλλά η επαφή μεταξύ επιγονατίδας και μηριαίου είναι μεγαλύτερη και προκαλεί την αυξανόμενη δύναμη. Έτσι ασκήσεις φόρτισης μπορεί να είναι περισσότερο ωφέλιμες από ασκήσεις μη φόρτισης για αθλητές με πόνο στην επιγονατιδομη-ριαία.

Ο Jonsson 1994 χρησιμοποιώντας την τρισδιάστατη ακτινογραφική στερεοφωτογραμμική ανάλυση, ανέφεραν μια σημαντική περιφερική μετατόπιση καθώς και μια έσω - έξω περιστροφή της κνήμης ως προς το μηριαίο και για ασκήσεις 3ρυ3ί (KBA) και ενεργητικής κάμψης και έκτασης (ABA).

Ο Nyland et al 1994 αναφέρει στο άρθρο του ότι κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης της άσκησης με KBA όπως το Squat, οι δυνατές συσπάσεις των ισchioκνημιαίων σταθεροποιούν δυναμικά την κα-

μππική ροή του ισχίου. Ένα δεύτερο αποτέλεσμα αυτής της δυναμικής σταθεροποίησης είναι η ελάττωση των διατμητικών δυνάμεων στο γόνατο. Ασκήσεις ABA, που απομονώνουν ξεχωριστές αρθρώσεις, όπως η έκταση γόνατος από καθιστή θέση δεν παίρνουν επαρκή πλεονεκτήματα αυτής της δυναμικής σταθεροποίησης άλλων μυών της κινητικής αλυσίδας του κάτω άκρου. Ασκήσεις KBA παράγουν μεγαλύτερες συμπιεστικές δυνάμεις στην άρθρωση από ότι η ABA με αποτέλεσμα μείωση των διατμητικών.

Οι Shoemaker και MARKOLF αποφάνθηκαν ότι το μέγεθος της πρόσθιας μετατόπισης { άρα και το μέγεθος της τάσης που ασκείται στον τραυματισμένο πρόσθιο χιαστό } μπορεί να ελαττωθεί εντυπωσιακά αν ασκηθούν στην κνημομηριαία άρθρωση μεγάλα συμπιεστικά φορτία (όπως ακριβώς συμβαίνει σε μια άσκηση KBA). Αντίθετα στις ασκήσεις ABA μπορεί να μην έχουμε υψηλά συμπιεστικά φορτία, έχουμε όμως σημαντικά μεγάλη επιβάρυνση στον πρόσθιο χιαστό.

*** Η επίδραση τις ABA και KBA στον επιγονατιδομηριαίο πόνο**

Στην συχνά αναφερόμενη μελέτη των Shelbourne & Nitz 1990 κατά την ταχεία αποθεραπεία δίνεται έμφαση στο γεγονός ότι οι ασκήσεις KBA ελάττωσαν τον επιγονατιδομηριαίο πόνο και τη συχνότητα καμπτικής σύσπασης χωρίς επιδείνωση της σταθερότητας. Όμως η μελέτη αυτή αναφερόταν μόνο στο 29,5% των 247 ασθενών μετά από δύο χρόνια.

Παρόλα αυτά τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι ασκήσεις KBA έχουν πλεονεκτήματα. Η ομάδα της KBA έχουν λιγότερο επιγονατιδομηριαίο πόνο, δείχνοντας ότι οι ασκήσεις KBA έχουν λιγότερη ένταση στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση. Αυτό είναι πολύ πιθαν

να συμβαίνει λόγω της μείωσης των δυνάμεων που επιδρούν στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση στη διάρκεια των ασκήσεων ΚΒΑ, που γενικά εκτελούνται σχεδόν σε πλήρη έκταση συγκριτικά με εκείνες τις δυνάμεις που δημιουργούνται με τις ασκήσεις ΑΒΑ σε ένα εύρος κίνησης 60° με 90°.

Στην ίδια έρευνα η ομάδα της ΚΒΑ που χρησιμοποίησε το δροϊί οογοι ήταν περισσότερο ικανοποιημένη με το τελικό αποτέλεσμα των χειρουργικών επεμβάσεων και της αποθεραπείας του και με αυτά επέστρεψαν στις φυσιολογικές καθημερινές δραστηριότητες και σπορ γρηγορότερα από την ομάδα της ΑΒΑ. Αυτό γίνεται πιθανώς, λόγω της λειτουργικής ομοιότητας των ασκήσεων ΚΒΑ και των φυσιολογικών επιδράσεων στη μυϊκή ισχύ, αντοχή και ιδιοδε-κτικότητα.

*** ΙΔΙΟΔΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΓΟΝΑΤΟΣ**

Ο Sherrington το 1906 όρισε την ιδιοδεκτικότητα σαν τη γνώση της θέσης και πράξης τμημάτων του σώματος από « διορατικές » αισθήσεις. Η ιδιοδεκτικότητα συνεπάγεται και συνεργασία από αισθήσεις των αρθρικών θυλάκων του δέρματος, των τενόντων, συνδέσμων και μυών και πληροφορίες που λαμβάνονται από ιδιο-υποδοχείς που χρησιμοποιούνται για να ελέγξουν τις ανθρώπινες κινήσεις.

Ακολουθώντας την ολοκλήρωση αυτού του ερεθίσματος, από την κινητική περιοχή του εγκεφαλικού φλοιού απαντά, με τα κατάλληλα απαγωγά νευρικά ερεθίσματα για να παράγει κινητικές προσαρμογές και έλεγχο ισορροπίας. Γενικά αυτό το εξοδούχο ερέθισμα, η σύνθεση της λύσης του προβλήματος της μηχανικής εκμάθησης είναι πρόδηλη, όπως αυτή συντονίζει πολλαπλά προσαγωγά νευρικά ερεθίσματα και αντισταθμίζει τα εμπόδια και τη στιγ-

μιαία αναστάτωση με προοδευτικά περισσότερο ικανοποιητικές στρατηγικές απαγωγών νευρικών απαντήσεων.

Ο Lutz et al 1991 αναφέροντας ένα πρόγραμμα αποκατάστασης που χρησιμοποιήθηκε στην κλινική M3γο για αθλητές με ανεπάρκεια πρόσθιου χιαστού, περιγράφουν ένα στάδιο εκπαίδευσης της ευκινησίας σε συγκεκριμένο άθλημα. Το μεγαλύτερο τμήμα αυτού του σταδίου είναι βασισμένο στην ανάπτυξη ενός αντανακλαστικού τόξου μηχαιοϋποδοχέων στον πρόσθιο χιαστό, το οποίο περιλαμβάνει την ομάδα των γαστροκνημίων μυών. Αυτό το νευρομυϊκό τόξο πιστεύεται ότι είναι υπεύθυνο για την επιστράτευση των γαστροκνημίων, σε μέθοδο συν - σύσπασης μειώνοντας έτσι τον άξονα στροφής. Αυτή η μείωση προκαλείται μέσα από τη χρήση δραστηριοτήτων ισορροπίας πάνω σε σανίδα. Αυτές οι δραστηριότητες αρχίζουν από μια καθιστή θέση, σε μια προσπάθεια επανα-πόκτησης της ιδιοδεκτικότητας, σταθερότητας και μυϊκή επιστράτευση σε λειτουργικό μοντέλο.

Η ελεγχόμενη απόσπαση της προσοχής σε ασκήσεις ιδιοδεκτικότητας αναφέρθηκε ως ένα σημαντικό κομμάτι. Ο Wells et al 1994 βρήκε στην άρθρωση του γόνατος σε ένα έργο ABA να είναι σημαντικά χειρότερη κάτω από συνθήκες ταυτόχρονης απόσπασης. Οι μετέχοντες είχαν το δεξί τους γόνατο τοποθετημένο παθητικά στις γωνίες των 45°, 60° και 80° κάμψης, ξεκινώντας από μια τοποθέτηση σε 35° κάμψης και τους ζήτησε να ταιριάξουν τη γωνία του γόνατος με το αριστερό τους πόδι. Εδώ πρέπει να αναφέρουμε ότι το δεξί τους πόδι ήταν καλυμμένο με κουρτίνα. Όταν ζητήθηκε κατά την ενέργεια αυτή να εκτελέσουν μαθηματικούς υπολογισμούς (π.χ. $23 \times 22 = 506$), η μείωση στην ακρίβεια της τοποθέτησης εμφανίσθηκε μόνο στη μεγαλύτερη γωνία του test στις 80°.

Ανέφερε επίσης, ότι μια μη ελεγχόμενη απόσπασση μπορεί να συνδυάσει την ισορροπία, το συντονισμό και το σχεδιασμό της κίνησης, τοποθετώντας ένα ήδη τραυτικό ασθενή σε ένα υψηλότερο κίνδυνο τραυματισμού στη διάρκεια της θεραπείας. Από την άλλη μεριά, η εισαγωγή μιας ελεγχόμενης αντίστασης μπορεί να προκαλέσει μια θετική επίδραση στην ανάπτυξη κινητικών ικανοτήτων, όπως προοδεύει ο ασθενής στην αποκατάσταση.

Ο MR RUSSEL ET AL 1998 σε ερευνά του για την ικανότητα της ανθρώπινης ιδιοδεκτικότητας στην άρθρωση του γόνατος, στην οποία χρησιμοποιήθηκαν ασκήσεις ABA χωρίς φόρτιση, ανέφερε ότι οι ασκήσεις ABA απομονώνουν ορισμένους μύες και προκαλούν αυξημένο στρες στον πρόσθιο χιαστο σύνδεσμο σε κινήσεις έκτασης και στον οπίσθιο χιαστο σε κινήσεις κάμψη συγκρινόμενη με τις ασκήσεις KBA. Στην KBA έχει βρεθεί ότι παράγει σημαντικά λιγότερη επιβάρυνση στους χιαστούς συνδέσμους και οφείλεται στη χρήση πολλών μυϊκών ομάδων.

Ως αποτέλεσμα αυτών, η αυξημένη χρήση πολλών μυϊκών ομάδων και η μειωμένη επιβάρυνση των χιαστών κατά τη διάρκεια έργου KBA μπορεί να προβλέπει λειτουργικά διαφορετικά επανατρο-φοδότηση ιδιοδεκτικότητας σε ένα άτομο, όταν συγκρίνεται με έργο ABA με περιορισμένο αριθμό μυών, που συμμετέχουν και αυξημένες δυνάμει στους χιαστούς συνδέσμους.

*** ABA και KBA στη μυϊκή ενδυνάμωση**

Οι Augustsson et al 1998 ερεύνησαν σε μια ομάδα με 16 φοιτητές αρσενικού γένους και 8 θηλυκού γένους, υγιής και γενικά σε καλή κατάσταση, με συμπτωματικά λειτουργία της πλάτης, του ισχίου ή του γόνατος, έλαβαν μέρος σε τρία τεστ, που τα αποτελέ-

σματα τους αξιολογήθηκαν. Τα τεστ ήταν .α) άρσης βάρους σε βαθύ κάθισμα με τριπλές επαναλήψεις (KBA), β) ένα τεστ ισοκινητικής έκτασης του γόνατος με μονές επαναλήψεις ABA και γ) ένα τεστ επιτόπιου κατακόρυφου άλματος (KBA).

Η ομάδα της KBA στο τεστ της άρσης βαρών σε βαθύ κάθισμα (KBA) βελτιώθηκε κατά 31% που ήταν σημαντικά μεγαλύτερη από την κατά 13% βελτίωση, που παρατηρήθηκε στην ομάδα της κλειστής κινητικής αλυσίδας. Η ομάδα της KBA βελτιώθηκε κατά 5%, στο δεύτερο τεστ ισοκίνησης, ενώ η ομάδα της ABA βελτιώθηκε κατά 2% αλλαγές, οι οποίες θεωρούνται ασήμαντες. Στο τρίτο σετ επιτόπιου άλματος η ομάδα της KBA, βελτιώθηκε σημαντικά κατά 10%, ενώ μόνο 7% βελτίωσης παρατηρήθηκε στην ομάδα της ABA.

Οι Οολλί'θηάθπ 3ηύ Τθδοίι παρατήρησαν μια αύξηση 8% στο ύψος του επιτόπιου κατακόρυφου άλματος σε 11 εξεταζόμενους μετά από μια περίοδο ισοκινητικής προπόνησης με βάρη 12 εβδομάδων, που είναι εφάμιλλη με την 10% βελτίωση που παρατηρήθηκε στην εν λόγω μελέτη στην ομάδα της KBA.

Σε έρευνα του ο Αυσυδίδδοη θί 3ί το 1998 σε 24 υγιείς ασθενείς δοκιμάστηκαν στο 3ςυ3ί ή στην έκταση του γόνατος και προσαγωγή ισχίου με διάφορες αντιστάσεις μηχανημάτων και με μέγιστη εκτέλεση, σε προοδευτικό πρόγραμμα με βάρη 2 φορές την εβδομάδα για 6 εβδομάδες. Όλοι οι υποψήφιοι εξετάστηκαν προηγουμένως στην προπόνηση και κατά την αποπεράτωση της προπονητικής περιόδου. Οι 3 σε μέγιστη δύναμη επαναλήψεις στο δςυθί, η ισοκινητική έκταση του γόνατος με 1 μέγιστη επανάληψη και το κατακόρυφο άλμα χρησιμοποιήθηκαν για να μετρήσουν τα αποτελέσματα της προπόνησης. Σημαντικές βελτιώσεις σημειώθηκαν και στις δύο ομάδες στο δςυθί, με 3 μέγιστες δυνάμεις επαναλήψεις.

