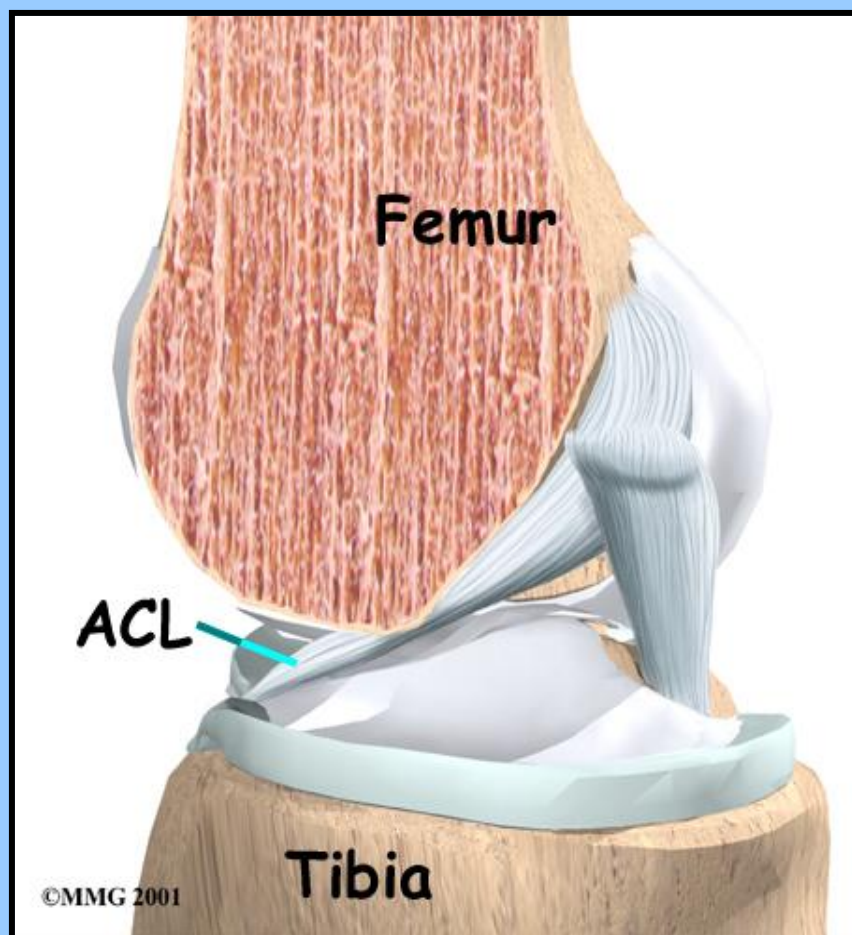




Α.Τ.Ε.Ι. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΘΕΜΑ:

ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ **ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΡΗΞΗ** **ΠΡΟΣΘΙΟΥ ΧΙΑΣΤΟΥ ΣΥΝΔΕΣΜΟΥ**



ΦΟΙΤΗΤΗΣ: ΓΙΤΣΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:
Δρ. ΒΑΡΣΑΜΙΔΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2008

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περιεχόμενα	1
Πρόλογος	3
Γενικό Μέρος	5
Στοιχεία Ανατομικής και Φυσιολογίας του Γόνατος	5
Προσθιοπίσθια Σταθερότητα Γόνατος	7
Εγκάρσια Σταθερότητα Γόνατος	7
Μηνίσκοι	7
Δυναμικά Στοιχεία – Μυϊκό Σύστημα	8
Αγγείωση του Γόνατος	10
Νεύρωση	10
Εκτατικός Μηχανισμός	11
Μηχανισμός Κλειδώματος	12
Λειτουργική Εμβιομηχανική του ΠΧΣ	13
Αντανακλαστικά Τόξα των Χιαστών Συνδέσμων	14
Αιτίες και Μηχανισμοί Ρήξης του ΠΧΣ	16
Επιδημιολογικά Δεδομένα	16
Μηχανισμοί Κάκωσης του ΠΧΣ	19
Διάγνωση	19
Λήψη Ιστορικού	21
Ειδικές Δοκιμασίες – TEST	22
Αρθρομέτρηση	29
Ακτινογραφίες	30
Θεραπεία	31
Συντηρητική Θεραπεία	32
Χειρουργική Αποκατάσταση Μετά Από Ρήξη ΠΧΣ	33
Μειονεκτήματα Χειρουργικής Αποκατάστασης	40
Αποκατάσταση	41
Επιταχυνόμενα Προγράμματα	41
Ανοικτή και Κλειστή Κινητική Αλυσίδα	47
Κρυοθεραπεία	52
Συνεχής Παθητική Κινητοποίηση CPM	57
Προεγχειρητικό Πρόγραμμα Αποκατάστασης	58
Πρόγραμμα Αποκατάστασης ΠΧΣ	62
Εισαγωγή	62
Ασθενής την 1 ^η Ημέρα Μετά την Επέμβαση	64
Αποκατάσταση Μετά την Επέμβαση	68
Αναλυτικό Προοδευτικό Πρόγραμμα Φυσικοθεραπευτικής	87
Αντιμετώπισης	87
Επίλογος	101
Βιβλιογραφία	103

