

**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (Α.Τ.Ε.Ι.Θ.)
ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΠΡΟΝΟΙΑΣ
(Σ.Ε.Υ.Π)
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΣ**

**ΡΗΞΗ ΠΡΟΣΘΙΟΥ ΧΙΑΣΤΟΥ ΣΥΝΔΕΣΜΟΥ ΣΕ ΑΘΛΗΤΕΣ
ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**



ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ: κ. ΠΟΡΦΥΡΙΑΔΟΥ ΑΝΘΟΥΛΑ

ΦΟΙΤΗΤΗΣ: ΙΩΑΝΝΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2009

**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (Α.Τ.Ε.Ι.Θ.)
ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΠΡΟΝΟΙΑΣ
(Σ.Ε.Υ.Π)
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΣ**

**ΡΗΞΗ ΠΡΟΣΘΙΟΥ ΧΙΑΣΤΟΥ ΣΥΝΔΕΣΜΟΥ ΣΕ ΑΘΛΗΤΕΣ
ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ: κ. ΠΟΡΦΥΡΙΑΔΟΥ ΑΝΘΟΥΛΑ

ΦΟΙΤΗΤΗΣ: ΙΩΑΝΝΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2009

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Ο αθλητισμός στις μέρες μας είναι σημαντικό κομμάτι των ενδιαφερόντων μας και των καθημερινών μας δραστηριοτήτων. Οι αθλητικές δραστηριότητες πέραν της ψυχικής και σωματικής ευεξίας που προσφέρουν στο σώμα μπορούν τα του προκαλέσουν και κάποιους τραυματισμούς. Το ανθρώπινο σώμα μπορεί να υποστεί κατάγματα και κακώσεις σε διάφορα σημεία του όπως οστά, μυς και σύνδεσμοι. Οι κακώσεις και τα κατάγματα αυξάνονται και γίνονται πιο σοβαρά όταν ο αθλητισμός ξεφεύγει από το ερασιτεχνικό επίπεδο και περνά σε επαγγελματικό επίπεδο. Ο πρωταθλητισμός και το υψηλό επίπεδο που επικρατούν στις μέρες μας απαιτούν καλή αποκατάσταση και την όσο πιο γρήγορη επάνοδος του αθλητή στους αγωνιστικούς χώρους και στις δραστηριότητές του.

Ένας από τους πιο συχνούς τραυματισμούς που πραγματοποιείται στους αθλητές σήμερα είναι στην άρθρωση του γόνατος και συγκεκριμένα στο συνδεσμικό του σύστημα. Η κάκωση εμφανίζεται συνήθως στον πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο και μπορεί να είναι μερική η ολική. Είναι πολύ σοβαρός τραυματισμός και αντιμετωπίζεται χειρουργικά γι' αυτό και η διάρκεια απουσίας του αθλητή είναι μεγάλη. Συνέπεια όλων αυτών είναι η πίεση προς τους φυσικοθεραπευτές για την γρηγορότερη αλλά και πιο ασφαλή επιστροφή του αθλητή. Με την σκέψη των παραπάνω και του μεγάλου ενδιαφέροντος μου για τις αθλητικές κακώσεις αποφάσισα να ασχοληθώ στην πτυχιακή μου εργασία με την ρήξη του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου και την αποκατάστασή του.

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω την καθηγήτριά μου **Ανθούλα Πορφυριάδου** που με κατεύθυνε να ασχοληθώ με το συγκεκριμένο θέμα αλλά και για τις σημαντικές πληροφορίες που μου έδωσε για να φέρω σε πέρας την παρακάτω εργασία. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω την συμφοιτήτριά μου **Πατρίκη Γραμμένη** για την πολύτιμη βοήθειά της καθώς και τον αθλητή του ΠΑΟΚ που μου επέτρεψε να απεικονίσω φωτογραφικά την θεραπεία του.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελ.
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	2
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	3
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: ΕΙΣΑΓΩΓΗ	
Εισαγωγή	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο: ΑΝΑΤΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΟΝΑΤΟΣ	
2.1 Στοιχεία οστεολογίας	7
2.1.1 Επιγονατιδομηριαία άρθρωση	7
2.1.2 Κνημομηριαία άρθρωση	8
α) Μηριαίοι κόνδυλοι	8
β) Κνημιαίοι κόνδυλοι	9
2.1.3 Διάρθροι κόνδυλοι	9
2.1.4 Αρθρικός θύλακας	12
2.2 Στοιχεία συνδεσμολογίας	14
2.2.1 Επιγονατιδικός σύνδεσμος	14
2.2.2 Έσω πλάγιος σύνδεσμος	15
2.2.3 Έξω πλάγιος σύνδεσμος	16
2.2.4 Τοξοειδής ιγνυακός σύνδεσμος	16
2.2.5 Πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος	17
2.2.5 Οπίσθιος χιαστός σύνδεσμος	18
2.3 Στοιχεία μυολογίας	19
2.3.1 Τετρακέφαλος μηριαίος μυς	20
α) Ορθός μηριαίος	20
β) Μέσος πλατύς	20
γ) Έσω πλατύς	21
δ) Έξω πλατύς	21
Παρατηρήσεις	22
2.3.2 Οπίσθιοι μηριαίοι μύες	22
α) Δικέφαλος μηριαίος μυς	22
β) Ημιπενοντώδης μυς	23
γ) Ημιυμενόδης μυς	23
2.3.3 Ισχνός προσαγωγός μυς	24
2.3.4 Ιγνυακός μυς	24
2.3.5 Τείνων την πλατεία περιτονία	24
2.3.6 Γαστροκνήμιος μυς	25
2.3.7 Ραπτικός	25
2.3.8 Μακρός πελματικός	26
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο: ΚΙΝΗΣΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΓΟΝΑΤΟΣ	
3.1 Κινησιολογία του γόνατος	27
3.1.1 Κινήσεις κνημομηριαίας άρθρωσης	27
3.1.2 Ταξινόμηση μυών ανάλογα με την ενέργειά τους	27
α) Έκταση	28
β) Κάμψη	28
γ) Έσω στροφή	28

δ) Έξω στροφή	28
3.1.3 Εύρος κίνησης του γόνατος	28
3.1.4 Οι άξονες του γόνατος	29
3.2 Βιομηχανική γόνατος	30
3.3 Βιομηχανική του πρόσθιου χιαστού	33

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο: ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΚΑΚΩΣΗΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

4.1 Μηχανισμοί κάκωσης πρόσθιου χιαστού συνδέσμου	35
4.1.1 Γενικά	35
4.1.2 Μηχανισμοί	36
4.1.3 Κλινική εικόνα	36
4.1.4 Μηχανισμοί κάκωσης οπίσθιου χιαστού	36
4.2 Διάγνωση – Αξιολόγηση	37
4.2.1 Αξιολόγηση	41
4.2.2 Αξιολόγηση της κίνησης	42
4.2.3 Ενεργητικές κινήσεις	42
4.2.4 Παθητικές κινήσεις	42
4.2.5 Φυσιολογικό end feel στο γόνατο	43
4.2.6 Joint play του γόνατος	43
4.2.7 Έλεγχος μυϊκής ισχύος	43
4.2.8 Λειτουργικό τεστ	43

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο: ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

5.1 Αντιμετώπιση	45
5.2 Σταθεροποίηση μοσχεύματος	47
5.3 Ορθολογική βάση της αποκατάστασης	48
5.3.1 Επούλωση μοσχεύματος	49
5.3.2 Τύπος μοσχεύματος	51
5.3.3 Σταθερότητα μοσχεύματος	52
5.4 Φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση	54
5.5 Βασικές αρχές αποκατάστασης	54
5.6 Σημεία προσοχής	54
5.7 Προβλήματα κατά την αποκατάσταση	55
5.8 Νάρθηκες	56

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο: ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΤΡΟΠΩΝ ΑΥΤΗΣ

6.1 Παράμετροι Άσκησης	58
6.2 Νευρομυϊκή ηλεκτρικής διέγερσης για μυϊκή ενδυνάμωση (NMHD) ..	58
6.3 Κλινική εφαρμογή της αντίληψης της κινητικής αλυσίδας	60
6.3.1 Ενδυνάμωση τετρακεφάλου με ασκήσεις κλειστής και ανίατης κινητικής αλυσίδας	61
6.3.2 Μυϊκή απόδοση των ισchioκνημιαίων μετά από ανακατασκευή με μόσχευμα από τους τένοντες αυτών	64
6.3.3 Η περιορισμένη τάση στον πρόσθιο χιαστό κατά τις δραστηριότητες κλειστής κινητικής αλυσίδας	69
6.4 Ασκήσεις ενδυνάμωσης	70
6.4.1 Ισομετρικές ασκήσεις (ύπτια θέση)	71
6.4.2 Ισοτονικές ασκήσεις (ύπτια – πλάγια – πρηνή θέση)	72

6.4.3	Ασκήσεις κλήσης κινητικής αλυσίδας	79
6.4.4	Διατάσεις	82
6.4.5	Ασκήσεις με όργανα γυμναστικής	83
6.5	Νευρομυϊκή επανεκπαίδευση	86
6.6	Ιδιοδεκτική προπόνηση δυναμικού αρθρικού ελέγχου	87
6.7	Προαθλητικό ιδιοδεκτική προπόνηση	90
6.8	Προοδευτικότητα	92
6.9	Αρχή της προοδευτικής αύξησης της επιβάρυνσης στην άσκηση ...	93
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο: ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ		
7.1	Πρόγραμμα μετεγχειρητικής αποκατάστασης πρόσθιου χιαστού συνδέσμου	94
7.2	Επάνοδος στην αθλητική δραστηριότητα	103
ΕΠΙΛΟΓΟΣ		105
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ		106

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1°

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι σύνδεσμοι αποτελούνται από πυκνό ινώδη ιστό και δένουν μεταξύ τους τα οστά σταθεροποιώντας το γόνατο. Δύο κύριοι σύνδεσμοι στην κατά γόνατο διάρθρωση είναι ο πρόσθιος και ο οπίσθιος χιαστός σύνδεσμος.

Ο πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος βρίσκεται στην κνημομηριαία άρθρωση 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 ρήξη του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου είναι ένας από τους κυριότερους και δυσμενέστερους τραυματισμούς που μπορεί να υποστεί ένας αθλητής.

Οι ρήξεις του πρόσθιου χιαστού παρατηρούνται σε συνεχώς αυξανόμενη συχνότητα, λόγω της μεγάλης συμμετοχής του πληθυσμού σε αθλήματα, όπως το ποδόσφαιρο, το μπάσκετ, το rugby, η αντισφαίριση και οι χιονοδρομίες. Ιδιαίτερα στις χιονοδρομίες οι κακώσεις του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου καλύπτουν το 25% ως 30% όλων των κακώσεων του γόνατος.

Η ρήξη του πρόσθιου χιαστού περιγράφηκε στην Αγγλόφωνη βιβλιογραφία από τον J. Stark, το 1850, ενώ η πρώτη πλαστική του 1988 συνδέσμου ανακοινώθηκε από τον E.W. Hay Groves, το 1917 (Snook).

Οι ρήξεις πρόσθιου χιαστού συνοδεύουν συνήθως τις ρήξεις των πλάγιων 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, ενώ το γόνατο βρίσκεται σε ελαφρά κάμψη.
4. Υπερέκταση του γόνατος και έσω στροφή της κνήμης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2°

ΑΝΑΤΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΟΝΑΤΟΣ

2.1. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΟΣΤΕΟΛΟΓΙΑΣ

2.1.1. Επιγονατιδομηριαία άρθρωση (Patellofemoral joint)

Η επιγονατιδομηριαία άρθρωση έχει ως αρθρικές επιφάνειες:

1. Τη μηριαία τροχιλία
2. Την αρθρική 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 αυχένας και διαχωρίζει τα δύο πλάγια ογκώματα.

Η επιγονατίδα αποτελεί το μεγαλύτερο από τα σησαμοειδή οστά και διαπλάσσετε στο εσωτερικό του καταφυτικού τένοντα του τετρακέφαλου. Η επιγονατίδα είναι αποπλατυσμένη από μπρος προς τα πίσω, έχει σχήμα τρίγωνο, με 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 επαφή με τη μηριαία τροχιλία, ενώ κατά την κάμψη, η επιγονατίδα απομακρύνεται προς την κνήμη.

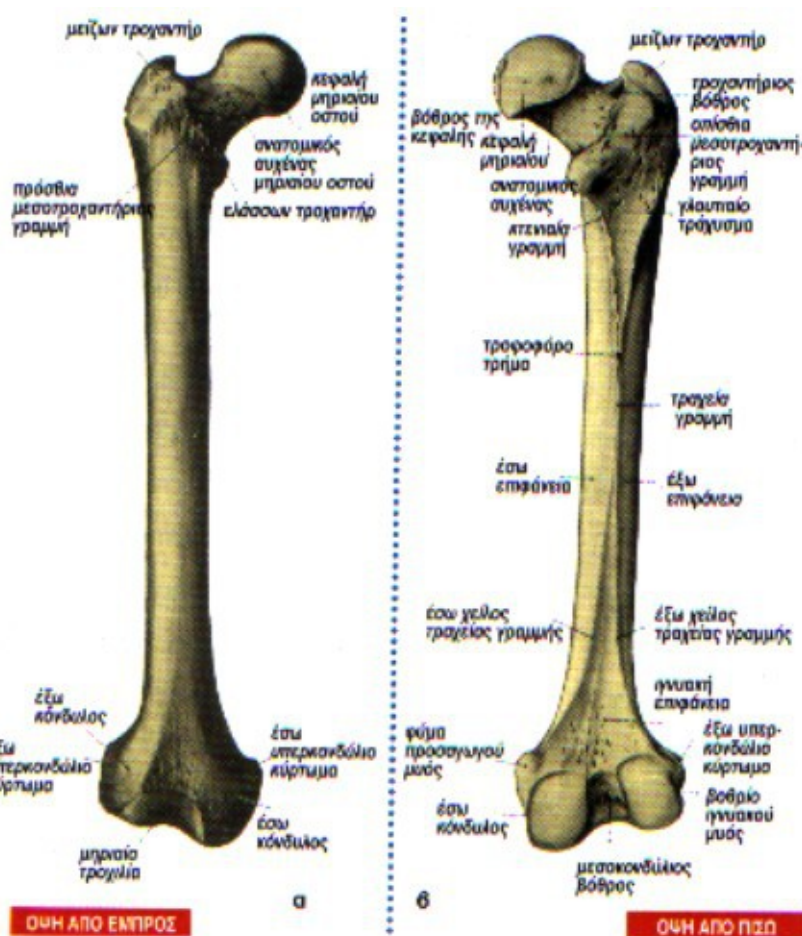
2.1.2. Κνημομηριαία άρθρωση (Tibiofemoral joint)

Η κνημομηριαία άρθρωση έχει ως αρθρικές επιφάνειες:

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

α) 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 εμπρός. Οι μηριαίοι κόνδυλοι συγκλίνουν προς τα εμπρός και συνενώνονται στη μηριαία τροχιλία, ενώ προς τα πίσω διαχωρίζονται από τη μεσοκονδύλιο εντομή ή μεσοκονδύλιο βόθρο που χωρίζεται από το σώμα του μηριαίου με τη μεσοκονδύλιο γραμμή, η οποία αποτελεί τη βάση της ιγνυακής επιφάνειας.



α. Δεξιό μηριαίο οστό από εμπρός – β. Δεξιό μηριαίο οστό από πίσω

β) Κνημιαίοι κόνδυλοι (Tibial Condyles)

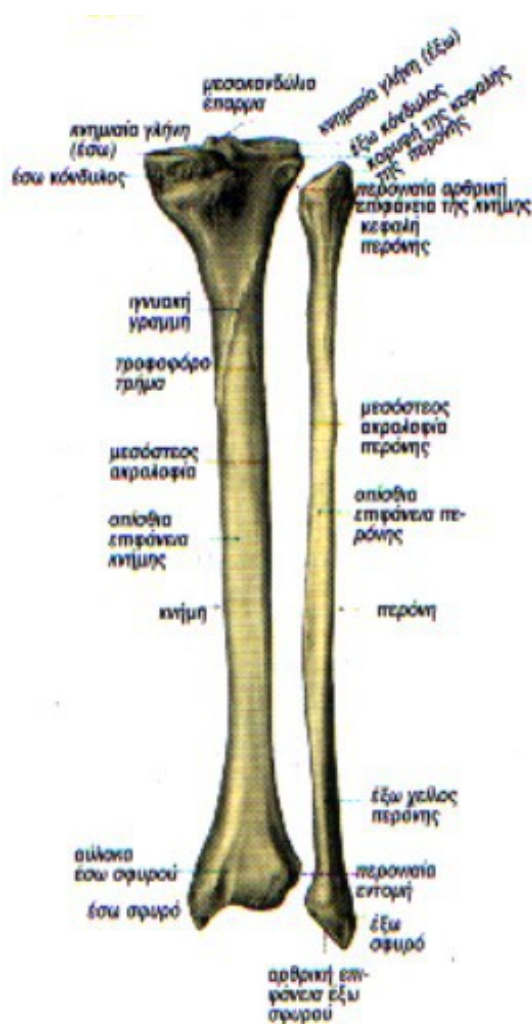
Ο έσω και ο έξω κνημιαίος κόνδυλος (Medial & Lateral tibial condyle) εμφανίζουν μια άνω επιφάνεια που φέρει την κνημιαία γλήνη και μια περιφέρεια. Οι κνημιαίες γλήνες είναι υπόκοιλες και συντάσσονται με τους μηριαίους κόνδυλους. Η γλήνη του έσω κόνδυλου είναι ωοειδής, βαθύτερη και επιμηκέστερη από την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

Μεταξύ των δύο κνημιαίων γληνών και πίσω από τη μεσότητά τους, βρίσκεται το μεσογλήνιο ή μεσοκονδύλιο έπαρμα (Intercodyloid ή Intercondylar emittance). Μπροστά και πίσω από το μεσογλήνιο έπαρμα βρίσκονται δύο άχονδρες και ανώμαλες επιφάνειες, ο πρόσθιος και ο οπίσθιος μεσογλήνιος βόθρος (Anterior & posterior intercondylar fossa).

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

2.1.3. Διάρθροι μηνίσκοι (Interarticular menisci).

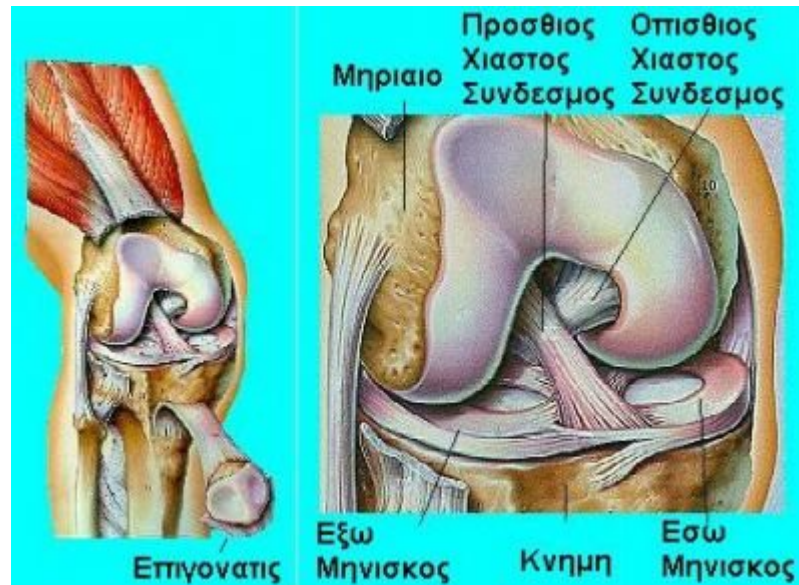
Οι διάρθροι μηνίσκοι ο έσω και ο έξω αποτελούνται από πυκνό κολλαγόνο, συνδετικό ιστό και χονδρικά κύτταρα. Οι δύο μηνιοειδής δίσκοι παρεμβάλλονται μεταξύ των κόνδύλων του μηριαίου και των κνημιαίων γληνών και καταλαμβάνουν περίπου τα δύο έξω τρίτημια της σύστοιχης κνημιαίας γλήνης. Με τους μηνίσκους διάρθρωση διαιρείτε στην άνω ή μηνισκομηριαία και την κάτω ή μηνισκοκνημιαία διάρθρωση.



Δεξιά κνήμη περόνη

Κάθε μηνίσκος εμφανίζει δύο χείλη, το έσω και το έξω, δύο επιφάνειες, την άνω και 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 πρόσθιο 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 θύλακα 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 έσω (5/1).

Ο έξω μηνίσκος (Lateral meniscus), 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 επιφάνια του μεσογλήνιου επάρματος.

Η οπίσθια μοίρα του έξω χείλους που έρχεται σε σχέση με τον τένοντα ιγυακού μυός, με τον οποίο χωρίζεται από τον έξω πλάγιο σύνδεσμο. Το οπίσθιο κέρασ του ενισχύεται σε πολλές περιπτώσεις από τον οπίσθιο μηνισκομηριαίο ή 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 την 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 διαστρέφεται από το αρθρικό υγρό. Λόγω της ιδιαιτερότητας αιμάτωσης, η επούλωση με συντηρητική αγωγή είναι δυνατή μόνο σε ρήξεις μικρής έκτασης, που εντοπίζονται στην περιφερική μοίρα του μηνίσκου.

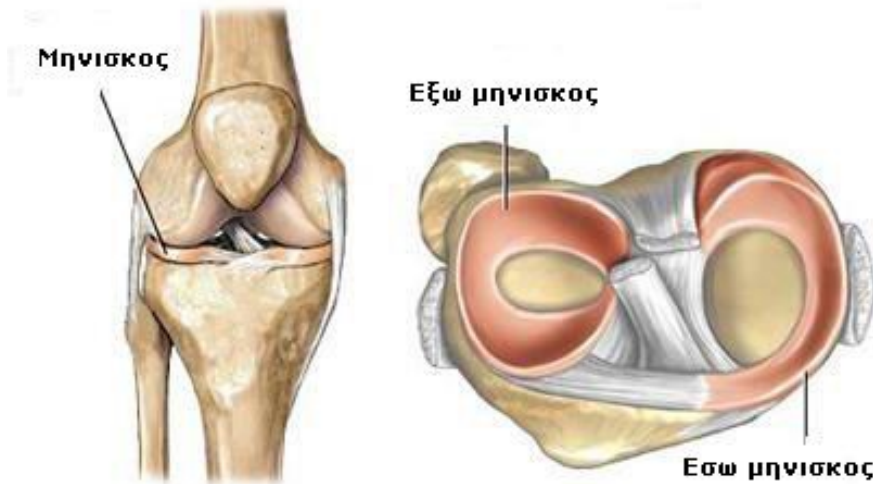
Οι μηνίσκοι περιορίζουν τη δυσαρμονία μεταξύ των αρθρικών επιφανειών του μηριαίου και της κνήμης, αυξάνοντας το βάθος των κνημιαίων γληνών, διευκολύνουν τις στρωφικές κινήσεις του γόνατος, ενώ παράλληλα κατανέμουν ομοιόμορφα και αμβλύνουν τους κραδασμούς που προκαλούνται κατά τη φόρτιση του σκέλους. 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 στρωφές 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 στρωφικές κινήσεις.

Ο έξω μηνίσκος, ακολουθεί και αυτός τον έξω μηριαίο κόνδυλο κατά τις στρωφές του γόνατος. Λόγω όμως της συνάφειας του με τους συνδέσμους του Wrisberg και του Humphry, μειώνονται οι πιθανότητες κάκωσής 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.



2.1.4. Αρθρικός θύλακας (Joint capsule)

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

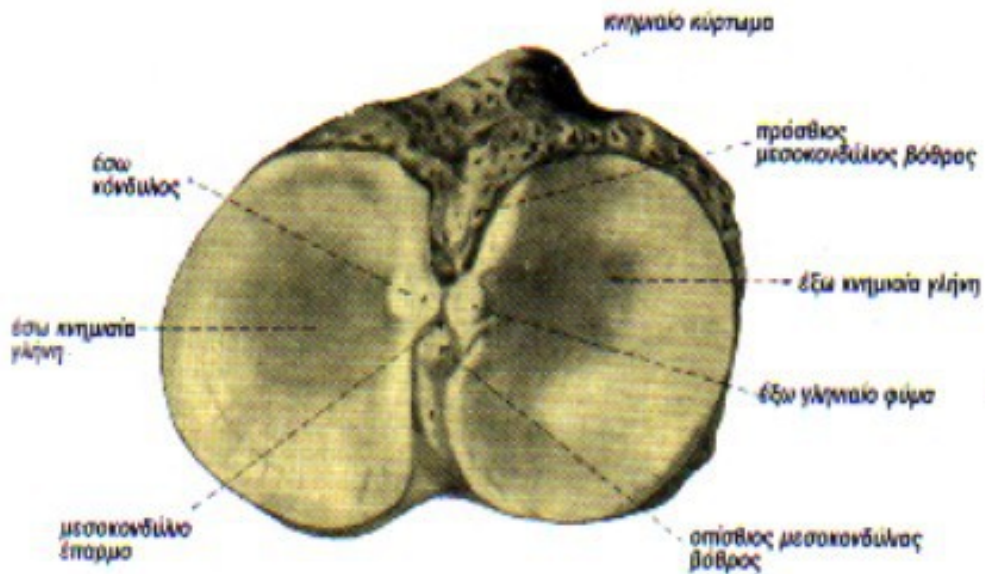
Ο ινώδης θύλακας (Capsule) είναι κοινός για την επιγονατιδομηριαία και την κνημομηριαία άρθρωση και έχει σχήμα περιχειρίδος.

Ο ινώδης θύλακος 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 2 cm επάνω από τη μηριαία τροχιλία, όμως η γραμμή ανάκαμψης του θυλάκου βρίσκεται πολύ ψηλότερα, σχηματίζοντας τον υπερεπιγονατιδικό ορογόνο θύλακο. Στην οπίσθια επιφάνεια του μηριαίου ο ινώδης θύλακος προσφύεται στα χείλη του αρθρικού χόνδρου των μηριαίων κονδύλων και στο οπίσθιο χείλος της μεσοκονδύλιου εντομής.

Στην πρόσθια επιφάνεια της κνήμης, ο ινώδης θύλακος προσφύεται στο χείλος του μεσογλήνιου βόθρου και στα πλάγια κατά μήκος του υπογλήνιου χείλους, σε απόσταση 4mm ως 5mm από τον αρθρικό χόνδρο. Στην οπίσθια

επιφάνεια της κνήμης, ο ινώδης θύλακος 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 επιγονατίδας, εξωτερικά του αρθρικού χόνδρου.



Άνω αρθρική επιφάνεια δεξιάς κνήμης από επάνω

Ο αρθρικός υμένας (Synovial mebrane) έχει τη μεγαλύτερη επιφάνεια από τους αρθρικούς υμένες του σώματος και διακόπτεται, όπως και ο αρθρικός θύλακας, στην περιφέρεια της επιγονατίδας. Επάνω από την επιγονατίδα ο αρθρικός υμένας εμφανίζει προεκβολή, το υπερτροχίλιο κόλπωμα, που βρίσκεται κάτω από τον τετρακέφαλο και επικοινωνεί με τον υπερεπιγονατιδικό όργανο θύλακο (Suprapattellar 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 εξωμυμικά ανατομικά στοιχεία.

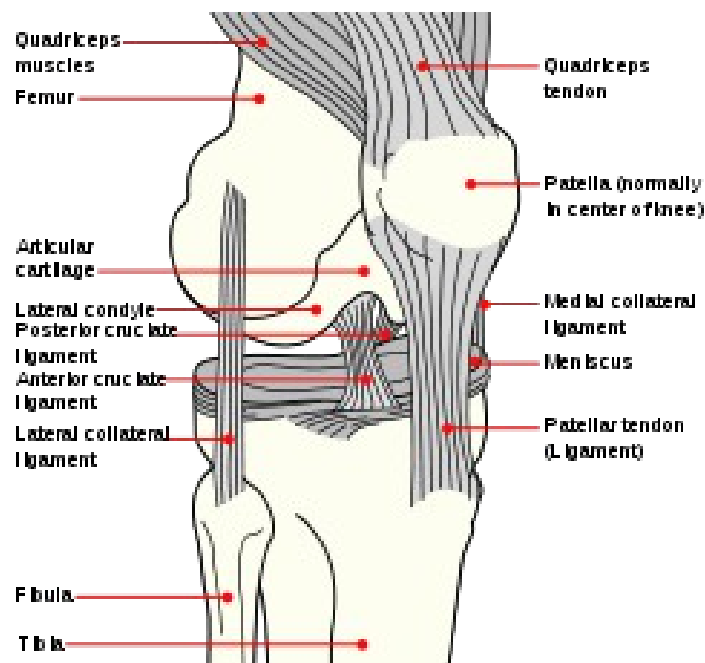
2.2. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑΣ

2.2.1. Επιγονατιδικός Σύνδεσμος (Patellar ligament)

Ο επιγονατιδικός σύνδεσμος ή τένοντας αποτελεί τη συνέχεια του καταφυτικού τένοντα του τετρακέφαλου μηριαίου και είναι μια ισχυρή και πλατεία τενοντώδης ταινία, μήκους 5cm κα 6cm, που εκφύεται από την κορυφή και τα πλάγια χείλη της επιγονατίδας και καταφύεται στην κάτω μηριαία του κνημιαίου κυρτώματος. Η οπίσθια επιφάνεια του τένοντα χωρίζεται από την κνήμη με τον υποεπιγονατιδικό ορογόνο θύλακο, ενώ προς τα άνω χωρίζεται από τον αρθρικό υμένα, με το λιπώδες σώμα του γόνατος.