Η ομάδα της κλειστής βιοκινητικής αλυσίδας βελτιώθηκε 23Κ9 (31%), που είναι σημαντικά μεγαλύτερη από τα 12Κς (13%) αύξησης της ομάδας της ανοικτής βιοκινητικής αλυσίδας. Στο κατακόρυφο άλμα, η ομάδα της κλειστής βιοκινητικής αλυσίδας είχε σημαντική αύξηση, 5αη (10%), ενώ σημαντικές αλλαγές δεν υπήρξαν στην ομάδα της ανοικτής βιοκινητικής αλυσίδας. Μια μεγάλη αύξηση στα φορτία προπόνησης παρατηρήθηκε και στις δύο ομάδες, όμως οι βελτιώσεις της ισοτονικής δύναμης δε μεταφέρθηκαν καταγράφηκαν στην ισοκινητική έκταση του γόνατος.

2.1.2 ΣΥ - ΣΥΣΠΑΣΗ ΤΩΝ ΙΣΧΙΟΚΝΗΜΙΑΙΩΝ

Από μια θεωρητική σκοπιά, η μείωση της τάσης στον πρόσθιο χιαστό που παρατηρείται κατά τις ασκήσεις με φόρτιση βάρους, έχει εξηγηθεί από το γεγονός ότι δραστηριοποιούνται οι ισχιοκνημιαίοι, Η συ-σύσπαση αυτής της μυϊκής ομάδας, βοηθάει στην εξουδετέρωση της τάσης του τετρακέφαλου να προκαλεί πρόσθια παρεκτόπιση της κνήμης.



Η σύσπαση των ισχιοκνημιαίων κατά την έκταση του γόνατος, φαίνεται στην αρχή να είναι παράδοξη, αφού αυτή η μυϊκή ομάδα, καταγράφεται σαν βασική για την κάμψη του γόνατος. Επίσης, παρόλο που διάφοροι συγγραφείς έχουν δείξει ότι η συ-σύσπαση των ισχιοκνημιαίων παρατηρείται και κατά τις ασκήσεις, χωρίς βαρυτική φόρτιση. Ο Draganich (1989) απέδειξε ότι αυτή η σύσπαση είναι αρκετά μικρή και ο Rentrom (1986) έδειξε ότι είναι σχετικά αναποτελεσματική στον περιορισμό της τάσης πάνω στον πρόσθιο χιαστό. Ωστόσο, κατά τις ασκήσεις με φόρτιση βάρους, όπως είναι το βαθύ κάθισμα, προκαλείται πολύ σημαντικότερη σύσπαση στους ισχιοκνημιαίους.

Αφού οι ισchioκνημιαίοι είναι διαρθρικοί μύες και λειτουργούν επίσης και σαν δυνατοί εκτείνοντες στο ισχίο, προκαλείται δυνατή σύσπαση για να αντισταθμίσει τη ροπή του ορθού μηριαίου, ο οποίος δρα καμπτικά στο ισχίο. Η ψηλή τάση σ' αυτή τη μυϊκή ομάδα, έχει τότε μια δευτερεύουσα επίδραση πάνω στο γόνατο. Η δραστική μείωση πάνω στην τάση στον πρόσθιο χιαστό που προκύπτει, μπορεί να παρασταθεί με απλά διανυσματικά διαγράμματα των δυνάμεων.

3.Η ΕΠΑΝΑΠΟΚΤΗΣΗ ΤΗΣ ΜΥΪΚΗΣ ΕΥΚΑΜΨΙΑΣ ΜΕΤΑ ΤΟΝ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟ

Ευκαμψία είναι η ικανότητα επιμήκυνσης των μαλακών μορίων πέρα από το φυσικό εύρος κίνησης, και εξαρτάται από την ηλικία το φύλο και το επίπεδο άσκησης. Μετά από μία κάκωση στο μυο-σκελετικό σύστημα, περιορίζεται σημαντικά η κίνηση.

Αυτό οφείλεται στις αλλαγές που συμβαίνουν στο κολλαγόνο. Εκτός από την αναφερόμενη σχετική ατροφία της γαστέρας από τκ ίνες τύπου 1, οι αλλαγές στις μηχανικές ιδιότητες του συνδετικού ιστού έχουν ως αποτέλεσμα τη σημαντική μείωση της ελαστικότητας. Οι εγκάρσιες αλυσίδες που « ασφαλίζουν » τους κολλαγόνου*:

ιστούς περιορίζουν την εκτατικότητα όχι μόνο του συγκεκριμένου μυός, αλλά ολόκληρης της άρθρωσης.

Σκοπός λοιπόν στο στάδιο αυτό της αποκατάστασης είναι με ενεργητικές, ενεργοπαθητικές και διατατικές ασκήσεις να αποκτηθεί το εύρος τροχιάς της κίνησης της άρθρωσης. Ο φυσιοθεραπευτής εκτός από τις θεραπευτικές ασκήσεις θα χρησιμοποιήσει και διάφορα φυσικά μέσα θεραπείας (Υπέρηχοι, μάλαξη, δινόλουτρα) για να δοθεί η ευκαιρία στους ιστούς με την αύξηση της θερμοκρασίας να διαταθούν.

4. ΕΠΑΝΑΠΟΚΤΗΣΗ ΤΗΣ ΜΥΪΚΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ

Ένα άλλο θέμα που ανακύπτει συχνά στη βιβλιογραφία, είναι η ανάγκη για επανάκτηση της μυϊκής δύναμης μετά από πλαστική πρόσθιου χιαστού. Μερικά από τα ζητήματα αυτού του μέρους έχουν ήδη συζητηθεί παραπάνω, αλλά είναι σημαντικό να τονιστεί ότι παρατηρείται πολύ προχωρημένη μυϊκή ατροφία του τετρακέφαλου σε σχέση με τη ρήξη του πρόσθιου χιαστού. Οι περισσότερες αναφορές έχουν αποτύχει να δείξουν τέλεια επαναφορά της δύναμης του τετρακέφαλου σε φυσιολογικά επίπεδα σ' αυτούς τους ασθενείς, όταν συγκρίνεται το τραυματισμένο πόδι με το καλό, παρά το ότι η μετεγχειρητική αξιολόγηση γίνεται πολύ αργότερα από το χειρουργείο. Η έρευνα προσπάθησε να αποκαλύψει τους τύπους των μυϊκών ινών του τετρακέφαλου, οι οποίες μπορεί να ατροφήσουν δυσανάλογα σε σύγκριση με άλλες, σε μια προασπάζθια να καθοριστούν οι ταχύτητες με τις οποίες ο άρρωστος θα ήταν προτιμότερο να κάνει τις ασκήσεις κατά την αποκατάσταση. Οι ιστολογικές μελέτες έχουν, ωστόσο, δείξει μια ομοιόμορφη μείωση στις αργές και γρήγορες μυϊκές ίνες, πράγμα που δείχνει ότι είναι

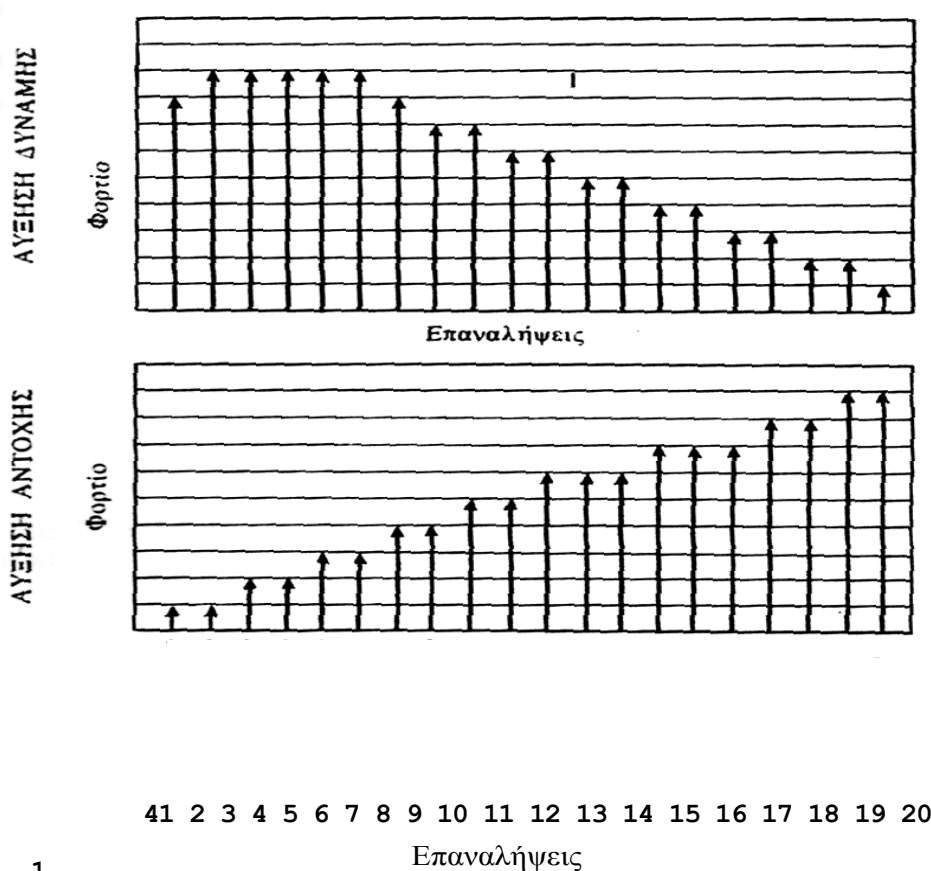
εξίσου σημαντικό το μυϊκό δυνάμωμα σε όλες τις δυνατές ταχύτητε

Ο ρόλος των ισchioκνημιαίων στις ανάγκες σε δύναμη μετά από πλαστική πρόσθιου χιαστού, είναι αντικείμενο αμφισβητήσεων. Ο τετρακέφαλος, είναι γνωστό ότι ατροφεί σε πολύ μεγαλύτερη έκταση από τους ισchioκνημιαίους, και γι' αυτό το λόγο μερικοί συγγραφείς έχουν δώσει έμφαση στο ότι είναι προτιμότερο το δυνάμωμα στους εκτεινόντες του γόνατος. Άλλοι έχουν αποδείξει το ρόλο των ισchioκνημιαίων σαν ένα δυναμικό σταθεροποιητικό παράγοντα στο γόνατο. Έχουν αποκαλυφθεί αντανεκλαστικά τόξα που ξεκινούν από τον ανέπαφο πρόσθιο χιαστό και τον αρθρικό θύλακα, τα οποία υποστηρίζουν την πιθανότητα ότι οι ισchioκνημιαίοι λειτουργούν φυσιολογικά για να αποτρέψουν υπερφόρτωση του πρόσθιου χιαστού. Γι' αυτό το λόγο, μερικοί συγγραφείς έχουν θέσει στόχους δύναμης πέρα από το φυσιολογικό, για τους ισchioκνημιαίους, σε μια προσπάθεια να προστατευτεί το υποκατάστατο του πρόσθιου χιαστού και να βελτιωθεί η ικανότητα του ασθενή να αντέχει στις σοβαρές φορτίσεις που δέχεται ο σύνδεσμος κάτω από ανταγωνιστικές συνθήκες. Ο Giove et al (1983) έχουν αποδείξει ότι ψηλότερα επίπεδα συμμετοχής σε σπορ, παρατηρούνται σε ασθενείς με προβληματικό πρόσθιο χιαστό, που η δύναμη των ισchioκνημιαίων του είναι ίση ή μεγαλύτερη από αυτή του τετρακέφαλου. Σ' αυτά τα άτομα, η δύναμη του τετρακέφαλου έγινε καλύτερη για να φτάσει κοντά στα φυσιολογικά επίπεδα, των ισchioκνημιαίων σε ψηλότερα από τα φυσιολογικά επίπεδα, όταν συγκρίνεται με την καλή πλευρά,

Ο ηλεκτρικός μυϊκός ερεθισμός (E.M.S : Elektrical Muscle Stimulation) είναι ένα υπόθεμα μέσα στο γενικό ζήτημα της ενδυνάμωσης που συζητάται στη βιβλιογραφία. Ο πρωταρχικός στόχος στη