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Οι σύνδεσμοι που περιβάλλουν την ανατομικά ασταθή άρθρωση του γόνατος, είναι ιδιαίτερα ευπρόσβλητοι σε οξείες ή χρόνιους τραυματισμούς. Ο σύνδεσμος του γόνατος που τραυματίζεται συχνότερα είναι ο πρόσθιος χιαστός (ΠΧΣ). Ο πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος βρίσκεται μέσα στην άρθρωση του γόνατος, συνδέοντας το μηριαίο οστό με το οστό της κνήμης. Πρόκειται για ισχυρότατο σύνδεσμο, που παίζει σημαντικό ρόλο στη σταθερότητα της άρθρωσης, ενώ συνεισφέρει και στη λειτουργικότητα της. Απότομη επιβράδυνση της κίνησης σε συνδυασμό με αλλαγή στη κατεύθυνση κατά τη διάρκεια τρεξίματος ή άλματος ή βίαιη υπερέκταση της άρθρωσης, μπορεί να προκαλέσει τραυματισμό στον πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο. Σήμερα, η επίπτωση των κακώσεων του πρόσθιου χιαστού υπολογίζεται σε 200.000* περιπτώσεις ετησίως, ενώ κάθε χρόνο πραγματοποιούνται 100.000* επεμβάσεις αποκατάστασης του συνδέσμου αυτού. Η επίπτωση των κακώσεων του προσθίου χιαστού είναι μεγαλύτερη σε άτομα που συμμετέχουν σε αθλητικές δραστηριότητες όπως η καλαθοσφαίριση, το ποδόσφαιρο και το σκι. Έχει παρατηρηθεί επίσης ότι οι γυναίκες σε σχέση με τους άντρες είναι πιο επιρρεπείς στον τραυματισμό ΠΧΣ λόγω διάφορων ορμόνων που προκαλούν χαλάρωση στους συνδέσμους και ανατομική διαμόρφωση λεκάνης. Στην εργασία αυτή περιέχονται λεπτομερείς πληροφορίες για την ανατομία του συνδέσμου, την παθοφυσιολογία μιας ρήξης του, τη θεραπεία της, τη μετεγχειρητική αποκατάσταση του συνδέσμου, για πιθανές επιπλοκές που μπορεί να υπάρξουν καθώς και τα συνολικά αποτελέσματα μιας επέμβασης.

Η αποκατάσταση του πρόσθιου χιαστού από φυσικοθεραπευτικής άποψης είναι μια αρκετά σημαντική, χρονοβόρα και περίπλοκη εργασία που προϋποθέτει καλή συνεργασία φυσικοθεραπευτή-ασθενή και καλές γνώσεις, μεθοδικότητα και ικανότητα του φυσικοθεραπευτή. Για όλους τους παραπάνω λόγους αποφάσισα να ασχοληθώ με το συγκεκριμένο θέμα.

*σύμφωνα με την American Academy of Orthopaedic Surgeons

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

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

Στοιχεία ανατομικής και φυσιολογίας του γόνατος

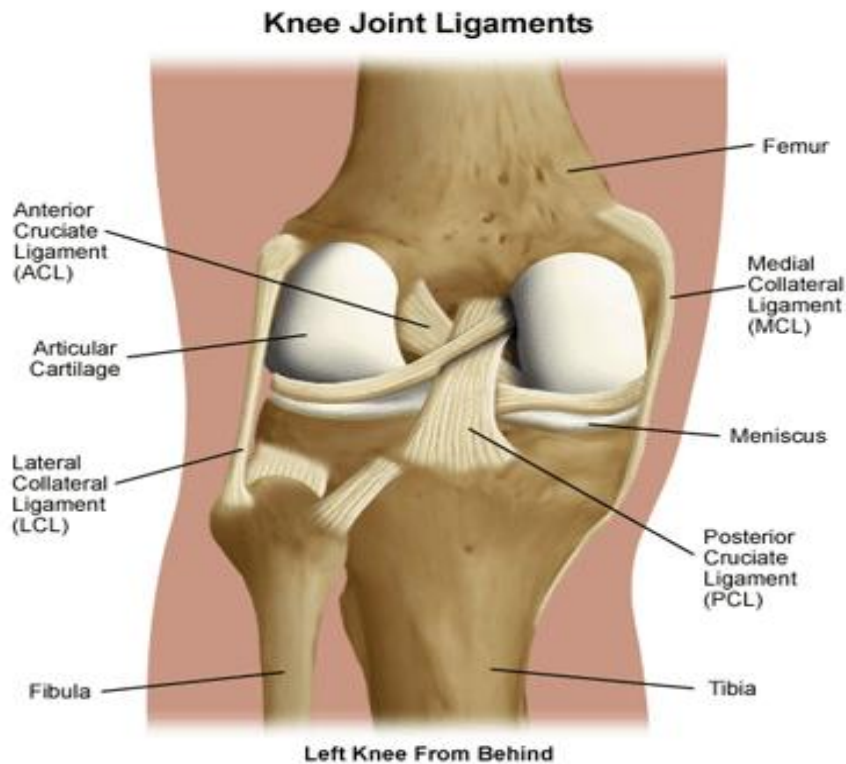
Η διάρθρωση του γόνατος(εικ.1.) σχηματίζεται από το περιφερικό άκρο του μηριαίου οστού, το κεντρικό άκρο της κνήμης και την επιγονατίδα. Το ύψος των μηριαίων κονδύλων είναι ασύμμετρο, με τον έσω μηριαίο κόνδυλο να προβάλλει περιφερικότερα από τον έξω. Ο έσω μηριαίος κόνδυλος έχει μεγαλύτερο μέγεθος ενώ ο έξω προβάλλει περισσότερο προς τα εμπρός. Οι δύο κόνδυλοι στην πρόσθια επιφάνεια χωρίζονται από τη μηριαία τροχιλία ενώ κεντρικότερα από το μεσοκονδύλιο βόθρο.