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

Το λιπώδες σώμα πιέζεται κατά την έκταση του γόνατος από τον τένοντα του συσπωμένου 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.

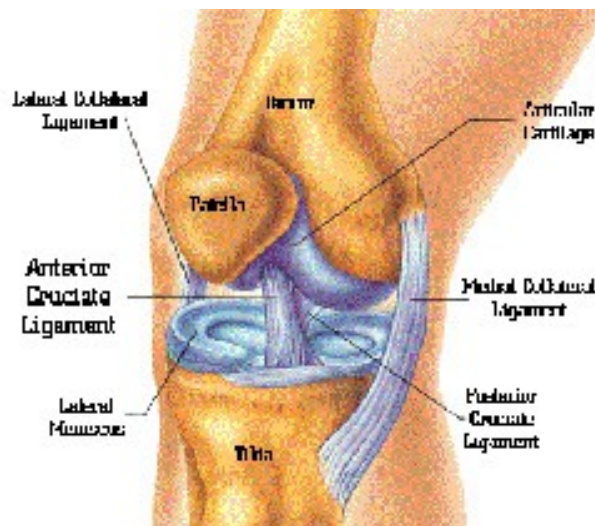


Καθεκτική της επιγονατίδας (Petellar rentinacular ligament). Ο έσω και έξω πλάγιος καθεκτικός σύνδεσμος της επιγονατίδας αποτελούν προεκβολές του καταφυτικού τένοντα του τετρακέφαλου, καταφύονται στα πλάγια του κνημιαίου κυρτώματος και χρησιμεύουν για τη σταθεροποίηση της επιγονατίδας από τα πλάγια.

2.2.2. Έσω πλάγιος Σύνδεσμος (Medial collateral ligament).

Ο έσω πλάγιος σύνδεσμος εκφύεται από τον έσω υπερκονδύλιο κύρτωμα, κάτω από το φύμα του μεγάλου προσαγωγού, φέρεται προς τα κάτω και καταφύεται στην έσω επιφάνεια της κνήμης, 7cm και 8cm περιφερικά του έσω μεσάρθριου διαστήματος, συναπτόμενος στενά με τον αρθρικό θύλακο 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 ημιϋμενώδης και οι καταφυτικοί τένοντες του ραπτικού, του ισχνού και του ημιτενοντώδους, που σχηματίζουν τον χήνιο πόδα. Ο έσω πλάγιος σύνδεσμος μαζί με τον αρθρικό θύλακο αποτελούν τον έσω θύλακο συνδεσμικό σύστημα.



2.2.3. Έξω Πλάγιος Σύνδεσμος (Lateral collateral ligament)

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

Ο λοξός ιγνυακός σύνδεσμος ή σύνδεσμος του Winslow είναι μια λεπτή και πλατειά ινώδης τενόντια δεσμίδα του καταφυτικού τένοντα του ημιϋμενώδους μυός (Λοξή δεσμίδα), φέρεται λοξά προς τα άνω και έξω μηριαίο κόνδυλο επεκτεινόμενος μέχρι την έξω κεφαλή του γαστροκνήμιου μυός.



2.2.4. Τοξοειδής ιγνυακός σύνδεσμος (Arcuate 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 θύλακο, ενώ η έσω καταφύεται στον έξω κόνδυλο της κνήμης ερχόμενη σε στενή σχέση με τον ιγνυακό μυ.

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 πρόσφυσή τους.

2.2.5. Πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος (Arcuate popliteal ligament, ACL)

Έχει σχοινοειδή μορφή, εκφύεται από τον πρόσθιο μεσογλήνιο βόθρο, πίσω από το πρόσθιο άκρο του έξω 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 σταθερότατη 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 πρόσθιο-έσω, λεπτότερη και μια οπίσθια-έξω, ογκωδέστερη 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.

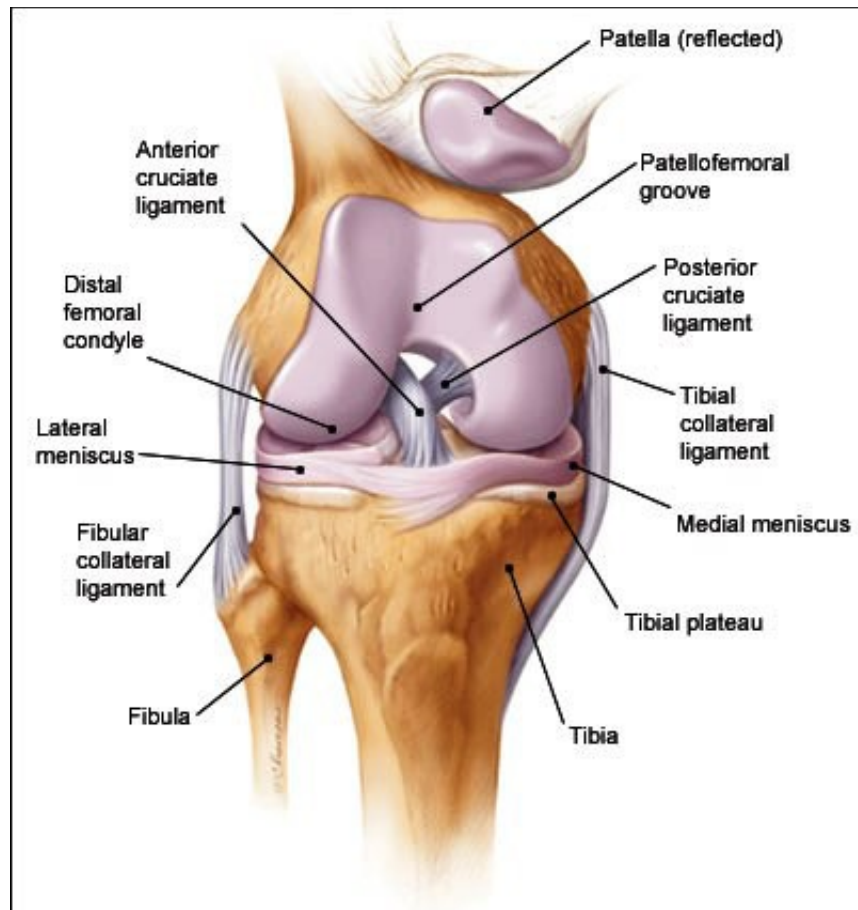
Οι Marshall και Monagem, καθώς και άλλοι υποστηρίζουν ότι πέρα από τον πρόσθιο – έσω πλάγιο τμήμα του, οι περισσότερες από τις ίνες του πρόσθιου χιαστού παραμένουν χαλαρές κατά την κάμψη. Ωστόσο, στην έκταση όλες οι ίνες βρίσκονται κάτω από τάση. Αυτή η διαφοροποίηση στην τάση των διαφόρων περιοχών του συνδέσμου υπάρχει επειδή αυτός έχει ποδεσμική δομή.



2.2.6. 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 της μεσοκονδύλιου 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.

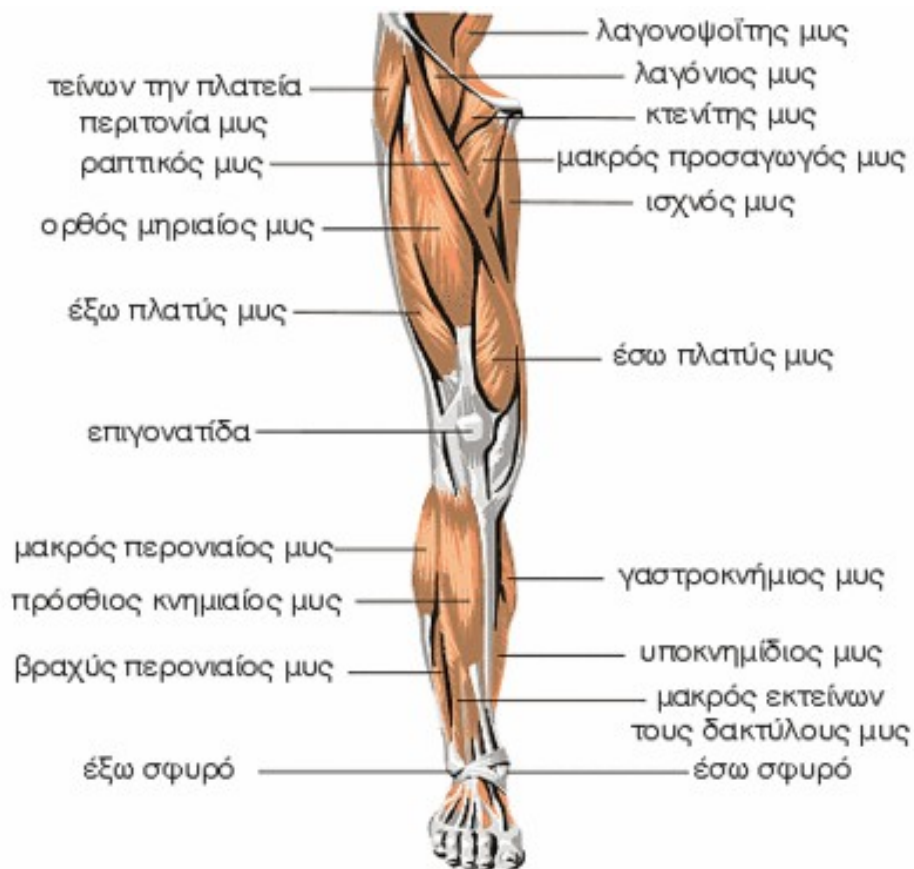
Ο πρόσθιος και ο οπίσθιος χιαστός, περιβάλλεται από μπροστά και από τα πλάγια, από τον αρθρικό υμένα. Είναι επομένως ενδοαρθρικά αλλά εξωμυμικά ανατομικά στοιχεία.



2.3. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΥΟΛΟΓΙΑΣ

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

- Τετρακέφαλος μηριαίος (έσω, έξω και μέσος πλατύς μυς)
- Δικέφαλος μηριαίος
- Ημιϋμενώδης
- Ημιτενοντώδης
- Ισχνός προσαγωγός
- Ιγνυακός
- Τείνων την Πλατεία Περιτονία
- Γαστροκνήμιος
- Ραππικός
- Μακρός πελματικός



2.3.1. Τετρακέφαλος μηριαίος μυς

α) Ορθός μηριαίος

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

Κατάφυση: Καταφύεται στην επιγονατίδα.

Ενέργεια – Παρατηρήσεις

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

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

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

β) Μέσος πλατύς

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

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

Νεύρωση: Μηριαίο νεύρο (O2, 3, 4)

Μοχλός: 1^{ου} ή 3^{ου} είδους στην έκταση του γόνατος

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

Ενέργειας – Παρατηρήσεις

Ο μυς παρουσιάζει ενεργοποιούμενος έκταση στην άρθρωση του γόνατος. Επειδή ο μυς αυτός είναι παράλληλος προς τον μηχανικό άξονα του μηριαίου οστού, δεν χρειάζεται εξουδετεροποιούς μυς. Ολόκληρη η γραμμή

έλξης του μυ έχει κατασκευασθεί έτσι ώστε να παρουσιάζει μόνο έκταση στο γόνατο.

γ) Έσω πλατύς

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

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

Νεύρωση: Μηριαίο νεύρο (Ο2,3,4)

Μοχλός: 1^{ου} ή 3^{ου} είδους στην έκταση του γόνατος

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

Ενέργεια – Παρατηρήσεις

Ο μυς παρουσιάζει ενεργοποιούμενος έκταση στην άρθρωση του γόνατος. Επειδή ο μυς αυτός έχει μία διαγώνια γραμμή έλξης και τοποθέτησης, πρέπει να ισοροπήσει την ενέργεια του αυτή με την βοήθεια του έξω πλατύ μυ, ώστε και οι δύο μαζί να κινήσουν την επιγονατίδα σε μία ευθεία γραμμή όταν αυτό βρίσκεται σε κάμψη και ο άκρος πόδας δεν δέχεται βάρος. Νευρώνεται από το θυρεοειδές νεύρο (πρόσθιος κλάδος Ο2-Ο4).

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

δ) Έξω πλατύς

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

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

Νεύρωση: Μηριαίο νεύρο (Ο2,3,4)

Μοχλός: 1^{ου} ή 3^{ου} είδους στην έκταση του γόνατος

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

Ενέργεια: Ο μυς παρουσιάζει ενεργοποιούμενος έκταση στην άρθρωση του γόνατος. Ακόμη, ο μυς αυτός χρειάζεται για να ισορροπήσει την ενέργεια του έσω πλατύ, ώστε να μπορέσουν και οι δύο μαζί να κινήσουν την επιγονατίδα σε μία ευθεία γραμμή και να προκαλέσουν έκταση στην άρθρωση του γόνατος.

Παρατηρήσεις

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

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

Ο τετρακέφαλος μηριαίος προκαλεί έκταση της κνήμης κατά την άρθρωση του γόνατος. Ο δε ορθός μηριαίος κάμπτει επίσης το μηρό κατά την άρθρωση του ισχίου. Νεύρωση: Από το κνημιαίο νεύρο (O2-O4). Παραλλαγές.

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

2.3.2. Οπίσθιοι μηριαίοι

α. Δικέφαλος κνημιαίος μυς

Έχει δύο εκφυτικές κεφαλές, τη μακρά και τη βραχεία. Η μακρά κεφαλή, που δρα σε δύο αρθρώσεις, εκφύεται από το ισχιακό κύρτωμα, από κοινού με τον ημιτενοντώδη. Η βραχεία κεφαλή, που δρα σε μια μόνο άρθρωση, εκφύεται από το μέσο τριτημόριο του έξω κρασπέδου της τραχείας γραμμής και από το

έξω μεσομύιο διάφραγμα. Οι δύο κεφαλές συνενώνονται και σχηματίζουν το δικέφαλο μηριαίο, που καταφύεται στην κεφαλή της περόνης. Μεταξύ του μυός και του έξω πλάγιου συνδέσμου της άρθρωσης του γόνατος βρίσκεται ο κάτω υποτενόντιος ορογόνος θύλακος του δικέφαλου μηριαίου. Η μακρά κεφαλή εκτείνει (οπίσθια κάμψη) το μηρό κατά την άρθρωση του ισχίου. Ο δικέφαλος μηριαίος κάμπτει την κνήμη προς το μηρό και με λυγισμένο γόνατο στρέφει την κνήμη προς τα έξω. Είναι ο μοναδικός μυς που προκαλεί έξω στροφή της κνήμης και ανταγωνίζεται όλους τους μυς που προκαλούν έσω στροφή. Νεύρωση: Η μακρά κεφαλή από την κνημιαία μοίρα του ισχιακού νεύρου (Ο5-Ι2) η βραχεία κεφαλή από το κοινό περονιαίο νεύρο (Ι-Ι1).

β. Ημιτενοντώδης μυς

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

Νεύρωση: Από την κνημιαία μοίρα του ισχιακού νεύρου (Ο5-Ι2).

γ. Ημιμυενώδης μυς

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

Νεύρωση: Από την κνημιαία μοίρα του ισχιακού νεύρου (Ο5-Ι2).

2.3.3. Ισχνός προσαγωγός μυς

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

2.3.4. Ιγνυακός μυς

Εκφύεται από τον έξω μηριαίο κόνδυλο και καταφύεται στο έσω χείλος και την ιγνυακή επιφάνεια της κνήμης. Νευρώνεται από το κνημιαίο νεύρο. Ο ιγνυακός μυς εκτελεί κάμψη και έσω στροφή στην κνήμη. Βοηθά στο «ξεκλείδωμα» του γόνατος στην αρχή της κάμψης και στην σταθεροποίηση της άρθρωσης του γόνατος.

Αν η κνήμη είναι ελεύθερη ο μυς θα κάμψει και θα στρέψει προς τα έσω το γόνατο, κινώντας την κνήμη. Αν η κνήμη εφάπτεται με το έδαφος (Κλειστή Κινητική Αλυσίδα).

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

2.3.5. Τείνων την πλατεία περιτονία

Εκφύεται από την πρόσθια άνω λαγόνια άκανθα και από τη λαγόνια ακρολοφία. Καταφύεται στο ύψος του άνω και μέσου τριτημορίου του μηρού στη μηριαία περιτονία, η οποία καταφύεται στον έξω κόνδυλο της κνήμης και στο έξω χείλος της επιγονατίδας. Νευρώνεται από το γλουτιαίο νεύρο (Ο4, 5-Ι1).

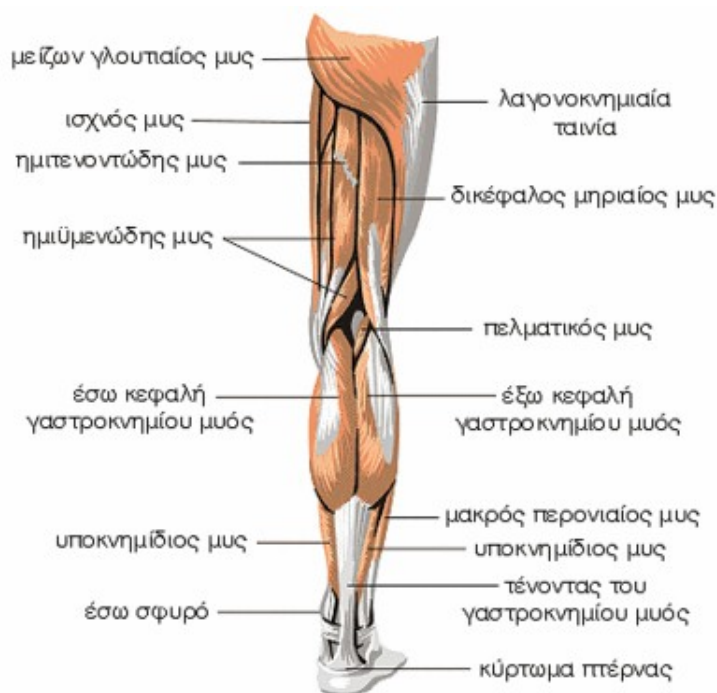
Ο μυς ενεργοποιούμενος εκτελεί έσω στροφή και συνεπικουρεί στην κάμψη και απαγωγή του ισχίου. Στο γόνατο, βοηθά στην κάμψη και στη σταθεροποίηση της άρθρωσης σε θέση που τοποθετείται βάρος. Σταθεροποιεί τη λεκάνη και τον κορμό προς τους μηρούς.

2.3.6. Γαστροκνήμιος μυς

Ο μυς αυτός έχει δύο κεφαλές: Την έσω και την έξω. Η έσω κεφαλή εκφύεται πάνω από τον έσω μηριαίο κόνδυλο. Η έξω κεφαλή εκφύεται πάνω από τον έξω μηριαίο κόνδυλο. Οι δύο κεφαλές συγκλίνουν και σχηματίζουν το κάτω μισό του ιγνυακού βόθρου και στη συνέχεια συνενώνονται με τον τένοντα του υποκνημίδιου και σχηματίζουν τον Αχιλλέιο τένοντα ο οποίος καταφύεται στην πτέρνα. Ο γαστροκνήμιος συσπώμενος συνεπικουρεί στην κάμψη γόνατος σε ανοιχτή κινητική αλυσίδα γιατί έχει μικρό μοχλοβραχίονα, είναι δηλαδή κοντά στον άξονα κίνησης. Επίσης εκτελεί έκταση στο γόνατο σε κλειστή κινητική αλυσίδα.

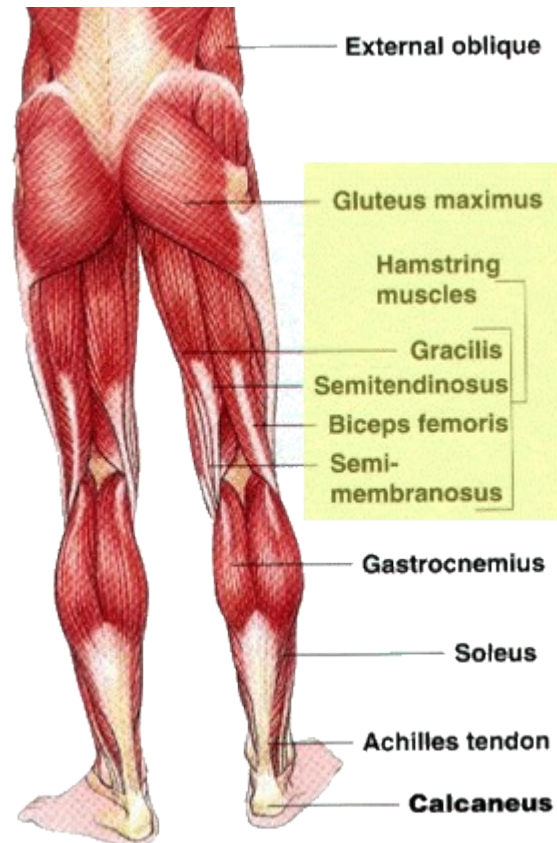
2.3.7. Ραπτικός μυς

Εκφύεται από την πρόσθια άνω λαγόνια άκανθα και φέρεται λοξά προς τα κάτω και έσω επί του μηρού, περιβαλλόμενος από περιτονία μέχρι το χήναιο πόδα με το οποίο καταφύεται στην περιτονία της κνήμης επί τα εντός του κνημιαίου κυρτώματος. Ο ραπτικός δρα σε δύο αρθρώσεις. Κάμπτει την κνήμη και με λυγισμένο γόνατο, μαζί με τους άλλους μυς του χήνιου ποδιού, στρέφει την κνήμη προς τα έσω. Επίσης κάμπτει το μηρό κατά την άρθρωση του ισχίου. Λόγω της πορείας του μπορεί ακόμα να στρέφει το μηρό προς τα έξω. Νεύρωση: Από το μηριαίο νεύρο (Ο-Ο3).



2.3.8. Μακρός πελματικός μυς

Εκφύεται από τον έξω μηριαίο κόνδυλο και από τον αρθρικό θύλακα της άρθρωσης του γόνατος. Καταφύεται στον αχίλλειο τένοντα. Νευρώνεται από το κνημιαίο νεύρο και ενεργοποιούμενος εκτελεί κάμψη του γόνατος και της ποδοκνημικής άρθρωσης.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

ΚΙΝΗΣΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ

3.1. ΚΙΝΗΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ

3.1.1. Κινήσεις κνημομηριαίας άρθρωσης

Οι κινήσεις που λαμβάνουν χώρα στην άρθρωση του γόνατος είναι:

- Κάμψη
- Έκταση
- Έξω και έσω στροφή

Η κάμψη και έκταση του γόνατος εκτελούνται στον εγκάρσιο άξονα που διέρχεται από τους κνημιαίους κονδύλους ενώ η έξω και έσω στροφή εκτελούνται στον επιμήκη άξονα.

3.1.2. Ταξινόμηση μυών ανάλογα με την ενέργειά τους

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

Κατά τον εγκάρσιο άξονα που διέρχεται από τους μηριαίους κονδύλους γίνεται έκταση και κάμψη της κνήμης. Κατά τον επιμήκη άξονα του κάτω άκρου γίνεται έσω και έξω στροφή της κνήμης. Οι στροφικές κινήσεις είναι δυνατές μόνον όταν οι πλάγιοι σύνδεσμοι της διάρθρωσης είναι χαλαροί, δηλαδή στην έκταση της κνήμης αυτές είναι αδύνατες. Παθητικά, κατά τη μέγιστη έκταση, είναι δυνατή κάποια έξω στροφή της κνήμης, που δε φέρει το βάρος του σώματος, όπως επίσης και έσω στροφή του μηρού, που φέρει το βάρος του σώματος, κατά 5°. Αυτή η στροφή που γίνεται με «κλειδωμένο το γόνατο» εξαρτάται από τον πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο, το σχήμα των αρθρικών επιφανειών και από τη λαγονοκνημιαία ταινία.

α. Έκταση

Ο τετρακέφαλος μηριαίος είναι ο μόνος μυς που διαπερνά πρόσθια τον άξονα του γόνατος και είναι ο κύριος αγωνιστής για την έκταση του γόνατος. Άλλοι μύες που μπορούν να δράσουν για την έκταση του γονάτου, απαιτούν το πέλμα να βρίσκεται σταθεροποιημένο στο έδαφος, δημιουργώντας μια κλειστή κινηματική αλυσίδα. Στην περίπτωση αυτή, οι ισchioκνημιαίοι, όπως επίσης και ο υποκνημίδιος, μπορούν να προκαλέσουν ή να ελέγξουν την έκταση του γόνατος, έλκοντας την κνήμη οπίσθια.

Ο τετρακέφαλος μηριαίος ενεργεί καλύτερα όταν ο μηρός βρίσκεται σε έκταση κατά την άρθρωση του ισχίου, γιατί τότε ο ορθός μηριαίος συνεργεί με τους πλατύς μυς.

β. Κάμψη

Γίνεται με: τον ημιϋμενώδη, τον ημιτενοντώδη, το δικέφαλο μηριαίο, τον ισχνό προσαγωγό, το ραπτικό, τον ιγνυακό, το γαστροκνήμιο και τον μακρό πελματικό.

γ. Έσω στροφή

Γίνεται με τον ημιϋμενώδη, τον ημιτενοντώδη, τον ισχνό, το ραπτικό και τον ιγνυακό.

δ. Έξω στροφή

Γίνεται με το δικέφαλο μηριαίο, που είναι ο μοναδικός μυς που προκαλεί έξω στροφή και ανταγωνίζεται τους μυς που προκαλούν έσω στροφή. Υποβοηθείται ελάχιστα από τον τείνοντα τη λαγονοκνημιαία ταινία (πλατεία περιτονία) και τον έξω πλατύ μυ κατά τη στροφή με «κλειδωμένο το γόνατο».

3.1.3. Εύρος κίνησης του γόνατος

Το εύρος της κίνησης είναι δυνατόν να μετρηθεί με ένα απλό γωνιόμετρο. Ωστόσο πιο ακριβείς μετρήσεις απαιτούν πιο ακριβείς τεχνικές (ηλεκτρογωνιόμετρο, ακτινογραφίες, ειδικές φωτογραφικές τεχνικές). Το εύρος κίνησης στην κνημομηριαία διάρθρωση είναι μεγαλύτερο στο οβελιαίο επίπεδο. Από την πλήρη έκταση μέχρι την πλήρη κάμψη του γόνατος το εύρος

κυμαίνεται από 0ο έως 140° περίπου. Στο εγκάρσιο επίπεδο το εύρος κίνησης της κνημομηριαίας διάρθρωσης αυξάνει σταδιακά, καθώς το γόνατο έρχεται από τη θέση της πλήρους έκτασης στις 90° κάμψης.

Στη θέση πλήρους έκτασης δεν συμβαίνει σχεδόν καμία κίνηση στο εγκάρσιο επίπεδο, εξαιτίας του κλειδώματος μεταξύ των μηριαίων και των κνημιαίων κονδύλων. Στις 90° κάμψης η έξω στροφή της κνήμης κυμαίνεται από 0ο έως 45° ενώ η έσω στροφή κυμαίνεται από 0ο έως 30°. Μετά τις 90° κάμψης το εύρος κίνησης του γόνατος στο εγκάρσιο επίπεδο μειώνεται κυρίως εξαιτίας της περιοριστικής δραστηριότητας των συνδέσμων, των τενόντων και του σχήματος των αρθρικών επιφανειών.

Στο μετωπιαίο επίπεδο το εύρος κίνησης είναι μικρό. Η απαγωγή της κνήμης κυμαίνεται από 0ο έως 2° και η κίνηση προσαγωγής της κνήμης κυμαίνεται από 0ο έως 9°. Κατά την πλήρη έκταση του γόνατος δεν συμβαίνει σχεδόν καμία κίνηση προσαγωγής – απαγωγής. Καθώς η κάμψη φτάνει στις 30° αυξάνεται και η κίνηση στο μετωπιαίο επίπεδο. Μετά τις 30° κάμψης το εύρος κίνησης στο μετωπιαίο επίπεδο μειώνεται εξαιτίας της περιοριστικής δραστηριότητας των συνδέσμων, των τενόντων και του σχήματος των αρθρικών επιφανειών.

3.1.4. Οι άξονες του γόνατος

Ο πρώτος βαθμός ελευθερίας αφορά τον εγκάρσιο άξονα γύρω από τον οποίο γίνονται κινήσεις κάμψης και έκταση σε οβελιαίο επίπεδο. Αυτός ο άξονας, ο οποίος βρίσκεται στο μετωπιαίο επίπεδο, διέρχεται οριζόντια από τους μηριαίους κονδύλους.

Επειδή ο αυχέννας του μηριαίου οστού βρίσκεται πίσω από τη διάφυση, ο άξονας της μηριαίας διάφυσης δεν συμπίπτει με τον άξονα της κνήμης αλλά σχηματίζει με τον τελευταίο, αμβλεία γωνία 170° έως 175° ανοικτή προς τα έξω. Αυτή είναι η φυσιολογική βλαισότητα του γόνατος.