χρήση του ηλεκτρικού μυϊκού ερεθισμού, είναι η ελαχιστοποίηση της μετεγχειρητικής ατροφίας. Πολυάριθμα άρθρα έχουν απευθυνθεί σ' αυτή την τεχνική με κάπως αντιφατικά αποτελέσματα. Οι Dellit o et al (1988), NITZ και Dobner (1987) κι άλλοι, έχουν περιγράψει σημαντικά κλινικά κέρδη από τη χρήση του ηλεκτρικού μυϊκού ερεθισμού στους μύες του μηρού αρρώστων με ένα τραυματισμένο, ακινητοποιημένο άκρο. Τα κέρδη που έχουν αναφερθεί, περιλαμβάνουν μειωμένο χάσιμο δύναμης στην πρώιμη μετεγχειρητική φάση, ταχύτερα κέρδη στο εύρος κίνησης, καλύτερη επιγονατιδική κινητικότητα, περιορισμό της πιθανότητας για αρθρική ίνωση και τελικά αυξημένη ταχύτητα επιστροφής στην αθλητική δραστηριότητα. Άλλοι συγγραφείς έχουν αναφέρει λιγότερο αισιόδοξα αποτελέσματα, διατυπώνοντας την άποψη ότι ο ηλεκτρικός μυϊκός ερεθισμός δεν είναι περισσότερο αποτελεσματικός από τη θεληματική άσκηση στη διατήρηση της μυϊκής δύναμης του μηρού, στις μελέτες τους. Εξαιτίας της πολύ μεγάλης ποικιλότητας που υπάρχει στη χρήση του ηλεκτρικού μυϊκού ερεθισμού, είναι πολύ δύσκολο να συγκριθούν ξεχωριστές μελέτες. Μερικοί παράγοντες μπορεί να συμβάλλουν σε μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα στη χρήση του ηλεκτρικού μυϊκού ερεθισμού. Αυτοί περιλαμβάνουν την ικανότητα μερικών ατόμων να δέχονται μεγαλύτερες εντάσεις ερεθισμού κι έτσι να πετυχαίνονται μεγαλύτερες σε μαζικότητα συσπάσεις, τη δυνατότητα του άμεσου ηλεκτρικού ερεθισμού να ξεπεράσει την αντανεκλαστική μυϊκή αναστολή που προκαλείται από τον πόνο των περιαρθρικών δομών και την πιθανότητα ενός φαινομένου μπλοκαρίσματος του πόνου από τον ηλεκτρικό ερεθισμό. Οι μελέτες, στις οποίες εξετάστηκαν υγιή άτομα, πρέπει να διαφοροποιηθούν από αυτές που ασχολήθηκαν με μετεγχειρητικούς ασθενείς. Η χρήση του ηλεκτρικού μυϊκού ερεθισμού σε υγιή άτομα είναι

γνωστό ότι παράγει κέρδη στη δύναμη, παρόμοια με αυτά, κατά τη θεληματική άσκηση. Ο άμεσος ηλεκτρικός μυϊκός ερεθισμός, μπορεί να έχει τη δυνατότητα να έχει ένα μεγαλύτερο κέρδος από τη θεληματική άσκηση στο να ελαχιστοποιεί την πτώση της μυϊκής δύναμης, η οποία προχωρά με δραματική ταχύτητα κατά το άμεσο μετεγχειρητικό διάστημα



1

1

Εικόνα 35: Σχέση επαναλήψεων και βάρους (Αύξηση Αντοχής: Πολλές επαναλήψεις, μικρό βάρος ΚΑΙ Αύξηση Δύναμης: Λίγες επαναλήψεις, μεγάλο βάρος

5. ΜΥΪΚΗ ΑΝΤΟΧΗ ΜΕΤΑ ΤΟΝ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟ

Στο πρόγραμμα αποκατάστασης, με σκοπό να αυξηθεί η δύναμη, αυξάνεται συγχρόνως και η αντοχή και είναι αδύνατο να γίνει ένας διαχωρισμός μεταξύ των εννοιών αυτών. Σε κάθε προπονητι-

κή συνεδρία, που γίνεται μ' ένα οργανωμένο τρόπο, αντοχή και δύναμη αυξάνονται ταυτόχρονα. Μόνο, όπως έχει λεχθεί, οι ισομετρικές ασκήσεις δεν αναπτύσσουν την αντοχή και σ' αυτό η συνεισφορά των ασκήσεων αυτών είναι πολύ μικρή. Τα προγράμματα ισοτονικών και ισοκινητικών ασκήσεων μετά από ένα τραυματισμό, όταν το επιτρέπουν ο πόνος και η τροχιά της άρθρωσης, βοηθούν στην ανάπτυξη της δύναμης, αλλά και της αντοχής.

Μεγάλη σημασία έχει η ανάπτυξη μέσα από τη φυσική κατάσταση, εκτός των άλλων δεξιοτήτων, και της αντοχής του αθλητή. Όταν στη διαδικασία του σταδίου αποκατάστασης επιτευχθεί ο στόχος δύναμη, δίνεται έμφαση στην ανάπτυξη της αντοχής.

Ισοτονικά, η αύξηση της αντοχής επιτυγχάνεται με μικρή επιβάρυνση και πολλές επαναλήψεις, ενώ ισοκινητικά, με την αύξηση στο χρόνο που εκτελείται κάθε άσκηση.

Αρκετές δραστηριότητες εμπειρεύουν το στοιχείο της υπομέγιστης αντίστασης με παρατεταμένο χρόνο.

6. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΜΕΤΑ ΤΟΝ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟ

Ένας αθλητής για να φτάσει στις λειτουργικές δραστηριότητες πρέπει να ακολουθήσει όλη τη διαδικασία στο πρόγραμμα αποκατάστασης. Ικανότητες του αθλητή, όπως η ευκαμψία, ευλυγισία και ο συντονισμός, επαναποκτώνται σ' ένα μεγάλο βαθμό με δραστηριότητες, που ο αθλητής εκτελεί στο παιχνίδι ή στην προπόνηση και ενσωματώνονται στο τελευταίο στάδιο της αποκατάστασης, πριν την επάνοδο στην αθλητική δραστηριότητα.

Όταν ο αθλητής ξεπεράσει τα προβλήματα του πόνου και της φλεγμονής και έχει επαναποκτήσει το εύρος τροχιάς της κίνησης, τη μυϊκή δύναμη και την αντοχή, τότε αρχίζει η προπόνηση που

περιλαμβάνει περπάτημα, τρέξιμο, τζοκινγκ, ατομικές ασκήσεις επιδεξιότητας, ομαδικές ασκήσεις και τελικά προπόνηση με το σπορ και επιστροφή στην ενεργό αθλητική δραστηριότητα.

Όταν ο αθλητής μπορεί να εκτελέσει αυτές τις δραστηριότητες μ' ένα σύνθετο τρόπο και ανεβάζει με ασφάλεια το φορτίο στην τραυματισμένη άρθρωση του γόνατος, αρχίζει η επιστροφή στο σπορ, προσεκτικά στην αρχή με βαθμιαία αύξηση της έντασης.

Είναι αρκετά δύσκολο να αποφασίσει η θεραπευτική ομάδα πότε ο αθλητής πρέπει να επιστρέψει στο σπορ. Ο χρόνος επιστροφής κρίνεται μέσα από μία γενική εκτίμηση και tests. Πρέπει να υπάρχει πλήρες εύρος κίνησης της άρθρωσης του γόνατος, να μην υπάρχει οίδημα, πόνος, και απαραίτητα να έχει επαναποκτηθεί η δύναμη και η αντοχή. Αν τα παραπάνω είναι θετικά και αποφασιστεί η επιστροφή του αθλητή, πρέπει να γίνει με κάθε προφύλαξη, για να αποφευχθούν υποτροπές. Αυτό πετυχαίνεται με περίδωση ή ανάλογους νάρθηκες, με σκοπό την προστασία της ευαίσθητης άρθρωσης του γόνατος.

Τζοκινγκ:

Είναι η δραστηριότητα που τοποθετεί μεγάλες επιβαρύνσεις στο μυοσκελετικό σύστημα. Ο τραυματισμένος αθλητής πρέπει να έχει την υπομονή για ν' αρχίζει το τζοκινγκ που καθορίζει το βαθμό αποκατάστασης του. Στην αρχή το τρέξιμο πρέπει να γίνεται σε ξερή επίπεδη επιφάνεια, κατά προτίμηση σε χόρτο με παπούτσια επίπεδα και η απόσταση να είναι μικρή. Τα 100 - 200 μέτρα στην αρχή είναι αρκετά για να δείξουν αν η πορεία του αθλητή είναι θετική και δεν πονάει. Το τρέξιμο πρέπει να αυξάνεται βαθμιαία με κριτήριο πάντοτε το όριο του πόνου και ο αθλητής πρέπει ν' αναφέρει

στον προπονητή κάθε τι που συμβαίνει στη διαδικασία αυτή. Ο ρυθμός του τζοκινγκ αρχικά είναι βραδύς και προοδευτικά αυξάνεται δίνοντας την ευκαιρία στον αθλητή να αυξήσει τις προσαρμογές. Όταν επιτευχθεί μία ικανοποιητική πρόοδος στο τζοκινγκ και ο αθλητής μπορεί να καλύψει μια απόσταση 2.000 μέτρων σχετικά γρήγορα, προστίθενται ασκήσεις ταχύτητας.

Οι εναλλαγές του ρυθμού έχουν σκοπό να αυξήσουν ακόμα περισσότερο τις προσαρμογές και να δώσουν το ερέθισμα για πλήρη ανάκτηση. Το τζοκινγκ μπορεί να συνδυαστεί με ταχύτητες στην αρχή μικρής επιβάρυνσης και προοδευτικά δίνεται μια αύξηση στην ένταση. Η αύξηση της επιβάρυνσης γίνεται πάντοτε με κριτήριο τον πόνο και αν ο αθλητής πονάει, ακολουθείται το πρόγραμμα της προηγούμενης μέρας. Συνίσταται όμως μετά από την προπόνηση να τοποθετείται πάγος για 15- 20 λεπτά στην άρθρωση του γόνατος.

Άλματα :

Όταν ο ρυθμός των δρομικών δραστηριοτήτων έχει αυξηθεί, στο πρόγραμμα προστίθενται ασκήσεις όπως τ' άλματα και οι αναπηδήσεις. Σκοπός των ασκήσεων αυτών είναι να επιτευχθεί ικανοποιητική ισορροπία, ενώ μπορεί να είναι ένδειξη ότι έχει επιτευχθεί ένα ικανοποιητικό επίπεδο αντοχής. Στην αρχή γίνονται μικρές αναπηδήσεις στα δύο πόδια, κατόπιν στο υγιές πόδι και προοδευτικά στο τραυματισμένο. Όταν οι ασκήσεις αυτές γίνονται με ευκολία η πρόοδος συνεχίζεται σε αναπηδήσεις με τη βοήθεια ενός σχοινογιού, στα δύο πόδια και κατόπιν στο γερό, στο τραυματισμένο και εναλλάξ. Οδηγός για το αποτελεσματικό επίπεδο του αθλητή είναι

περίπου 100 άλματα, που δείχνουν ότι η πορεία απόδοσης ως προς τη δύναμη και αντοχή είναι θετική.

Ατομικές ασκήσεις :

Γίνονται με σκοπό ο αθλούμενος να επανακτήσει την ισορροπία και συντονισμό που χάνονται μετά τον τραυματισμό. Μία δραστηριότητα που εκτελείται σε πολλά αθλήματα και η κιναισθητική εικόνα της οποίας χάνεται, είναι το τρέξιμο προς τα πίσω. Η άσκηση αυτή αρχικά εκτελείται με βάδισμα πίσω και πλάγια με ταχύτητα που αυξάνεται βαθμιαία. Κατόπιν προστίθεται τζοκινγκ με την ίδια φορά και με αυξανόμενο ρυθμό. Όταν αυτές οι δύο δραστηριότητες εκτελούνται με ευκολία, ο φυσιο-θεραπευτής ή ο προπονητής προσθέτει δραστηριότητες στις κερκίδες του σταδίου. Οι ασκήσεις αυτές είναι ωφέλιμες και δείχνουν ότι ο αθλούμενος βρίσκεται σε ικανοποιητικό επίπεδο και είναι έτοιμος να επιστρέψει στους αγώνες. Αρχικά ανεβαίνει τα σκαλιά τρέχοντας και κατόπιν κατεβαίνει αργά και κατόπιν επαναλαμβάνει τη διαδικασία αυτή ανεβαίνοντας και κατεβαίνοντας με τζοκινγκ. Εδώ πρέπει να προσεχθεί ιδιαίτερα ο αθλούμενος, γιατί οι ασκήσεις αυτές μπορεί να τον κουράσουν. Σε περίπτωση που δεν είναι διαθέσιμες κερκίδες, οι ασκήσεις αυτές μπορούν να γίνουν σε μια πλαγιά. Στο στάδιο αυτό της αποκατάστασης μπορεί να γίνουν ασκήσεις με συνασκούμενους. Αυτές βοηθούν στη βελτίωση του χρόνου αντίδρασης και ο αθλητής τρέχει προσπερνώντας το συναθλητή του κόβοντας δεξιά, αριστερά, μπροστά, πίσω. Επίσης ο αθλητής μπορεί να φορέσει τα παπούτσια του αθλήματος του και συνεχίζοντας τη διαδικασία προστίθενται ασκήσεις κύκλων ή ελιγμών σχήματος Z ή S. Αυτές γίνονται

στην αρχή αργά και κατόπιν με μεγάλη ταχύτητα (Flunter, Funk 1984, Curt et al 1983).