Εικ.1. Διάρθρωση του Γόνατος

Στην άρθρωση παρεμβάλλονται οι δύο μηνίσκοι που βοηθούν στο να υπάρχει καλύτερη επαφή των σφαιρικών μηριαίων κονδύλων με τη σχετικά επίπεδη επιφάνεια που σχηματίζουν οι κνημιαίες γλήνες. Η επιφάνεια των κνημιαίων έχει κλίση προς τα πίσω 10 μοίρες περίπου. Το μεσοκονδύλιο έπαρμα της κνήμης χωρίζει τις κνημιαίες γλήνες σε έσω και έξω. Στο πρόσθιο χείλος του μεσοκονδυλίου επάρματος προσφύονται το πρόσθιο του έσω μηνίσκου ο πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος (Π.Χ.Σ.) και το πρόσθιο κέρασ του έξω μηνίσκου. Ο οπίσθιος χιαστός σύνδεσμος (Ο.Χ.Σ.) και τα οπίσθια κέρατα

του έσω και έξω μηνίσκου προσφύονται στο οπίσθιο χείλος του μεσοκονδυλίου επάρματος.



Εικ.2. Οπίσθια άποψη αριστερού Γόνατος-Σύνδεσμοι

Η **επιγονατίδα** είναι το μεγαλύτερο σησαμοειδές οστό στο ανθρώπινο σώμα με διάμετρο περίπου 5 εκατοστά. Η αρθρική επιφάνεια της επιγονατίδας έχει το μεγαλύτερο πάχος στο ανθρώπινο σώμα και αυτό οφείλεται στις μεγάλες δυνάμεις που ασκούνται φυσιολογικά μεταξύ του μηριαίου οστού και της επιγονατίδας. Αποτελείται από την έσω και έξω αρθρική επιφάνεια που διαχωρίζονται από ακρολοφία που διανύει την επιγονατίδα κατά τον κατακόρυφο άξονα. Το σχήμα της επιγονατίδας είναι τριγωνικό και εξυπηρετεί τρεις λειτουργίες.

1. Προσφέρει υπομόχλιο στον τετρακέφαλο μύ
2. Προστατεύει την άρθρωση του γόνατος
3. Βελτιώνει κοσμητολογικά την πρόσθια επιφάνεια του

ΠΡΟΣΘΙΟΠΙΣΘΙΑ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ ΓΟΝΑΤΟΣ

Η προσθοπίσθια σταθερότητα γόνατος διασφαλίζεται κυρίως από τους χιαστούς συνδέσμους. Ο πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος προσφύεται στη πρόσθια επιφάνεια της μεσοκονδύλιας άκανθας της κνήμης και σε ημικυκλική περιοχή της οπίσθιας και έσω επιφάνειας του έξω μηριαίου κονδύλου. Αποτελείται από δέσμες ινών την πρόσθια έσω δέσμη που διατείνεται όταν το γόνατο βρίσκεται σε κάμψη και τη οπίσθια έξω δέσμη που είναι πιο κυρτή και διατείνεται όταν το γόνατο έρχεται σε έκταση. Το μήκος του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου είναι από 3-38 χιλιοστά. Η διαδρομή του είναι ενδαρθρική αλλά διαθέτη τη δική του υμενώδη μεμβράνη. Νευρώνεται από μηχανοϋποδοχείς του κνημιαίου νεύρου που συμβάλλουν στον ιδιοδεκτικό του ρόλο. Στον πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο δεν υπάρχουν νευρικές ίνες που άγουν τον πόνο, φαινόμενο που εξηγεί γιατί ο πόνος που προκαλείται κατά τη ρήξη του είναι ελάχιστος πριν από την ανάπτυξη αίμαρθρου.