Από την άλλη πλευρά, τα κέντρα των τριών αρθρώσεων, δηλαδή του ισχίου, του γόνατος και της ποδοκνημικής, βρίσκονται πάνω σε ευθεία γραμμή η οποία αποτελεί τον μηχανικό άξονα του κάτω άκρου. Στην κνήμη συμπίπτει με τον άξονα της κνήμης, αλλά στο μηρό σχηματίζει οξεία γωνία 6° με τον άξονα του μηρού.

Επειδή τα ισχία απέχουν περισσότερο μεταξύ τους από ότι οι ποδοκνημικές, ο μηχανικός άξονας του κάτω άκρου φέρεται λοξά προς τα κάτω και έσω σχηματίζοντας γωνία 3° με τον κάθετο άξονα. Αυτή η γωνία είναι μεγαλύτερη όσο αυξάνει το εύρος της πυέλου, όπως συμβαίνει στις γυναίκες. Αυτό επίσης εξηγεί γιατί η φυσιολογική βλαισότητα του γόνατος είναι πιο εμφανής στις γυναίκες απ' ότι στους άνδρες.

Ο άξονας κάμψης και έκταση είναι οριζόντιος και έτσι δεν συμπίπτει με τον μυ, ο οποίος διχοτομεί τη γωνία της βλαισότητας. Η γωνία μεταξύ του και του μηριαίου άξονα είναι 81° και αυτή ανάμεσα στον και τον άξονα της κνήμης είναι 93° . Επομένως κατά την πλήρη κάμψη ο άξονας της κνήμης δεν φέρεται ακριβώς πίσω από αυτόν του μηρού, αλλά πίσω και ελαφρώς έσω, ώστε η πτέρνα να μετακινηθεί προς τα έσω προς το επίπεδο συμμετρίας του σώματος. Η πλήρης κάμψη φέρνει την πτέρνα σε επαφή με τον γλουτό στο επίπεδο του ισχιακού κυρτώματος.

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

Δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι οι εγκάρσιες παρεκτοπίσεις συμβαίνουν φυσιολογικά κατά την κάμψη. Προκειμένου να καθοριστεί αν αυτές οι παρεκτοπίσεις είναι ή όχι φυσιολογικές θα πρέπει να τις συγκρίνουμε με αυτές του άλλου γόνατος, υπό την προϋπόθεση ότι το τελευταίο είναι φυσιολογικό.

3.2. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΓΟΝΑΤΟΣ

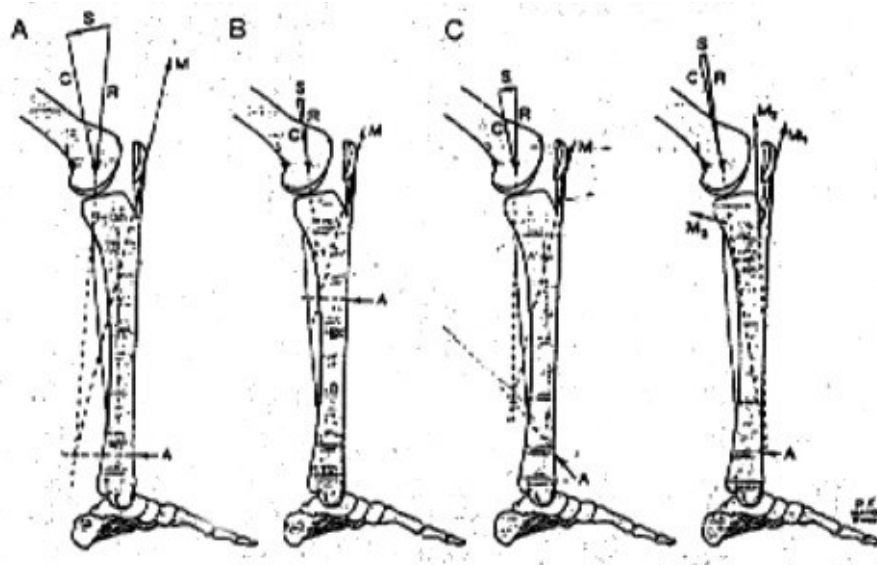
Το σχήμα 26 είναι ένα διάγραμμα δυνάμεων πάνω στο γόνατο κατά την άσκηση έκτασης του γόνατος από καθιστή θέση. Το σύστημα έχει απλοποιηθεί, έτσι ώστε μόνο τρεις βασικές δυνάμεις δρουν πάνω στην κνήμη. Η εφαρμοζόμενη αντίσταση (A), η μυϊκή δύναμη (M) του τετρακέφαλου και η δύναμη αρθρικής αντίστασης (R), (δύναμη αντίδρασης από τους ιστούς μέσα στην άρθρωση). Αν η κνήμη ισορροπεί, η γραμμή εφαρμογής των τριών αυτών δυνάμεων πρέπει να περνάει από ένα κοινό σημείο (d). Έτσι, αν η διεύθυνση

και το σημείο εφαρμογής των M και A είναι γνωστά, η διεύθυνση της R μπορεί να καθορισθεί. Το διάνυσμα R μπορεί να αναλυθεί στις συνιστώμενες e_f (κατακόρυφη πίεση στις αρθρικές επιφάνειες) και e_g (οριζόντια δύναμη που τείνει να κινήσει τις αρθρικές επιφάνειες παράλληλα, τη μια σε σχέση με την άλλη).



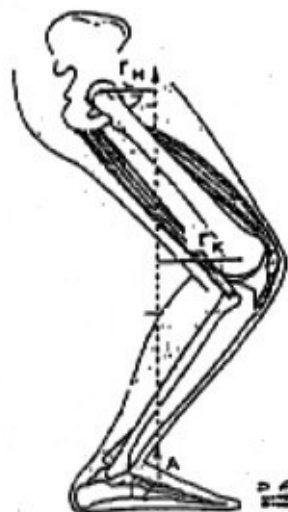
Η οριζόντια αυτή δύναμη έχει φορά προς τα πίσω, δείχνοντας έτσι ότι παριστάνει τη δύναμη αντίδρασης που παράγουν οι μαλακοί ιστοί, σαν περιοριστικοί παράγοντες της πρόσθιας παρεκτόπισης της κνήμης, και η οποία περιορίζει την τάση αυτή της κνήμης για μετατόπιση σε σχέση με το μηριαίο. Ο Bulter (1980) έδειξε ότι το 86% αυτού του περιορισμού παρέχεται από τον πρόσθιο χιαστό.

Τα σχήματα 27 (A, C) δείχνουν πως η διαφοροποίηση στον εντοπισμό και τον προσανατολισμό της εφαρμοζόμενης αντίστασης επιδρά στην οριζόντια δύναμη που τείνει να παρεκτοπίσει την κνήμη προς τα μπροστά. Όταν η A εφαρμόζεται κοντά στην κνήμη όπως στο σχήμα (B), η οριζόντια δύναμη αντίδρασης των ιστών στην παρεκτόπιση της κνήμης περιορίζεται δραστικά. Αυτό έχει επιβεβαιωθεί και πειραματικά. Το σχήμα (C) δείχνει την επίδραση της αλλαγής προσανατολισμού της A. Αν η δύναμη A εφαρμόζεται με ένα περισσότερο αξονικό προσανατολισμό, η οριζόντια συνιστώσα της αρθρικής αντίδρασης είναι, επίσης μικρότερη.



Το σχήμα (D) δείχνει τη δραματική μείωση στην οριζόντια αρθρική που παράγεται κατά τη σύσπαση των ισχιοκνημιαίων. Σ' αυτή την περίπτωση, η ταυτόχρονη σύσπαση του τετρακέφαλου (M1) και των ισχιοκνημιαίων (M2), παράγει ένα ολικό δυναμικό διάνυσμα M3. Όπως μπορεί να φανεί, η δύναμη αρθρικής αντίδρασης R, που προκαλείται από την ολική δύναμη M3, έχει μια πολύ μικρότερη οριζόντια συνιστώσα απ' αυτή που παρατηρείται κατά την απομονωμένη σύσπαση του τετρακέφαλου.

Η άσκηση κλειστής κινητικής αλυσίδας προωθεί τη σύσπαση των ισχιοκνημιαίων. Ο λόγος γι' αυτό απεικονίζεται στο πιο κάτω σχήμα.



Έστω μια δύναμη A που εφαρμόζεται στο κάτω μέρος της κνήμης. Αφού το ισχίο και το γόνατο κινούνται χωρίς περιορισμό η δύναμη παράγει μια καμπτική ροπή και στις δύο αρθρώσεις. Οι ισχιοκνημιαίοι συσπώνονται για να σταθεροποιήσουν το ισχίο και ο τετρακέφαλος για να σταθεροποιήσει το γόνατο. Η δραστηριότητα στους διαρθρικούς ισχιοκνημιαίους, που παράγεται για τη σταθεροποίηση του ισχίου, βοηθάει στην εξουδετέρωση της τάση του τετρακέφαλου να προκαλεί πρόσθια παρεκτόπιση της κνήμης.

Κατά την έκταση του γόνατος από καθιστή θέση, η δύναμη εφαρμόζεται περιφερικά στην κνήμη και προκαλεί μια καμπτική ροπή, μόνο στο γόνατο. Τέτοια αρθρική απομόνωση κατά την άσκηση δεν χρησιμοποιεί το πλεονέκτημα των δευτερευόντων σταθεροποιητικών επιδράσεων από άλλους μύες που δραστηριοποιούνται στην κινητική αλυσίδα του κάτω άκρου.

3.3. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΤΟΥ ΠΡΟΣΘΙΟΥ ΧΙΑΣΤΟΥ

Η βιομηχανική λειτουργικότητα του πρόσθιου χιαστού περιγράφηκε καλύτερα από τους Bultter, Mayes και Grood. Αυτοί βρήκαν ότι ο πρόσθιος χιαστός είναι ο βασικός περιοριστικός παράγοντας απέναντι στην πρόσθια μετατόπιση της κνήμης πάνω στον μηρό από δυνάμεις με φορά προς τα μπροστά. Ο σύνδεσμος παρέχει το 85% και το 877° του ολικού περιορισμού στις 90° και 30° κάμψης αντίστοιχα. Σημαντικός είναι ο ρόλος του πρόσθιου χιαστού και στον περιορισμό της έξω στροφής της κνήμης, όπως φαίνεται από τα μετρικά test που έκανε ο Lipke πάνω σε γόνατα πτωμάτων, στα οποία είχε κοπεί ο πρόσθιος χιαστός.

Λόγω της λοξής φοράς των χιαστών συνδέσμων, σε κάθε θέση διατείνεται κάποιος χιαστός σύνδεσμος ή τμήμα του. Η κύρια ενέργεια τους φαίνεται μόλις γίνονται ανενεργείς οι πλάγιοι σύνδεσμοι, δηλαδή οι χιαστοί διατηρούν τη σταθερότητα της άρθρωσης όταν χαλαρώνουν οι πλάγιοι.

Ο Fukubayashi κι άλλοι έδειξαν ότι υπάρχει μεγάλη διαφοροποίηση στην έξω στροφή της κνήμης κατά τις 30° τελικής έκτασης του γόνατος (χωρίς φόρτιση ποδιού) ή της παράλληλης έξω στροφής της κνήμης κι έξω 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 έκταση του γόνατος.

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

Αυτό πετυχαίνεται μέσα από την 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.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4°

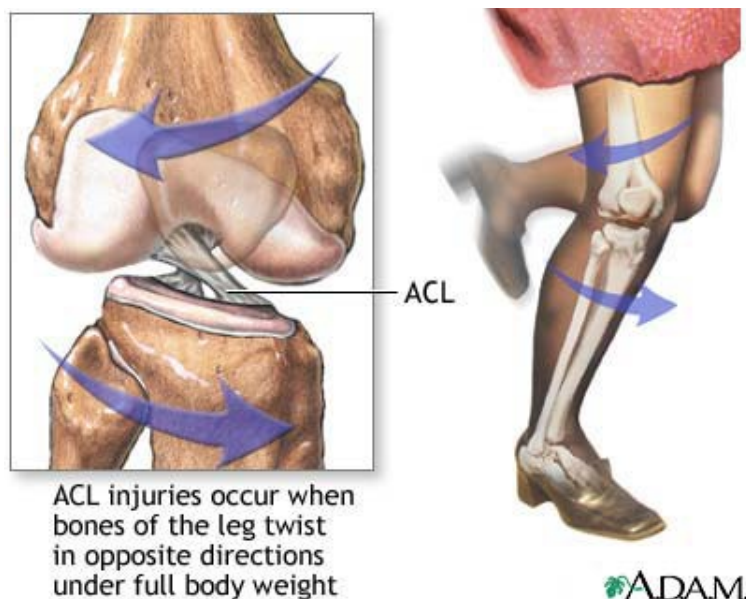
ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΚΑΚΩΣΗΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

4.1. ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΚΑΚΩΣΗΣ ΠΡΟΣΘΙΟΥ ΧΙΑΣΤΟΥ ΣΥΝΔΕΣΜΟΥ (Buptures of the anterior cruciate ligament)

4.1.1. Γενικά

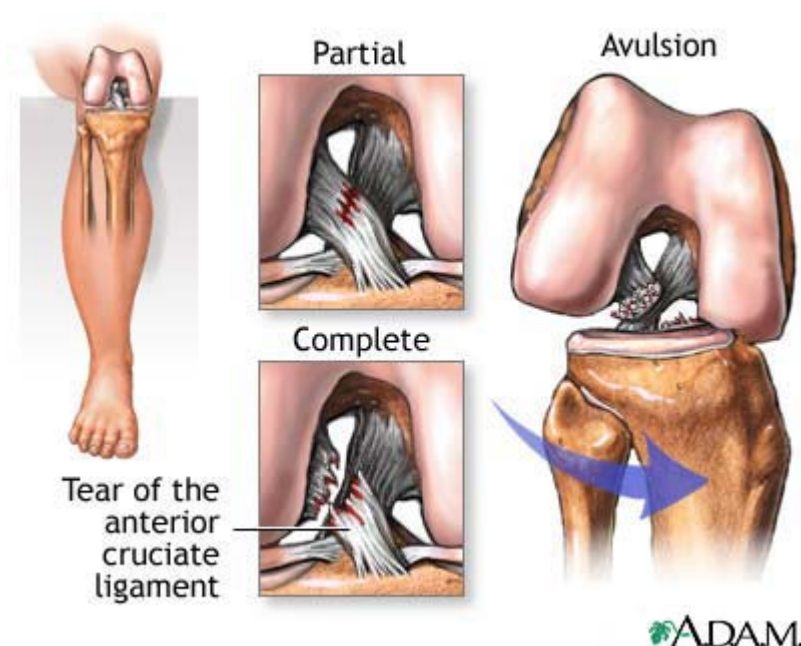
Τις τελευταίες δεκαετίες η ενεργή συμμετοχή στα σπορ, αποτελεί έναν υγιή τρόπο ζωής. Αυτό φαίνεται να το ακολουθούν πολλοί άνθρωποι, κάτι το οποίο δυστυχώς έχει οδηγήσει σε αύξηση των τραυματισμών στα σπορ, εκ των οποίων ο τραυματισμός του πρόσθιου χιαστού φαίνεται να είναι ένα συχνό και καταστροφικό παράδειγμα.

Η ρήξη του πρόσθιου χιαστού συνήθως συνυπάρχει με ρήξη του έσω πλάγιου συνδέσμου ή του έσω μηνίσκου. Η ρήξη του συνδέσμου γίνεται συχνότερα στη μεσότητα χωρίς να απαιτείται εντόπιση προς τη μηριαία ή την κνημιαία έκφυσή του.



4.1.2. Μηχανισμοί

- Όταν η βία δράση στο άνω τριτημόριο της κνήμης προς τα εμπρός σε σχέση με το μηρό.
- Από βίαιη υπερέκταση του γόνατος
- Επίδραση εξωτερικής ισχυρής βίας στους μηριαίους κονδύλους προς τα πίσω και το γόνατο βρίσκεται σε κάμψη (πτώση στα γόνατα). Οι ασθενείς με ρήξη του πρόσθιου χιαστού έχουν στο 50% και ρήξη μηνίσκου



4.1.3. Κλινική εικόνα

Κατά τη στιγμή της κάκωσης, την οποία ενθυμείται πάντοτε, η ρήξη συνοδεύεται από χαρακτηριστικό ήχο απόσχισης που ο ασθενής αισθάνεται στην άρθρωση του γόνατος. Υπάρχει έντονο άλγος και είναι χαρακτηριστική η αστάθεια στην προσπάθεια στήριξης του τραυματισμού στο πάσχον σκέλος.

Μετά την κάκωση το γόνατο παίρνει θέση κάμψης εξαιτίας της αυτόματης σύσπασης των οπίσθιων μηριαίων μυών και εμφανίζεται αίμαρθρο για το λόγο αυτό στην οξεία φάση δεν είναι δυνατή η σωστή κλινική εξέταση του τραυματισμένου γόνατος.

4.1.4. Μηχανισμοί κάκωσης οπίσθιου χιαστού

- Κατά την πτώση από ύψος με στήριξη στο γόνατο που βρίσκεται σε κάμψη

Σε τροχαία ατυχήματα, από το χτύπημα του άνω άκρου της κνήμης, ενώ το γόνατο βρίσκεται σε κάμψη.

- Η συχνότητα ρήξης οπίσθιου χιαστού σε σχέση με το πρόσθιο είναι 1:10.

4.2. ΔΙΑΓΝΩΣΗ-ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Τα συμπτώματα συνίστανται σε οίδημα του γόνατος, επώδυνη κινητικότητα της άρθρωσης και δυσχέρεια βάρδισης.

Ανεξάρτητα από τον μηχανισμό τραυματισμού, ο αθλητής της περισσότερες φορές (85%) δεν είναι ικανός να συνεχίσει να αγωνίζεται και θα υποστεί άμεσο πρήξιμο στο γόνατο, πόνο που κτυπάει στο πίσω μέρος και διαφορετικά επίπεδα αστάθειας. Η διόγκωση του γονάτου γίνεται εντονότερη μέσα στις επόμενες 24 ώρες και παράλληλα παρατηρείται «ψευδοκλείδωμα» της άρθρωσης. Στη διάγνωση συμβάλλουν η γνώση του μηχανισμού κάκωσης, ο αίμαρθρος, που αποτελεί συχνά το μόνο κλινικό σημείο και οι λειτουργικές δοκιμασίες, με τις οποίες ελέγχεται η ακεραιότητα του πρόσθιου χιαστού.

Η διάγνωση υποβοηθείται από τις απλές ακτινογραφίες, με τις οποίες ελέγχεται η ύπαρξη αποσπαστικού κατάγματος στην έκφραση του συνδέσμου. Η διάγνωση τεκμηριώνεται με την αρθροσκόπηση, με την οποία είναι δυνατή η παράλληλη διάγνωση και η αποκατάσταση της συνδεσμικής βλάβης. Ιδιαίτερη συμβολή στη διάγνωση ρήξεων πρόσθιου χιαστού και των συνοδών οστικών κακώσεων έχει η μαγνητική τομογραφία, το ποσοστό ακρίβειας της οποίας κυμαίνεται από 90 έως 100%.

Οι λειτουργικές δοκιμασίες περιλαμβάνουν συνήθως την πρόσθια συρταροειδή με το γόνατο σε κάμψη 90° (Palmer test), την πρόσθια συρταροειδή με το γόνατο σε κάμψη 20° (Lachman – Νούλη test) και τη δοκιμασία στροφικής μετατόπισης ή «Pivot Shift».

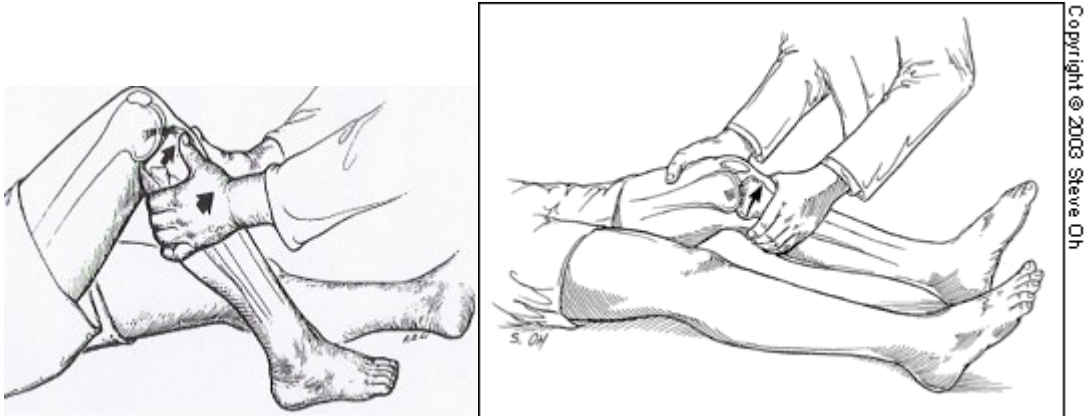
Η πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία με το γόνατο σε κάμψη 90° γίνεται με τον ασθενή σε ύπτια θέση, το ισχίο σε κάμψη 45° και το γόνατο σε κάμψη 90°. Ο εξεταστής ακινητοποιεί το σκέλος καθήμενος επάνω στο άκρο πόδι του

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 του άνω άκρου της κνήμης και αξιόλογα την προς τα πρόσω κίνηση των κνημιαίων κονδύλων. Υπάρχουν τρεις βαθμοί ρήξης: 1^{ου} βαθμού, όταν η ολίσθηση φθάνει τα 5mm (επιμήκυνση του πρόσθιου χιαστού), 2^{ου} βαθμού, όταν κυμαίνεται μεταξύ 5-10 mm (μερική ρήξη πρόσθιου χιαστού) και 3^{ου} βαθμού, όταν είναι άνω των 10 mm (εκτεταμένη ή πλήρης ρήξη). Οι έλεγχοι γίνονται πάντοτε σε σύγκριση προς το φυσιολογικό γόνατο.

Η παραπάνω δοκιμασία σε μερικές περιπτώσεις μπορεί να είναι ελάχιστα θετικά κατά την πρώτη εξέταση αμέσως μετά τον τραυματισμό, εξαιτίας του μυϊκού σπασμού και του πόνου. Περισσότερο υποβοηθητική στη διάγνωση είναι η δοκιμασία Lachman-Νούλη*. Το Lachman test, γίνεται με τον ασθενή σε ύπτια θέση και τον εξεταστή στην πλευρά του εξεταζόμενου 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 χεριού ασκεί την έλξη στην κνήμη, ψηλαφά το μεσάρθριο διάστημα, ώστε να γίνεται αντιληπτή οποιαδήποτε ολίσθηση των κνημιαίων κονδύλων προς τα πρόσω. Το test είναι θετικό, όταν η κνήμη μπορεί να εξαρθρωθεί προς τα μπροστά χωρίς ή με μια μαλακή αίσθηση τέλους. Το αποτέλεσμα της εξέτασης του τραυματισμένου γονάτου, θα πρέπει να συγκριθεί με αυτό του μη τραυματισμένου γονάτου, καθώς η ισχιοκνημιαίοι και των δύο γονάτων θα πρέπει να δοκιμάσει μια στερεή αίσθηση τέλους καθώς η κνήμη έλκεται, προς τα μπροστά. Αν οι ισχιοκνημιαίοι του τραυματισμένου γονάτου είναι αρκετοί χαλαροί κατά τη διεξαγωγή του test, τότε αυτό δείχνει με πιστότητα 100% τις 3^{ου} βαθμού ρήξεις του πρόσθιου χιαστού. Αντίθετα το πρόσθιο συρταρωτό test θα είναι συχνά αρνητικό σε οξείς τραυματισμούς του πρόσθιου χιαστού εξαιτίας της δράσης των μηνίσκων, του σπασμού των ισχιοκνημιαίων ή του αιμάθρου. Το πρόσθιο συρταρωτό test θα είναι θετικό μόνο εάν και οι άλλες θυλακοσυνδεσμικές δομές πάθουν ρήξη ή όταν αυτοί οι δευτερεύοντες περιοριστικοί παράγοντες

* Η δοκιμασία με το όνομα Lachman για τον πρόσθιο χιαστό έχει περιγραφεί το 1875 από τον Νούλη δηλαδή πολύ πριν από την περιγραφή από το Lachman.

επιμηκυνθούν όπως φαίνεται να γίνεται βδομάδες ή μήνες μετά από τον τραυματισμό του πρόσθιου χιαστού.

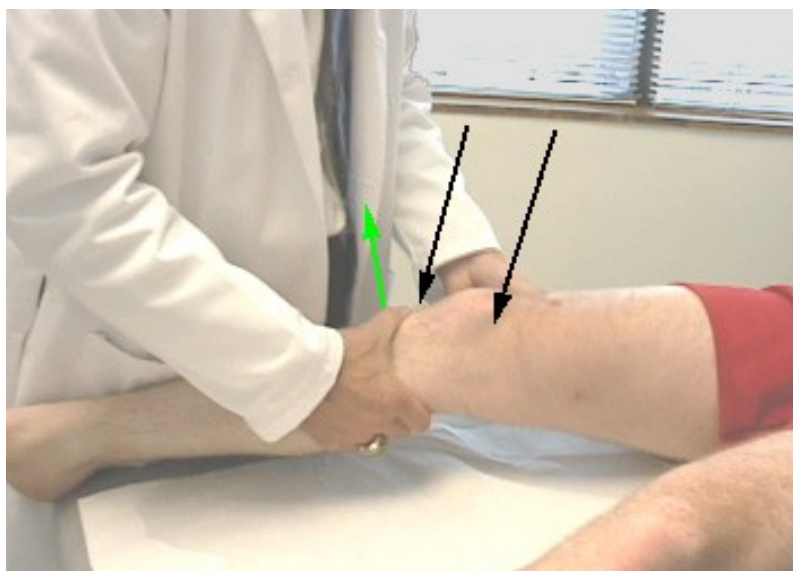
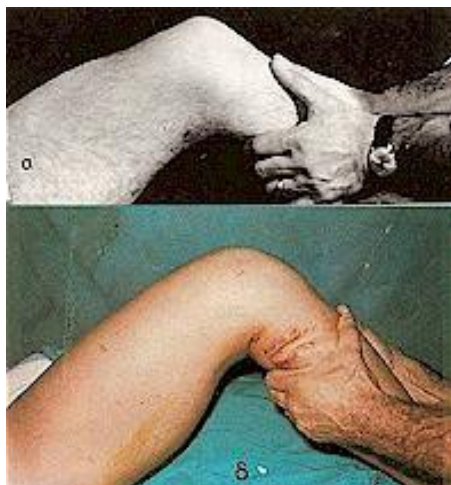


Οι σταθερές ακτινογραφίες ενός πρόσφατα τραυματισμένου γονάτου θα δείξουν κατά βάση μόνον τον αίμαθρο. Αυτό γίνεται γιατί η μεγάλη πλειονότητα των ρήξεων πρόσθιου χιαστού παρατηρούνται στη μεσότητα του συνδέσμου και όχι στις οστικές του προσφύσεις. Οι Kennedy και Flower αναφέρουν ότι το 72% 50 αρρώστων με ρήξεις του πρόσθιου χιαστού είχαν πάθει ρήξη στη μεσότητά του, όπως έδειξαν οι αρθροτομές που έγιναν. Οι Noyes, de Lucas και Terrible, 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 τραυματισμού του πρόσθιου χιαστού, θα πρέπει να εξετασθεί για να καθοριστεί το αν υπάρχει παράλληλα προσθιοπλάγια στροφική αστάθεια. Αυτό είναι σημαντικό γιατί οι Mc Devitt και Muur, οι Marchall και Olsen έχουν δείξει πάνω σε σκύλους και άλλοι σε ανθρώπους ότι ο προβληματισμός πρόσθιος χιαστός και η προσθιοπλάγια στροφική αστάθεια του γονάτου σχετίζονται με την ανάπτυξη εκφυλιστικής αρθρίτιδας.

Υπάρχουν πολλά διαγνωστικά test για τον καθορισμό του επιπέδου της προσθιοπλάγιας στροφικής αστάθειας. Αυτά περιλαμβάνουν: (α) το test στροφικής μετατόπισης (Pivot Shift), (β) το Gerk test, (γ) το συρταρωτό κάμψης

– στροφής, (δ) το Lossee test. Το Pivot Shift test που είναι και το αποτελεσματικότερο πραγματοποιείται με τον παρακάτω τρόπο:



Ο ασθενής ξαπλώνει ύπια 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, κάπως 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 άρρωστος 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 χιαστόν 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.

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 υπογενική νάρκωση, ενώ τα αντίστοιχα ποσοστά για τη δοκιμασία Lachman είναι 98% και 100% και για τη δοκιμασία Pivot Shift είναι 97% και 100% (Donaldson et al 1985).