Δραστηριότητες σε γκρουπ :

Όταν ο αθλούμενος είναι σε θέση να εκτελέσει τις ατομικές ασκήσεις με ευκολία, πρέπει να αρχίσει δραστηριότητες σε ομάδα. Στην αρχή όμως ο φυσιοθεραπευτής ή ο προπονητής πρέπει να προσέξει ώστε ο αθλητής στις ομαδικές ασκήσεις να μη φτάσει σε φουλ επιβάρυνση. Σε αρκετές περιπτώσεις όμως ο αθλητής μπορεί να εκτελέσει και λίγες ειδικές ασκήσεις του αθλήματος και κατόπιν ασκήσεις σε ομάδες. Οι ασκήσεις όμως που θα γίνουν, εξαρτώνται ακριβώς απ' τον τύπο του αθλήματος και τη θέση του αθλούμενου. Σε καθημερινή βάση πρέπει ο αθλητής να ασκηθεί ατομικά στην αρχή σε κοψίματα, σταμάτημα, στροφές με το μέσο του παιγνιδιού. Κατόπιν συνεχίζονται οι ασκήσεις μ' ένα αντίπαλο, δύο αντίπαλους, τρεις αντίπαλους. Οι ομαδικές ασκήσεις σ αυτή τη φάση εκτελούνται μέχρις ότου ο αθλητής να είναι σε θέση να κάνει άλματα, να κινείται και να μαρκάρει στην ίδια περιοχή. Σ' αυτή τη φάση του γκρουπ δεν ξεπερνά τα έξι άτομα. Κατόπιν στην ομάδα μπορεί να συμμετάσχουν πάνω από δέκα άτομα και η ένταση των ασκήσεων αυξάνεται. Όλη αυτή η προσαρμογή εξοπλίζει τον αθλητή με θάρρος, αυτοπεποίθηση και αποβάλλει το φόβο, αφού συμμετέχει ενεργά σ' όλες τις φάσεις, που μπορεί να συμβούν στο παιχνίδι.

Επιστροφή στην αγωνιστική δραστηριότητα :

Όλοι όσοι ασχολούνται με την ομάδα, αλλά κυρίως ο προπονητής, αφού εκτιμήσει ότι ο αθλητής έχει φτάσει σε ικανοποιητικό επίπεδο απόδοσης και εκτελεί όλες τις δραστηριότητες χωρίς πόνο και με μέγιστη δύναμη, δίνει άδεια στον αθλητή να επιστρέψει στο παιχνίδι. Η μεγάλη χρονική διάρκεια που απουσίασε από τους αγώνες προσδίδει κάποιο φόβο στον αθλούμενο, ο οποίος πρέπει, παρ' ότι εκτελεί όλες τις ασκήσεις και όλα τα τεστ με επιτυχία, να προετοιμαστεί και ψυχολογικά, γιατί ο μεγαλύτερος κριτής της επιτυχημένης αποκατάστασης είναι το παιχνίδι.

7. ΝΕΥΡΟΜΥΙΚΗ ΕΠΑΝΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ - ΠΡΟΑΘΛΗΤΙΚΗ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗ

Ένα άλλο θέμα που επανέρχεται στη βιβλιογραφία της αποκατάστασης μετά από πλαστική πρόσθιου χιαστού, είναι η ανάγκη για νευρομυϊκή επανεκπαίδευση. Είναι γνωστό, πλέον, ότι ο ανέπαφος πρόσθιος χιαστός είχε μια σημαντική ιδιοδεκτική αισθητική λειτουργικότητα μέσα στο φυσιολογικό γόνατο. Έχουν εντοπισθεί στο εσωτερικό του ιστού του υγιούς συνδέσμου, μηχανοϋποδοχείς, οι οποίοι είναι ικανοί να πληροφορούν το κεντρικό νευρικό σύστημα για τη θέση της άρθρωσης, όπως επίσης και για τις αργές και γρήγορες αλλαγές θέσης της άρθρωσης. Η μείωση στην ποσότητα των ιδιοδεκτικών αισθητικών πληροφοριών προς το κεντρικό νευρικό σύστημα, μπορεί να είναι υπεύθυνη για το δύσκολο θεραπευμένο χάσιμο της μυϊκής δύναμης και περιμέτρου του μηρού, που τυπικά υφίστανται ο τετρακέφαλος μετά τη ρήξη του πρόσθιου χιαστού. Σε απάντηση, υπάρχουν πληροφορίες που δείχνουν ότι οι ισχιοκνημιαίοι είναι περισσότερο ενεργοί από το συνηθισμένο, σε

γόνατα με προβληματικό πρόσθιο χιαστό, πράγμα που δείχνει ότι υπάρχει πιθανότητα να δραστηριοποιούνται πρόσθετα αντανεκλαστικά τόξα που συνδέουν με τους ισchioκνημιαίους. Αυτό δίνει μεγάλη υποστήριξη στην άποψη ότι οι ισchioκνημιαίοι παίζουν το ρόλο δυναμικού σταθεροποιητικού παράγοντα του γονάτου.

7.1 ΙΔΙΟΔΕΚΤΙΚΗ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ ΑΡΘΡΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΠΛΑΣΤΙΚΗ ΠΡΟΣΘΙΟΥ ΧΙΑΣΤΟΥ

Για τους συνδεσμικούς τραυματισμούς στο γόνατο, είναι σημαντική η ειδική προπόνηση των μυών γύρω από το γόνατο, είτε αυτοί αντιμετωπίστηκαν συντηρητικά, είτε χειρουργικά. Οι περισσότεροι τύποι προπόνησης, πέρα από λίγους, είναι απλά και μόνο μυϊκό δυνάμωμα περισσότερο, παρά καλύτερευση της νευρομυϊκής συνεργασίας. Ακόμα και αν οι ισchioκνημιαίοι ή ο τετρακέφαλος δυναμώνεται, το σημαντικό σημείο είναι η κατάλληλη ταχυαντιδραστικότητα τους κατά τη διάρκεια καταστάσεων που μπορούν να προκαλέσουν τραυματισμούς.

Οι μηχανοϋποδοχείς μέσα και γύρω από το γόνατο παρέχουν όπως προαναφέρθηκε, στο κεντρικό νευρικό σύστημα, πληροφορίες για τη θέση, την κίνηση και το φορτίο πάνω στην άρθρωση, το οποίο με τη σειρά του ενεργοποιεί τους μύες γύρω από το γόνατο σε δράση. Υπάρχει ένα χρονικό διάστημα - κενό - μεταξύ του ερεθισμού των αισθητικών συστημάτων και της τελικής μυϊκής αντίδρασης. Όσο μικρότερο είναι το διάστημα αυτό, τόσο λιγότερο το φορτίο πάνω στους συνδέσμους και σε άλλες δομές στο γόνατο.

Τελευταία, έχει δοθεί βάρος στην προπονητική τεχνική δυναμικού αρθρικού ελέγχου, για τον περιορισμό του χρονικού κενού α-

ντίδρασης των ισχιοκνημιαίων κατά τη συντηρητική αντιμετώπιση μετά από τραυματισμό του πρόσθιου χιαστού, αλλά και μετά την πλαστική του. Ειδικότερα, στη δεύτερη περίπτωση η προπόνηση αυτού του τύπου κρίθηκε απαραίτητη, έτσι ώστε να επιτευχθεί καλύτερη ταχυαντιδραστικότητα των ισχιοκνημιαίων, πράγμα που θα περιορίσει τις πιθανότητες για ανάπτυξη ψηλών φορτίων πάνω στο μόσχευμα κατά τη διάρκεια της αποκατάστασης αλλά και των μετέπειτα αθλητικών δραστηριοτήτων. Αυτή η καλύτερη ταχυαντιδραστικότητα των ισχιοκνημιαίων, που αποδείχτηκε ότι πετυχαίνεται μέσα από την προπόνηση δυναμικού αρθρικού ελέγχου, αποδίδεται στο ότι μετά από την καταστροφή του αντανεκλαστικού τόξου πρόσθιου χιαστού - ισχιοκνημιαίων, δραστηριοποιούνται άλλα νευρικά κυκλώματα (που ξεκινούν από άλλες περιοχές του γονάτου), τα οποία υποκαθιστούν το πρώτο με τον καλύτερο τρόπο, όπως φαίνεται. Η προπόνηση αυτή αποτελείται από τέσσερα βασικά συστατικά ;

A) Λειτουργική ανάπτυξη της ικανότητας του ποδιού να γαντζώνει το πάτωμα, πράγμα που είναι πολύ χρήσιμο γιατί μετατρέπει τα δάκτυλα και το πέλμα σε δέκτες πρόσθετων μηχανικών - αισθητικών πληροφοριών, που θα μπορούσαν ίσως να υποκαταστήσουν αυτές από το γόνατο που δεν καταλήγουν στο κεντρικό νευρικό σύστημα λόγω του τραυματισμού του πρόσθιου χιαστού ή και άλλων δομών μαζί.

B) Διατήρηση της ισορροπίας πάνω σε σταθερή πλατφόρμα για να καλυτερέψει ο νευρομυϊκός συντονισμός.

Γ) Βελτίωση της αντίδρασης στη ξαφνική πρόσθετη δύναμη που δίνεται από το θεραπευτή και

Δ) Γρήγορη μεταφορά του σωματικού βάρους από το ένα σώμα στο άλλο για να αποτραπεί η υπερβολική φόρτιση, στιγμιαία, πάνω

σ' ένα ασταθές γόνατο, επειδή και τα δύο πόδια πρέπει να προπο-
νούνται ταυτόχρονα.

Η προπόνηση δυναμικού αρθρικού ελέγχου, που θα περιγραφεί
αναλυτικότερα παρακάτω, εμπεριέχει και τα τέσσερα αυτά συστατικά
και είναι έτσι σχεδιασμένη ώστε να παρέχει σταδιακά αυξανόμενη
δυσκολία και στα 4 αυτά συστατικά.

Για να εκτιμηθεί αντικειμενικά η αποτελεσματικότητα της προπό-
νησης δυναμικού αρθρικού ελέγχου, έγιναν διάφορες μελέτες κατά τις
οποίες χρησιμοποιήθηκε το ισοκινητικό δυναμόμετρο Κίη - ΟΟΠΙ για την
πραγματοποίηση των μετρήσεων. Η στατιστική ανάλυση των
μετρικών πληροφοριών κατά τα διάφορα στάδια της προπόνησης
έδειξε ότι καθώς η προπόνηση προχωρούσε, καταγράφονταν κάθε
φορά καλύτεροι χρόνοι μυϊκής αντίδρασης από τους ισχιοκνημιαίους.
Ο χρόνος ανάπτυξης της μέγιστης ροπής στους ισχιοκνημιαίους μετά
την 12^η εβδομάδα προπόνησης, όχι μόνο επέστρεψε σε φυσιολογικά
επίπεδα, αλλά έφτασε ακόμα και σε ψηλότερο επίπεδο. Αυτό
συνεπάγεται μια μεγάλη πιθανότητα να καθοριστεί η προπόνηση
δυναμικού αρθρικού ελέγχου, σε μια αποτελεσματική μέθοδος που
περιορίζει το χρονικό κενό μεταξύ του αισθητικού ιδιοδεκτικού
ερεθισμού και της μυϊκής απάντησης.

Από τη στιγμή που η στατιστική ανάλυση δείχνει ότι ο χρόνος
μυϊκής αντίδρασης αρχίζει να γίνεται σημαντικά καλύτερος κατά την
8^η προπονητική εβδομάδα, είναι πιθανό αυτό να μεταφράζεται στο ότι
οι επιδράσεις της προπόνησης αρχίζουν να γίνονται φανερές κατά την
8^η εβδομάδα. Η διάρκεια αυτής της προπόνησης δεν έχει ξεκαθαριστεί
ακόμα, αλλά η επίμονη προπόνηση μερικές φορές τη βδομάδα, θα
ήταν απαραίτητη για να διαπιστωθούν οι επιδράσεις της.

7.2 ΠΡΟ ΑΘΛΗΤΙΚΗ ΙΔΙΟΔΕΚΤΙΚΗ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗ

(ταχυδυναμική - ταχυκινητική προπόνηση)

Η προπόνηση προσβλητικού τύπου έχει προταθεί εδώ και μερικά χρόνια για να βοηθήσει να γεφυρωθεί το χάσμα μεταξύ της μετεγχειρητικής αποκατάστασης ρουτίνας και της επιστροφής σε αγωνιστική αθλητική δραστηριότητα. Ο στόχος του προγράμματος προαθλητικής προπόνησης είναι ότι μέσα από τη βαθμιαία εισαγωγή αρθρικών δραστηριοτήτων με όλο και μεγαλύτερη πολυπλοκότητα, ο άρρωστος μπορεί να καταστεί ικανός να βασίζεται περισσότερο στις υπόλοιπες ιδιοδεκτικές αρθρικές δομές που του έχουν απομείνει μετά τον τραυματισμό του πρόσθιου χια-στού του. Γενικά αυτές οι δραστηριότητες ξεκινούν αργά μέσα στο πρόγραμμα αποκατάστασης, πρια από την επιστροφή στην αθλητική δραστηριότητα.

Η ιδιοδεκτικότητα και η ταχυκινητικότητα πρέπει να αναπτυχθούν για να επιστρέψει η τέλεια λειτουργικότητα. Αφού επιστρέψουν, η σταθερότητα, η κινητικότητα και η μυϊκή δύναμη και αντοχή, η κιναισθητικότητα και η ιδιοδεκτικότητα μπορεί να επανέλθει μερικά, σε μια πρώτη φάση με το ξεκίνημα της πρώιμης βάρδισης με μερική φόρτιση. Αυτό επιτρέπει την επανεκπαίδευση των ιδιοϋ-ποδεκτικών νευροσυστημάτων μέσα και γύρω από το γόνατο, αλλά και όλο το υπόλοιπο άκρο. Η κιναισθητικότητα της βάρδισης μπορεί να αποκατασταθεί αν και όταν αυτή επανεγκατασταθεί. Σε ένα πρώτο στάδιο, μπορεί να μην είναι κατάλληλο το να επιτραπεί φόρτιση του ποδιού χωρίς περιορισμούς. Ωστόσο, το περπάτημα με τη βοήθεια βακτηριών, διαδρόμου βάρδισης, ή της άνωσης που παρέχεται από το νερό, παρέχει την απαραίτητη υποστήριξη στο άκρο και ακόμα θα επιτρέψει να αναπτυχθεί το φυσιολογικό κινητικό πρότυπο της πρωταρχικής αυτής κινητικής λειτουργίας.