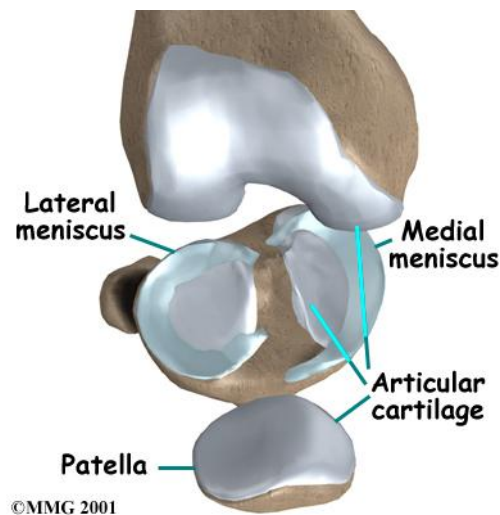
ΕΓΚΑΡΣΙΑ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ ΓΟΝΑΤΟΣ

Η έσω σταθερότητα της άρθρωσης του γόνατος επιτυγχάνεται από τον έσω πλάγιο σύνδεσμο που ευθύνεται κυρίως για τη σταθεροποίηση του γόνατος όταν σε αυτό ασκούνται δυνάμεις βλαισότητας. Ο έξω πλάγιος σύνδεσμος ευθύνεται κυρίως για την έξω σταθερότητα και δευτερογενώς αντιστέκεται στην έξω στροφή του γόνατος. Όταν διατείνεται στρέφει τη κνήμη προς τα έσω βοηθώντας με την ενέργεια αυτή το ξεκλείδωμα του γόνατος από τη θέση πλήρους έκτασης ενώ παθητικά αποτρέπει την υπερβολική έξω στροφή της κνήμης. Ο τοξοειδής ιγνυακός σύνδεσμος εκτείνεται από το οπίσθιο χείλος της κεφαλής της περόνης ως τον τένοντα του ιγνυακού μυός, συνδέοντας την οπίσθια επιφάνεια της κεφαλής της περόνης με τον έξω μηριαίο κόνδυλο. Ο μεγάλος αυτός σύνδεσμος έχει ιδιαίτερη σημασία για τις κακώσεις που παρατηρούνται στην οπίσθια έξω γωνία του γόνατος. Αποτρέπει την οπίσθια μετατόπιση, έξω στροφή και τάση ραιβότητας του γόνατος.

ΜΗΝΙΣΚΟΙ

Οι μηνίσκοι (εικ.3.) αποτελούν ινοχόνδρινες ανατομικές κατασκευές στο σχήμα της ημισελήνου που σε εγκάρσια διατομή έχουν σχήμα τριγωνικό. Προσφύονται στο περιφερικό χείλος του αρθρικού θύλακα και βρίσκονται τοποθετημένοι επάνω στη κνήμη αυξάνοντας το βάθος της αρθρικής επιφάνειας των κνημιαίων γληνών που υποδέχονται τους μηριαίους κονδύλους. Ο έσω μηνίσκος έχει σχήμα C και η σταθερότητα διατήρησης της θέσης του στην άρθρωση οφείλεται στις πολλαπλές προσφύσεις που διαθέτει.

Ο έξω μηνίσκος είναι περισσότερο κυκλικός και προσαρμόζεται στη μικρότερου βάθους έξω κνημιαία γλήνη. Είναι μικρότερος από τον έσω μηνίσκο αλλά καλύπτει μεγάλο ποσοστό της έξω κνημιαίας γλήνης.



Εικ.3. Έξω Μηνίσκος(lateral) και Έσω Μηνίσκος(medial)

Οι μηνίσκοι αποτελούν κατασκευές που ανθίστανται στα συμπιεστικά φορτία που προκαλούνται από τη φόρτιση του μέλους και η ακεραιότητά τους είναι υψίστης σημασίας στην αποφυγή των εκφυλιστικών αλλοιώσεων στα δύο διαμερίσματα του γόνατος.

ΔΥΝΑΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΥΪΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

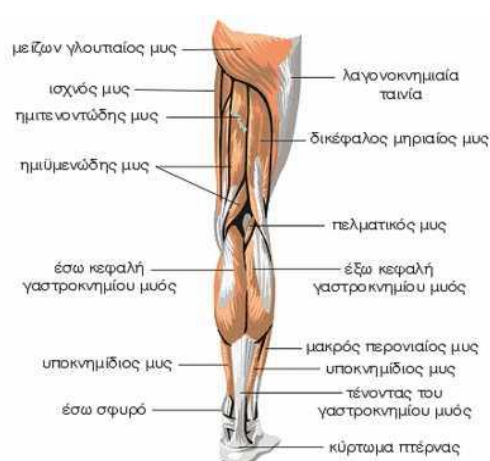
Ο **τετρακέφαλος μηριαίος** μυς αποτελείται από τον ορθό μηριαίο και τους έξω, έσω και μέσο πλατύ μυς. Και οι τέσσερις μύες νευρώνονται από το μηριαίο νεύρο και καταφύονται μαζί στην επιγονατίδα μέσω της ινώδους επέκτασης των καθεκτικών της συνδέσμων και του επιγονατιδικού τένοντα.