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

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



4.2.1. Αξιολόγηση

- ✓ Αξιολόγηση του αθλητή, όχι της ασθένειας

- ✓ T.O.T.A..P.A. (Talk, Observe, Touch, Active movements, Passive movements, Skills test)
- ✓ Συνοδά προβλήματα
- ✓ Αξιολόγηση όλου του κάτω άκρου
- ✓ Οσφυϊκή μοίρα
- ✓ Ψυχολογική κατάσταση

4.2.2. Αξιολόγηση της κίνησης

- ✓ Έλεγχο της φυσιολογικής πλευράς πρώτα
- ✓ Πρώτα ελέγχονται οι ενεργητικές κινήσεις, μετά οι παθητικές και τέλος οι ισομετρικές με αντίσταση
- ✓ Οι επώδυνες κινήσεις πραγματοποιούνται τελευταίες και βάση αυτών προχωρούμε
- ✓ Προσοχή στην εφαρμογή περαιτέρω πίεσης
- ✓ Επαναλάβετε ή διατηρήστε μια κίνηση αν ενδείκνυται από το ιστορικό του ασθενή
- ✓ Οι ισομετρικές με αντίσταση από θέση χαλάρωσης
- ✓ Με παθητικές κινήσεις και έλεγχο των συνδέσμων είναι σημαντικά τόσο η ποιότητα όσο και ο βαθμός του εύρους
- ✓ Με έλεγχο για συνδέσμους, επαναλάβετε με αυξανόμενη πίεση. Οι συσπάσεις θα πρέπει να κρατούνται για 5sec.

4.2.3. Ενεργητικές κινήσεις

- ✓ Πότε και που εμφανίζεται ο πόνος κατά την διάρκεια της κίνησης
- ✓ Αν ο πόνος αυξάνει σε έκταση και ποιότητα με την εκτέλεση της κίνησης
- ✓ Την αντίδραση του ασθενή στον πόνο
- ✓ Το ποσό του παρατηρούμενου περιοριστικού παράγοντα
- ✓ Το πρότυπο της κίνησης
- ✓ Τον ρυθμό και την ποιότητα της κίνησης
- ✓ Την κίνηση των συσχετιζόμενων αρθρώσεων
- ✓ Την προθυμοποίηση του ασθενή να κινήσει το μέλος
- ✓ Κάθε περιορισμό και την φύση αυτού.

4.2.4. Παθητικές κινήσεις

- ✓ 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

4.2.5. Φυσιολογικό END FEEL στο γόνατο

- ✓ 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)

4.2.6. JOINT PLAY του γόνατος

- ✓ Οπίσθια ολίσθηση της κνήμης στον μηρό
- ✓ Πρόσθια ολίσθηση της κνήμης στον μηρό
- ✓ Μετακίνηση προς τα μέσα της κνήμης προς τον μηρό
- ✓ Μετακίνηση προς τα έξω της κνήμης προς τον μηρό
- ✓ Μετακίνηση της επιγονατίδας προς τα μέσα και προς τα έξω
- ✓ Καταβύθιση της επιγονατίδας
- ✓ Προσθιοπίσθια κίνηση της περόνης προς την κνήμη

4.2.7. Έλεγχος μυϊκής ισχύος

- ✓ 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)

4.2.8. Λειτουργία τεστ

- ✓ Βάδιση

- ✓ Ανέβασμα σκάλας – κατέβασμα σκάλας (βάδισμα, τρέξιμο)
- ✓ Βαθύ κάθισμα (κάμψη γονάτων συμμετρικά)
- ✓ Βαθύ κάθισμα και αναπήδηση στο τέλος
- ✓ Τρίξιμο
- ✓ Τρέξιμο με σταμάτημα
- ✓ Τρέξιμο με περιστροφή (οχτάρια)
- ✓ Άλματα κα βαθύ κάθισμα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5°

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

5.1. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Σήμερα έχει γίνει αποδεκτό ότι ο ρόλος και η σημασία των χιαστών συνδέσμων στη λειτουργία και σταθερότητα του γόνατος είναι ιδιαίτερα σημαντικός. Ειδικότερα μετά από πειραματικές μελέτες που έγιναν και στην Ορθοπαιδική κλινική του Α.Π.Θ. (Πουρναράς 1980) αποδείχθηκε ότι ο ρόλος του πρόσθιου χιαστού είναι ο πιο σημαντικός από αυτόν του οπίσθιου χωρίς να υποτιμάται ο ρόλος του τελευταίου. Από όσους έχουν ασχοληθεί ιδιαίτερα με το θέμα θεωρείται ότι η ρήξη του πρόσθιου χιαστού, εάν αφηθεί ως έχει αποτελεί την αρχή του τέλους του γόνατος. Ότι δηλαδή 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 καταστροφή της άρθρωσης.

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 δυνατό, επάνοδος σε αθλητική δραστηριότητα. Όταν το γόνατο εμφανίζει αστάθεια, οι μηνίσκοι και ιδιαίτερα ο έσω, υφίστανται τη δράση δυνάμεων, που μπορούν να προκαλέσουν διάφορου βαθμού ρήξεις.

Μετά από μηνισκετομή περιορίζεται η πιθανότητα απόσβεσης των κραδασμών και επηρεάζεται η κινητικότητα του γόνατος με αποτέλεσμα τη δυσλειτουργία της άρθρωσης και την εμφάνιση οστεαρθρίτιδας.

Με την αποκατάσταση της σταθερότητας του γόνατος, διαφυλάσσεται η ακεραιότητα των μηνίσκων και των αρθρικών χόνδρων και προλαμβάνεται ή καθυστερεί η εμφάνιση των 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.

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 επάγγελμά του. Η ηλικία αποτελεί σημαντικό παράγοντα, επειδή σε νεαρά άτομα τροποποιούνται δυσκολότερα οι αθλητικές δραστηριότητες, επομένως το αποτέλεσμα της συντηρητικής θεραπείας δεν είναι πάντοτε ικανοποιητικά.

Πολλοί αθλητές με χαλαρότητα του πρόσθιου χιαστού, που αντιμετωπίστηκε 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 Palmer (1938), που συνιστά άμεση χειρουργική επέμβαση εντός των δύο πρώτων εβδομάδων από την κάκωση, επειδή η επείγουσα χειρουργική επέμβαση συνδέεται με αυξανόμενη συχνότητα ανάπτυξης μετεγχειρητικών συμφύσεων στην άρθρωση.

Οι συγγραφείς προτείνουν παροχέτευση του αιμάθρου και καθυστέρηση της επέμβασης για 3 ως 6 εβδομάδες, στο διάστημα των οποίων εφαρμόζεται πρόγραμμα φυσικοθεραπείας που περιλαμβάνει τη χρήση ψυχρών επιθεμάτων, παθητική κινησιοθεραπεία και την εκτέλεση ισομετρικών ασκήσεων του τετρακέφαλου.

Η φυσικοθεραπεία έχει ως στόχο την επίτευξη προεγχειρητικής κινητικότητα του γόνατος 0o ως 9o, την αποφυγή ατροφίας του τετρακέφαλου και την σχεδόν πλήρη υποχώρηση του αιμάθρου, που θεωρείται σημαντικός παράγων μετεγχειρητικής δυσκαμψίας του γόνατος, στην οποία ούτως ή άλλως συμβάλλει η χειρουργική επέμβαση.

Η εγχειρητική αντιμετώπιση συνιστάται 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 τελική συρραφή συνήθως αποτυγχάνει, έχει επικρατήσει η πλαστική του συνδέσμου, με χρησιμοποίηση αυτομοσχευμάτων επιγονατιδικού τένοντα, λαγοκνημιαίας ταινίας, τένοντα του ιμιτενοντώδους και του ισχνού ή συνθετικών μοσχευμάτων.

Μετεγχειρητικά τοποθετείται ΜΚ γύψινος νάρθηκας για δύο εβδομάδες περίπου και στη συνέχεια λειτουργικός νάρθηκας, ή τοποθετείται εξ' αρχής λειτουργικός νάρθηκας, εφ' όσον πρόκειται να εφαρμοστεί πρόγραμμα εντατικής φυσικοθεραπείας από την πρώτη μετεγχειρητική ημέρα.

Με τη φυσικοθεραπεία επιδιώκεται η υποχώρηση του μετεγχειρητικού αιμάρθρου, 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 φυσικοθεραπείας εξαρτάται από τη σταθερότητα του μόσχευματος.

5.2. ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΗ ΜΟΣΧΕΥΜΑΤΟΣ

Ο τύπος της σταθεροποίησης που χρησιμοποιείται για να ασφαλίσει το μόσχευμα είναι σημαντικός, στον καθορισμό του προγράμματος αποκατάστασης. Η ύπαρξη ισχυρότερων αρχικών σταθεροποιήσεων, όπως επέμβαση με βίδα Kurosaka, και ισχυρότερο μόσχευμα (μόσχευματα κεντρικού τριτημορίου επιγονατιδικού τένοντα) επέτρεψαν επιτυχημένη εφαρμογή πρώιμου εύρους κίνησης και φόρτισης βάρους μετά από ανακατασκευή πρόσθιου χιαστού συνδέσμου, που τον προστατεύει από πολλές επιπλοκές σχετικά με την παρατεταμένη ακινητοποίηση. Με μόσχευμα επιγονατιδικού συνδέσμου οστό με οστό, μπορεί να συμβεί ένωση μεταξύ των οστικών τούνελ από την τρίτη εβδομάδα μέχρι και το 3-4 μήνα. Μέχρι να γίνει η ένωση, το σημείο σταθεροποίησης είναι ο ασθενέστερος ενδιάμεσος, σύνδεσμος στις ελαστικές δυνάμεις αντίστασης, από ότι το μόσχευμα από μόνο του.

5.3. ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗ ΒΑΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Η αποκατάσταση μετά από ανακατασκευή πρόσθιου χιαστού συνδέσμου άλλαξε σημαντικά τα τελευταία χρόνια, όπου τα πρωτόκολλα έγιναν σε μεγάλο βαθμό επιθετικά. Παρά τις αλλαγές στον σχεδιασμό των πρωτοκόλλων, ο στόχος της αποκατάστασης έμεινε ο ίδιος: η επιστροφή του ασθενή στο προεγχειρητικό επίπεδο δραστηριότητας. Αυτό απαιτεί αποκατάσταση του εύρους της κίνησης, δύναμη και σταθερότητα του γόνατος ώστε να επιτραπεί η επιστροφή στις λειτουργικές δραστηριότητες. Στους αθλητές το πρόγραμμα αποκατάστασης, πρέπει να προσπαθεί να αποκαταστήσει την επιδεξιότητα, τις ικανότητες και την ταχύτητα, καθώς επίσης και ένα λειτουργικά σταθερό γόνατο που μπορεί να αντέχει σε όλου του είδους τις απαιτήσεις αθλητικές δραστηριότητες.

Μετά από ανακατασκευή πρόσθιου χιαστού, η κατάλληλη ισορροπία μεταξύ της προστασίας του ανακατασκευασμένου συνδέσμου και αποφυγή της δευτερογενούς κακής χρήσης του μέλους είναι δύσκολη. Ο ανακατασκευασμένος σύνδεσμος πρέπει να είναι κατάλληλα προστατευμένος ώστε να επιτρέψει ίση και να προστατέψει υπερβολική καταπόνηση στο μόσχευμα. Ωστόσο η παρατεταμένη ακινητοποίηση δεν είναι επιθυμητή εξαιτίας πολλών επιζήμιων αποτελεσμάτων σχετικά με αυτού του τύπου την θεραπεία, που περιλαμβάνει κακή χρήση, μυϊκή ατροφία, διάφορες αλλαγές στον αρθρικό χόνδρο και στους συνδέσμους, και την απώλεια του εύρους κίνησης από τον σχηματισμό ενδοαρθρικών συμφύσεων.

Αν και πολλά πρωτόκολλα αποθεραπείας βασίζονται στις κλινικές παρατηρήσεις πάνω σε ασθενείς με ρήξη πρόσθιου χιαστού συνδέσμου, υπάρχει μια σχετική έλλειψη ερευνών ώστε να παρέχει βασικές επιστημονικές πληροφορίες στο πως η αποκατάσταση επηρεάζει τον ανακατασκευασμένο σύνδεσμο στον οργανισμό. Επιθετικά προγράμματα αποκατάστασης, χρησιμοποιήθηκαν πρόσφατα ευρέως παρά την φαινομενική διαφορά τους από αποδεκτές βιομηχανικές και ιστολογικές αρχές. Αυτά τα επιθετικά προγράμματα αποκατάστασης βασίζονται στην παρατήρηση ότι οι ασθενείς που δεν συμμορφώνονται με τους περιορισμούς που επιβάλλονται από το παραδοσιακό πρωτόκολλο, είχαν καλύτερο εύρος κίνησης, δύναμη και

λειτουργικότητα χωρίς να έχουν έλλειψη στην σταθερότητα του γόνατος από αυτούς που συμμορφωνόταν.

Τα προγράμματα αποκατάστασης συνεχίζουν να προοδεύουν όσο γίνονται διαθέσιμες καινούργιες πληροφορίες σχετικά με τους παράγοντες που επιδρούν στον ανακατασκευασμένο σύνδεσμο. Αν και κανένα τελεσίδικο πρωτοκολλά σχετικά με τον πρόσθιο χιαστό δεν έγινε παγκοσμίως αποδεκτό ως το πιο αποτελεσματικό, τα περισσότερα πρόσφατα πρωτοκολλά δίνουν έμφαση στις ακόλουθες αρχές:

- Έναρξη για πρώιμο εύρος κίνησης και φόρτιση βάρους
 - Τεχνικές ελέγχου αρχικού οιδήματος
 - Αποφυγή υπερβολικής καταπόνησης του μοσχεύματος (αποφυγή υπερβολικών πρώιμων ασκήσεων ανοιχτής κινητικής αλυσίδας)
 - Πρώιμη ενδυνάμωση ισchioκνημιαίων ώστε να παρέχουμε δυναμική σταθερότητα της άρθρωσης και να μειώσουμε την καταπόνηση του μοσχεύματος. Επανεκπαίδευση ιδιοδεκτικότητας του νευρομυϊκού ελέγχου.
 - Μυϊκή ενδυνάμωση και διατήρηση αυτής
 - Ενσωμάτωση ασκήσεων κλειστής κινητικής αλυσίδας (ΚΚΑ)
 - Εκπαίδευση ευκαμψίας και ευκινησίας για το κάθε άθλημα
 - Καρδιοαγγειακή εκπαίδευση
 - Βασικά κριτήρια για πρόοδο από το ένα επίπεδο στο άλλο
- Βασικά κριτήρια για επιστροφή στις αθλητικές δραστηριότητες.

5.3.1. Επούλωση μοσχεύματος

Μια συχνή ανησυχία σχετικά με την εντατική αποθεραπεία είναι ζωτικότητα του μοσχεύματος κατά την διάρκεια των πρώτων 6 μηνών μετεγχειρητικά. Είναι κατανοητό ότι μια νέα εμφύτευση μοσχεύματος μπορεί να περάσει από έναν αριθμό σταδίων καθώς ωριμάζει. Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι αυτά τα στάδια μπορούν να συμβούν ταυτόχρονα. Μελέτες σε ζώα δείχνουν ότι μια νέα προσθήκη μοσχεύματος αρχικά μπορεί να υποστεί αγγειακή νέκρωση (όπως αποκαλύπτεται ιστολογικά από την νέκρωση κυττάρων και διάσπαση του κολλαγόνου) που ακολουθείται από μια διαδικασία

ανασυνδεσμοποίησης όπου επαναγγειώνεται και αναδιαμορφώνεται σε ιστό όμοιο όπως του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου. Στα ζώα, αυτή η διαδικασία αγγείωσης έχει δείξει να μην φτάνει στο τέλος της μέχρι τους 6 μήνες μετεγχειρητικά, καθώς όπως αναφέρει το μόσχευμα μπορεί να είναι ευαίσθητο στους πρώτους 6 μήνες. Αυτές οι μελέτες στα ζώα αναφέρουν ότι οι αυξημένες απαιτήσεις στο μόσχευμα κατά τους 4-6 μήνες μετεγχειρητικά, μπορούν να φέρουν το μόσχευμα σε κίνδυνο επιμηκύνσεις και ρήξης του. Ωστόσο η προσοχή πρέπει να εκπαιδευτεί κατά την εξαγωγή των ευρημάτων της θεραπείας του μοσχεύματος από τα ζώα στους ανθρώπους καθώς η θεραπεία και ο βαθμός της επούλωσης ίσως διαφέρει από τους ανθρώπους στα ζώα.

Μερικές ιστολογικές έρευνες έχουν γίνει σε ανθρώπινα μοσχεύματα πρόσθιου χιαστού συνδέσμου. Σε ιστολογικές αναλύσεις και βιοψίες από ανθρώπινο επιγονατιδικό μόσχευμα, έδειξε ότι τα μοσχεύματα ήταν ζωτικά (είχε αρχίσει επαναγγείωση) κατά τις 3 εβδομάδες μετεγχειρητικά και τα ανθρώπινα μοσχεύματα δεν έδειξαν να υφίστανται στάδια νέκρωσης που εμφανίστηκαν σε ζωικά μοσχεύματα που ανέφεραν οι Warnock (1982), Rougraff (1993) και επίσης παρατηρήθηκε ότι η αναδιαμόρφωση του μοσχεύματος συμβαίνει μεταξύ 2^{ου} και 10^{ου} μήνα μετά την εγχείρηση. Τα ευρήματα αυτά δείχνουν ότι το επιγονατιδικό μόσχευμα ίσως να είναι αρκετά δυνατό ώστε να αντέχει το εντατικό πρόγραμμα αποκατάστασης. Ωστόσο, κατά την έρευνα αυτή, το μόσχευμα ιστολογικά δεν είναι ίδιο με τον συνδετικό ιστό ακόμα μέχρι και τον 3^ο χρόνο μετεγχειρητικά. Αυτό το εύρημα είναι συναφές με τα αποτελέσματα σε μελέτες στα ζώα κατά την οποία για να γίνει το μόσχευμα συνδετικός ιστός χρειάζεται μια χρονικά και λογικά μεγάλη χρονική περίοδος. Μια πρόσφατη μελέτη στους ανθρώπους, ωστόσο, συνέκρινε ιστολογικά την βιοψία από μόσχευμα πρόσθιου χιαστού συνδέσμου. Η έρευνα ανέφερε ότι στατιστικά δεν σημειώθηκε σημαντική διαφορά μεταξύ αγγείωσης ή ινών του εγχειρισμένου πρόσθιου χιαστού στους 6 μήνες και τους υγιούς πρόσθιου χιαστού. Τα αποτελέσματα μιας προφανούς γρήγορης επούλωσης μοσχεύματος μπορούν να εξηγηθούν από την αναφορά του Parker (1994), κατά την οποία ένας γενικά αυξημένος μεταβολισμός κατά τη διάρκεια της άσκησης μπορεί να αυξήσει τα επίπεδα της σύνθεσης του κολλαγόνου και κατόπιν την δύναμη και το μέγεθος του μοσχεύματος. Επιπλέον, η πρώιμη συμμετοχή σε κανονικές

δραστηριότητες μπορεί να προκαλέσει μια πιο γρήγορη αποκατάσταση λειτουργικών κυττάρων μέσα στο μόσχευμα.

5.3.2. Τύπος μοσχεύματος

Η πλειονότητα των ερευνών σε προγράμματα εντατικής αποκατάστασης έχει γίνει σε άτομα που έχουν λάβει μόσχευμα από επιγονατιδικό τένοντα. Το μόσχευμα του επιγονατιδικού τένοντα θεωρείται ότι είναι το πιο δυνατό μόσχευμα κατά την διάρκεια όλων των σταδίων κατά την φάση επούλωσης του μοσχεύματος. Είναι σπάνια η βιβλιογραφία που διευθύνει την εντατική αποκατάσταση για ασθενείς που λαμβάνουν μόσχευμα μη επιγονατιδικού τένοντα. Γι' αυτό το λόγο η εντατική αποθεραπεία μπορεί να μην είναι κατάλληλη σε ασθενείς που υφίσταται εγχείρηση πρόσθιου χιαστού με συγκριτικά πιο αδύναμους τύπους μοσχεύματος.

Τα αποτελέσματα της εντατικής αποκατάστασης με χρήση ημιτενοντώδους τένοντα αναφέρθηκε από τον McDonald (1995). Τριάντα εφτά άτομα τα οποία έλαβαν μόσχευμα από τον ημιτενοντώδη, αξιολογήθηκαν στους 20-33 μήνες μετεγχειρητικά, ενώ ακολουθούσαν εντατικό πρόγραμμα αποκατάστασης. Αναφέρθηκαν ότι 34 άτομα ανταποκρίθηκαν καλά με τέλεια αποτελέσματα με σχεδόν τέλεια ή σχεδόν τέλεια υποκειμενική ικανοποίηση επανάκτηση του εύρους κίνησης με απόκλιση 5° σε σχέση με το υγιές γόνατο, δεν αναφέρει απόσυρση του γόνατος, πόνο και δεν υπάρχει ύδραρθρο και oitir/va (Mc Donald 1995). Οι συγγραφείς επίσης κατέληξαν ότι η εντατική αποθεραπεία με μόσχευμα από τον ημιτενοντώδη – ισχνό δεν φαίνεται να επηρεάζει τα αποτελέσματα μιας αποτυχίας του μοσχεύματος, με 34-37 άτομα να έχουν ικανοποιητικά λειτουργικά αποτελέσματα. Οι λειτουργικές μετρήσεις καθορίζονται καθώς υπάρχει πλευρική χαλαρότητα λιγότερη από 4mm, και στροφική κίνηση στο pivot shift test που βαθμολογείται λιγότερο από 2+. Ο συγγραφέας κατέληξε ότι η εντατική αποθεραπεία δεν επιδρά αρνητικά στην σταθερότητα του μοσχεύματος σε αυτής που έλαβαν μόσχευμα από ημιτενοντώδη. Ο Mac Donald και οι συνάδελφοι του θα έπρεπε να σχολιάσουν την σπανιότητα της βιβλιογραφίας σχετικά με την εφαρμογή εντατικής αποθεραπείας μετά από εγχείρηση με μόσχευμα πλην του μοσχεύματος από επιγονατιδικό τένοντα. Ωστόσο θα πρέπει να τονιστεί ότι η μελέτη

χρησιμοποιήθηκε μια μη ελεγχόμενη, ομάδα παρατήρησης. Γι' αυτό το λόγο, υφίσταται η ανάγκη για περαιτέρω έρευνα των αποτελεσμάτων της εντατικής αποκατάστασης σε ασθενείς με άλλου είδους μοσχεύματα.

5.3.3. Σταθερότητα μοσχεύματος

Όταν ένα μόσχευμα τοποθετείται για να αντικαταστήσει έναν τραυματισμένο πρόσθιο χιαστό, αυτό το νέο μόσχευμα μπορεί να προκαλέσει μεγαλύτερο βαθμό χαλαρότητας σε σχέση με τον κανονικό και υγιή πρόσθιο χιαστό. Ο βαθμός της χαλαρότητας συχνά αναφέρεται ως η σταθερότητα του μοσχεύματος και πολλοί συγγραφείς εκφράζουν την ανησυχία τους ότι η ταχύρρυθμη και εντατική αποθεραπεία μπορεί να επηρεάσει την σταθερότητα του μοσχεύματος (Fred & Berasi, Beynon & Johnson 1996, Jaureguito & Paulos 1996). Αυτό βασίζεται στην βιομηχανική και ιστολογική βιβλιογραφία που προτείνει ότι η συνδεσμοποίηση του μοσχεύματος παίρνει 24 εβδομάδες να συμβεί και ίσως πάρει 3 χρόνια μετεγχειρητικά έως ότου ολοκληρωθεί (Jaureguito & Paulos 1996).

Η αντικειμενική αξιολόγηση της σταθερότητας του μοσχεύματος χρησιμοποιεί το KT-1000 αρθρόμετρο των συνδέσμων του γόνατος, που μετράει πρόσθια ολίσθησης της κνήμης σε σχέση με τον μηρό, έχει πραγματοποιηθεί σε μια σειρά από μελέτες. Συγκρίσεις της χαλαρότητας γίνονται σε σχέση με το υγιές γόνατο. Οι Shelbourne & Nitz αναφέρουν ότι, οι ασθενείς σε εντατικό πρόγραμμα αποκατάστασης, είχαν μετατόπιση που κυμαινόταν μεταξύ 2.0 mm με 2.3mm κατά την διάρκεια του πρώτου χρόνου μετεγχειρητικά, ενώ σε ασθενείς που υποβοήθησαν στο παραδοσιακό πρόγραμμα αποθεραπείας κυμαινόταν από 1.8 με 1.9mm. ωστόσο κανένα από τα (KT-100) αποτελέσματα της παραδοσιακής και της εντατικής αποκατάστασης δεν ήταν στατιστικά σημαντικά. Σε μια ελεγχόμενη ομαδική έρευνα, De Carlo et al (1992) παρατήρησε ότι στον πρώτο χρόνο μετεγχειρητικά, τα άτομα (n=600) στο παραδοσιακό πρόγραμμα έδειξαν μεγαλύτερη χαλαρότητα (2.59 mm) της άρθρωσης σε σχέση με τα άτομα του εντατικού προγράμματος (n=1052 2.08mm), που ήταν σημαντικά διαφορετική. Επιπλέον σε μια έρευνα 209 ασθενών που πήραν μέρος σε εντατικό πρόγραμμα, οι Shelbourne & Nitz δημοσίευσαν ότι ο βαθμός χαλαρότητας

παραμένει σχετικά συνεχής για μεγάλο χρονικό διάστημα. Βρήκαν λοιπόν ότι οι μέσες μετρήσεις στις 12 εβδομάδες μετεγχειρητικά να είναι 2.06 mm ενώ στα 2 χρόνια μετεγχειρητικά ήταν 2.1mm. Η αξία των 2 αυτών τεστ στις ημερομηνίες αυτές δεν ήταν στατιστικά και σημαντικά διαφορετικές ($P=0.796$). Για αυτό το λόγο υπάρχουν αποδείξεις κατά τις οποίες η εντατική αποθεραπεία δεν επιδρά απαραίτητα αρνητικά στην σταθερότητα του μοσχεύματος.

Περαιτέρω ανησυχίες σχετικά με την σταθερότητα του μοσχεύματος αφορούν της πιθανότητας επιπλοκών της επανάρτηξης του μοσχεύματος, απόσπασση του και επίδραση στην σταθεροποίηση του μοσχεύματος, σαν συνέπεια σε συμμετοχή σε εντατικό πρόγραμμα αποθεραπείας. Καθώς οι συγγραφείς της εντατικής αποθεραπείας αναγνωρίζουν ότι υπήρχε αρχικός φόβος αποτυχίας του μοσχεύματος Shelbourne & Wilkins (1990), οι αποδείξεις και τα ευρήματα τείνουν να μετριάζουν τις ανησυχίες. Μια έρευνα μεταξύ 2^{ου} και 9^{ου} έτους που έγινε σε 1057 ασθενείς οι οποίοι υποβλήθηκαν σε εντατικό πρόγραμμα αποκατάστασης μετά από εγχείρηση πρόσθιου χιαστού, ανέφερε ότι 27 ασθενείς (2,6%) είχαν αποτυχία του μοσχεύματος (Shelbourne & Grey 1997). Οι συγγραφείς ανέφεραν ότι αυτό το εύρημα, συγκρινόταν ικανοποιητικά με το ποσοστό ξανατραυματισμένων (υπότροπων) ασθενών 4,4%, οι οποίοι έλαβαν μέρος στο παραδοσιακό πρόγραμμα αποκατάστασης (Shelbourne & Grey 1997). Οι συγγραφείς ωστόσο δεν αναγνωρίζουν αν η υποτροπή είναι αποτέλεσμα της ρήξης του μοσχεύματος ή της αποτυχίας της σταθεροποίησης, δηλώνοντας ότι 4 υπότροπες (0,4%) οφειλόταν σε τεχνικές αποτυχίες. Πρέπει να δοθεί ξανά έμφαση ότι η έρευνα περιέχει ασθενείς που έλαβαν μόσχευμα από επιγονατιδικό τένοντα, και ότι άλλου είδους μοσχεύματα που είχαν ενδογενώς ασθενέστερη δύναμη ή έλλειψη σταθερότητας μεταξύ των οστών, μάλλον βρίσκονται σε μεγαλύτερο κίνδυνο.

Συνοπτικά, υπάρχουν αυξημένες ενδείξεις που δείχνουν ότι τα εντατικά προγράμματα αποκατάστασης μετά από εγχείρηση πρόσθιου χιαστού συνδέσμου, έχει αποδοτικά αποτελέσματα στην αποκατάσταση του εύρους της κίνησης, την μυϊκή δύναμη και της επιστροφής του αθλητή στην αθλητική δραστηριότητα πιο γρήγορα από ότι τα παραδοσιακά προγράμματα. Επιπλέον υπάρχουν ελάχιστες ενδείξεις ότι τα εντατικά προγράμματα αποθεραπείας είναι ανασφαλής, σε σχέση με την σταθερότητα και την συμβατότητα του

μοσχεύματος. Ωστόσο, παρά το ότι αυτά τα ευρήματα είναι αισιόδοξα, χρειάζονται περαιτέρω μελέτες στο να καθορίσουν τον αντίκτυπο ότι η εντατική αποθεραπεία και αποκατάσταση προκαλεί στο μόσχευμα σταθεροποίηση και αποτυχία, για να ανακουφίσουν τις ανησυχίες που υπάρχουν σχετικά με τις επιβλαβείς επιδράσεις.