Από το περπάτημα, θα μπορούσε κάποιος να προχωρήσει σε περισσότερο πολύπλοκους τύπους ασκήσεων, που αναπτύσσουν την ταχυκίνηση. Η ταχυδυναμική - ταχυκινητική προπόνηση, είναι το επόμενο βήμα μετά από αυτό του τρεξίματος σε επίπεδο ή σε ανηφόρα - κατηφόρα ή δραστηριότητες ποδηλατικού τύπου. Η ταχυκινητική προπόνηση περιέχει περισσότερο πολύπλοκες κινητικές δραστηριότητες όπως στροφές του κορμού με τα πόδια σταθεροποιημένα, όπως γίνεται στις απότομες αλλαγές κατεύθυνσης ή στο τρέξιμο σε στροφές. Αυτές οι δραστηριότητες δίνουν περισσότερη έμφαση στην ταχυκίνηση και ιδιοδεκτικότητα παρά στην μυϊκή δύναμη και αντοχή. Οι ταχυκινητικές ασκήσεις δίνουν έμφαση στη μεταβολή της ταχύτητας κίνησης και στις απότομες αλλαγές κατεύθυνσης, έτσι ώστε να βελτιωθεί ο νευρομυϊκός έλεγχος και οι ισορρο-πιστικές αντανακλαστικές αντιδράσεις. Το τρέξιμο σε οχτάρι είναι η πιο ήπια και είναι πιο εύκολη να πραγματοποιηθεί από αυτές τις μανούβρες, όταν γίνεται σε μια μεγάλη περιοχή, όπως είναι ένα γήπεδο μπάσκετ. Ωστόσο, καθώς τα οχτάρια γίνονται μικρότερα, η άσκηση γίνεται σταδιακά δυσκολότερη. Σε μια προχωρημένη φάση, το οχτάρι μπορεί να αντικατασταθεί από απότομες αλλαγές κατεύθυνσης κατά 90° ή από τρέξιμο μέσα και έξω από κολώνες, όπως γίνεται στις κούρσες σλάλομ. Το πλάγιο τρέξιμο με διασταύρωση των ποδιών, είναι επίσης σημαντικό για την ανάπτυξη της κιναισθητικότητας του κάτω άκρου. Τελικά, η ταχυκίνηση θα πρέπει να τελειοποιηθεί με αλτικές κινήσεις και τέλος με ασκήσεις τρεξίματος με απότομα ξεκινήματα - σταματήματα, καθώς και με σπριντ. Η αλτική προπόνηση περιέχει μια μεγάλη γκάμα ασκήσεων βασικότερες από τις οποίες είναι οι πλειομετρικές. Οι πλειομετρικές ασκήσεις γίνονται με πέσιμο από ένα ύψος 30 - 60cm και προσγείωση τύπου ημικαθίσματος, με άμεση μυϊκή αντίδραση

μειομετρικού τώρα τύπου, που αποτελεί ένα νέο άλμα σε ύψος ή σε μήκος. Αυτή η δραστηριότητα απαιτεί μια μαζική, μειομετρική σύσπαση του τετρακέφαλου μετά από μια βίαιη πλειομετρική επιβραδυντική ενεργοποίηση του, κατά το διάστημα της προσγείωσης. Η αρχή που εμπλέκεται εδώ, δεν είναι διαφορετική απ' αυτή της PNP, κατά την οποία, η βελτίωση της μυϊκής δύναμης και του ενεργητικού εύρους κίνησης επιτυγχάνεται με ένα τρόπο, κατά τον οποίο εναλλάσσονται κάμψη ή έκταση, με αντίσταση με ελεύθερες ενεργητικές εκτάσεις ή κάμψεις. Όλες οι τελευταίες ασκήσεις που αναφέρθηκαν, χρειάζονται περισσότερο νευρομυϊκό έλεγχο και την καλύτερη αυτοπεποίθηση από τον άρρωστο, σε σχέση με κάθε άλλου τύπου ταχυδυναμική άσκηση, και χρησιμοποιούνται μόνο στο τελικό στάδιο αποκατάστασης για προχωρημένη ταχυδυναμική - ταχυκινητική ανάπτυξη. Αν κατά τις ασκήσεις αυτές, ο άρρωστος έχει την αίσθηση ότι πρέπει να τις πραγματοποιεί με την επιγονατίδα τότε δεν έχει φτάσει στα επιθυμητά επίπεδα αυτοπεποίθησης. Η ιδιοδεκτικότητα και η ταχυκινητικότητα μπορούν να προαχθούν μέσα από την επιπρόσθετη αισθητική τροφοδότηση και τη στατική υποστήριξη που παρέχει η επιγονατίδα. Με ή χωρίς επιγονατίδα, η σταθερότητα του γονάτου κατά τις δραστηριότητες είναι αυτή που προωθεί την αυτοπεποίθηση του αρρώστου για τις κινητικές του δυνατότητες.

8. ΕΞΕΛΙΞΗ ΣΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Η προοδευτικότητα κατά τη μετάβαση από τη μια δραστηριότητα στην άλλη, εξαρτάται από την ανταπόκριση του ασθενή στην προηγούμενη δραστηριότητα. Αν, π.χ. οι υποτροπιάζουσες αρθρικές διογκώσεις, ο πόνος και η αδυναμία επιμένουν μετά από μια απλή δραστηριότητα, όπως είναι οι ασκήσεις ενεργητικού εύρους κίνη-

σης, τότε η μετάβαση στο ποδήλατο είναι μάταιη, επειδή τα συμπτώματα θα επιταθούν, με πολύ μικρά κέρδη στην αποκατάσταση. Έτσι, είναι απαραίτητο να αξιολογούμε κάθε δραστηριότητα πριν προχωρήσουμε σε μια δυσκολότερη και φορτικότερη δραστηριότητα. Κατά την υλοποίηση ενός προγράμματος αποκατάστασης, δε θα πρέπει κάποιος να περιορίζεται μόνο στα χρονικά όρια. Θα πρέπει να υπάρχει ταχτική επαναξιολόγηση της προοδευτικότητας, της επούλωσης και του πιθανού επανατραυματισμού, καθώς επίσης και της μεταγχειρητικής πορείας, για να καθορίσει το χρόνο και την καταλληλότητα της μετάβασης σε δυσκολότερη δραστηριότητα. Αυτή η επαναξιολόγηση της προόδου και της επούλωσης θα πρέπει να γίνεται συχνά κατά τους πρώτους 3 -4 μήνες μετά την πλαστική του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου.

9. ΒΑΣΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΣΤΟ ΣΤΑΔΙΟ ΤΗΣ ΑΠΟΚΑΤΑ-ΣΤΑΣΗΣ

Τα βασικά κλινικά προβλήματα που μπορούν να προκύψουν κατά την αποκατάσταση, μετά από πλαστική πρόσθιου χιαστού, είναι αυτά του επιγονατιδομηριαίου πόνου και της τενοντίτιδας του επι-γονατιδικού τένοντα.

Η τενοντίτιδα φαίνεται να είναι το πιο κοινό πρόβλημα στην αποκατάσταση και μπορεί να σχετίζεται με το ζήλο με τον οποίο το άτομο προσεγγίζει την αποκατάσταση, αλλά επίσης και με τις θέσεις και τους τύπους δραστηριοτήτων που επιβάλλονται. Παρόλο που φαίνεται ότι οι πλειομετρικές συσπάσεις δεν προσφέρουν κανένα πλεονέκτημα απέναντι στις μειομετρικές, σε σχέση με την ανάπτυξη της μυϊκής δύναμης συγκεκριμένων μυϊκών ομάδων, ιδιαίτερα του τερακέφαλου, κάνουν μικρότερο το φορτίο πάνω στον επιγο-νατιδικό τένοντα, περιορίζοντας έτσι την πιθανότητα τενοντίτιδας.

Ο επιγονατιδομηριαίος πόνος είναι και αυτός πολύ κοινότυπη

επιπλοκή μετά από συνδεσμοπλαστικές. Αποδίδεται στις πολύ μεγάλες δυνάμεις που μπορεί να ανπτύσσονται στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση, είτε από την επιμονή σε ασκήσεις που υποβάλλουν τον τετρακέφαλο σε ανάπτυξη ψηλής τάσης σε γωνίες κάμψης του γόνατος πάνω από 60°, είτε από τη μη δραστηριοποίηση της παράλληλης συ - σύσπασης τετρακέφαλου -ισchioκνημιαίων κατά τις δραστηριότητες ανοικτής αλυσίδας σε απομονωμένες αρθρώσεις. Ο επιγονατιδομηριαίος πόνος, πηγαίνει πίσω το πρόγραμμα αποκατάστασης γιατί περιορίζει την ικανότητα παραγωγής ικανοποιητικού ποσού τάσης στον τετρακέφαλο, πράγμα που αποτρέπει την πλήρη μυϊκή ανάπτυξη ή και το πλήρες εύρος κίνησης. Η αντιμετώπιση αυτής της διαταραχής μέχρι τώρα, έχει παραδοσιακά περιλάβει μόνο ασκήσεις σε απομονωμένες αρθρώσεις (σετ τετρακέφαλου και μικρού τόξου έκτασης), πράγμα που μπορεί να εξηγήσει γιατί τόσες πολλές απ' αυτές τις περιπτώσεις είναι ανεπίδεκτες θεραπείες. Οι ασκήσεις κλειστής κινητικής αλυσίδας, μπορούν να παίξουν ένα βασικό ρόλο στη θεραπεία και την πρόληψη του επιγονατιδομηριαίου πόνου, μαζί φυσικά και με τα άλλα διαθέσιμα μέσα καταστολής του πόνου (παγοθεραπεία - θερμοθεραπεία - διαδερματικό ηλεκτρικό νευρικό ερεθισμό κ.α.).

10. ΝΑΡΘΗΚΕΣ

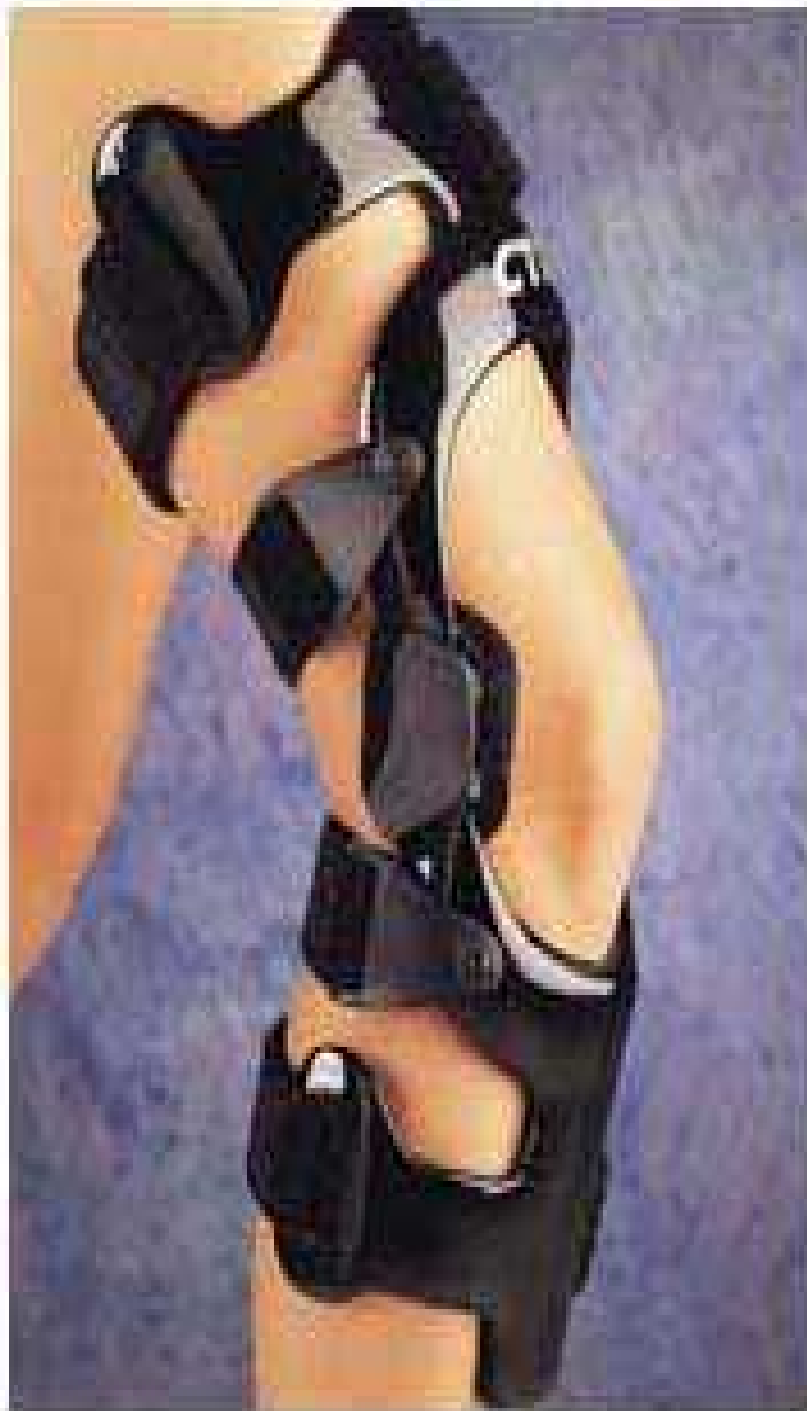
Ο ρόλος της χρήσης ναρθήκων μετά από πλαστική πρόσθιου χιαστού, αποτελεί πολύ σημαντικό θέμα το οποίο πρέπει να συζητηθεί. Υπάρχουν τρεις βασικές κατηγορίες επιγονατίδων, που χρησιμοποιούνται σήμερα. Οι προφυλακτικές επιγονατίδες σχεδιάζονται για να αποτρέπουν ή να περιορίσουν τη σοβαρότητα ενός τραύμα-

τισμού στο γόνατο. Οι επιγονατίδες αποκατάστασης προτίθενται να επιτρέψουν προστατευμένη κίνηση σε τραυματισμένα γόνατα που αντιμετωπίστηκαν χειρουργικά ή μη. Οι λειτουργικές επιγονατίδες προσπαθούν να προσδώσουν σταθερότητα σε ασταθή γόνατα κατά τη διάρκεια φορτικών δραστηριοτήτων.