Το μυϊκό σύστημα της έξω επιφάνειας του γόνατος αποτελείται από τους μυς **δικέφαλο μηριαίο**, **ιγνυακό** και τη **λαγονοκνημιαία ταινία**. Η μακρά κεφαλή του δικεφάλου μύος εκφύεται από το έσω χείλος του ισχιακού ογκώματος και καταφύεται στη κεφαλή της περόνης και το έξω χείλος της κνήμης, ενώ η βραχεία κεφαλή του εκφύεται από το μεσομύιο διάφραγμα και καταφύεται στον έξω κνημιαίο κόνδυλο οι δύο κεφαλές νευρώνονται από το κνημιαίο και περονιαίο νεύρο αντίστοιχα. Η λαγονοκνημιαία ταινία που αποτελεί συνέχεια του τείνοντος τη πλατεία περιτονία μύος καταφύεται στο φύμα του Gerdy στην κνήμη. Τοπογραφικά βρίσκεται μπροστά από τον εγκάρσιο άξονα του γόνατος, όταν αυτό βρίσκεται στην έκταση συμβάλλοντας λόγω θέσης στην έξω σταθερότητα του γόνατος ενώ όταν το γόνατο κάμπτεται στις 30* κάμψης κινείται πίσω από τον άξονα της άρθρωσης επιτρέποντας την πραγματοποίηση της δοκιμασίας pivot sift.

Ο **ιγνυακός μυς** εκφύεται με τένοντα από την ιγνυακή αύλακα που βρίσκεται στην έξω επιφάνεια του έξω μηριαίου κονδύλου, εισδύει στον οπίσθιο θύλακα και συνεχίζει πίσω από τον έξω πλάγιο σύνδεσμο και τον έξω μηνίσκο. Πριν την κατάφυση του δίδει ινώδεις προσεκβολές στο οπίσθιο χείλος του έξω μηνίσκου και καταφύεται στο άνω και οπίσθιο χείλος της κνήμης. Είναι ο μόνος έσω στροφέας του γόνατος που δεν επηρεάζεται από τη θέση του ισχίου. Δράση του είναι η έλξη του οπίσθιου τμήματος των κνημιαίων γληνών προς τα έξω. Το μυϊκό σύστημα που στηρίζει την έσω πλευρά του γόνατος αποτελείται από το **χήναιο πόδα** και τον **ημιμενώδης μυ**. Οι τένοντες του χήνιου πόδα καταφύονται στο πρόσθιο και έσω χείλος της κνήμης. Ο **ραπτικός μυς** καταφύεται με περιτονία μεγάλου πλάτους βαθιά στους τένοντες του ραπτικού και του ημιτενοντώδη μυ. Στη συνέχεια οι ίνες του **ισχνού προσαγωγού** και του **ημιτενοντώδη** κατευθύνονται οριζόντια κοντά στη κατάφυση τους με τον ισχνό να βρίσκεται περιφερικότερα του ημιτενοντώδη μυ. Οι δύο αυτοί τένοντες χρησιμοποιούνται ως ιδιομοσχεύματα στη χειρουργική αποκατάσταση του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου και της οπίσθιας έξω γωνίας του γόνατος. Ο ημιμενώδης μυς εκφύεται από το έξω χείλος του ισχιακού κυρτώματος και καταφύεται με προσεκβολές στο λοξό ιγνυακό σύνδεσμο, την οπίσθια επιφάνεια του αρθρικού θυλάκου την οπίσθια επιφάνεια της κνήμης, τον ιγνυακό μυ και τον έξω μηνίσκο. Το μυϊκό σύστημα της οπίσθιας επιφάνειας του γόνατος αποτελείται από την **έσω και έξω κεφαλή του γαστροκνημίου μυός** και τον **πελματικό μυ**.



Εικ.4. Μυϊκό σύστημα πρόσθιας επιφάνειας Γόνατος



Εικ.5. Μυϊκό σύστημα οπίσθιας επιφάνειας Γόνατος

Ο γαστροκνήμιος καταφύεται στο οπίσθιο χείλος του ογκώματος της πτέρνας διαμέσου του αχίλλειου τένοντα. Δρα ως ισχυρός πελματικός καμπτήρας του ποδιού καθώς επίσης και ως λιγότερο ισχυρός καμπτήρας ή εκτείνοντας ανάλογα με το που βρίσκεται ο άξονας κάμψης –έκτασης του γόνατος σε σχέση με τη γραμμή έλξης του μυός. Ο πελματικός μυς εκφύεται

από τον έξω κνημιαίο κόνδυλο και καταφύεται στην πτέρνα. Το μυϊκό σύστημα της οπίσθιας επιφάνειας του γόνατος νευρώνεται από το κνημιαίο νεύρο.

ΑΓΓΕΙΩΣΗ ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ

Η άρθρωση του γόνατος και οι ανατομικές του κατασκευές τροφοδοτούνται από κλάδους της μηριαίας και της ιγνυακής αρτηρίας. Η κατιούσα αρτηρία του γόνατος αποτελεί κλάδο της μηριαίας αρτηρίας και παρέχει αιμάτωση στον έσω πλατύ μυ και το μεσομύιο διάφραγμα. Η έσω και έξω αρτηρία του γόνατος περιβάλλουν το περιφερικό άκρο των μηριαίων κονδύλων και τροφοδοτούν τους μηνίσκους, ενώ η μέση αρτηρία του γόνατος αιματώνει τους χιαστούς συνδέσμους. Η οπίσθια έξω αρτηρία του γόνατος τραυματίζεται συχνά κατά τη διάρκεια των χειρουργικών επεμβάσεων στην οπίσθια έξω γωνία του γόνατος. Οι αρτηρίες του γόνατος, ο κατιών κλάδος της έξω περισπώμενης μηριαίας αρτηρίας και οι υπόστροφοι κλάδοι της πρόσθιας κνημιαίας αρτηρίας, σχηματίζουν την αναστόμωση του γόνατος που συνδέει τη μηριαία αρτηρία, ιγνυακή και πρόσθια κνημιαία αρτηρία.