5.4. ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

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

5.5. 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 πληρεί 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

5.6. ΣΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΟΧΗΣ

- Η πρόσθεση των ασκήσεων γίνεται προοδευτικώς
- ✓ Το πρόγραμμα εξατομικεύεται 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 πρήζεται το γόνατο

- ✓ Είμαστε πολύ προσεκτικοί στις στροφικές κινήσεις
- ✓ Στον 7^ο μήνα ο ποδοσφαιριστής αρχίζει προπονήσεις με την ομάδα του όπως στη φάση προετοιμασίας
- ✓ Μετά τις ασκήσεις χρησιμοποιούμε ΠΑΓΟ (πάντοτε)
- ✓ Οι ισοτονικές ασκήσεις γίνονται λυγίζοντας – τεντώνοντας το γόνατο, οι ισομετρικές με το γόνατο τεντωμένο συνεχώς

5.7. ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

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

Η τεντονίτιδα 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 τετρακέφαλου, κάνουν μικρότερο το φορτίο πάνω στον επιγονατιδικό τένοντα, περιορίζοντας έτσι την πιθανότητα τεντονίτιδας.

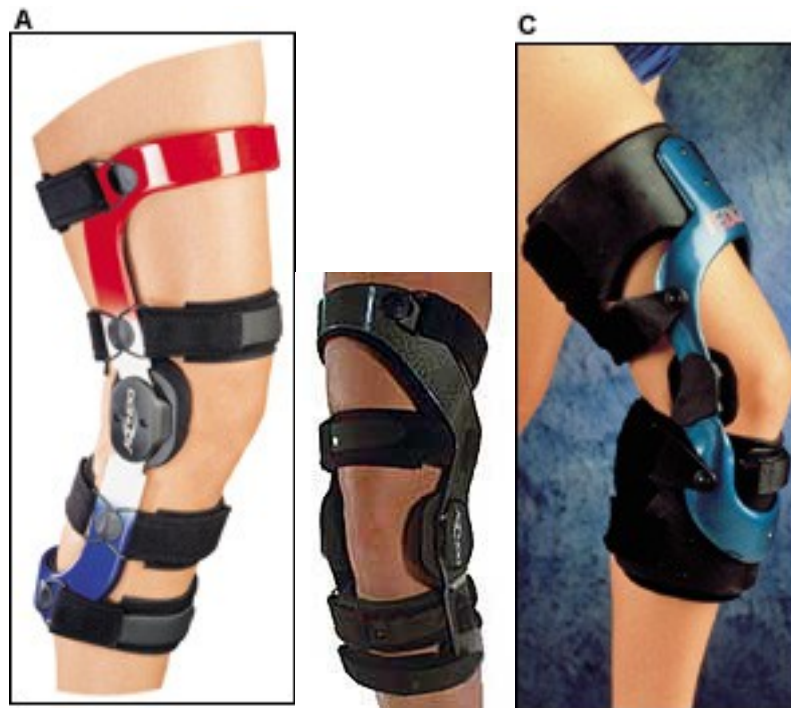
Ο επιγονατιδομηριαίος πόνος είναι και αυτός πολύ κοινότυπη επιπλοκή μετά από συνδεσμοπλαστικές. Αποδίδεται στις πολύ μεγάλες δυνάμεις που μπορεί να αναπτύσσονται στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση, είτε από την επιμονή σε ασκήσεις που υποβάλλουν τον τετρακέφαλο σε ανάπτυξη ψηλής τάσης σε γωνίες κάμψης του γονάτου πάνω από 60°, είτε από τη μη δραστηριοποίηση της παράλληλης συ-σύσπασης του τετρακεφάλου – ισχιοκνημιαίων 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.ά.).

5.8. ΝΑΡΘΗΚΕΣ

Ο ρόλος της χρήσης ναρθήκων μετά από πλαστική πρόσθιου χιαστού, είναι ένα θέμα που πρέπει να συζητηθεί.

Υπάρχουν 3 βασικές κατηγορίες επιγονατίδων, που χρησιμοποιούνται σήμερα. Οι προφυλακτικές επιγονατίδες σχεδιάζονται για να αποτρέψουν ή να περιορίσουν την σοβαρότητα ενός τραυματισμού στο γόνατο. Οι επιγονατίδες αποκατάστασης προτίθενται να επιτρέψουν προστατευτική 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 κι έκτασης με κατάλληλο γωνιομετρικού τύπου μηχανισμό που διαθέτουν. Έτσι, επιτρέπουν στο χειρουργό να καθορίζει 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 φόρτιση 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.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6°

ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΤΡΟΠΩΝ ΑΥΤΗΣ

6.1. 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 στην διάρκεια του διαλείμματος

6.2. ΝΕΥΡΟΜΥΪΚΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΔΙΕΓΕΡΣΗ ΓΙΑ ΜΥΪΚΗ ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗ (ΝΜΗΔ)

Η νευρομυϊκή ηλεκτρική διέγερση για μυϊκή ενδυνάμωση και η εκούσια μυϊκή σύσπαση είναι δυο μοντέλα ασκήσεων που χρησιμοποιούνται ευρέως στην αποκατάσταση της ισχύος των σκελετικών μυών. Φυσιολογικές διαφορές μεταξύ εκούσιας και ηλεκτρικά προκλητής μυϊκής συστολής έχει αναφερθεί προγενέστερα.

Με λίγα λόγια, σε μια ηλεκτρικά προκλητή μυϊκή συστολή, συστέλλεται μεγαλύτερο ποσοστό μήκων ινών τύπου II. Σε μια εκούσια συστολή, μικρότεροι κινητικοί νευρώνες που εφοδιάζουν με νεύρα τις μυϊκές ίνες τύπου I δραστηριοποιούνται πιο γρήγορα με μεγαλύτερους κινητικούς νευρώνες που τροφοδοτούν τις μυϊκές ίνες τύπου II. Γι' αυτό το λόγο η περιοχή με μυϊκές ίνες τύπου II αυξάνει σε μεγαλύτερο βαθμό σε άτομα που χρησιμοποιούν ΝΜΗΔ από ότι σε άτομα που εκτελούν εκούσιες συσπάσεις.

Η μεγάλη ποικιλία των αποτελεσμάτων σχετικά με την ΝΜΗΔ ίσως να αποδίδονται στο μεγάλο εύρος των παραμέτρων της ΝΜΗΔ που

παρουσιάζονται. Παράμετροι όπως η συχνότητα, ένταση, εύρος παλμού, χρόνος διέγερσης, και χρόνος χαλάρωσης ποικίλει μεταξύ των διάφορων μελετών. Για παράδειγμα ο Lieber (1996), χρησιμοποιούσε χρόνο παύσης μεταξύ των συσπάσεων ίσο με 20s. Άλλοι ανέφεραν χρησιμοποιώντας 50s ή παραπάνω για να παρέχουν στον μυ που διεγείρεται επαρκή χρόνο να χαλαρώσει μεταξύ των συσπάσεων. Ανεπαρκής χρόνος χαλάρωσης μεταξύ των συσπάσεων μπορεί να μειώσει τα αποτελέσματα της ΝΜΗΔ. Παρά το εύρος των παραμέτρων και των περιστασιακών μη συμβατών αποτελεσμάτων, πολλά συμπεράσματα μπορούν να εξαχθούν από αυτές τις μελέτες. Για παράδειγμα, αν τα οφέλη εξαρτώνται από την ΝΜΗΔ, τότε μεγάλης έντασης διέγερση απαιτείται για να επιτύχει μια επαρκή διέγερση στον μεγάλο μυ του τετρακέφαλου. Ο λόγος που οι Paternostro-Sluga (1999) και Lieber (1996) δεν ήταν σε θέση να δημοσιεύσουν διαφορές, ήταν πιθανόν η χρήση του φορητού μηχανήματος, ηλεκτρικού διεγέρτη ο οποίος έδειξε πρωτίτερα να μην είναι σε θέση να παρέχει επαρκή διέγερση για την αποκατάσταση της δύναμης του τετρακέφαλου. Ωστόσο η άνεση και η ασφάλεια των ασθενών είναι απαραίτητη αν πρόκειται να χρησιμοποιηθούν οι μεγάλες ηλεκτρικά προκλητές συσπάσεις επανεκπαίδευσης. Χρησιμοποιώντας ΝΜΗΔ με το γόνατο σε κάμψη 65° ελαχιστοποιεί τον ανεπιθύμητο πόνο στον πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο, και επιτρέπει στο να διεγείρει επαρκώς τον μεγάλο μυ του τετρακέφαλου. Υπάρχει απόδειξη ότι μεγάλης έντασης ΝΜΗΔ με επιπρόσθετες εκούσιες ασκήσεις φαίνεται να έχουν ωφέλιμο αποτέλεσμα στην ισομετρική μυϊκή δύναμη του τετρακέφαλου. Η έναρξη με ΝΜΗΔ για την ενδυνάμωση των μυών φαίνεται να είναι σημαντική επίσης. Οι θεραπείες με ΝΜΗΔ μέσα στην πρώτη εβδομάδα μετά το χειρουργείο έδειξαν μεγαλύτερες βελτιώσεις στην μυϊκή δύναμη του τετρακέφαλου στο γκρουπ ΝΜΗΔ συγκρινόμενο με την ομάδα που εκτελούσε μόνο εκούσιες ασκήσεις, ενώ δεν συνέβη το ίδιο με άλλες που περίμεναν για 2-6 εβδομάδες μετά το χειρουργείο.

Οι Fitzgerald, Piva και Irrgang (2003) τροποποίησε πρόσφατα το πρωτόκολλο της ΝΜΗΔ για ασθενείς που δεν ήταν ικανοί να ανεχθούν τις ισομετρικές συσπάσεις της ΝΜΗΔ με το γόνατο σε κάμψη 65°. Αυτό το τροποποιημένο πρωτόκολλο μπορεί να είναι κατάλληλο για τους ασθενείς με προβλήματα στη επιγονατιδομηριαία άρθρωση και για τους κλινικούς που δεν

έχουν δυναμόμετρο. Αναφέρθηκε ότι μεγάλης έντασης ΝΜΗΔ με επιπλέον τις στάνταρ ασκήσεις αποκατάστασης μπορεί να βελτιώσει σημαντικά την μυϊκή δύναμη του τετρακέφαλου και της λειτουργία του γόνατος στις 12 και 16 μήνες μετά την ανακατασκευή πρόσθιου χιαστού συνδέσμου.

6.3. ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΑΝΤΙΛΗΨΗΣ ΤΗΣ ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ ΑΛΥΣΙΔΑΣ

Η χρήση ασκήσεων κινητικής αλυσίδας κατά την αποκατάσταση μετά από πλαστική πρόσθιου χιαστού, έχει νόημα από θεωρητική άποψη. Δυστυχώς, ο σκεπτικισμός ακόμα υπάρχει στο χώρο των ειδικών της αποκατάστασης. Σαν αποτέλεσμα, τα περισσότερα πρωτόκολλα αποκατάστασης, μετά από πλαστική πρόσθιου χιαστού, δίνουν έμφαση στις ασκήσεις σε απομονωμένες αρθρώσεις νωρίς (στα πρώτα στάδια) και μόνο στα τελευταία στάδια επιτρέπονται ασκήσεις κινητικής αλυσίδας. Έτσι, φαίνεται να γίνεται το αντίθετο από αυτό που πρέπει. Η επίμονη χρήση των ασκήσεων σε απομονωμένες αρθρώσεις κατά την αποκατάσταση, μετά από πλαστική πρόσθιου χιαστού, μπορεί να είναι μερικά υπεύθυνα για το γεγονός ότι οι περισσότερες αποτυχίες, μετεγχειρητικά, οφείλονται σε διάταση του μοσχεύματος με το πέρασμα του χρόνου (Johnson et al 1984). Παρόμοια, μελέτες παρακολούθησης αρρώστων με προβληματικό πρόσθιο χιαστό, έχουν δείξει ότι προκύπτει πλάγια χαλάρωση τύπου ραιβότητας ή βλαισότητας με το πέρασμα του χρόνου. Η επαναληπτική φόρτιση των δευτερευόντων περιοριστικών παραγόντων κατά την άσκηση απομονωμένης έκτασης του γόνατου, μπορούν να είναι ένας παράγοντας που συμβάλλει σ' αυτό. Δηλαδή, οι μεγάλες εσωτερικές δυνάμεις που παράγονται, παραμορφώνουν (επιμηκύνουν) σταδιακά τους δευτερεύοντες περιοριστικούς παράγοντες, που είναι ο έσω και ο έξω πλάγιος σύνδεσμος και οι προσθιοπλάγιες περιοχές του θύλακα, κι έτσι καταλήγουμε σε βλαισότητα ή ραιβότητα.

Επιπρόσθετα τα ισοκινητικά μηχανήματα που χρησιμοποιούνται σε παγκόσμιο επίπεδο, για μέτρηση της δύναμης, απομονώνουν το γόνατο. Οι εξεταζόμενοι αναγκάζονται να συσπών σε μέγιστο βαθμό τον τετρακέφαλο, χωρίς της προστασία της σύσπασης των ισχιοκνημιαίων. Ο Solomonw και οι συνεργάτες του (1987) έδειξαν ότι κατά την ισοκινητική έκταση του γόνατου, ενεργοποιείται ένα προστατευτικό ανταλλακτικό, κατά το οποίο συσπώνται οι

ισchioκνημιαίοι, για να αποφορτίσουν την τάση από τον πρόσθιο χιαστό. Γενικά, φαίνεται ότι τα ισοκινητικά τεστ μπορεί να αντενδείκνυνται σε γόνατα με πλαστική πρόσθιου χιαστού και μπορεί να φορτίσουν πάρα πολύ τους δευτερεύοντες περιοριστικούς παράγοντες σε γόνατα μεπροβληματικό πρόσθιο χιαστό.

6.3.1. Ενδυνάμωση τετρακέφαλου με ασκήσεις κλειστής και ανοιχτής κινητικής αλυσίδας

Η ρήξη του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου είναι ένας από τους πιο συχνούς και σοβαρούς τραυματισμούς μεταξύ των ατόμων που έχουν φυσικές δραστηριότητες. Η Σουηδική εταιρία Folksam, η οποία ασφαλίζει τους περισσότερους Σουηδούς αθλητές, αναφέρει ότι ο τραυματισμός πρόσθιου χιαστού συνδέσμου, ο οποίος συνεπάγεται την μεγαλύτερη περίοδο μη δραστηριοποίησης, οδηγεί στο μέγιστο ποσοστό προσωρινής μη αθλητικής δραστηριότητας και είναι ο πιο δαπανηρός τραυματισμός για την εταιρία και για την κοινωνία.

Ακόμα δεν υπάρχει ομοφωνία σχετικά με το καταλληλότερο πρόγραμμα αποκατάστασης μετά από ανακατασκευή πρόσθιου χιαστού συνδέσμου εκτός από την πρώιμη κινητοποίηση, η οποία τονίστηκε σχεδόν 25 χρόνια πριν από τον Eriksson και έχει επιβεβαιωθεί από τότε από τον Noyes. Η σημασία της ενδυνάμωσης των ισchioκνημιαίων κατά την διάρκεια των πρώτων εβδομάδων μετεγχειρητικά μετά από αποκατάσταση πρόσθιου χιαστού συνδέσμου έχει αναγνωριστεί. Μερικοί συγγραφείς εκφράζουν ενδιαφέρον ότι η ενεργητική ενδυνάμωση του τετρακεφάλου στις τελευταίες 30° μοίρες της έκτασης του γόνατος μπορεί να είναι επιβλαβής διότι προκαλεί πλήρη καταπόνηση στο μόσχευμα του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου. Πολλά χρόνια πριν, μελέτες που έγινε από τους Shelbourne & Nitz, Shelbourne & Passler έδειξαν ότι οι ασθενείς με ανακατασκευή πρόσθιου χιαστού συνδέσμου θα πρέπει να αντιμετωπίζονται με ασκήσει ΚΚΑ από ότι ασκήσεις ΑΚΑ έτσι ώστε να προστατέψουν το μόσχευμα του πρόσθιου χιαστού. Ο Beynon υποστήριξε ότι οι ασκήσεις ΚΚΑ θα πρέπει να χρησιμοποιούνται αποκλειστικά μετά από ανακατασκευή πρόσθιου χιαστού συνδέσμου. Ωστόσο ο Beynon ανέφερε πρόσφατα ότι υπάρχουν ελάχιστες σημαντικές διαφορές στην καταπόνηση του πρόσθιου

χιαστού μεταξύ των ασκήσεων ΚΚΑ και ΑΚΑ. Κατά την πείρα μας, οι ασθενείς που αντιμετωπίζονται μόνο με ασκήσεις ΚΚΑ έχουν πρόβλημα στο να ανακτήσουν επαρκή ροπή στον τετρακέφαλο για να επιστρέψουν στον αθλητισμό μετά από περίοδο 6 μηνών αποκατάστασης. Επίσης πολλοί συγγραφείς ανέφεραν πολύ λίγα αποτελέσματα στον τετρακέφαλο μμ μετά από τραυματισμό πρόσθιου χιαστού συνδέσμου.

Διάφοροι ερευνητές, μελέτησαν την σταθερότητα του γόνατος και την ροπή των μηριαίων μυών, συγκρίνοντας κλινικά αποτελέσματα σε σχέση με την λειτουργία του γόνατος και την επιστροφή στον αθλητισμό μετά από εκπαίδευση τετρακέφαλου με ασκήσεις κλειστής κινητικής αλυσίδας κα μετά από εκπαίδευση τετρακέφαλου με ασκήσεις ΚΚΑ συν ασκήσεις ΑΚΑ σε ασθενείς με ανακατασκευή πρόσθιου χιαστού συνδέσμου. Αυτή δείχνει ότι η ισοκινητική εκπαίδευση του τετρακέφαλου με ασκήσεις ΑΚΑ η οποία αρχίζει 6 εβδομάδες μετεγχειρητικά με κάμψη του γόνατος μεταξύ $90^\circ - 40^\circ$ δεν βλάπτει τον πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο. Ξέρουμε από διάφορες ζωικές μελέτες ότι κάποια καταπόνηση στον θεραπευτικό σύνδεσμο, προκαλεί ένα ισχυρότερο σύνδεσμο, ωστόσο δεν γνωρίζουμε πόση καταπόνηση θεωρείται υπερβολική. Γι' αυτό το λόγο πιθανώς να μην οδήγησαν σε υπερβολική καταπόνηση του μοσχεύματος. Ο Irrgang ανέφερε πολύ καλά αποτελέσματα με τον Beynon, ότι οι μη ελεγχόμενες ασκήσεις ΑΚΑ μπορεί να επιφέρει αρκετά μεγάλη καταπόνηση στο μόσχευμα του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου. Γι' αυτό το λόγο συστήνουμε το πρόγραμμα ασκήσεων ΑΚΑ να εκτελείται κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες και να ξεκινάει 6 εβδομάδες μετά την ανακατασκευή του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου.

Όπως σε παλαιότερες μελέτες, βρήκαμε ότι ο τετρακέφαλος μμ είναι πολύ ευπαθής και ευαίσθητος σε ασθενείς που υποβάλλονται σε ανακατασκευή πρόσθιου χιαστού συνδέσμου. Παρά ένα 6μηνο εντατικό πρόγραμμα αποκατάστασης οι ασθενείς δεν ξανακέρδισαν πλήρως την ροπή του τετρακέφαλου στο ανακατασκευασμένο κάτω άκρο. Ωστόσο οι ασθενείς που εκπαίδευσαν τον τετρακέφαλο τους με ασκήσεις ΚΚΑ συν ασκήσεις ΑΚΑ έδειξαν σημαντικά μεγαλύτερη βελτίωση στην ροπή του τετρακέφαλου τους από ότι εκείνους που συνέχισαν μόνο με ασκήσεις ΚΚΑ. Αυτό ήταν πιο φανερό στην έκκεντρη μυϊκή ροπή και πιθανώς να οφείλεται εξαιτίας της χρήσης ενός

ισοκινητικού προγράμματος εκπαίδευσης, που επιτρέπει συγκεκριμένη έκκεντρη φόρτιση. Τα αποτελέσματα μας δείχνουν ότι ο τετρακέφαλος χρειάζεται εκπαίδευση με ασκήσεις ΑΚΑ για να ανακτήσει καλή μυϊκή ροπή. Αυτό έρχεται επίσης σε συμφωνία με τον Davies ο οποίος τόνισε την σημασία των επιπλέον ασκήσεων ΑΚΑ για την πλήρη αποκατάσταση της μυϊκής λειτουργίας.

Σε μια έρευνα δώδεκα από τους 22 ασθενείς που ακολούθησαν πρόγραμμα ενδυνάμωσης του τετρακέφαλου με ασκήσεις ΚΚΑ + ΑΚΑ (2^ο γκρουπ) και μόνο 5 από τους 22 που εκπαιδεύτηκαν μόνο με ασκήσεις ΚΚΑ (1^ο γκρουπ) επέστρεψαν στο ίδιο άθλημα και στο ίδιο επίπεδο δραστηριότητας μετεγχειρητικά όπως και πριν τον τραυματισμό. Η ροπή του τετρακέφαλου ίσως παίζει κάποιο ρόλο στην επιστροφή στον αθλητισμό, από τότε που οι ασθενείς στο 2^ο γκρουπ έδειξαν μεγαλύτερη βελτίωση στον τετρακέφαλο από ότι στο 1^ο γκρουπ. Επιπλέον οι διαφορές μεταξύ των δύο άκρων 6 μήνες μετεγχειρητικά ήταν λιγότερες στο 2^ο γκρουπ από ότι στο 1^ο γκρουπ, πράγμα που σημαίνει ότι οι ασθενείς στο 2^ο γκρουπ ανάκτησαν την δύναμη του τετρακέφαλου καλύτερα. Επίσης οι ασθενείς στο 2^ο γκρουπ επέστρεψαν στον αθλητισμό 2 μήνες νωρίτερα από ότι αυτοί στο 1^ο γκρουπ χωρίς κανέναν εναλλακτικό μηχανισμό σταθερότητας στην άρθρωση του γόνατος. Αυτό είναι σε συμφωνία με τα ευρήματα του Glasgow, που σύγκρινε 2 γκρουπ, ένα πρώιμο και ένα πιο καθυστερημένο στους 2-6 και στους 7-14 μήνες αντίστοιχα μετά από ανακατασκευή πρόσθιου χιαστού συνδέσμου. Μια πρώιμη επιστροφή στην αθλητική δραστηριότητα δεν προδιέθετε τους ασθενείς σε λιγότερα κλινικά αποτελέσματα ικανοποίησης. Το ισοκινητικό μας πρωτόκολλο εκπαίδευσης με ασκήσεις ΑΚΑ για την ενδυνάμωση στον τετρακέφαλο βελτίωσε φανερά την πιθανότητα στους ασθενείς στο 2^ο γκρουπ για την πρώιμη επιστροφή στον αθλητισμό στο ίδιο επίπεδο όπως και πριν τον τραυματισμό. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχει πιθανώς η ανάγκη για επιπρόσθετο πρόγραμμα ασκήσεων ΑΚΑ ώστε να είναι κανείς ικανός να επιστρέψει σε μεγάλο επίπεδο αθλητικής δραστηριότητας μετά από ανακατασκευή πρόσθιου χιαστού συνδέσμου. Οι ασθενείς αξιολόγησαν την λειτουργία του γόνατος τους 31 μήνες κατά μέσο όρο μετά από την ανακατασκευή του πρόσθιου χιαστού τους και ερωτήθηκαν αν είναι ευχαριστημένοι με την λειτουργία του γόνατός τους. Και στα δύο γκρουπ

ήταν ομοίως ικανοποιημένοι. Ωστόσο πρέπει να σημειωθεί ότι 15/22 ασθενείς στο 1^ο γκρουπ και μόνο 8/22 στο 2^ο γκρουπ ελάττωσαν το επίπεδο δραστηριότητας τους ή άλλαξαν σε ένα λιγότερο απαιτητικό για το γόνατο τους άθλημα. Επιπλέον 10/15 ασθενείς στο 1^ο γκρουπ και 3/8 ασθενείς στο 2^ο γκρουπ άλλαξαν σε ένα λιγότερο απαιτητικό για το γόνατο τους άθλημα εξαιτίας της χειρότερης λειτουργίας του γόνατός τους. Από τότε που οι ασθενείς στα 2 γκρουπ εγχειρίστηκαν και έγινε η αποκατάσταση του γόνατος τους από τον ίδιο φυσιοθεραπευτή, αυτό δείχνει ότι οι ασκήσεις ΚΚΑ και μόνες τους δεν είναι επαρκείς για ένα καλό αποτέλεσμα σε σχέση με την επιστροφή σε φυσικές δραστηριότητες μετά από ανακατασκευή πρόσθιου χιαστού συνδέσμου. Αυτό έρχεται σύμφωνο με την Snyder-Mackler που κατέληξε ότι οι ασκήσεις ΚΚΑ από μόνες τους δεν διεγείρουν επαρκώς την μυϊκή δύναμη του τετρακέφαλου προς πιο φυσιολογική λειτουργία του γόνατος. Με βάση αυτή την μελέτη, συμφωνούμε με τον Wilk στο ότι ένα πρόγραμμα αποκατάστασης θα πρέπει να συνδυάζει διάφορες ασκήσεις τόσο ΚΚΑ όσο και ΑΚΑ, και ένα μείγμα ασκήσεων από αυτές διευκολύνουν την επιστροφή του ασθενή σε πλήρη, μη ελεγχόμενη φυσική δραστηριότητα.

Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι ένα συνδυασμός ασκήσεων ΚΚΑ και ΑΚΑ για τον τετρακέφαλο είναι καλύτερο από το να ενδυναμώνεις τον τετρακέφαλο μόνο με ασκήσεις ΑΚΑ μετά από ανακατασκευή πρόσθιου χιαστού συνδέσμου, από την στιγμή που αυτό οδηγεί σε καλύτερη μυϊκή ροπή του τετρακέφαλου και σημαντικά πιο πρώιμη επιστροφή στον αθλητισμό και στο ίδιο επίπεδο όπως και πριν τον τραυματισμό χωρίς να υπάρχουν εναλλακτικές προσαρμογές στην σταθερότητα της άρθρωσης του γόνατος.

6.3.2. Μυϊκή απόδοση των ισχιοκνημιαίων μετά από ανακατασκευή με μόσχευμα από τους τένοντες αυτών.

Αν και η κύρια λειτουργία των ισχιοκνημιαίων είναι να κάμπτουν το γόνατος ή να επιβραδύνουν την έκταση του γόνατος, οι ισχιοκνημιαίοι επίσης ρυθμίζουν την στροφή της κνήμης, και το πιο σημαντικό, ελέγχουν την πρόσθια ολίσθηση της κνήμης, και μοιράζονται έτσι την καταπόνηση μαζί με τον πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο. Γι' αυτό το λόγο η διατήρηση της μυϊκής δύναμης

των ισχιοκνημιαίων τυγχάνει ιδιαίτερης σημασίας για τους αθλητές με κακώσεις πρόσθιου χιαστού συνδέσμου.

Πολλές μελέτες έχουν γίνει, για να διευκρινίσουν τις διαφορές μεταξύ της λήψης μοσχεύματος μόνο από τον τένοντα του ημιτενοντώδη μυ (ομάδα St) και την λήψη μοσχεύματος από ημιτενοντώδη και ισχνό μαζί (ομάδα StG).

Τα αποτελέσματα του αρθρόμετρου KT-1000 έδειξε ότι η σταθερότητα του γόνατος ανακτήθηκε επιτυχώς στις δυο ομάδες, χωρίς καμία διαφορά στο ποσό της πρόσθιας ολίσθησης. Διαφορές στο επίπεδο δραστηριότητας των ασθενών ήταν επίσης παρόμοιες. Έτσι, οι δυο ομάδες δεν έδειξαν σημαντικές διαφορές στα συνολικά κλινικά αποτελέσματα όπως αξιολογήθηκαν με τα κριτήρια IKDC.

Η μυϊκή δύναμη του τετρακέφαλου ανακτήθηκε σε παρόμοιο χρονικό διάστημα και στις δυο ομάδες. Για τις ισοκινητικές μετρήσεις σε ταχύτητες 60 και 180°/sec, οι αναλογίες των μέγιστων ροπών έκτασης μειώνονταν στους 6 μήνες μετά το χειρουργείο και για τις δυο ομάδες και μετά βαθμιαία ανακτώνταν στους 18 μήνες. Η αναλογία ροπών στους 18 μήνες ήταν πάνω από το προεγχειρητικό επίπεδο και για τις δυο ταχύτητες, και για τις δυο ομάδες.

Για τις ισοκινητικές μετρήσεις της κάμψης του γόνατος, η αναλογία μέγιστης ροπής έδειξε μια περαιτέρω μικρή αλλαγή μετά το χειρουργείο. Και στα δυο γκρουπ, η αναλογία στην ροπή με ταχύτητα 60°/sec μειώθηκε ελαφρώς στους 6 μήνες αλλά κατόπιν επήλθε σε προεγχειρητικό επίπεδο. Στις μετρήσεις που προέκυψαν σε ταχύτητα 180°/sec η μυϊκή δύναμη των ισχιοκνημιαίων στην ομάδα S/G έπεσε σημαντικά στους 6 μήνες αλλά επανήλθε κοντά στο προεγχειρητικό επίπεδο στους 12 μήνες και μετά. Στην ομάδα St, η αναλογία ροπής έδειξε μικρές αλλαγές σε αυτήν την μέτρηση.