Οι περισσότεροι χειρουργοί θα χρησιμοποιήσουν αμέσως μετά το χειρουργείο μια επιγονατίδα αποκατάστασης, η οποία επιτρέπει ένα περιορισμένο ποσό κινητικότητας. Μερικές επιγονατίδες έχουν την δυνατότητα μεταβαλλόμενου περιορισμού της κάμψης και έκτασης με κατάλληλο γωνιομετρικού τύπου μηχανισμό που διαθέτουν. Έτσι, επιτρέπουν στο χειρουργό να καθορίσει το ποσό της επιθυμητής αρθρικής κινητικότητας ή και να το μεταβάλλει όποτε χρειάζεται, μέσα από απλές ρυθμίσεις.

Επίσης, χρησιμοποιούνται και οι λειτουργικοί νάρθηκες για να προστατέψουν ένα σταθερό γόνατο με πλαστική πρόσθια χιαστού. Πολλοί είναι οι γιατροί που θα προτρέψουν τους ασθενείς τους να φορούν ένα νάρθηκα αυτού του τύπου, κατά τη διάρκεια φορτικών δραστηριοτήτων, αλλά έχει γίνει κατανοητό ότι αυτά τα συστήματα είναι αποτελεσματικά μόνο σε χαμηλά επίπεδα φόρτισης της άρθρωσης. Οι απαιτήσεις από τον πρόσθιο χιαστό κατά την αθλητική δραστηριότητα, ξεπερνούν κατά πολύ τα επίπεδα φορτίου, στα οποία οι λειτουργικοί νάρθηκες έχουν αποδειχθεί αποτελεσματικοί. Αν και η αποτελεσματικότητα των νάρθηκων δεν έχει κατανοηθεί πλήρως, πιστεύεται ότι παρέχουν τρόπο ή σημείο αισθητικής επανατροφοδότησης, έτσι ώστε ο άρρωστος να ελέγχει καλύτερα το άκρο.

Brace for ACL Injuries



11. ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<·> Αξιολόγηση του αθλητή και όχι της ασθένειας.

Ο Τ.Ο.Τ.Α.Ρ.5. (Talk, Observe, Active movements, Passive movements, Skills test)

Ο Συνοδά προβλήματα.

Αξιολόγηση όλου του κάτω άκρου.

Οσφυϊκή μοίρα.

Ο Ψυχολογική κατάσταση.

ΑΡΧΕΣ ΣΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ

Αρχικά γίνεται έλεγχος της φυσιολογικής πλευράς.

Ο Ελέγχονται πρώτα οι ενεργητικές κινήσεις, μετά οι παθητικές και τέλος οι ισομετρικές με αντίσταση.

Ο Η εφαρμογή των επώδυνων κινήσεων γίνεται στο τέλος και βάση αυτών πάμε παρακάτω.

Προσοχή στην εφαρμογή περαιτέρω πίεσης.

Επαναλάβετε ή διατηρήστε μια κίνηση αν ενδείκνυται από το ιστορικό του ασθενή.

Ο Οι ισομετρικές ασκήσεις με αντίσταση εκτελούνται από θέση χαλάρωσης.

Με παθητικές κινήσεις και έλεγχο των συνδέσμων είναι σημαντική τόσο η ποιότητα όσο και ο βαθμός του εύρους.

Για τον έλεγχο των συνδέσμων, επαναλαμβάνουμε με αυξανόμενη πίεση.

Οι συσπάσεις θα πρέπει να κρατούνται για

ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Πότε και πού εμφανίζεται ο πόνος κατά τη διάρκεια της κίνησης.

Αν ο πόνος αυξάνει σε ένταση και ποιότητα με την εκτέλεση της κίνησης.

Την αντίδραση του ασθενή στον πόνο

Το ποσό του παρατηρούμενου περιοριστικού παράγοντα.

Το πρότυπο της κίνησης.

Ο Το ρυθμό και την ποιότητα της κίνησης.

Την κίνηση των συσχετιζόμενων αρθρώσεων.

Την προθυμοποίηση του ασθενή να κινήσει το μέλος.

Κάθε περιορισμό και τη φύση του.

ΠΑΘΗΤΙΚΕΣ ΚΙΝΗΣΕΙΣ

Πότε και πού αρχίζει ο πόνος κατά την εκτέλεση της κίνησης.

Αν η κίνηση αυξάνει την ένταση και την ποιότητα του πόνου.

Το πρότυπο του περιορισμού της κίνησης.

Το τέλος αίσθησης της κίνησης.

Την κίνηση συσχετιζόμενων (γειτονικών) αρθρώσεων.

Το υπάρχον εύρος κίνησης.

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟ END FEEL. ΣΤΟ ΓΟΝΑΤΟ

Κάμψη (πλησίασμα ιστών).

Έκταση (διάταση ιστών).

Έσω στροφή της κνήμης στο μηριαίο (διάταση ιστών).

Έξω στροφή της κνήμης στο μηριαίο (διάταση ιστών).

Κίνηση επιγονατίδας (διάταση ιστών - όλες οι κατευθύνσεις

JOINT PLAY ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ

Οπίσθια ολίσθηση της κνήμης στο μηρό.

Πρόσθια ολίσθηση της κνήμης στο μηρό.

Μετακίνηση προς τα μέσα της κνήμης προς το μηρό.

Μετακίνηση προς τα έξω της κνήμης προς το μηρό.

Μετακίνηση της επιγονατίδας προς τα μέσα και προς τα έξω.

Καταβύθιση της επιγονατίδας.

Προσθιοπίσθια κίνηση της περόνης προς την κνήμη.

ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΥΪΚΗΣ ΙΣΧΥΟΣ

Αν η σύσπαση προκαλεί πόνο και, αν προκαλεί, την ένταση και την ποιότητα αυτού.

Την ισχύ της σύσπασης.

Τον τύπο της σύσπασης που προκαλεί τον πόνο (μειομετρική, ισομετρική, πλειομετρική).

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΤΕΣΤ

Βάδιση.

Ανέβασμα - κατέβασμα σκάλας (βάδισμα - τρέξιμο).

Βαθύ κάθισμα (κάμψη γονάτων συμμετρικά).

Βαθύ κάθισμα και αναπηδήσεις στο τέλος.

Τρέξιμο.

Τρέξιμο με σταμάτημα.

Τρέξιμο με περιστροφή (οχτάρια).

Άλματα και βαθύ κάθισμα.

ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

1. Οι επιπτώσεις από την ακινησία πρέπει να εκμηδενιστούν.
2. Οι τραυματισμένοι ιστοί δεν πρέπει ποτέ να υπερδιαταθούν.
3. Ο ασθενής πρέπει να πληροί κάποια κριτήρια για να περάσει από το ένα στάδιο στο άλλο.
4. Το πρόγραμμα αποκατάστασης πρέπει να βασίζεται στη σύγχρονη κλινική και εργαστηριακή έρευνα.
5. Το πρόγραμμα αποκατάστασης πρέπει να είναι εξατομικευμένο.
6. Η διαδικασία αποκατάστασης είναι μια ομαδική δουλειά.

ΑΡΧΕΣ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

1. Αρχή της ποικιλίας.
2. Αρχή της ατομικότητας.
3. Αρχή της ειδικότητας.
4. Αρχή της προοδευτικής αύξησης της επιβάρυνσης στην προπόνηση.

ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ

Τροποποίηση όσο συχνά χρειάζεται των ασκήσεων.

Παραλλαγή στο σύστημα επιβάρυνσης.

Διαφοροποίηση στον τύπο της μυϊκής σύσπασης.

Αυξομείωση της ταχύτητας της σύσπασης.

Παραλλαγή στον εξοπλισμό.

Αλλαγή στα στάδια της αποκατάστασης.

ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΑΤΟΜΙΚΟΤΗΤΑΣ

Ο Εξειδίκευση με την άσκηση.

Ατομική ικανότητα για δουλειά και επίδοση.

Επιβάρυνση και ρυθμός ανάληψης του αθλητή.

Η ανατομική κατασκευή και οι βιολογικές διαφορές ανάμεσα στα φύλα.

ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ

Το σύστημα ενέργειας που κυριαρχεί στη δραστηριότητα.

Οι ειδικές μυϊκές ομάδες που συμμετέχουν.

ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗΣ ΑΥΞΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗΣ ΣΤΗΝ ΑΣΚΗΣΗ

Φ Η λειτουργική ικανότητα του σώματος καθώς και η ικανότητα για δουλειά αυξάνεται σταδιακά μετά από μια μεγάλη περίοδο.

Ο Το σώμα αντιδρά ανατομικά, φυσιολογικά και ψυχολογικά στις απαιτήσεις του αυξανόμενου φορτίου.

Ο Ο βαθμός στον οποίο βελτιώνεται η επίδοση εξαρτάται από το ρυθμό και τον τρόπο με τον οποίο αυξάνεται το φορτίο.

ΟΙ ΤΕΣΣΕΡΙΣ ΒΑΣΙΚΟΙ ΝΟΜΟΙ ΣΤΗ ΜΥΪΚΗ ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗ

Πριν αναπτύξουμε τα άκρα αναπτύσσουμε τον πυρήνα του σώματος.

· Πριν αναπτύξουμε τους βασικούς κινητήρες μύες αναπτύσσουμε τους σταθεροποιητές.

Πριν αναπτύξουμε τη μυϊκή δύναμη, δυναμώνουμε τους τένοντες,

Πριν αναπτύξουμε τη μυϊκή δύναμη, αναπτύσσουμε την ευλυγισία των συνδέσμων.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΑΣΚΗΣΗΣ

Η ποσότητα.

Η ένταση.

Ο αριθμός των ασκήσεων.

Η σειρά των ασκήσεων.

Ο αριθμός των ασκήσεων και ο ρυθμός τους / ο αριθμός των σετ.

Το διάλειμμα ανάμεσα στα σετ.

Το διάλειμμα ανάμεσα στις προπονητικές μονάδες δύναμης.

Η δραστηριότητα στη διάρκεια του διαλείμματος.

12.ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Οι στόχοι της αποκατάστασης μετά από πλαστική πρόσθιου χιαστού, είναι η πρώιμη κίνηση μετεγχειρητικά, επιστροφή της μέγιστης δύναμης και συνεχόμενες εντατικές προσπάθειες μέσα από προχωρημένες δραστηριότητες. Η ανάγκη να αποφευχθούν οι επιπλοκές από παρατεταμένη ακινητοποίηση έχει συζητηθεί, μαζί με τη σπουδαιότητα ενός επιθετικού προγράμματος ενδυνάμωσης και νευρομυϊκής επανεκπαίδευσης. Τα φυσιοθεραπευτικά μέσα που χρησιμοποιούνται στην αποκατάσταση του πρόσθιου χιαστού είναι : κρυοθεραπεία, ηλεκτροθεραπεία, θερμοθεραπεία (διαθερμίες), υπέρηχα, Laser και κινησιοθεραπεία.

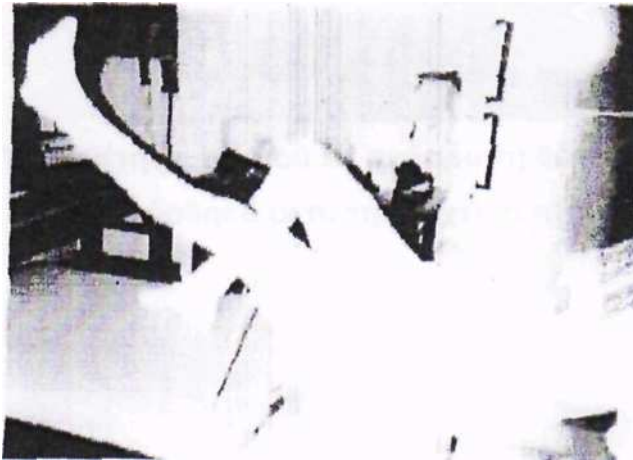
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΠΡΟΣΘΙΟΥ ΧΙΑΣΤΟΥ ΣΥΝΔΕΣΜΟΥ.

1^η-6^η ΕΒΔΟΜΑΔΑ

- Έλεγχος της φλεγμονής - εφαρμογή ψυχρών επιθεμάτων,
- Άμεση επαναφορά της έκτασης συμμετρικά με το υγιές γόνατο (όχι μαξιλάρι κάτω από το γόνατο).
- Γρήγορη πλήρη τροχιά στο γόνατο (κάμψη ή έκταση). Ασκήσεις τετρακέφαλου, ισchioκνημιαίων και φυσιολογική βάρδιση.
- Εφαρμογή του ειδικού νάρθηκα και κατά τον ύπνο.