ΝΕΥΡΩΣΗ

Η άρθρωση του γόνατος νευρώνεται από τελικούς κλάδους του κνημιαίου και του μηριαίου νεύρου. Οι μηνίσκοι οι σύνδεσμοι και οι υποχόνδριες επιφάνειες των οστών νευρώνονται από ενδαρθρικούς αισθητικούς κλάδους. Το έσω και έξω ιγνυακό νεύρο, που προέρχονται από το ισχιακό, περνούν μέσα από την ιγνυακή κοιλότητα και εκτός από τη νεύρωση των γύρω από την άρθρωση μυϊκών ομάδων παρέχουν και αρκετούς αρθρικούς κλάδους. Το μακρό περνιαίο νεύρο, που αποτελεί το μικρότερο τελικό στάδιο του ισχιακού νεύρου, διέρχεται στα πλάγια του ιγνυακού βόθρου ανάμεσα στο έσω χείλος του δικέφαλου μηριαίου και την έξω κεφαλή του γαστροκνημίου. Το νεύρο αυτό χρειάζεται προσοχή κατά τη διάρκεια των χειρουργικών ελιγμών, όπως συμβαίνει στις αρθροσκοπικές επεμβάσεις του μηνίσκου, ενώ συχνά φαίνεται στο οπτικό πεδίο του χειρουργού κατά τη διάρκεια επεμβάσεων στο οπίσθιο έξω διαμέρισμα του γόνατος. Η νεύρωση του δέρματος της περιοχής του γόνατος παρέχεται από το οπίσθιο δερματικό μηριαίο νεύρο, το θυροειδές νεύρο και δερματικούς κλάδους του μηριαίου νεύρου.

ΕΚΤΑΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ

Οι κινήσεις της κάμψης και έκτασης της άρθρωσης του γόνατος αποτελούν αναπόσπαστο τμήμα των καθημερινών δραστηριοτήτων, όχι μόνο στην εκτέλεση αδρών κινήσεων (όπως είναι το κάθισμα ή το σήκωμα από την καρέκλα) αλλά και της φυσιολογικής βάδισης. Η βάδιση που εκτελείται με ένα δύσκαμπτο γόνατο προκαλεί σημαντικές αυξομειώσεις στο κέντρο βάρους του σώματος από βήμα σε βήμα, με αποτέλεσμα να υπάρχει σημαντική κατανάλωση ενέργειας και κόπωση. Καθώς το κάτω άκρο προτείνεται ώστε να έρθει σε επαφή με το έδαφος, το γόνατο έρχεται σε έκταση, ενώ μετά την επαφή της πτέρνας το γόνατο σταδιακά κάμπτεται και η τάση που ασκείται στους εκτεινόντες μύες συγκρατεί την πτώση του σώματος κατά τη διάρκεια της φάσης στήριξης. Στη συνέχεια οι εκτεινόντες του γόνατος μαζί με το γαστροκνήμιο ωθούν το σώμα προς τα εμπρός ώστε να ακολουθήσει το επόμενο βήμα. Η κυκλική αυτή δράση επιτρέπει στο κέντρο βάρους του σώματος να διατηρεί περίπου το ύψος αυτό κατά τη διάρκεια της βάδισης. Κατά τη φάση αιώρησης, καθώς το κάτω άκρο έρχεται προς τα εμπρός, το γόνατο κάμπτεται περίπου 70*. Η επιγονατιδομηριαία άρθρωση δεν αποτελεί άμεσο κρίκο της κινητικής αλυσίδας του κάτω άκρου. Παρ' όλα αυτά υπόκειται σε δυνάμεις επαφής και τάσης που ξεπερνούν τις αντίστοιχες της κνημομηριαίας. Αυτό συμβαίνει γιατί η επιγονατίδα, παρά το μικρό της μέγεθος, αποτελεί το σημείο πρόσφυσης των μεγάλων μυϊκών ομάδων του τετρακεφάλου. Η συνδυασμένη δράση των μυών που προσφύονται στην επιγονατίδα, της εξασφαλίζει σταθερή και ομαλή κίνηση κατά μήκος της μηριαίας τροχηλίας καθώς το γόνατο εκτείνεται και κάμπτεται αλληλοδιάδοχα. Κάθε ανισορροπία στη δράση των μυϊκών ομάδων έχει σαν αποτέλεσμα τη μη ομαλή τροχοδρόμηση της, την υπερβολική αύξηση της πίεσης στο ένα από τα δύο χείλη της τροχηλίας και σε ορισμένες περιπτώσεις την εξάρθρωσή της. Ο τετρακέφαλος μυς αν και για διδακτικούς λόγους αναφέρεται ότι καταφύεται μέσω του τένοντα του στον κεντρικό πόλο της επιγονατίδας, στην πραγματικότητα περικλείει όλο τον άνω πόλο της.