Αν και η μυϊκή αδυναμία των ισχιοκνημιαίων δεν παρατηρήθηκε στην μέτρηση της μέγιστης ροπής, αποκαλύφθηκε ξεκάθαρα από τις μετρήσεις της ροπής σε μικρές γωνίες κάμψης. Για την ισοκινητική δοκιμή στις 60°/sec η αναλογία ροπής στις 70°, 90°, 110° της κάμψης του γόνατος ήταν σημαντικά μειωμένη στους 6 μήνες και στις δύο ομάδες. Στην ομάδα St, οι μετρήσεις της ροπής ανακτήθηκαν βαθμιαία κατόπιν, αλλά η ανάκτηση αυτή ήταν μικρότερη σε μεγαλύτερες μοίρες της κάμψης του γόνατος, και σε μεγάλες γωνίες κάμψης η ανάκτηση δεν ήταν επαρκής, στους 18 μήνες. Από την άλλη πλευρά, η ομάδα

StG έδειξε μικρότερη ανάκτηση στις 70°, 90° και 110° της κάμψης. Έτσι, στους 18 μήνες, η μυϊκή δύναμη των ισχιοκνημιαίων και στις δύο ομάδες, ήταν σημαντικά ασθενέστερη σε σχέση με το προεγχειρητικό επίπεδο, εκτός από την ομάδα StG στις 70° κάμψης, και υπήρχε σημαντική διαφορά στην αναλογία ροπής μεταξύ των δυο ομάδων.

Οι ισομετρικές μετρήσεις που έγιναν με άτομα στην καθιστή θέση έδειξαν ελάχιστη ανάκτηση της μυϊκής δύναμης των ισχιοκνημιαίων σε μικρές γωνίες κάμψης. Στις 70° κάμψης του γόνατος, η μυϊκή δύναμη των ισχιοκνημιαίων συν ομάδα StG αυξάνονταν λίγο μετά το χειρουργείο, αν και υπήρχε μια ανάκτηση στην ομάδα St στις 90° της κάμψης του γόνατος, και οι δυο ομάδες είχαν ελάχιστη ανάρρωση.

Ένα παρόμοιο αποτέλεσμα παρατηρήθηκε στις μετρήσεις που έγιναν με τους ασθενείς στην πρηνή θέση. Στις 70° και στις 90° της κάμψης του γόνατος, οι αναλογίες της μέγιστης ισομετρικής ροπής στους 18 μήνες ήταν σημαντικά μικρότερη από ότι στο προεγχειρητικό επίπεδο και στις δυο ομάδες. Η μείωση ήταν πιο εμφανής στην ομάδα StG και σε γωνία κάμψης 90°, όπου η μυϊκή δύναμη των ισχιοκνημιαίων σε αυτήν την ομάδα ήταν μόνο στο 60% της δύναμης του υγιούς άκρου. Η σύγκριση της καθιστής και της πρηνής θέσης αποκάλυψαν ότι η ανάκτηση της δύναμης των ισχιοκνημιαίων ήταν λιγότερη στη πρηνή θέση και στις δυο ομάδες. Στις 70° της κάμψης του γόνατος, και οι δυο ομάδες είχαν μικρότερη αναλογία στην πρηνή θέση από ότι στην καθιστή. Η τάση ήταν η ίδια στις 90° της κάμψης, αλλά μόνο η ομάδα S/G παρουσίασε σημαντική διαφορά σε αυτήν την θέση του γόνατος.

Επιπλέον, όσον αφορά την μέγιστη γωνία κάμψης του γόνατος από την όρθια θέση, στην ομάδα St, ο μέσος όρος της μέγιστης γωνίας κάμψης του γόνατος από την όρθια θέση για το πάσχον άκρο ήταν 95,7% του αντίστοιχου υγιούς άκρου. Στην ομάδα StG, ήταν 91,9 ° του αντίστοιχου υγιούς. Μια στατιστική σημαντική διαφορά βρέθηκε μεταξύ των δυο ομάδων.

Επειδή κάθε μυς από τους ισχιοκνημιαίους έχει την δική του έκφυση, κατάφυση και το αντίστοιχο μήκος μυός, φαίνεται πιθανό ότι η συνεισφορά κάθε μυ στην δύναμη κάμψης ίσως να ποικίλει με την κάμψη της άρθρωσης του γόνατος. Αυτά τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η ημιτενοντώδης και ο ισχνός μυς παίζουν σημαντικά ρόλο σε μεγαλύτερη γωνίες κάμψης και ότι αυτός ο ρόλος

δεν «μοιράζεται» με άλλους μύες. Άλλος πιθανός μηχανισμός για την απώλεια αυτής της δύναμης είναι οι μετατροπές στις μυϊκές κινήσεις. Μετά από λήψη μοσχεύματος από τον τένοντα των ισχιοκνημιαίων, είναι πιθανό να συμβεί αναγέννηση των τενόντων, πιθανώς επιτρέποντας στους μύες να κάμψουν το γόνατο. Ωστόσο, εξαιτίας του ότι αλλάζουν τα σημεία κατάφυσης των αναγεννημένων τενόντων, οι μύες θα μπορούσαν να είναι μικρότερου μήκους σε δεδομένη γωνία κάμψης του γόνατος σε σύγκριση με το φυσιολογικό μήκος των μυών. Αν συμβαίνει αυτό, είναι πολύ πιθανό ότι οι μύες παρουσιάζουν την μέγιστη δύναμη τους σε θέση μεγαλύτερης έκτασης του γόνατος. Αυτό θα ήταν σύμφωνο με μια πρόσφατη παρατήρηση η γωνία κάμψης του γόνατος για την μέγιστη ροπή μειώνονταν σημαντικά μετά την λήψη μοσχεύματος από τους τένοντες των ισχιοκνημιαίων, όταν διατηρούνταν το επίπεδο της μέγιστης ροπής.

Απρόσμενα, το χρονικό διάστημα της ανάκτησης της δύναμης των ισχιοκνημιαίων σε μεγαλύτερες γωνίες κάμψης, διέφερε μεταξύ της ομάδας StG και της ομάδας St. Μετά από παρόμοια μείωση στους 6 μήνες, η αναλογία ροπής στην ομάδα St αυξάνονταν βαθμιαία, ενώ καμία ανάκτηση ροπής δεν παρατηρήθηκε στην ομάδα S/G. Τα αποτελέσματα έρχονταν σε συμφωνία τόσο για τις ισοκινητικές όσο και για τις ισομετρικές μετρήσεις. Αυτή η σημαντική διαφορά μεταξύ των δυο ομάδων δείχνει ότι στην πραγματικότητα ο ισχνός μυς, λειτουργεί σαν καμπτήρας του γόνατος, ιδιαίτερα σε μεγάλες γωνίες κάμψης, αν και ο μυς θεωρείται κυρίως προσαγωγός του ισχίου. Ακόμα και αν το πρωτόκολλο αποκατάστασης που χρησιμοποιήθηκε σε αυτή τη μελέτη ήταν περιορισμένο και ίσως να είχε καθυστερήσει την ανάρρωση / ανάκτηση σε κάποιο βαθμό, το γεγονός ότι η διαφορά εμφανίστηκε σταδιακά μετά από 6 μήνες, αποκαλύπτει ότι η αντισταθμιστική ισορροπία του ισχνού στην ομάδα St θα μπορούσε να έχει προκαλέσει αυτήν την διαφορά.

Επιπλέον, από την στιγμή που ο ημιτενοντώδης και ο ισχνός μυς λειτουργούν σαν καμπτήρες και έσω στροφείς του γόνατος, η λήψη μοσχεύματος από τους τένοντες τους μπορεί να προκαλέσει αδυναμία στην έσω στροφή της κνήμης. Μετά την λήψη μοσχεύματος από τον έσω τένοντα των ισχιοκνημιαίων, ο ραπτικός, ο ιγνυακός και ο ημιυμενώδης είναι οι μόνοι υπολειπόμενοι έσω στροφείς της κνήμης. Η έσω και η έξω στροφή του γόνατος

είναι σημαντικές και απαραίτητες για την φυσιολογική βιομηχανική της άρθρωσης του γόνατος. Η δύναμη της έξω ή της έσω στροφής της κνήμης (ή και των δυο), ίσως να παίζει σημαντικό ρόλο στην απόδοση των αθλητών.

Αν και υπάρχουν μελέτες σχετικά με τα αποτελέσματα της λήψης μοσχεύματος από τον έσω τένοντα των οπίσθιων μηριαίων στην ροπή κάμψης του γόνατος, δεν υπάρχουν αναφορές σχετικά με τα αποτελέσματα αυτής της λήψης μοσχεύματος με την ροπή της έσω στροφής της κνήμης. Ο ημιτενοντώδης και ο ισχνός δεν λειτουργούν μόνο ως κύριοι καμπτήρες του γόνατος αλλά και ως κύριοι έσω τροφείς της κνήμης. Παλαιότερες μελέτες έχουν αναγνωρίσει τον στροφικό ρόλο των μυών αυτών. Μετά από λήψη μοσχεύματος από τον ημιτενοντώδη και τον ισχνό, οι μόνοι κύριοι έσω στροφείς της κνήμης παραμένουν οι ιγνυακός, ημιμυενώδης και ραπτικός μυς. Η λήψη μοσχεύματος από τους ημιτενοντώδη και ισχνό μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα την αδυναμία της έσω στροφής της κνήμης. Αυτή η πιθανή επιπλοκή δεν έχει αναφερθεί σε προηγούμενες μελέτες.

Μερικές μελέτες προσπαθούν να προσδιορίσουν αν οι ασθενείς οι οποίοι έχουν υποβληθεί ε ανακατασκευή πρόσθιου χιαστού συνδέσμου με χρήση μοσχεύματος από τους ισχιοκνημιαίους, έχουν αδυναμία στην έσω στροφή της κνήμης. Για να απαντήσουμε την ερώτηση αυτή, ο μέσος όρος μέγιστης ροπής της κνήμης όσον αφορά την έξω και την έσω στροφή, μετρήθηκαν σε ασθενείς που είχαν υποβληθεί σε ανακατασκευή πρόσθιου χιαστού συνδέσμου με ομόλογα μοσχεύματα από τον ημιτενοντώδη και ισχνό. Ο μέσος όρος μέγιστης ροπής είναι μια κατάλληλη μέθοδος μέτρησης της μέγιστης απόδοσης μιας δεδομένης μυϊκής ομάδας, όταν πρόκειται να αξιολογηθεί η ισοκινητική σύσπασή της. Το κύριο πλεονέκτημα της μέτρησης της μέγιστης ροπής είναι ότι η μυϊκή απόδοση μπορεί να αξιολογηθεί με ακρίβεια, αν και το εύρος κίνησης μπορεί να είναι σε διάφορα μεγέθη ή περιορισμένο. Σύμφωνα με αναφορές του Perrin, έχει παρατηρηθεί μικρή διαφορά στην ροπή της έσω και της έσω στροφής συγκρινόμενες με τα αντίθετα υγιή άκρα.

6.3.3. Η περιορισμένη τάση στον πρόσθιο χιαστό κατά τις δραστηριότητες κλειστής κινητικής αλυσίδας

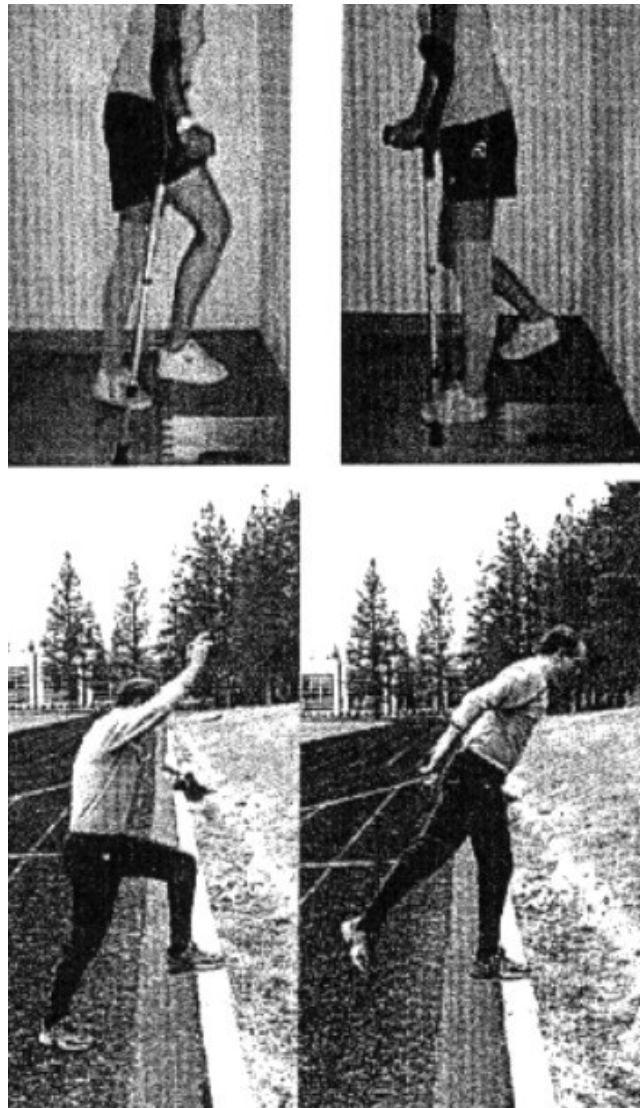
Υπάρχουν πολυάριθμες ασκήσεις που είναι διαθέσιμες για το δυνάμωμα των μυών που περνάνε από την άρθρωση του γονάτου. Μετά τη δημοσίευση των προαναφερομένων μελετών πάνω στην τάση του πρόσθιου χιαστού υπήρξε μια τάση στο χώρο της αποκατάστασης, να χρησιμοποιείται η ορολογία της κλειστής και ανοικτής κινητικής αλυσίδας για να διαχωρίσει αυτές τις ασκήσεις σε δύο μεγάλες ομάδες: ασκήσεις ανοικτής κινητικής αλυσίδας, είναι αυτές στις οποίες το πόδι είναι ελεύθερο να κινηθεί (εκτάσεις του γονάτου από καθιστή θέση) και κλειστής κινητικής αλυσίδας είναι αυτές στις οποίες το πόδι συναντάει αντίσταση (βαθιά καθίσματα και πιέσεις ποδιών).

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, όπως φαίνεται διαγραμματικά στο σχήμα

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 φόρτιση. Ο Draganich (1989) απέδειξε ότι αυτή η σύσπαση είναι αρκετά μικρή και ο Renstrom (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 ισχιοκνημιαίοι είναι διαρθρικοί μύες και λειτουργούν επίσης και σαν δυνατοί εκτείνοντες στο ισχίο, προκαλείται δυνατή σύσπαση τους για να αντισταθμίσει τη ροπή του ορθού μηριαίου, 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.

6.4. ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗΣ

Ο Hehl (1995) εξέτασε το αποτέλεσμα ενός επιπλέον ισοκινητικού προγράμματος ενδυνάμωσης από την 7^η μέχρι την 9^η εβδομάδα μετά από ανακατασκευή πρόσθιου χιαστού συνδέσμου. Σημαντικές βελτιώσεις στην μυϊκή δύναμη βρέθηκε στο γκρουπ που υποβλήθηκε σε συμπληρωματική ισοκινητική θεραπεία ενδυνάμωσης, και καμία ιδιαίτερη διαφορά δεν βρέθηκε όσον αφορά την αστάθεια του γόνατος στους 6 μήνες μετεγχειρητικά.



Ο Blanpied (2000) ερεύνησε το πώς ενσωματώνονται οι ασκήσεις πλάγιας ολίσθησης σε μια σανίδα ολίσθησης συγκρίνοντας μία ομάδα ελέγχου σε ένα κατ' οίκον πρόγραμμα 8 εβδομάδες μετά από ανακατασκευή πρόσθιου χιαστού. Οι συγγραφείς ανέφεραν σημαντική αύξηση κατά 38% στην ισομετρική

έκταση του γόνατος συγκρινόμενη με το γκρουπ ελέγχου. Ωστόσο ο αριθμός των επαναλήψεων των πλευρικών ασκήσεων μέχρι τα όρια της κόυρασης δεν ήταν διαφορετικός από το γκρουπ ελέγχου.

Ο Myers (2002) εξέτασε το αποτέλεσμα της ανάβασης σκαλιών ως προς εναλλακτικού τρόπου από το ποδήλατο σε ασθενείς με ανακατασκευή πρόσθιου χιαστού τα άτομα ξεκίνησαν είτε με ανέβασμα σκαλιών είτε με εργομετρία ποδηλάτου στους 4 μήνες μετά από ανακατασκευή πρόσθιου χιαστού. Και τα δυο προγράμματα διάρκεσαν 8 εβδομάδες που περιλάμβαναν 24 συνεδρίες θεραπειών που είχαν διάρκεια από 15 λεπτά με σταδιακή πρόοδο μέχρι τα 60 λεπτά. Τα άτομα και τα δυο γκρουπ δεν είχαν μετεγχειρητικές επιπλοκές, είχαν πλήρη φόρτιση βάρους και συμμετρική βάδιση καμία σημαντική διαφορά δεν βρέθηκε μεταξύ των δυο προγραμμάτων φυσικοθεραπείας και οι συγγραφείς κατέληξαν στο ότι δεν υπήρχαν επιβλαβή αποτελέσματα στην χρησιμοποίηση ανάβασης σκαλιών έναντι εργομετρικού ποδηλάτου.

6.4.1. Ισομετρικές ασκήσεις(ύπτια θέση).

Ισομετρικά τεστ τετρακεφάλου: με το πόδι του όσο το δυνατόν πιο τεντωμένο, ο ασθενής σφίγγει τον τετρακέφαλό του, προσπαθώντας να σπρώξει την επιγονατίδα του προς επάνω. Κρατάει για 4 sec, συσπώντας τους μύες όσο το δυνατόν πιο πολύ. Έπειτα χαλαρώνει πλήρως, και ξεκουράζει για 3 sec

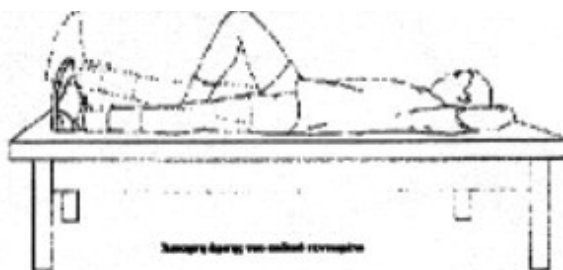
Ισομετρικές ασκήσεις προσαγωγής του ισχίου: Ο ασθενής τοποθετεί μια πετσέτα ή ένα μαξιλάρι ανάμεσα στους μηρούς του, και συμπιέζει τα πόδια μεταξύ τους, κρατάει για 10 sec, χαλαρώνει για 4 sec και μετά επαναλαμβάνει την άσκηση.



ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΕ ΥΠΤΙΑ ΘΕΣΗ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ								ΜΗΝΕΣ							
	1	2	3	4	5	6	7	8	3	4	5	6	7	8		
Ισομετρικές τετρακεφάλου στις 0																
Ανυψώσεις τεντωμένου σκέλους																
Ασκήσεις ποδίκης - διατάσεις αχιλλείου τ																
Κάμψη γόνατος με ολίσθηση πτέρνας																
Wall slides																
Ισομετρικές τετρακεφάλου / οπισθίων μ																
Ανάπαυση σε θέση επανάκτησης έκτασης																

6.4.2. Ισοτονικές ασκήσεις(ύπτια- πλάγια- πρηνή- καθιστή- όρθια θέση)

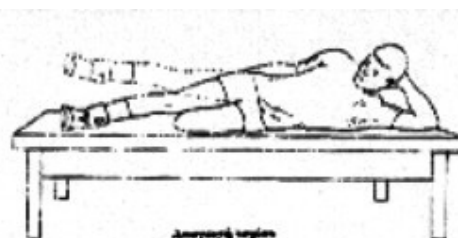
Άσκηση άρσης του ποδιού τεντωμένο: Ο ασθενής συσπά τον τετρακέφαλό του ισομετρικά κρατώντας το πόδι του τεντωμένο και ανυψώνει την πτέρνα του προς τα πάνω, σε ύψος 6 ιντσών, κρατώντας το σε αυτή τη θέση για 6 sec.



Κατόπιν κατεβάζει το πόδι του, χαλαρώνει πλήρως και ξεκουράζεται για 4 sec.

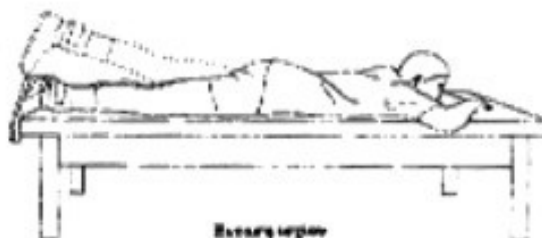
ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΕ ΥΠΤΙΑ ΘΕΣΗ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ								ΜΗΝΕΣ							
	1	2	3	4	5	6	7	8	3	4	5	6	7	8		
Ισομετρικές τετρακεφάλου στις 0																
Ανυψώσεις τεντωμένου σκέλους																
Ασκήσεις ποδίκης - διατάσεις αχιλλείου τ																
Κάμψη γόνατος με ολίσθηση πτέρνας																
Άσκηση άρσης του ποδιού τεντωμένο																
Άσκηση σε πλάγια θέση																
Ισομετρικές τετρακεφάλου / οπισθίων μ																
Ανάπαυση σε θέση επανάκτησης έκτασης																

Απαγωγή ισχίου: Ο αθλητής ξαπλώνει πλάγια προς την πλευρά του υγιούς άκρου, λυγίζοντας το γόνατό του για σταθερότητα. Τεντώνει το πάσχον άκρο, και το ανυψώνει προς τα άνω. Κρατάει το άκρο του σε αυτήν την θέση για 6 sec κατεβάζει τα πόδια του αργά προς το κρεβάτι, χαλαρώνει και ξεκουράζεται για 4 sec.



ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΕ ΠΛΑΓΙΑ ΘΕΣΗ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ								ΜΗΝΕΣ							
	1	2	3	4	5	6	7	8	3	4	5	6	7	8		
Ισοτονικές απαγωγών ισχίου																

Έκταση ισχίου: Ο ασθενής βρίσκεται σε πρηνή θέση, με τα πέλματά του στο χείλος του κρεβατιού. Ανυψώνει το πάσχον προς τα πάνω σε ύψος 6 ιντσών, κρατώντας το πόδι του τεντωμένο. Κρατάει σε αυτήν τη θέση για 6 sec, κατόπιν το κατεβάζει προς τα κάτω σε θέση χαλάρωσης, και ξεκουράζεται για 4 sec. Η άσκηση μπορεί να εκτελεστεί και από όρθια θέση, με την μέση του ασθενή να είναι ξαπλωμένη στο κρεβάτι.



ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΕ ΠΡΗΝΗ ΘΕΣΗ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ								ΜΗΝΕΣ							
	1	2	3	4	5	6	7	8	3	4	5	6	7	8		
Ισομετρικές γλουτιαίων																
Ισοτονικές οπισθίων μηριαίων																
Ενεργητική κάμψη - παθητική έκταση																
Ανάπαυση σε θέση επανάκτησης έκτασης																

Έκταση γλουτιαίων: Ο ασθενής ξαπλώνει σε πρηνή θέση στο κρεβάτι, κάμπτει το γόνατο του πάσχοντος άκρου στις 90°, το ανυψώνει προς τα πάνω και το κρατάει σε αυτή τη θέση για 6 sec. Κατόπιν κατεβάζει το πόδι του στην θέση χαλάρωσης και ξεκουράζεται για 4 sec.



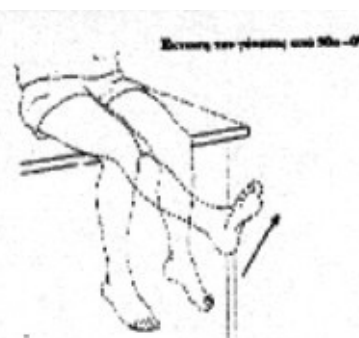
ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΕ ΠΡΗΝΗ ΘΕΣΗ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ								ΜΗΝΕΣ							
	1	2	3	4	5	6	7	8	3	4	5	6	7	8		
Ισομετρικές γλουτιαίων																
Ισοτονικές οπισθίων μηριαίων																
Ενεργητική κάμψη - παθητική έκταση																
Ανάπαυση σε θέση επανάκτησης έκτασης																

Κάμψη ισχίου: Ο ασθενής κάθεται σε μια σταθερή επιφάνεια με τα πόδια τους το έδαφος, ανυψώνει το γόνατό του φέρνοντάς το προς το κρεβάτι, κρατάει σε αυτή τη θέση για 6 sec. Κατόπιν κατεβάζει το πόδι του σε θέση χαλάρωσης και ξεκουράζεται για 4 sec.



ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΕ ΚΑΘΙΣΤΗ ΘΕΣΗ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ								ΜΗΝΕΣ							
	1	2	3	4	5	6	7	8	3	4	5	6	7	8		
Ισοτονικές τετρακεφάλου 90-45																
Ισοτονικές τετρακεφάλου 45-0																
Ανάπαυση σε θέση επανάκτησης έκτασης																
Ανάπαυση σε θέση επανάκτησης κάμψης																

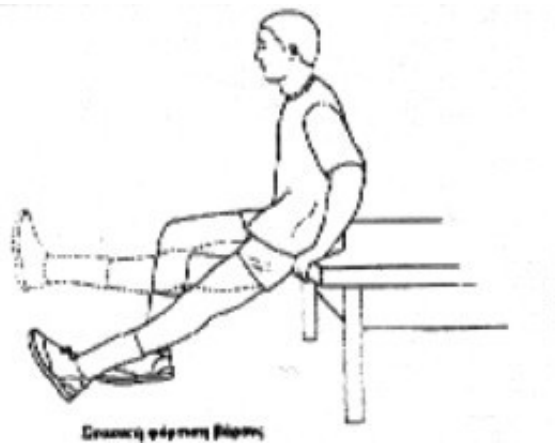
Έκταση του γόνατος από 90° – 0°: Από καθιστή θέση, ο ασθενής εκτείνει το πάσχον άκρο αργά μέχρι να τεντωθεί, κρατάει σε αυτήν την θέση για 6 sec έπειτα επιστρέφει το πόδι του στην αρχική θέση χαλάρωσης και ξεκουράζεται για 4 sec.



ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΕ ΚΑΘΙΣΤΗ ΘΕΣΗ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ								ΜΗΝΕΣ							
	1	2	3	4	5	6	7	8	3	4	5	6	7	8		
Ισοτονικές τετρακεφάλου 90-45																
Ισοτονικές τετρακεφάλου 45-0																
Ανάπαυση σε θέση επανάκτησης έκτασης																
Ανάπαυση σε θέση επανάκτησης κάμψης																

Στατιστική φόρτιση βάρους: Καθισμένος στην άκρη μιας καρέκλας, ο ασθενής, τεντώνει το πόδι του, με το πέλμα να ακουμπάει το έδαφος. Συσπά τον τετρακέφαλό του ισομετρικά, διατηρώντας το πόδι του τεντωμένο, και

σηκώνει το πόδι του, μέχρι να έρθει παράλληλα με το έδαφος, και το κρατάει για 10 sec. Έπειτα ο ασθενής κατεβάζει το πόδι του στο έδαφος, ξεκουράζεται και επαναλαμβάνει την άσκηση, εκτελώντας 10 επαναλήψεις. Κατόπιν αυξάνουμε την άσκηση κατά ένα λεπτό με τον ασθενή αυτή τη φορά να κρατάει το πόδι του τεντωμένο για 5 sec. Σταδιακά μειώνουμε τον χρόνο κρατήματος, αυξάνοντας όμως την διάρκεια της άσκησης.



ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΕ ΚΑΘΙΣΤΗ ΘΕΣΗ	ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ								ΜΗΝΕΣ							
	1	2	3	4	5	6	7	8	3	4	5	6	7	8		
Ισοτονικές τετρακεφάλου 90-45																
Ισοτονικές τετρακεφάλου 45-0																
Ανάπαυση σε θέση επανάκτησης έκτασης																
Ανάπαυση σε θέση επανάκτησης κάμψης																

Έσω στροφή του ισχίου: Ο ασθενής σε καθιστή θέση, ανυψώνει το πέλμα του προς την έξω πλευρά, ενώ το ισχίο παρατηρείται έσω στροφή. Κρατάει σε αυτή την θέση για 6 sec έπειτα σταδιακά φέρνει το πόδι του προς την αρχική θέση και ξεκουράζεται για 4 sec. Η άσκηση μπορεί να εκτελεστεί με ένα βάρος τυλιγμένο στην ποδοκνημική άρθρωση, ή με ένα λάστιχο του οποίου η μια άκρη να είναι χαμηλά στο πόδι του ενός άκρου και η άλλη άκρη στο πόδι του άλλου άκρου ή σε ένα σταθερό αντικείμενο.



Έξω στροφή του ισχίου: Ο ασθενής σε καθιστή θέση, ανυψώνει το πέλμα του προς την έσω πλευρά, ενώ στο ισχίο παρατηρείται έξω στροφή. Κρατάει σε αυτή τη θέση για 6 sec, έπειτα σταδιακά φέρνει το πόδι του προς την αρχική θέση, και ξεκουράζεται για 4 sec. Η άσκηση μπορεί να εκτελεστεί με ένα βάρος τυλιγμένο στην ποδοκνημική άρθρωση, ή με ένα λάστιχο του οποίου

η μια άκρη θα είναι χαμηλά στο πόδι του ενός άκρου και η άλλη άκρη στο πόδι του άλλου άκρου ή σε ένα σταθερό αντικείμενο.