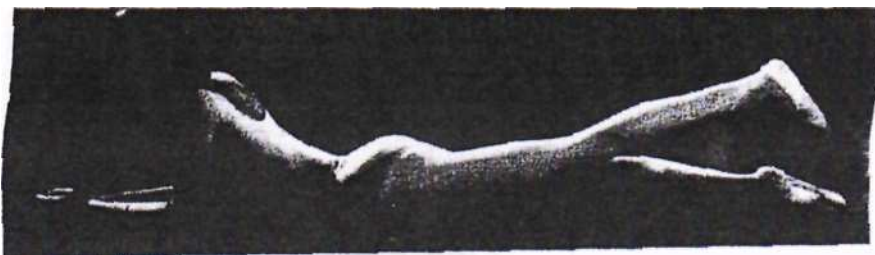
1^η-2^η ΕΒΔΟΜΑΔΑ

- Προσπάθεια για κάμψη του γόνατος από 0° - 90° κρεμώντας το στην άκρη του κρεβατιού.
- Σύσπαση του τετρακέφαλου και άρση του σκέλους με τεντωμένο γόνατο 3X10 επαναλήψεις, 4-5 φορές την ημέρα.
- Προσπάθεια για πλήρη έκταση του γόνατος με μαξιλάρι κάτω από την πτέρνα.
- Στο τέλος της 2^{ης} εβδομάδας ασκήσεις κάμψης του γόνατος γλιστρώντας την πτέρνα στον τοίχο (από 0° -110°).



Ισομετρική άσκηση τετρακέφαλου

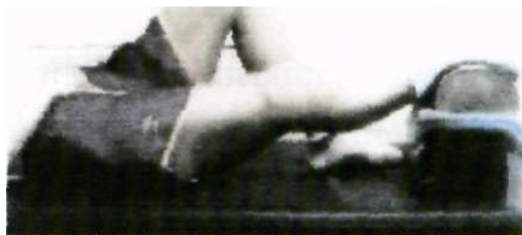
Ισομετρικές ασκήσεις οπίσθιων μηριαίων.



- Ο ασθενής χρησιμοποιεί πατερίτσες μασχάλης για περπάτημα φορτίζοντας το χειρουργημένο κάτω άκρο.
- Δεν πρέπει να κουράζεται άσκοπα το πόδι. Πρέπει να τοποθετείται ψηλά και να εφαρμόζονται ψυχρά επιθέματα για 15 λεπτά, 5 φορές την ημέρα



**Τοποθέτηση ποδιού σε ανάρροπη θέση και τοποθέτηση
νάρθηκα μετά την εγχείρηση**



Παθητική έκταση του γόνατος

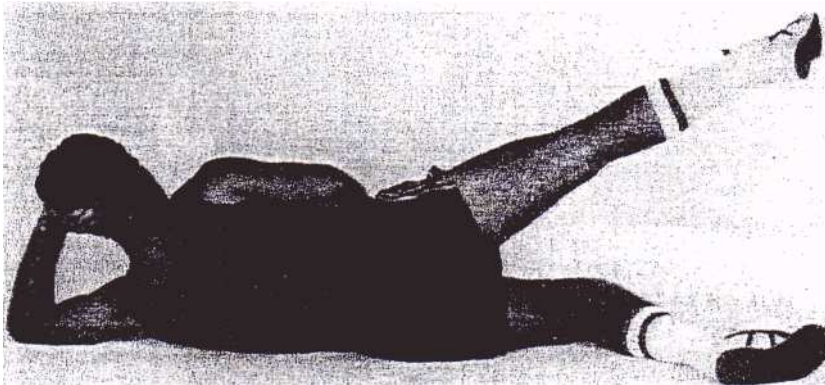
- Η επικοινωνία με το γιατρό ή το φυσιοθεραπευτή, για οποιοδήποτε πρόβλημα με το γόνατο του ασθενή ή με τις ασκήσεις, είναι απαραίτητη.



Εφαρμογή ηλεκτροθεραπείας με διασταυρούμενα ρεύματα

3^η - 4^η ΕΒΔΟΜΑΔΑ

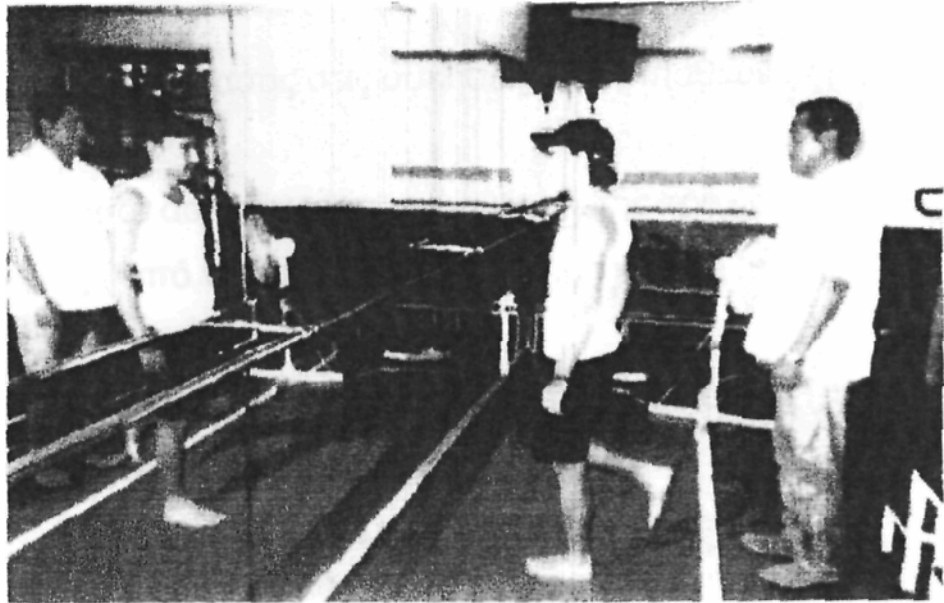
- Η χρήση των βακτηρίων (πατερίτσες) είναι υποκειμενική. Αφαιρούνται αν δεν κρίνονται απαραίτητες από τον ασθενή. Δεν πρέπει να κουράζεται άσκοπα το πόδι.
- Συνεχίζουμε να δίνουμε έμφαση στις ασκήσεις για πλήρη έκταση του γόνατος. Ο ασθενής ξαπλώνει μπρούμητα με τα γόνατα έξω από το κρεβάτι για πλήρη έκταση, 2 -3 φορές την ημέρα. Ο ασθενής προσπαθεί να εκτελέσει κάμψη του γόνατος 90° + από την ίδια θέση βοηθώντας με το υγιές.
- Ενεργητικές ασκήσεις Απαγωγών - Προσαγωγών 3 σετ ΧΙΟ επαναλήψεις την ημέρα με βάρος 1-2



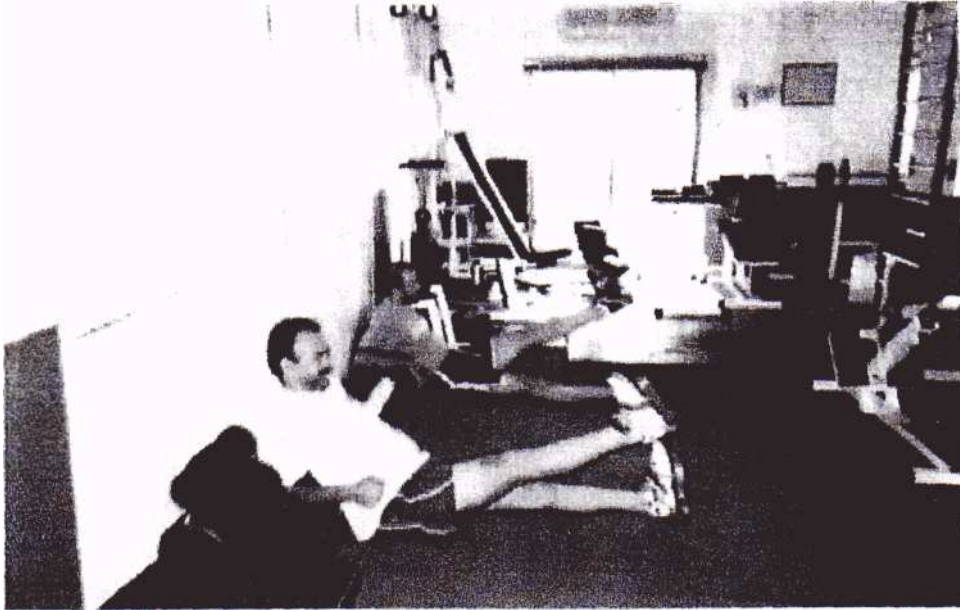
Απαγωγή του ισχίου

- Ασκήσεις σε μπανιέρα ή πισίνα (προσπάθεια κάμψης - έκτασης του γόνατος μέσα στο νερό).
- Ο ασθενής στέκεται όρθιος έχοντας τα πόδια ελαφρώς ανοιχτά και κρατά την πλάτη μιας καρέκλας. Λυγίζει ελαφρά τα γόνατα στις 30° -40° και μένει 5 δευτερόλεπτα πατώντας ολόκληρα τα πέλματα. Σηκώνεται αργά στην αρχική θέση.

- Ασκήσεις με λάστιχο και στα τέσσερα επίπεδα.
- Στατικό ποδήλατο μετά την 3^η βδομάδα 5ίβρ, ασκήσεις μονό πλευρης στήριξης και εκπαίδευση για σωστή βάδιση.
- Έναρξη δυναμικών ασκήσεων ιδιοδεκτικότητας,
- Δεν πρέπει ο ασθενής να ξεχνάει την εφαρμογή ψυχρών επιθεμάτων κατά τη διάρκεια της ημέρας.
- Έκταση του γόνατος με ΙΚ9 από 90° - 40°. Ασκήσεις διατάσεις ισchio-κνημιαίων.



Μονόπλευρη στήριξη του ασθενή ποδοσφαιριστή με το γόνατο σε 0° γωνία και διορθώνοντας τη στάση του στον καθρέφτη



Εκτελούνται ισομετρικές ασκήσεις τετρακέφαλου με βάρος 5

5^η - 6^α ΕΒΔΟΜΑΔΑ

- Αύξηση της αντίστασης στις ασκήσεις των οπίσθιων μηριαίων.
- Εντείνονται οι ασκήσεις για την αύξηση της τροχιάς της κίνησης του γόνατος (από πλήρη έκταση σε πλήρη κάμψη).
- Συνεχιζόμενες ασκήσεις κλειστής κινητικής αλυσίδας (Step ups-Squats-leg press, , ποδήλατο κ.λ.π.).
- Ανυψώσεις στα δάκτυλα (ασκήσεις γαστροκνημίου και ισοροπίας).
- Αφαίρεση του νάρθηκα.
- Τελειοποίηση της βάδισης και εντείνονται οι ασκήσεις ιδιοδεκτικότητας.

- Έναρξη κολύμβησης, αποφεύγοντας το πρόσθιο,
- Εφαρμογή επιγονατίδας στο γόνατο τουλάχιστον όταν ο ασθενής κινείται εκτός σπιτιού.



Ο ασθενής με τα γόνατα σε 90° προσπαθεί να κρατήσει σταθερό το επίπεδο αφού το μετακινεί ο Φυσιοθεραπευτής μπρος-πίσω



Άσκηση κλειστής κινητικής Αλυσίδας



Ασκήσεις κλειστής κινητικής αλυσίδας όπου γίνεται κάμψη γόνατος μέχρι 90°



7^η - 12^η ΕΒΔΟΜΑΔΑ

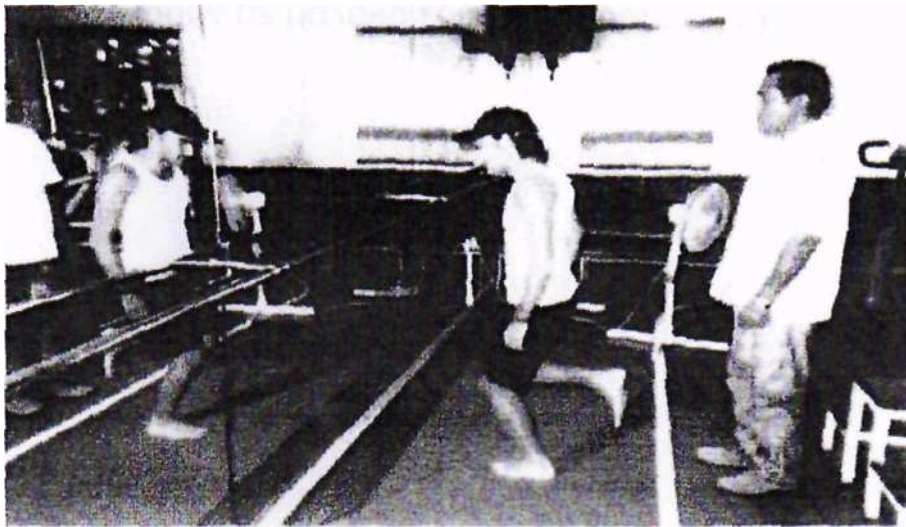
- Αφαιρείται ο νάρθηκας και εκτελείται ελεύθερη βάρδια (όχι τακούνια).
- Ασκήσεις κάμψης - έκτασης για τη διατήρηση πλήρους εύρους κίνησης του γόνατος, χωρίς όμως βάρη.
- Ανύψωση στα δάκτυλα των ποδιών.
- Ισομετρικές ασκήσεις τετρακέφαλου, οπίσθιων μηριαίων, προσαγωγών και απαγωγών με λάστιχο ή με βάρη 1 έως 5 Κς υπό την εποπτεία του φυσιοθεραπευτή. Στην άσκηση αυτή δεν λιγίζει το γόνατο.
- Ημικαθίσματα. Ο ασθενής ακουμπάει την πλάτη στον τοίχο και λυγίζει τα γόνατα έως 30° - 40°. Αργότερα μπορεί να προστεθεί στους ώμους μια μπάρα έως και 15 Κ9 (στο φυσιοθεραπευτήριο).