Η κατασκευή της πρόσφυσης του τετρακεφάλου μύος στην επιγονατίδα διακρίνεται σε τρία στρώματα:

1. το **επιπολής** που αποτελείται από τον ορθό μηριαίο μυ, οι ίνες του οποίου περνούν από το άνω χείλος της επιγονατίδας και συνεχίζουν στον επιγονατιδικό τένοντα
2. το **μέσο** που αποτελεί ευρεία απονεύρωση από ίνες προερχόμενες από τον έσω και έξω πλατύ οι οποίες διαπλέκονται μεταξύ τους σχηματίζοντας τενόντιο έλυτρο και συγκρατώντας την επιγονατίδα στο κέντρο
3. το **εν τω βάθει**, που αποτελείται από το μέσο πλατύ μυ.

Στην έσω πλευρά της επιγονατίδας ο έσω πλατύς μυς εκτείνεται σε τέτοιο βαθμό ώστε οι περιφερικές του ίνες να εκλαμβάνονται ως ξεχωριστός

μυς. Λόγω της κλίσης του καθώς πλησιάζει την επιγονατίδα, (γωνία περίπου 50° ως προς τον άξονα του μηριαίου οστού) κάθε δυσλειτουργία του εκδηλώνεται με δυσανάλογη μεταβολή της εγκάρσιας σταθερότητας της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης. Συνήθως η αδυναμία του προκαλεί μετατόπιση της επιγονατίδας προς τα έξω. Οι Lieb και Perry έχουν αποδείξει ότι η κύρια ενέργεια του έσω πλατύ μυ είναι η σταθεροποίηση της επιγονατίδας και όχι η έκταση του γόνατος. Ανάλογη κατάσταση επικρατεί και στην έξω πλευρά της επιγονατίδας. Προκύπτει λοιπόν ότι η τροχοδρόμηση της επιγονατίδας και η διατήρηση της ισορροπίας της (έσω-έξω) εξαρτάται σε σημαντικό βαθμό από την ισορροπία ανάμεσα στους μύες που καταφύονται σε αυτή και από τις δύο πλευρές του μηριαίου οστού. Εκτός από τη δράση των μυών η εγκάρσια σταθερότητα της επιγονατίδας εξασφαλίζεται και από τους καθεκτικούς συνδέσμους. Αυτοί αποτελούν λεπτά ινώδη στρώματα συνδετικού ιστού που εκφύονται από την περιοχή των κονδύλων (έσω και έξω) και περικλείουν την επιγονατίδα σε δύο στρώματα: το επιπολής και το εν τω βάθει. Η πιο σημαντική κατασκευή από τους καθεκτικούς συνδέσμους είναι ο εν τω βάθει έσω επιγονατιδομηριαίος σύνδεσμος που αποτρέπει την προς τα έξω εξάρθρωση της επιγονατίδας. Η έξω απονεύρωση επίσης συνδέει τη λαγονοκνημιαία ταινία με την επιγονατίδα. Η συρρίκνωση της κατασκευής αυτής οδηγεί τη μετατόπιση της επιγονατίδας προς τα έξω, λόγω της έλξης της από τη λαγονοκνημιαία ταινία που κινείται προς τα πίσω κατά την κάμψη του γόνατος. Ο ρόλος της επιγονατίδας κατά την κάμψη του γόνατος είναι αυτός του υπομοχλίου. Μέσω της επιγονατίδας αυξάνεται η γωνία έλξης του τετρακεφάλου μυός που ασκεί τη δύναμη του στη κνήμη μέσω του επιγονατιδικού συνδέσμου. Όταν για οποιοδήποτε λόγο αφαιρεθεί η επιγονατίδα ο στιγμιαίος άξονας περιστροφής του τένοντα της επιγονατίδας ελαττώνεται, με αποτέλεσμα να απαιτείται 35% περισσότερη τάση από τον τετρακέφαλο για να πετύχει τον ίδιο βαθμό έκτασης.

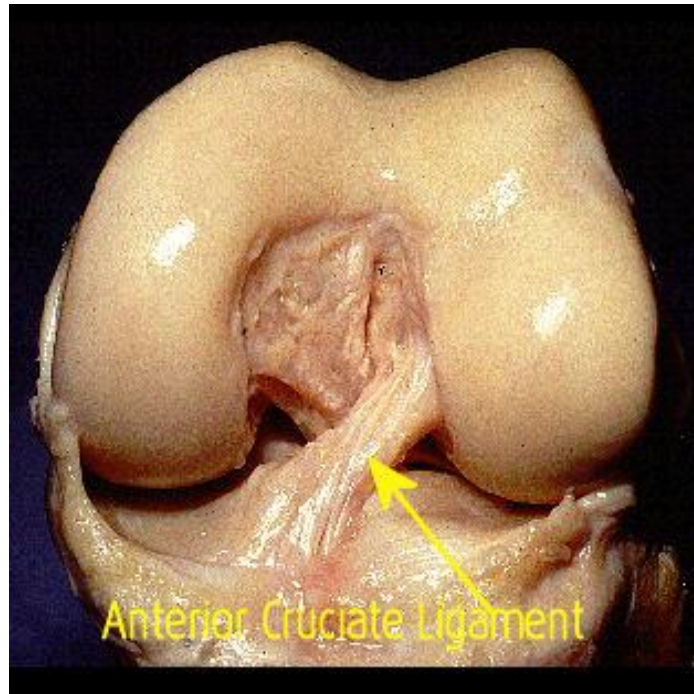
ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΚΛΕΙΔΩΜΑΤΟΣ