Έλξεις ισχιοκνημιαίων από πρηνή θέση: Ο ασθενής βρίσκεται σε πρηνή θέση με τα πέλματα στο χείλος του κρεβατιού, και κάμπτει το γόνατό του αργά, φέρνοντας τα πέλματα προς τους γλουτούς. Κρατάει σε αυτή την θέση για 6 sec και έπειτα σταδιακά φέρνει το πόδι του προς την αρχική θέση και ξεκουράζεται για 4 sec.



Έλξεις ισχιοκνημιαίων από όρθια θέση: Ο ασθενής βρίσκεται σε όρθια θέση, με τον μηρό του μπροστά σε ένα τραπέζι ή έναν τοίχο, και κάμπτει το γόνατό του αργά, φέρνοντας τα πέλματα προς τους γλουτούς. Κρατάει σε αυτή την θέση για 6 sec και έπειτα σταδιακά φέρνει το πόδι του προς την αρχική θέση, και ξεκουράζεται για 4sec.



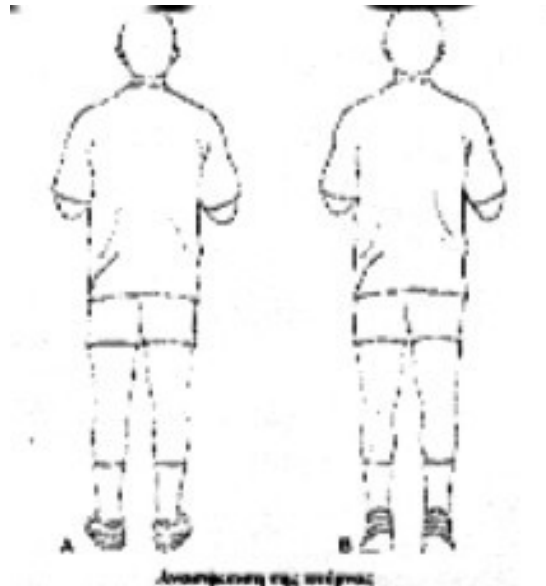
Ασκήσεις ποδοκνημικής με αντίσταση: Με το πόδι όσο το δυνατόν τεντωμένο, ο ασθενής τυλίγει μια πετσέτα γύρω από το πέλμα του, κρατώντας την άκρη της πετσέτας με τα δυο του χέρια και πιέζει το πέλμα προς τα κάτω, προσδίδοντας αντίσταση με την πετσέτα. Μετά την παύση, ο ασθενής φέρνει το πόδι του σε ραχιαία κάμψη όσο το δυνατόν περισσότερο, διατείνοντας τον

Αχίλλειο τένοντα. Παραλλαγές της άσκησης αυτής γίνονται με την χρήση ενός λάστιχου, ώστε να παρέχεται αντίσταση.



Άσκηση ποδιών με αντίσταση

Άσκησης της πτέρνας: Ο ασθενής στέκεται όρθιος μπροστά σε ένα τοίχο ή ένα τραπέζι, βοηθώντας τον για την διατήρηση της ισορροπίας του, ανασηκώνει τις πτέρνες του, και κρατιέται στα δάκτυλα των ποδιών του. Κρατάει σε αυτήν την θέση για 6 sec και έπειτα σταδιακά φέρνει το πόδι του προς την αρχική θέση, και ξεκουράζεται για 4 sec.



Άσκηση της πτέρνας

Άπαγωγή του ισχίου με αντίσταση: Ο ασθενής τοποθετεί την άκρη από ένα λάστιχο σε ένα σταθερό αντικείμενο και την άλλη άκρη είτε στο πάσχον είτε στο υγιές άκρο. Ο αθλητής στέκεται με το υγιές ή το πάσχον πόδι του δίπλα από το σταθερό αντικείμενο, και απάγει γρήγορα το πόδι του κρατώντας το άκρο του τεντωμένο, έπειτα επιστρέφει το πόδι του στην αρχική θέση και επαναλαμβάνει. Σημ. Το λάστιχο τοποθετείται είτε στο υγιές είτε στο πάσχον άκρο, κάτι το οποίο εξαρτάται από τον στόχο της άσκησης.



Άπαγωγή του ισχίου με αντίσταση

Προσαγωγή του ισχίου με αντίσταση: Ο ασθενής τοποθετεί την άκρη από ένα λάστιχο σε ένα σταθερό αντικείμενο και την άλλη είτε στο πάσχον είτε στο υγιές άκρο. Ο αθλητής στέκεται με το υγιές ή το πάσχον πόδι του δίπλα από το σταθερό αντικείμενο και προσάγει γρήγορα το πόδι του κρατώντας το άκρο του τεντωμένο, έπειτα επιστρέφει το πόδι του στην αρχική θέση και επαναλαμβάνει.



Σημ.: Το λάστιχο τοποθετείται είτε στο υγιές είτε στο πάσχον άκρο, κάτι στο οποίο εξαρτάται από τον στόχο της άσκησης.

Έκταση του ισχίου με αντίσταση: Ο ασθενής τοποθετεί την άκρη από ένα λάστιχο σε ένα σταθερό αντικείμενο και την άλλη άκρη είτε στο πάσχον είτε στο υγιές άκρο. Στέκεται με το πρόσωπο προς το σταθερό αντικείμενο, και σπρώχνει γρήγορα το πόδι του προς τα πίσω, μέχρι τα δάκτυλα του ποδιού του και βρίσκονται απέναντι από την πτέρνα του αντίθετου πέλματος κρατώντας το πόδι του τεντωμένο, και έπειτα επιστρέφει το πόδι του στην αρχική θέση και επαναλαμβάνει.



Σημ.: Το λάστιχο τοποθετείται είτε στο υγιές, είτε στο πάσχον άκρο, κάτι το οποίο εξαρτάται από τον στόχο της άσκησης.

Κάμψη του ισχίου με αντίσταση: Ο ασθενής τοποθετεί την άκρη από ένα λάστιχο σε ένα σταθερό αντικείμενο και την άλλη άκρη είτε στο πάσχον είτε στο υγιές άκρο. Στέκεται με το πρόσωπο προς το σταθερό αντικείμενο, και σπρώχνει γρήγορα το πόδι του προς τα εμπρός, μέχρι η πτέρνα του ποδιού του να βρίσκεται απέναντι από τα δάκτυλα του αντίθετου πέλματος κρατώντας

το πόδι του τεντωμένο, και έπειτα επιστρέφει το πόδι του στην αρχική θέση και επαναλαμβάνει.

Σημ.: Το λάστιχο τοποθετείται είτε στο υγιές, είτε στο πάσχον άκρο, κάτι το οποίο εξαρτάται από τον στόχο της άσκησης.



6.4.3. Ασκήσεις κλειστής κινητικής αλυσίδας

Βαθύ κάθισμα: Ο ασθενής στέκεται όρθιος και με τα πόδια σε διάσταση.

Βρίσκεται μπροστά σε ένα τραπέζι το οποίο χρησιμοποιεί για στήριγμα. Από τη θέση αυτή λυγίζει τα γόνατα κατά 30° κρατάει για 4 sec, έπειτα επεκτείνει / τεντώνει τα γόνατα για 15° και επαναλαμβάνει την άσκηση. Αυτή η άσκηση μπορεί να πραγματοποιηθεί



χωρίς στήριγμα, με την πλάτη του ασθενή να ακουμπάει τοίχο, και χρησιμοποιώντας μόνο το πάσχον άκρο κατά την διάρκειά της.

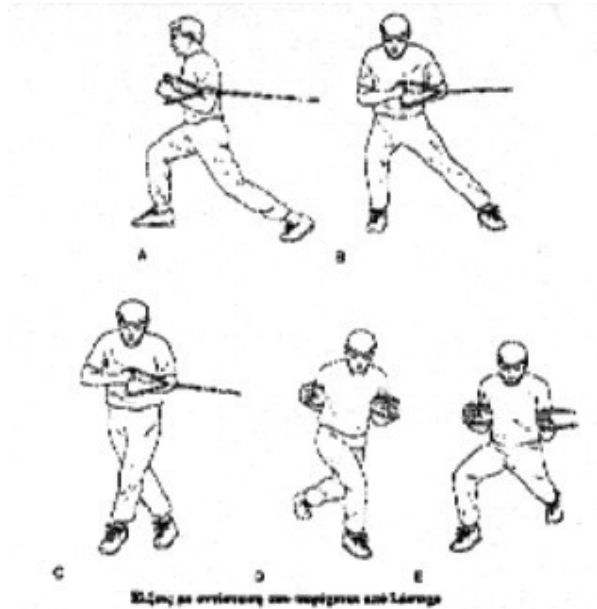
Έλξεις προς τα εμπρός: Ο ασθενής στέκεται όρθιος, και έλκει είτε το πάσχον είτε στο υγιές πόδι του (ανάλογα με τον στόχο της άσκησης), προς τα εμπρός για περίπου 50cm, κάμπτοντας τα ισχία και τα γόνατά του. Σταματά σε αυτή τη θέση,



έπειτα επιστρέφει στην αρχική του θέση και επαναλαμβάνει την άσκηση. Ο ασθενής ΔΕΝ θα πρέπει να φέρνει το γόνατό του μπροστά από τα δάκτυλα των

ποδιών του, και επιπλέον η κάμψη του γόνατος ίσως να πρέπει να περιοριστεί, ανάλογα με τον τραυματισμό και την χειρουργική διαδικασία.

Έλξεις προς τα εμπρός: Ο ασθενής στέκεται όρθιος, και έλκει είτε το πάσχον είτε το υγιές πόδι του (ανάλογα με τον στόχο της άσκησης), προς τα εμπρός, για περίπου 50cm, κάμπτοντας τα ισχία και τα γόνατά του. Σταματά σε αυτή την θέση, έπειτα επιστρέφει στην αρχική του θέση και επαναλαμβάνει την άσκηση. Ο ασθενής ΔΕΝ θα πρέπει να φέρνει το γόνατό του μπροστά από τα δάκτυλα των ποδιών του, και επιπλέον η κάμψη του γόνατος ίσως να πρέπει να περιοριστεί, ανάλογα με τον τραυματισμό και την χειρουργική διαδικασία.



Πλάγιες έλξεις: Ο ασθενής στέκεται όρθιος και έλκει είτε το πάσχον είτε το υγιές πόδι του (ανάλογα με τον στόχο της άσκησης), προς τα εμπρός, για περίπου 50cm, κάμπτοντας τα ισχία και τα γόνατά του. Σταματά σε αυτή την θέση, έπειτα επιστρέφει στην αρχική του θέση και επαναλαμβάνει την άσκηση. Ο ασθενής ΔΕΝ θα πρέπει να φέρνει το γόνατό του μπροστά από τα δάκτυλα των ποδιών του, και επιπλέον η κάμψη του γόνατος ίσως να πρέπει να περιοριστεί, ανάλογα με τον τραυματισμό και την χειρουργική διαδικασία.

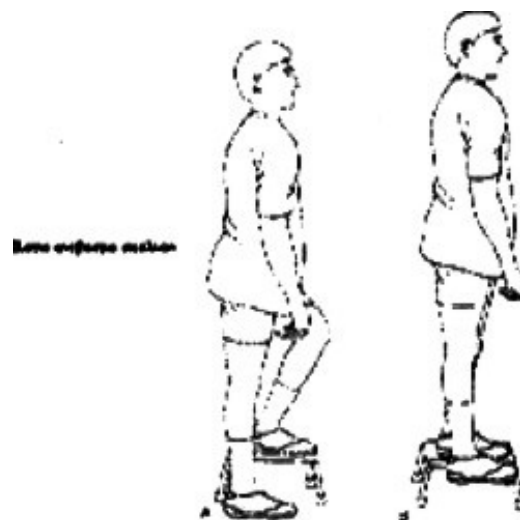
Πλάγιες έλξεις με σταυρωμένα πόδια: Ο ασθενής όρθιος, και έλκει είτε το πάσχον είτε το υγιές πόδι του (ανάλογα με τον στόχο της άσκησης), προς τα εμπρός, για περίπου 50cm, κάμπτοντας τα ισχία και τα γόνατά του. Σταματά σε αυτή την θέση, έπειτα επιστρέφει στην αρχική του θέση και επαναλαμβάνει την άσκηση. Ο ασθενής ΔΕΝ θα πρέπει να φέρνει το γόνατό του μπροστά από τα

δάκτυλα των ποδιών του, και επιπλέον η κάμψη του γόνατος ίσως να πρέπει να περιοριστεί, ανάλογα με τον τραυματισμό και την χειρουργική διαδικασία.

Διαγώνιες σταυρωτές έλξεις: Ο ασθενής_όρθιος, και έλκει είτε το πάσχον είτε το υγιές πόδι του (ανάλογα με τον στόχο της άσκησης), προς τα εμπρός, για περίπου 50cm, κάμπτοντας τα ισχία και τα γόνατά του. Σταματά σε αυτή την θέση, έπειτα επιστρέφει στην αρχική του θέση και επαναλαμβάνει την άσκηση. Ο ασθενής ΔΕΝ θα πρέπει να φέρνει το γόνατό του μπροστά από τα δάκτυλα των ποδιών του, και επιπλέον η κάμψη του γόνατος ίσως να πρέπει να περιοριστεί, ανάλογα με τον τραυματισμό και την χειρουργική διαδικασία.

Διαγώνιες έλξεις: Ο ασθενής_όρθιος, και έλκει είτε το πάσχον είτε το υγιές πόδι του (ανάλογα με τον στόχο της άσκησης), προς τα εμπρός, για περίπου 50cm, κάμπτοντας τα ισχία και τα γόνατά του. Σταματά σε αυτή την θέση, έπειτα επιστρέφει στην αρχική του θέση και επαναλαμβάνει την άσκηση. Ο ασθενής ΔΕΝ θα πρέπει να φέρνει το γόνατό του μπροστά από τα δάκτυλα των ποδιών του, και επιπλέον η κάμψη του γόνατος ίσως να πρέπει να περιοριστεί, ανάλογα με τον τραυματισμό και την χειρουργική διαδικασία.

Πλάγιος ανέβασμα σκαλιών: Ο ασθενής στέκεται με το πάσχον άκρο δίπλα από ένα σκαλί, τοποθετεί το πέλμα του στο σκαλί και σηκώνει ολόκληρο το σώμα του με το πάσχον άκρο. Ο ασθενής αρχίζει την άσκηση με σκαλί που έχει ύψος 4 ίντσες και έπειτα βαθμιαία αυξάνει την ένταση της με σκαλί 8 ιντσών, ανάλογα με την αντοχή του ασθενή. Επίσης μπορεί να δοθεί αντίσταση στην άσκηση με την χρησιμοποίηση ενός λάστιχου, όπου ο ασθενής στέκεται πάνω στο λάστιχο με το πάσχον πόδι του, και κρατάει την άλλη άκρη του λάστιχου όσο πιο ψηλά μπορεί, και εκτελεί την άσκηση όπως περιγράφηκε πιο πάνω.



Στατικό ποδήλατο: Το ύψος του καθίσματος προσαρμόζεται έτσι ώστε το πάσχον άκρο να είναι σχεδόν τεντωμένο όταν το πέλμα βρίσκεται στην κατώτερη άκρη του πεντάλ. Η τάση θα πρέπει να ρυθμιστεί ώστε να επιτρέπει ελάχιστη ή μέτρια αντίσταση.



6.4.4. Διατάσεις

Διάσταση ιχνιοκνημιαίων

1. Ο ασθενής βρίσκεται με το ένα πόδι τεντωμένο πάνω στο κρεβάτι και το αντίθετο πόδι στα πλάγια. Γέρνει αργά προς τα εμπρός, και κρατάει την ποδοκνημική και τα δάκτυλα σε κάμψη ραχιαίας, και το γόνατο τεντωμένο μέχρι να αισθανθεί τάση στους οπίσθιους μηριαίους και κρατάει σε αυτή την θέση για 10 sec. Η διάταση πραγματοποιείται με το πηγούνι του ασθενή ψηλά και την σπονδυλική του στήλη σε ευθεία.

2. Ο ασθενής βρίσκεται στο κρεβάτι σε ύπτια θέση, και αισθανθεί μια διάταση στους οπίσθιους μηριαίους του, κρατάει για 10sec και επαναλαμβάνει την διάταση.

Διάταση τετρακέφαλου: Ο ασθενής κρατιέται με το ένα χέρι του ισοροπία, και πιάνει το πέλμα από το πάσχον άκρο με το άλλο χέρι, και έλκει το πέλμα προς τους γλουτούς. Καθώς στέκεται ο ασθενής σε αυτή την θέση, σταδιακά εκτείνει το πόδι του, καθώς διατηρεί την λαβή στο πέλμα, και κρατάει σε αυτήν την θέση για 10 sec.

Διάταση καμπτήρων του ισχίου: Ο ασθενής γονατίζει πάνω στο πάσχον πόδι του και τοποθετεί το άλλο άκρο μπροστά από το σώμα του με το γόνατο σε κάμψη 90°. Κρατώντας το σώμα του όρθιο, ο ασθενής έλκει το σώμα του προς τα εμπρός μέχρι να αισθανθεί μια τάση, στους καμπτήρες του ισχίου του. Κρατάει σε αυτήν την θέση για 10 sec, επιστρέφει έπειτα στην αρχική θέση και επαναλαμβάνει την άσκηση διάτασης.

Διάταση Αχιλλείου τένοντα: Ο ασθενής στέκεται όρθιος και γέρνει προς ένα τοίχο, με το βάρος του να πέφτει πάνω στις πτέρνες του και το πίσω γόνατο να είναι τεντωμένο.

Κρατώντας τα πέλματα του σταθερά, γέρνει το σώμα του προς τα εμπρός, μέχρι να αισθανθεί μια τάση στον γαστροκνήμιο μυ, στο πίσω πόδι. Κρατάει σε αυτήν την θέση για 10 sec και επαναλαμβάνει την άσκηση διάτασης και για τα δύο άκρα.



6.4.5. Ασκήσεις με όργανα γυμναστικής

Η πλατφόρμα του ύψους θα πρέπει να προσαρμόζεται έτσι ώστε η άρθρωση του ισχίου να βρίσκεται στην ευθεία με τον βραχίονα περιστροφής. Το μαξιλαράκι για το πόδι θα πρέπει να προσαρμόζεται ακριβώς επάνω από την άρθρωση του γόνατος.

Προσαγωγή του ισχίου: Το πάσχον άκρο τοποθετείται με το ισχίο να βρίσκεται στην ευθεία με τον άξονα περιστροφής του ώμου. Ο ασθενής στέκεται όρθιος με το πρόσωπό του απέναντι από τα βάρη προς τον βραχίονα σταθεροποίησης. Ο βραχίονας περιστροφής τοποθετείται έτσι ώστε το μαξιλαράκι για το πόδι, να είναι ακίνητο έναντι της έσω πλευράς του μηρού, καθώς το πάσχον άκρο απάγεται όσο το δυνατόν περισσότερο. Ο ασθενής κρατιέται με τα χέρια του για σταθερότητα, και σηκώνει τα βάρη με το κινεί το

πάσχον άκρο σταυρωτά μπροστά από το υγιές άκρο χωρίς να περιστρέφει το σώμα του. Σταματάει και κατόπιν επιστρέφει στην αρχική θέση, με αργό και ελεγχόμενο τρόπο, και επαναλαμβάνει ξανά την άσκηση.



Απαγωγή του ισχίου: Το πάσχον άκρο τοποθετείται με το ισχίο να βρίσκεται στην ευθεία με τον άξονα περιστροφής του ώμου. Ο ασθενής στέκεται όρθιος με το πρόσωπο του απέναντι από τα βάρη προς τον βραχίονα σταθεροποίησης. Ο βραχίονας περιστροφής τοποθετείται έτσι ώστε το μαξιλαράκι για το πόδι, να είναι ακίνητο έναντι της έξω πλευράς του μηρού, καθώς το πάσχον άκρο βρίσκεται σταυρωτά ως προς το υγιές άκρο. Ο ασθενής κρατιέται με τα χέρια του για σταθερότητα, και σηκώνει τα βάρη με το κινεί το πάσχον άκρο σε απαγωγή ως προς το σώμα του χωρίς να περιστρέφει το σώμα του. Σταματάει και κατόπιν επιστρέφει στην αρχική θέση, με αργό και ελεγχόμενο τρόπο, και επαναλαμβάνει ξανά την άσκηση.

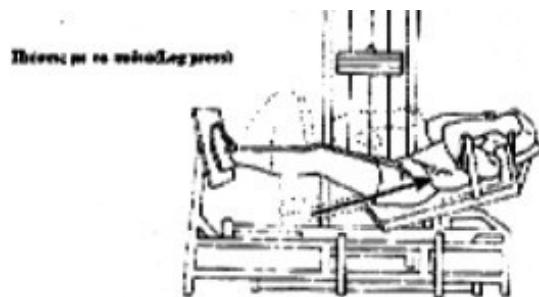
Κάμψη του ισχίου: Το πάσχον άκρο τοποθετείται με το ισχίο να βρίσκεται στην ευθεία με τον άξονα περιστροφής του ώμου. Ο ασθενής στέκεται όρθιος αντικρίζοντας τον βραχίονα σταθεροποίησης, με το πάσχον άκρο κοντά στα βάρη. Ο βραχίονας περιστροφής τοποθετείται έτσι ώστε το μαξιλαράκι για το πόδι, να βρίσκεται μπροστά από τον μηρό, καθώς ο ασθενής

στέκεται στα δύο του πόδια. Ο ασθενής πιάνει τις χειρολαβές για σταθεροποίηση, και σηκώνει τα βάρη με το να σηκώνει τον μηρό του πάσχοντος άκρου, μέχρι αυτός να γίνει παράλληλος με το έδαφος, χωρίς να γέρνει προς τα εμπρός την μέση του. Σταματάει και κατόπιν επιστρέφει στην αρχική θέση, με αργό και ελεγχόμενο τρόπο, και επαναλαμβάνει ξανά την άσκηση.

Έκταση του ισχίου: Το πάσχον άκρο τοποθετείται με το ισχίο να βρίσκεται στην ευθεία με τον άξονα περιστροφής του ώμου. Ο ασθενής στέκεται όρθιος αντικρίζοντας τον βραχίονα σταθεροποίησης, με το πάσχον άκρο κοντά στα βάρη. Ο βραχίονας περιστροφής τοποθετείται έτσι ώστε το μαξιλαράκι για το πόδι, να βρίσκεται μπροστά από τον μηρό, καθώς ο μηρός του σηκώνεται και βρίσκεται παράλληλος με το έδαφος. Ο ασθενής πιάνει τις χειρολαβές για σταθεροποίηση, και σηκώνει τα βάρη με το να σηκώνει τον μηρό του πάσχοντος άκρου, μέχρι το γόνατο να έρθει σε ευθεία, χωρίς να γέρνει προς τα εμπρός την μέση του. Σταματάει και κατόπιν επιστρέφει στην αρχική θέση, με αργό και ελεγχόμενο τρόπο, και επαναλαμβάνει ξανά την άσκηση.

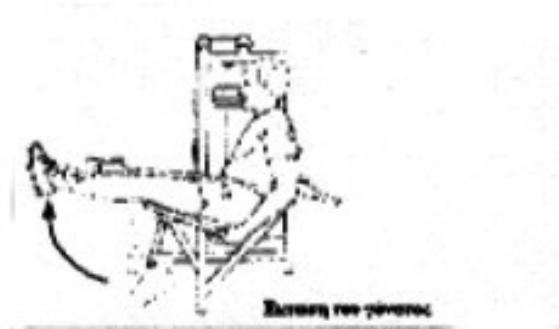
Βαθιά καθίσματα: Τα μαξιλαράκια για τους ώμους τοποθετούνται έτσι ώστε τα γόνατα να μπορούν να κάμπτονται στις κατάλληλες μοίρες κάμψης, λόγω του τραυματισμού. Τα πέλματα τοποθετούνται περίπου στην κατακόρυφο του ώμου. Ο ασθενής σηκώνει τα βάρη με το να τεντώνει τα γόνατα. Σταματάει και κατόπιν επιστρέφει στην αρχική θέση, με αργό και ελεγχόμενο τρόπο, και επαναλαμβάνει ξανά την άσκηση.

Πιέσεις με τα πόδια (Leg press): Η σανίδα πίεσης τοποθετείται έτσι ώστε τα γόνατα του ασθενή να είναι λυγισμένα στις κατάλληλες μοίρες κάμψης, λόγω του τραυματισμού. Τα πέλματα τοποθετούνται στην κατακόρυφο των ώμων. Ο αθλητής σηκώνει τα βάρη και με τα δύο του



πόδια μέχρι αυτά να είναι σχεδόν τελείως τεντωμένα, χωρίς να μπλοκάρει τα γόνατα. Σταματάει και κατόπιν επιστρέφει στην αρχική θέση, με αργό και ελεγχόμενο τρόπο, και επαναλαμβάνει ξανά την άσκηση.

Έκταση του γόνατος: Το κάθισμα προσαρμόζεται προς τα πίσω έτσι ώστε το μαξιλάρι να είναι επίπεδο στην πλάτη του ασθενή και τα γόνατα να βρίσκονται στην ευθεία με τον βραχίονα του άξονα περιστροφής. Το μαξιλάρι του ποδιού προσαρμόζεται ακριβώς πάνω από τον αστράγαλο, ενώ σημειώνονται οι περιορισμοί του εύρους της κίνησης. Ο ασθενής σηκώνει τα βάρη τεντώνοντας και τα δυο του γόνατα. Σταματάει και κατόπιν επιστρέφει στην αρχική θέση, με αργό και ελεγχόμενο τρόπο, και επαναλαμβάνει ξανά την άσκηση.



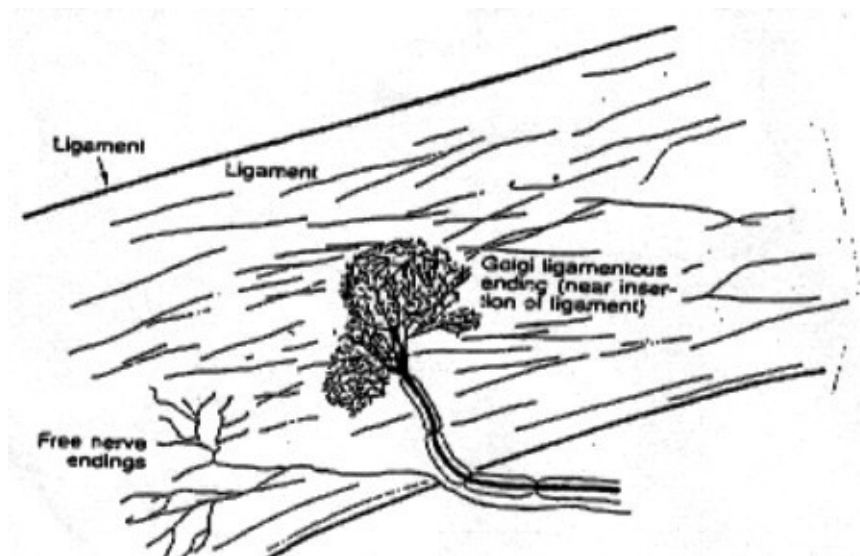
Έλξεις ισchioκνημιαίων: Το μαξιλάρι του ποδιού προσαρμόζεται ακριβώς πάνω από τον Αχίλλειο τένοντα. Ο ασθενής ξαπλώνει στον πάγκο με τα γόνατα στην επιφάνεια του μαξιλαριού και ευθυγραμμίζεται με τον άξονα περιστροφής του βραχίονα. Ο ασθενής σηκώνει τα βάρη κάμπτοντας και τα δυο γόνατα. Σταματάει και κατόπιν επιστρέφει στην αρχική θέση, με αργό και ελεγχόμενο τρόπο, και επαναλαμβάνει ξανά την άσκηση.



6.5. ΝΕΥΡΟΜΥΪΚΗ ΕΠΑΝΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

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, μηχανοϋποδεχείς, 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 θεραπευτικό 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 ισχιοκνημιαίους. Αυτό δίνει μεγάλη υποστήριξη στην άποψη ότι οι ισχιοκνημιαίοι παίζουν το ρόλο δυναμικού σταθεροποιητικού παράγοντα του γονάτου.