Steps μικρά - μεγάλα (στο φυσιοθεραπευτήριο).

Leg press έως 60° (στο φυσιοθεραπευτήριο).

- Στατικό ποδήλατο με τη σέλα ψηλά στην αρχή χωρίς αντίσταση και αργότερα με αντίσταση προοδευτικά.
- Ασκήσεις ιδιοδεκτικότητας (στο φυσιοθεραπευτήριο). Στο σπίτι βάρδια σε φουσκωμένο στρώμα θαλάσσης για εκμάθηση ισορροπίας - τραμπο-λίνο.

- Κολύμπι στη θάλασσα ή σε πισίνα, Ελεύθερο ή ύπτιο, με ή χωρίς βατραχοπέδιλα και με γόνατα τεντωμένα (ΟΧ! ΠΡΟΣΘΙΟ).
- Τροχάδην μέσα στο νερό με τη στάθμη του να φτάνει στο ύψος του στήθους αρχικά και της κοιλιάς αργότερα.
- Μετά τις ασκήσεις τοποθετείται πάγος στο γόνατο (πάντοτε).



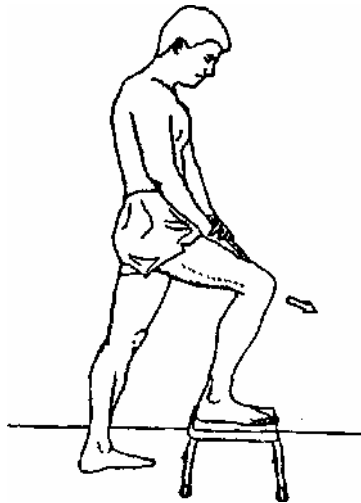
Ασκήσεις ισορροπίας με κάμψη-έκταση στο γόνατο 0° - 30°

ΠΡΟΣΟΧΗ: ΟΧΙ ΒΙΑΣΥΝΗ

4^{ος} ΜΗΝΑΣ:

- Συνεχίζονται οι ασκήσεις που ήδη ο ασθενής έκανε από την 7^η - 12^η εβδομάδα.
- Κολύμπι - ποδήλατο - ημικαθίσματα.
- Τροχάδην στο-νερό - ισομετρικές ασκήσεις τετρακέφαλου, οπίσθιων μηριαίων, προσαγωγών - απαγωγών.

- Προστίθενται και επιτόπια άλματα, σχοινάκι, ήπιες ισοτονικές ασκήσεις τετρακέφαλου, οπίσθιων μηριαίων.
- Διατάσεις όλων των μυϊκών συστημάτων.
- Ενδυνάμωση κοιλιακών.
- Απαλό τροχάδην σε μαλακό έδαφος (χόρτο αν μπορούμε).



5^{ος} ΜΗΝΑΣ

- Τροχάδην με στιγμές επιτάχυνσης - επιβάρυνσης 20μ - 2μ - 20μ
2μ
- Τροχάδην με οκτάρια.
- Τροχάδην με αλλαγές διεύθυνσης.
- Ασκήσεις σε σκαλάκια εμπρός - πίσω.
- Ενεργότερες ισοτονικές ασκήσεις τετρακέφαλου - οπίσθιων μηριαίων.

6^{ος} ΜΗΝΑΣ

* Αρχίζει ατομική προπόνηση με την μπάλα (ΚΑΜΙΑ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΑΝΤΙ ΠΑΛΟ ΑΚΟΜΗ).

- Ασκήσεις στην κερκίδα πάνω - κάτω

ΣΗΜΕΙΩΣΗ : σε όλες τις φάσεις συνεχίζονται οι ασκήσεις ιδιοδεκτικότητας (στρώμα) και δεν πρέπει ο ασθενής να ξεχνάει τις διατάξεις.

ΣΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΟΧΗΣ

- Η πρόσθεση των ασκήσεων γίνεται ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΩΣ.
- Το πρόγραμμα ΕΞΑΤΟΜΙΚΕΥΕΤΑΙ όσον αφορά το χρόνο, τη διάρκεια και την ένταση των ασκήσεων.
- Ως αδρό κριτήριο της ομαλής προόδου θεωρούμε το να μην πονάει και να μην πρίζεται το γόνατο.
- Στο τέλος του 6^{ου} μήνα ο ασθενής επισκέπτεται για τελευταία φορά τον ιατρό του.
- Οι ισοτονικές ασκήσεις γίνονται λυγίζοντας - τεντώνοντας το γόνατο, οι ισομετρικές με το γόνατο συνεχώς τεντωμένο.

Παρακάτω παρατίθενται ασκήσεις ενδυνάμωσης μετά από πλαστική πρόσθιου χιαστού συνδέσμου:

ΕΠΑΝΟΔΟΣ ΣΤΗΝ ΑΘΛΗΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Τα κριτήρια για την επιστροφή στην άθληση είναι:

α. Κλινικά

- πλήρες εύρος κίνησης
- σταθερότητα
- απουσία υδράρθρου

β. Παρακλινικά

- συγκριτικός βαθμός δύναμης και ισχύος του τετρακέφαλου και των οπίσθιων μηριαίων τουλάχιστον 85% και 90% αντίστοιχα
- συγκριτικός βαθμός των λειτουργικών δοκιμασιών, δηλαδή δοκιμασιών που προσομοιάζουν τις αναπτυσσόμενες δυνάμεις κατά τη διάρκεια Ιιορρίης και 1099109, τουλάχιστον 95%
- βαθμός ιδιοδεκτικότητας 100%

Ο χρόνος επιστροφής στην άθληση αποτελεί πεδίο διχογνωμίας με μια ομάδα συγγραφέων που υποστηρίζουν την πρώιμη επιστροφή (κατά μέσο όρο 5 μήνες) και άλλη ομάδα συγγραφέων που υποστηρίζουν την καθυστερημένη επιστροφή (μετά τον 9^ο μήνα).

Υπέρ της πρώιμης επιστροφής, με την προϋπόθεση της άριστης δυναμικής σταθερότητας και πλήρους κινητικότητας, είναι τα γεγονός ότι οι πλέον έντονες αθλητικές δραστηριότητες σπάνια φορτίζουν το μόσχευμα πλέον του 50% της μέγιστης αντοχής του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου.

Υπέρ της καθυστερημένης επιστροφής όταν χρησιμοποιείται βιολογικό αυτομόσχευμα, είναι τα αποτελέσματα των εκβιομηχανικών μελετών που καταδεικνύουν η αντοχή του πάχους 10χιλ, Επιγονατιδικού μοσχεύματος την ημέρα της εμφύτευσης είναι ίση με το 107% του φυσιολογικού πρόσθιου χιαστού, στους 3 μήνες ελαττώνεται στο 57%, στους 6 μήνες από 57% και στους 9 μήνες ανέρχεται στο 87%.

Το ζητούμενο όμως δεν είναι το πότε αλλά το πώς ο αθλητής θα επιστρέψει στην προ της κάκωσης αθλητική του δραστηριότητα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ

- 1 Αμπατζίδης Γ. : ΑΘΛΗΤΙΚΕΣ ΚΑΚΩΣΕΙΣ, University Studio Press, Θεσσαλονίκη 1995.
- 2 Κοτζαηλίας Δ.: ΠΑΘΗΣΕΙΣ - ΚΑΚΩΣΕΙΣ ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ, Τ.Ε.Ι.Θ., Θεσσαλονίκη 2001.
- 3 Δούκας Νίκος : ΚΙΝΗΣΙΟΛΟΓΙΑ, Ιατρικές Εκδόσεις Λίτσας.
- 4 Χατζημπούγιας Ιωάννης : ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΑΤΟΜΙΚΗΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ, Θεσσαλονίκη 2000.
- 5 Platzer: ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΑΝΑΤΟΜΙΚΗΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ, 1^{ος} τόμος.
- 6 Συμεωνίδης Π.: ΟΡΘΟΠΑΙΔΙΚΗ - ΚΑΚΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΑΘΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ, 2^η Έκδοση, 1987.
- 7 Φραγκοράπτης Ελευθ.: ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΗΛΕΚΤΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑ, Θεωρία και πράξη μεθόδων ηλεκτροθεραπείας, Θεσσαλονίκη 1994.
- 8 Sobotta: ΑΤΛΑΝΤΑΣ ΑΝΑΤΟΜΙΚΗΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ, Επιστημονικές εκδόσεις « Γρ. Παρισιάνος », Αθήνα 1995.
- 9 Πορφυριάδου - Αγγελίδου Ανθούλα : ΑΘΛΗΤΙΑΤΡΙΚΗ, Τ.Ε.Ι.Θ., Θεσσαλονίκη 1993.
- 10 Αυτοσμίδης Δημήτρης : ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ - ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.
- 11 DR. Ξενοφών Αρ. Ρουσσης : Η ΑΘΛΗΤΙΑΤΡΙΚΗ ΣΤΗΝ ΠΡΑΞΗ, Αθήνα 1991.
- 12 Πρακτικά 4^ο Διεθνές Συνέδριο Αθλητιατρικής Εταιρείας Βορείου Ελλάδος 19 - 22 Ιουνίου 1997.
- 13 Πρακτικά 5^ο Διεθνές Συνέδριο Αθλητιατρικής Εταιρείας Βορείου Ελλάδος 18-21 Νοεμβρίου 1999.

ΞΕΝΗ

- 1 Anderson, L.J. George, J.F., Shephard, J.R. Torg, S.J., and Eichner, R.E: 1988, The Year Book of Sports Medicine, Chicago 1988.
- 2 Bیلko, T.E., Paulos, L.E., Feagin, J.A., Lambert, K.L., and Cunningham, H.R.; Current trends in repair and rehabilitation of complete (acute) anterior cruciate ligament injuries, 1986.
- 3 Frndak, PA, and Berasi, C.C.: Rehabilitation Concerns Program Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruc

- tion, SPORTS MEDICINE, 1991.
- 4 Gould, A. James and Davies, J. George : ORTHOPAEDIC AND SPORTS PHYSICAL THERAPY, TORONTO 1985.
 - 5 Ihara, H. and Nakayama, A. : Dynamic joint control training for knee ligament injuries, THE AMERICAN JOYRNAL OF SPORTS MEDICINE, 1986.
 - 6 Markey, K.L., Functional Rehabilitation of the Cruciate - De ficient knee, SPORTS MEDICINE, 1991.
 - 7 Nicolaou, P.K., Seaber, Clisson, Ribbeck, B.M., and Bas sett, F.H. : Anterior Cruciate Ligament allograft transplanta tion, 1986.
 - 8 Athletic training and sports Medicine. American Academy of orthopedic surgeons Chicago 1984 pp 109 - 133.
 - 9 Davis M.J. Rehabilitation of sports anjuries . A practical ap proach. In physical therapy by D.B. Bernherdt, Churchill Liv ingstone Edimburgh 1986 pp 155- 171.
 - 10 Kisner C., Colby L.A. Therapeutics exercises. Fountation and techniques. Davis Philadelphia 1985 pp 70- 100.
 - 11 Torg J., Vegso J., Torg E. Rehabilitation of Athletic injuries. An atlas of therapeutic exercise. Year book Med. Publ. Chi cago pp 1 - 8.
 - 12 Bruce D. Beynnon, Ph.D., Robert J. Johnson, MD, Braden C. Fleming, MS Charles J.Stenkewich, MS, Per A. Ren strom, MD, Ph.D. and Claude E. Nichols, MD " The Stain Behavior of the Anterior Cruciate Ligament Dyring Squatting and Active Flexion - Extension" The American Joyrnal of Sports Medicine, Vol. 25. No 6 1997.
 - 13 Jesper Augystsson, B,Sc., P.T, Anders Esko, B,Sc., PT, Ro land Thomee, Ph.D., PT, Ulla Svantesson, Ph.D., PT. " Weight Training of the Tnigh Muscles Using Closed Vs. Open Kinetic Chain Exercises : A Comparison of Perform ance Enhancement". JOSPT. Vol. 27. No 1. January 1998.

ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

- 1 www.kneeshop.com
- 2 www.vourmedialsource.com
- 3 www.public.iastate.edu
- 4 www.kneeclinic.info
- 5 www.bercpremiersc.org/aceiniuryprevention.html
- 6 www.schoretsanitis.gr
- 7 www.netfit.co.uk
- 8 www.geocities.com
- 9 www.phvsioroom.com
- 10 www.iointhealing.com

- 11 www.sportsci.org
- 12 www.ortho.gr
- 13 www.southern-ortho.com
- 14 www.stoneclinic.com