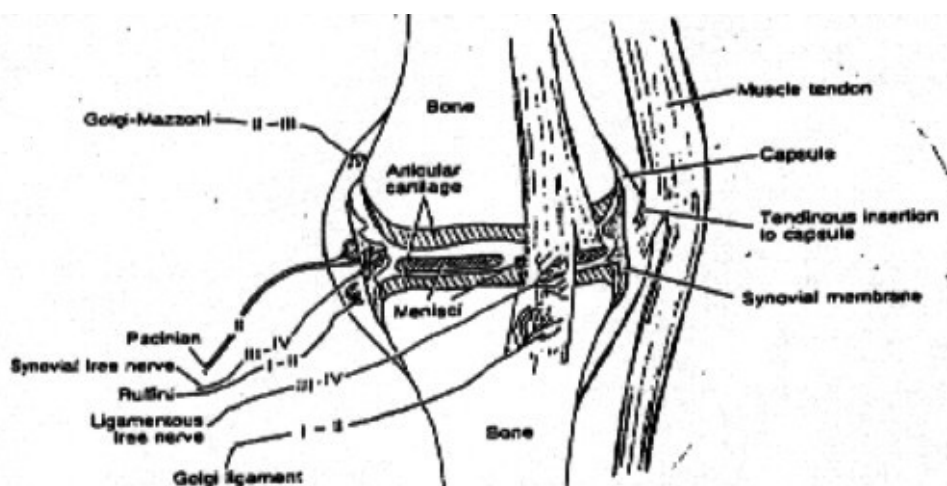


Ελεύθερες νευρικές απολήξεις και απολήξεις του GOLGI στο εσωτερικό του ιστού συνδέσμων

6.6. ΙΔΙΟΔΕΤΙΚΗ 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 ατιμετωπίστηκαν συντηρητικά, είτε χειρουργικά. Οι περισσότεροι τύπο προπόνησης, πέρα από

λίγους, είναι απλά και μόνο μυϊκό δυνάμωμα περισσότερο, παρά καλυτέρευσης της νευρομυϊκή συνεργασία. Ακόμα κι αν οι ισχιοκνημιαίοι 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 του 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.



Διαγραμματική παράσταση που δείχνει τους διάφορους τύπους υποδοχέων που βρίσκονται στους περιαρθρικούς ιστούς του γόνατου

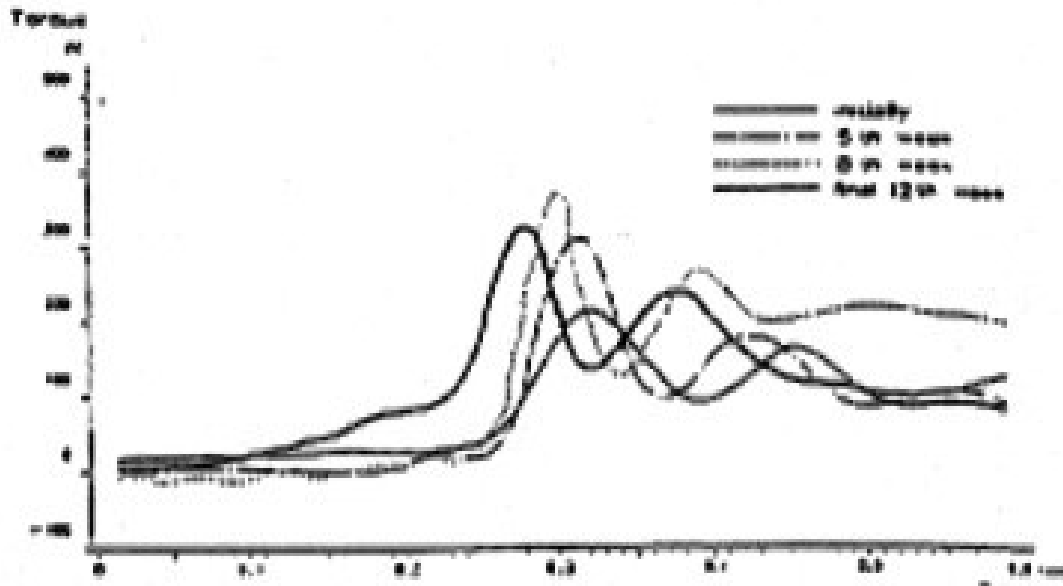
Τελευταία, έχει δοθεί βάρος στην προπονητική τεχνική δυναμικού αρθρικού ελέγχου, για τον περιορισμό του χρονικού κενού αντίδρασης των ισχιοκνημιαίων κατά τη συντηρητική αντιμετώπιση μετά από τραυματισμό του πρόσθιου χιαστού, αλλά και μετά την πλαστική του. Ειδικότερα, στη δεύτερη περίπτωση η προπόνηση αυτού του τύπου κρίθηκε απαραίτητη, έτσι ώστε να επιτευχθεί καλύτερα 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 αντανакλαστικού τόξου πρόσθιου χιαστού – ισchioκνημιαίων, 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:

- ✓ 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.
- ✓ Διατήρηση της ισορροπίας πάνω σε σταθερή πλατφόρμα για να καλυτερέψει ο νευρομυϊκός συντονισμός
- ✓ Βελτίωση της αντίδρασης στη ξαφνική πρόσθετη δύναμη που δίνεται από το θεραπευτή και γρήγορη μεταφορά του σωματικού βάρους από το ένα σώμα στο άλλο για να αποτραπεί η υπερβολική φόρτιση, στιγμιαία, πάνω σε ένα ασταθές γόνατο, επειδή και τα δύο πόδια πρέπει να προπονοούνται 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 προπόνησης δυναμικού αρθρικού ελέγχου, έγιναν διάφορες μελέτες κατά τις οποίες χρησιμοποιήθηκε το ισοκινητικό δυναμόμετρο Kin-Corn 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 καλύτερη χρόνοι μυϊκής αντίδρασης από τους ισchioκνημιαίους. Ο χρόνος ανάπτυξης της μέγιστης ροπής στους ισchioκνημιαίους μετά και την 12^η εβδομάδα προπόνησης, όχι μόνο επέστρεψε σε φυσιολογικά επίπεδα, αλλά έφτασε και σε ψηλότερα ακόμα επίπεδα. Αυτό συνεπάγεται μια μεγάλη πιθανότητα να καθοριστεί η

προπόνηση δυναμικού αρθρικού ελέγχου, σα μια αποτελεσματική μέθοδο που περιορίζει το χρονικό κενό μεταξύ του αισθητικού ιδιοδεκτικού ερεθισμού και της μυϊκής απάντησης.



Γραφική παράσταση της τάσης των ισχιοκνημιαίων σε σχέση με το χρόνο ανάπτυξης της, από την οποία διαφαίνεται ότι ο χρόνος μυϊκής αντίδρασης περιορίζεται, καθώς προχωράει η προπόνηση του δυναμικού αρθρικού ελέγχου

Από τη στιγμή που η στατική 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 βδομάδα. 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.

6.7. ΠΡΟΑΘΛΗΤΙΚΗ 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 προσβλητικής 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 χιαστού του. Γενικά αυτές οι δραστηριότητες ξεκινούν αργά μέσα στο πρόγραμμα αποκατάστασης, πριν από την επιστροφή στην αθλητική δραστηριότητα.

Η ιδιοδεκτική 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 βάρδιας με μερική φόρτιση. Αυτό επιτρέπει την επανεκπαίδευση των ιδιοϋποδεκτικών νευροσυστημάτων μέσα και γύρω από το γόνατο, αλλά και όλο το υπόλοιπο άκρο. Η κιναισθητικότητα της βάρδιας μπορεί να αποκατασταθεί αν και όταν αυτή επανεγκατεσταθεί. Σε ένα πρώτο στάδιο, μπορεί να μην είναι κατάλληλο το να επιτραπεί φόρτιση του ποδιού χωρίς περιορισμούς. Ωστόσο, το περπάτημα με τη βοήθεια βακτηρίων, διαδρόμου βάρδιας 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 τρέξιματος 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 ισορροποιητικές αντανεκλαστικές αντιδράσεις. Το τρέξιμο σε οχτάρι είναι η πιο ήπια και ευκολότερη να πραγματοποιηθεί από αυτές τις μανούρες, όπως 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 υποκατασταθεί 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 σημαντική για την ανάπτυξη της κιναισθητικότητας του κάτω άκρου. Τελικά, η ταχικίνηση θα πρέπει να τελειοποιηθεί με αλτικές κινήσεις 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 τύπου, που αποτελεί ένα νέο άλμα σε ύψος ή σε μήκος. Αυτή 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 PNF, κατά την οποία, η βελτίωση της μυϊκής δύναμης και του ενεργητικού εύρους κίνησης επιτυγχάνεται με έναν τρόπο, κατά τον οποίο εναλλάσσονται κάμψης ή έκτασης, με αντίσταση με ελεύθερες ενεργητικές εκτάσεις ή κάμψεις. Όλες οι τελευταίες ασκήσεις που αναφέρθηκαν, χρειάζονται τον 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 η 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..

6.8. ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑ

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 κίνησης, 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 μετεγχειρητικής 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.

6.9. ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗΣ ΑΥΞΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗΣ ΣΤΗΝ ΑΣΚΗΣΗ

- ✓ Η λειτουργική ικανότητα του σώματος καθώς και η ικανότητα για δουλειά αυξάνει σταδιακά μετά από μια μεγάλη περίοδο
- ✓ Το σώμα αντιδρά ανατομικά, φυσιολογικά και ψυχολογικά στις απαιτήσεις του αυξανόμενου φορτίου
- ✓ Ο βαθμός στον οποίο βελτιώνεται η επίδοση εξαρτάται άμεσα από τον ρυθμό και τον τρόπο με τον οποίο αυξάνεται το φορτίο

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7°

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

7.1. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΠΡΟΣΘΙΟΥ ΧΙΑΣΤΟΥ ΣΥΝΔΕΣΜΟΥ

1^η Εβδομάδα

- ✓ Έλεγχος φλεγμονής με την εφαρμογή ψυχρών επιθεμάτων, 3-4 φορές την ημέρα
- ✓ Ηλεκτροθεραπεία: Tens(15min)-Laser(4min)-Υπέρηχος(6min)- Ηλεκτρογυμναστική τετρακεφάλου(15min)
- ✓ Άμεση επαναφορά της έκτασης συγκριτικά με το υγιές γόνατο (δεν τοποθετείται μαξιλάρι κάτω από το γόνατο)
- ✓ Τοποθετείται το πόδι σε ανάρροπη θέση
- ✓ Εφαρμογή του ειδικού νάρθηκα και κατά τον ύπνο
- ✓ Προσπάθεια για κάμψη του γόνατος στις 90° και έκταση στις 0ο (Παθητικά + Ενεργητικά) Ισομετρικές ασκήσεις τετρακέφαλου (Σηκώνει το πόδι τεντωμένο, μετρά ως το 10 και κατεβάζει αργά, 3 σετ από 10 επαναλήψεις, 3 φορές την ημέρα)
- ✓ Ενεργητικές ασκήσεις απαγωγών – προσαγωγών
- ✓ Προσπαθεί για πλήρη έκταση του γόνατος με μαξιλάρι κάτω από την πτέρνα ή αλλιώς κάθεται σε ένα κάθισμα και τοποθετεί το χειρουργημένος σκέλος σε ένα άλλο κάθισμα με το ίδιο ύψος. Το γόνατο βρίσκεται στο κενό και εκτείνεται παθητικά λόγω βαρύτητας χωρίς να φορά τον λειτουργικό MK νάρθηκα.
- ✓ Ο ασθενής βαδίζει με τη βοήθεια βακτηρίων και φορώντας τον MK νάρθηκα φορτίζει ελάχιστα το χειρουργημένο σκέλος



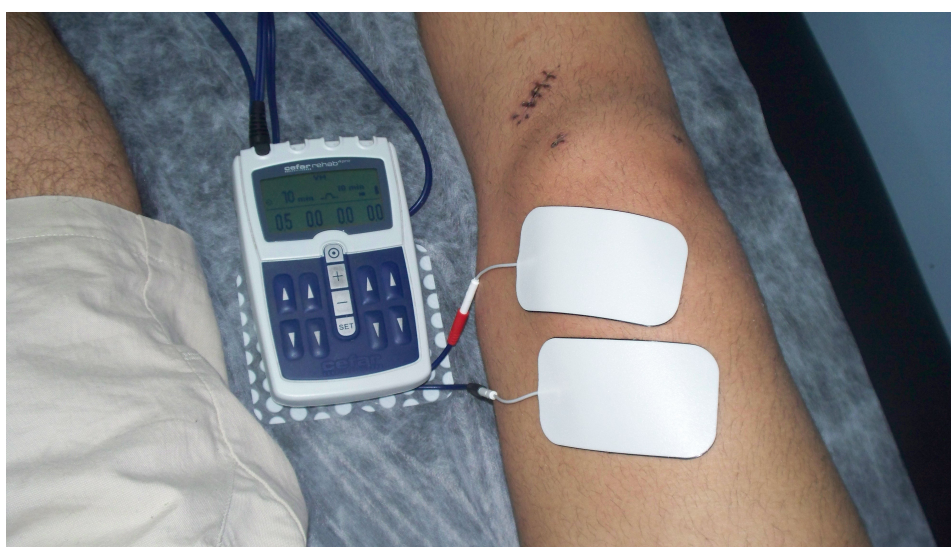
Υπέρηχος



Έκθεση σε Laser

2^η Εβδομάδα

- ✓ Ελεύθερη βάδιση χωρίς πατερίτσες
- ✓ Ηλεκτροθεραπεία: Tens(15min)-Laser(4min)-Υπέρηχος(6min)- Ηλεκτρογυμναστική τετρακεφάλου(15min)
- ✓ Ενεργητική και παθητική κάμψη – έκταση του γόνατος
- ✓ Ισομετρικές ασκήσεις χωρίς αντίσταση
- ✓ Κάθισμα και σήκωμα σε καρέκλα
- ✓ Ασκήσεις ιδιοδεκτικότητας και ισορροπίας
- ✓ Στο τέλος της 2^{ης} εβδομάδας ασκήσεις κάμψεις του γόνατος γλιστρώντας την πτέρνα στον τοίχο 0ο – 110°
- ✓ Πάγο

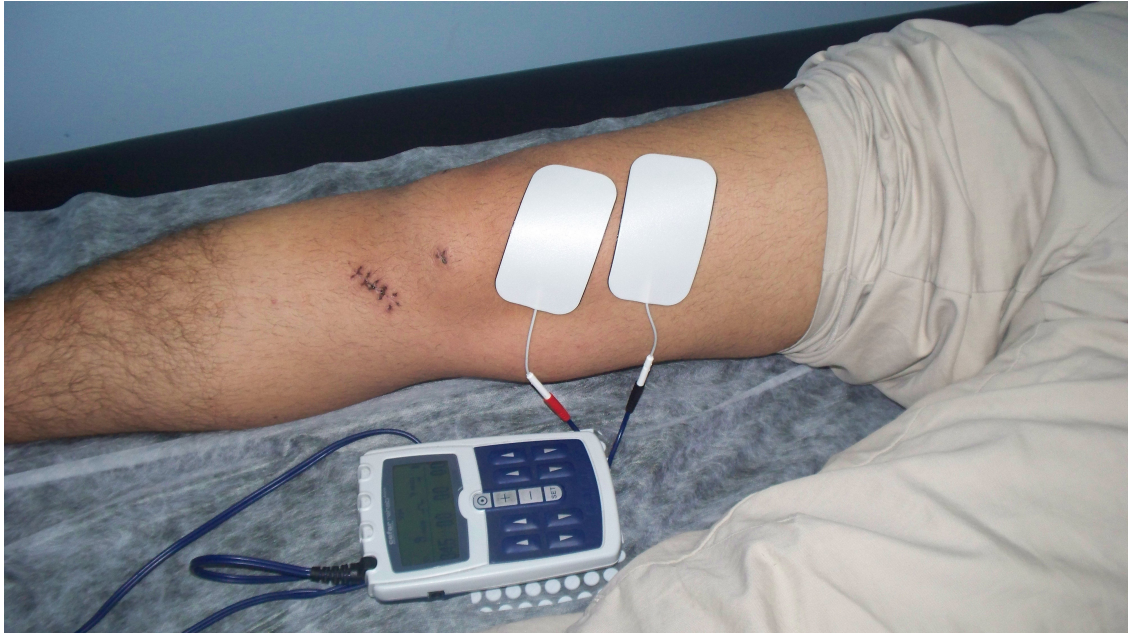


Ηλεκτρογυμναστική τετρακεφάλου (έσω πλατύς)



3^η – 4^η Εβδομάδα

- ✓ Κολύμβηση – τρέξιμο μέσα στην πισίνα (εμπρός - πίσω)
- ✓ Ηλεκτροθεραπεία: Tens(15min)-Laser(4min)-Υπέρηχος(6min)- Ηλεκτρογυμναστική τετρακεφάλου(15min)
- ✓ Ασκήσεις ιδιοδεκτικότητας και ισορροπίας
- ✓ Ποδήλατο με προοδευτική αύξηση της αντίστασης
- ✓ Ισομετρικές ασκήσεις τετρακεφάλου, οπίσθιων μηριαίων με 5-10kg
- ✓ Ασκήσεις προσαγωγών – απαγωγών με βάρος 5-10kg
- ✓ Συνεχίζει να δίνει έμφαση στις ασκήσεις για πλήρη έκταση του γόνατος. Ξαπλώνει μπρούμυτα με τα πόδια έξω από το κρεβάτι για πλήρη έκταση 2 με 3 φορές την ημέρα. Κάνει προσπάθεια για κάμψη του γόνατος 90° και από την ίδια θέση βοηθώντας με το υγιές
- ✓ Ασκήσεις μονόπλευρης στήριξης και εκπαίδευση για σωστή βάδιση
- ✓ Έκταση του γόνατος με 1kg (από 90° – 40°)
- ✓ Διατάσεις ισchioκνημιαίων
- ✓ Ψυχρά επιθέματα κατά τη διάρκεια της ημέρας



Ηλεκτρογυμναστική τετρακεφάλου (έσω πλατύς)



Tens

5^η – 6^η Εβδομάδα

- ✓ Αυξάνει η αντίσταση στις ασκήσεις των οπίσθιων μηριαίων
- ✓ Ηλεκτροθεραπεία: Tens(15min)-Laser(4min)-Υπέρηχος(6min)
- ✓ Ασκήσεις ισοκινητικές (Cyber)
- ✓ Ασκήσεις κλειστής αλυσίδας (Step, squats, leg press, ποδήλατο κ.λ.π.)
- ✓ Ανυψώσεις στα δάκτυλα (ασκήσεις γαστροκνημίου και ισορροπίας)
- ✓ Αφαιρεί τον νάρθηκα (ανάλογα με την τεχνική που χρησιμοποίησε ο θεράπωντας ιατρός, ποικίλει το χρονικό διάστημα χρησιμοποίησης του νάρθηκα)
- ✓ Φορά επιγονατίδας στο γόνατο τουλάχιστον όταν κινείται έξω από το σπίτι
- ✓ Ελαφρό τρέξιμο στο χορτάρι



7^η – 8^η Εβδομάδα

- ✓ Συνεχίζονται οι ασκήσεις τετρακέφαλου και οπίσθιων μηριαίων
- ✓ Ισοκινητικές ασκήσεις
- ✓ Πρόγραμμα πλειομετρικών ασκήσεων (σχοινάκι, κερκίδα)
- ✓ Τρέξιμο (ζικ-ζακ, οχτάρια, σε κύκλο, προς τα πίσω)
- ✓ Τρέξιμο για βελτίωση της αντοχής
- ✓ Ασκήσεις ισορροπίας και ιδιοδεκτικότητας
- ✓ Ατομικό πρόγραμμα με μπάλα
- ✓ Πόνος



Φωτογραφία 6



Φωτογραφία 7

9^η – 12^η Εβδομάδα

- ✓ Συνέχιση του προγράμματος ενδυνάμωσης και ιδιοδεκτικότητας
- ✓ Προοδευτική επανένταξη στο ποδόσφαιρο με προϋπόθεση ότι ο ισοκινητικός έλεγχος είναι ικανοποιητικός και τα λειτουργικά τεστ είναι τουλάχιστον στο 70% του υγιούς



4^{ος} Μήνας

■ Συνεχίζονται οι ασκήσεις της 7^{ης} με 12^{ης} εβδομάδας

■ Κολύμπι – ποδήλατο – ημικαθίσματα

■ Προσθέτουμε το επιτόπιο άλμα, διατάσεις όλων των μυϊκών συστημάτων, ενδυνάμωση κοιλιακών



5^{ος} Μήνας

- Τροχάδην με στιγμές επιτάχυνσης, επιβράδυνσης 20 μ. – 2 μ. – 20μ. – 2μ.
- Τροχάδην με οχτάρια
- Τροχάδην με αλλαγή διεύθυνσης
- Ασκήσεις σε σκάλα μπρος – πίσω
- Ατομική προπόνηση με μπάλα – Καμιά επαφή με αντίπαλο.



Φωτογραφία 2

6^{ος} Μήνας

- Ο ασθενής συνεχίζει τροχάδην για 45-60 λεπτά ημερησίως
- Ασκείται στην κερκίδα μόνο με το χειρουργημένο σκέλος «κουτσό» με εναλλακτική λύση το σχοινάκι και μπορεί πια να κάνει βάρη και λάστιχα για να γυμνάσει τον τετρακέφαλο, αρκεί η αντίσταση να είναι μικρή.

7.2. ΕΠΑΝΟΔΟΣ ΣΤΗΝ ΑΘΛΗΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Η κυριότερη επιπλοκή μετά από πλαστική πρόσθιου χιαστού είναι η δημιουργία συμφύσεως στην άρθρωση που συνεπάγεται περιορισμός της πλήρους έκτασης του γόνατος άνω των 5°.

Η αποκατάσταση μετά την χειρουργική αποκατάσταση του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου έχει αλλάξει δραματικά τα τελευταία χρόνια, με πρωτόκολλα αποκατάστασης, ολοένα και πιο επιθετικά.

Ωστόσο ο στόχος της αποκατάστασης παραμένει ο ίδιος: ο ασθενής να επιστρέψει στο προ της κάκωσης επίπεδο αθλητικής δραστηριότητας

Διάφορα πρωτόκολλα επιστροφής στην άθληση δημιουργούν κομφούζιο. Όποιο και να ακολουθείται θα πρέπει να περιλαμβάνει τις εξής αρχές:

- ✓ Έναρξη πρώιμου κινητικότητας και πλήρους φορτίσεως
- ✓ Αποφυγή οιδήματος
- ✓ Όχι stress στο μόσχευμα (όχι νωρίς τις ασκήσεις ανοιχτής αλυσίδας)
- ✓ Ενδυνάμωση από νωρίς των οπίσθιων μηριαίων
- ✓ Ενδυνάμωση των πέριξ μυών
- ✓ Ασκήσεις κλειστής αλυσίδας
- ✓ Προπόνηση ειδικής επιδεξιότητας
- ✓ Αερόβιος άσκηση καρδιοαναπνευστικού
- ✓ Χρησιμοποίηση λειτουργικού κηδεμόνος
- ✓ Προοδευτική μετάβαση από το ένα στάδιο στο άλλο
- ✓ Επιστροφή σε αθλητικές δραστηριότητες βασιζόμενες σε επιστημονικά κριτήρια

Κριτήρια για επάνοδο σε αθλητική δραστηριότητα, είναι η σταθερότητα και η κατά το δυνατόν πλήρης και ανώδυνη κινητικότητα του γόνατος, η ικανοποιητική ισοκινητική δύναμη του τετρακέφαλου και των οπίσθιων

μηριαίων και η υποχώρηση του οιδήματος της άρθρωσης. Επίσης λειτουργικής δοκιμασίες προσομιάζουσες με αναπτυσσόμενες δυνάμεις κατά τη διάρκεια hopping και jogging, μαζί με ισοκινητικό έλεγχο δύναμης παίζουν αρκετά σπουδαίο ρόλο.

Χρησιμοποιούμενα ευρέως είναι:

- ✓ Μόνο κουτσό σε απόσταση
- ✓ Μόνο κουτσό σε χρονική περίοδο
- ✓ Μόνο κουτσό 3πλών αλμάτων σε απόσταση
- ✓ Μόνο cross-over για απόσταση

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Συνοπτικά λοιπόν, μπορούμε να πούμε ότι αποκατάσταση μετά από κάκωση πρόσθιου του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου έχει διαφορετικούς παραμέτρους. Υπάρχει διαφοροποίηση όσον αφορά το πρόγραμμα αποκατάστασης τόσο σε ασθενείς με ανεπάρκεια πρόσθιου χιαστού, όσο και στους ασθενείς που έχουν υποβληθεί στην ανακατασκευή του συνδέσμου. Επιπλέον, περαιτέρω διαφοροποιήσεις στο πρόγραμμα αποκατάστασης προκύπτουν από την μέθοδο της χειρουργικής τεχνικής που πραγματοποιείται για την συνδεσμοπλαστική του συνδέσμου. Ανάλογα δηλαδή με τον τένοντα από τον οποίο λαμβάνουμε το μόσχευμα, θα πρέπει να λάβουμε υπόψη την αδυναμία που προκύπτει στον αντίστοιχο μυ.

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

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

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

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Αμπατζίδης Ι.Γ. (1995) Αθλητικές Κακώσεις κεντρικού και περιφερικού νευρικού συστήματος, Αθήνα: University Studio Press.
2. Γαλανόπουλος Ν., Βερέπας Δ. (2000). Επώδυνες Καταστάσεις Μαλακών Ιστών Μυοσκελετικού Συστήματος. Αθήνα: Παρισιάνου Α.Ε.
3. Κοτζαηλίας Δ. (2003). Παθήσεις – Κακώσεις μυοσκελετικού συστήματος. Θεσσαλονίκη: Τ.Ε.Ι.Θ.
4. Κοτζαηλίας Δ. (2008). Φυσικοθεραπεία σε κακώσεις του μυοσκελετικού συστήματος. Αθήνα: University Studio Press.
5. Μπασκίροφ Β. Φ. (2006). Αθλητιατρική Τραυματιολογία. Μπφ. Μαλλιάρου Ν. Αθήνα: ΣΑΛΤΟ.
6. Otto Appenzeller, M.D., Ph.D. (1991). Μπφ. Ε.Η. ΜΠΑΚΑΣ, «Ιατρική της Άθλησης 'Φυσική κατάσταση – Εκπαίδευση – Κακώσεις'», Τρίτη έκδοση, Αθήνα: «Γρηγόριος Κ. Παρισιάνος».
7. Howard T.M., Butche J.D. (2001). Αθλητικές Κακώσεις – Βασικές αρχές πρωτοβάθμιας περίθαλψης. Αθήνα: Παρισιάνου Α.Ε.
8. Andresen BL, Wertsch JJ, Stewart WA. Anterior tarsal tunnel syndrome. Arch Phys Med Rehabil 1992; 73(11): 1112-7.
9. Archambault JL. Brachial plexus stretch. Injury 1983; 31: 256-60.
10. Baxter DE & Pfeffer GB. Treatment of chronic heel pain by surgical release of the first branch of the lateral plantar nerve. Clin Orthop 1992; 279:229-36.
11. Bergfeld JA, Hershman EB, Wilbourn AJ. Brachial plexus injury in sports. A five year follow-up. Orthop Trans 1988; 12:743-4.
12. Bora FW & Osterman AL. Compression neuropathy. Clin Orthop 1982; 163:20-32.
13. Braithwait IJ. Bilateral median nerve palsy in a cyclist. Br J Sports Med 1992; 26(1): 27-8.
14. Bryan WJ, Schauder K, Tullos HS. The axillary nerve and its relationship to common sports medicine shoulder procedures. Am J Sports Med 1986; 14:113-6.

15. Irvin R.- Iversen D.- Roy S. (2005). Αθλητικοί τραυματισμοί πρόληψη και αποκατάσταση. Μτφ. Τσίγκανος Γ. Αθήνα: ΣΑΛΤΟ.
16. Levin, D.B., Bell, D.K. (1977). Traumatic retinal hemorrhages with angioid streaks. Arch Ophthalmol 95: 1072-1073.
17. Morin, D.J. (1978). Primary management of ocular trauma. Can Med Assoc J 118: 305-307.
18. Pashby, T.J. (1979). Eye injuries in Canadian hockey. Phase III. Can Med Assoc J 121: 643-644.
19. Pashby, T.J. 1977. Eye injuries in Canadian hockey. Phase II. Can Med Assoc J 117: 671-678.
20. Prentice E.E. (2001). Μτφ. Αθανασόπουλος Σ. – Κατσουλάκης Κ. Τεχνικές Αποκατάστασης Αθλητικών Κακώσεων. Αθήνα: Παρισιάνου Α.Ε.
21. Research to Prevent Blindness, Inc. Annual Repost. 1977. New York.
22. Rousseau, A.P. (1979). Ocular trauma in sports. In: Freeman, H. M. (ed): Ocular Trauma. Appleton-Century-Crofts, New York, pp 353-361.
23. Saunders S. (1996). Ιατρική της Άθλησης. Αθήνα: Παρισιάνου Α.Ε.
24. Saunders S. (2002). Τεχνικές έγχυσης στην ορθοπαιδική και αθλητιατρική. Αθήνα: Παρισιάνου Α.Ε.
25. Seelenfreund, M.H., Freilich, D.B. (1976). Rushing the net and retinal detachment. JAMA 235: 2723-2776.
26. Wilkinson, C.P. (1976). Injury in the vicinity of the eye. In: O'Donoghue, D.H. (ed): Treatment of Injuries to Athletes, 3rd Ed. W.B. Saunders Co., Philadelphia, pp 130-132.
27. Williams J.P. (1996). Διαγνωστικά θέματα στις αθλητικές κακώσεις. Αθήνα: Παρισιάνου Α.Ε.
28. Alon M, Weiss S., Fishel B. Bitateral suprascapular nerve entrapment syndrome due to at anomalous transverse scapular ligament. Clin Orthop 1988; 234:31-3.