Η έκταση του φυσιολογικού γόνατος συνοδεύεται από έξω στροφή της κνήμης ως προς το μηριαίο. Η κίνηση αυτή είναι γνωστή ως «κλειδώμα» του γόνατος και οφείλεται στο ασύμμετρο των δύο μηριαίων κονδύλων. Ο έσω μηριαίος κόνδυλος είναι κατά 1,7 εκατοστά μακρύτερος από τον έξω, με αποτέλεσμα, καθώς το γόνατο εκτείνεται προκειμένου οι αρθρικές επιφάνειες να διατηρήσουν τη συνάφεια τους, η κνήμη να στρέφει προς τα έξω ως κοχλίας. Εκτός από την ασυμμετρία των μηριαίων κονδύλων, ο μηχανισμός του κλειδώματος οφείλεται και στις ροπές των τάσεων που ασκούνται κατά την κίνηση, από τους πλάγιους συνδέσμους (έσω και έξω) καθώς και από το σύμπλεγμα των χιαστών (πρόσθιος και οπίσθιος). Κατά την έκταση του γόνατος αυξάνεται η τάση αρχικά στον έξω πλάγιο σύνδεσμο, στη συνέχεια στον έσω πλάγιο σύνδεσμο και τέλος στον πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο. Η σειρά

κατά την οποία αυξάνονται οι τάσεις στους συνδέσμους κατά την έκταση εξηγεί και το μηχανισμό του «κλειδώματος». Η αύξηση της τάσης πρώτα στον έξω πλάγιο σύνδεσμο οδηγεί τη κνήμη σε έξω στροφή μέχρι του σημείου που αυξάνεται και η τάση στον έσω πλάγιο. Η αύξηση της τάσης στον πρόσθιο χιαστό έρχεται για να σταθεροποιήσει τη θέση της κνήμης στη νέα θέση «κλειδώμα». Στην υπερέκταση της άρθρωσης σε όλους τους συνδέσμους του γόνατος, με μοναδική εξαίρεση τον οπίσθιο χιαστό, ασκούνται μεγάλες τάσεις. Σημαντικό ρόλο επομένως στη σωστή λειτουργία του μηχανισμού ενέχει η ακεραιότητα των συνδέσμων.

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΕΜΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΡΟΣΘΙΟΥ ΧΙΑΣΤΟΥ

Από τους συνδέσμους της άρθρωσης του γόνατος οι χιαστοί είναι οι πλέον σημαντικοί αφού αποτρέπουν την παθητική πρόσθια και οπίσθια ολίσθηση του γόνατος. Στην περίπτωση ρήξης του ενός από τους δύο χιαστούς συνδέσμους, διαταράσσεται η εμβιομηχανική της άρθρωσης ακόμα και κατά τις δραστηριότητες της βάρδιας. **Βασική λειτουργία του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου είναι η παρεμπόδιση της πρόσθιας ολίσθησης της κνήμης σε σχέση με το μηρό.** Κατά τη πλήρη έκταση ο πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος απορροφά το 75% των φορτίων της πρόσθιας μετατόπισης και το 85% των αντίστοιχων φορτίων μεταξύ 30* και 90* κάμψης. Ανάμεσα στις άλλες λειτουργίες του πρόσθιου χιαστού περιλαμβάνεται η αντίσταση που προβάλλεται κατά την έσω στροφή της κνήμης καθώς και τη γωνίωση ραιβότητας / βλαισότητας παρουσία των πλάγιων συνδέσμων. Η απώλεια του πρόσθιου χιαστού οδηγεί σε ελάττωση του ζεύγους των δυνάμεων που ανθίστανται στις στροφικές κινήσεις και κατά συνέπεια σε αστάθεια του γόνατος. Οι εργασίες που έχουν ασχοληθεί με τις εμβιομηχανικές ιδιότητες του πρόσθιου χιαστού είναι πολλές, αλλά δεν είναι δυνατή η εξαγωγή ενιαίων συμπερασμάτων σχετικά με τις τάσεις που μπορεί να δεχθεί. Η εφελκυστική δύναμη που μπορεί να δεχτεί ο πρόσθιος χιαστός φτάνει περίπου τα 2.200 N, αλλά οι τιμές αυτές μεταβάλλονται ανάλογα με την ηλικία καθώς και με τα επαναλαμβανόμενα φορτία



Εικ.5. Αποψη ΠΧΣ όταν το Γόνατο βρίσκεται σε Κάμψη

ΑΝΤΑΝΑΚΛΑΣΤΙΚΑ ΤΟΞΑ ΤΩΝ ΧΙΑΣΤΩΝ ΣΥΝΔΕΣΜΩΝ

Ο χιαστός σύνδεσμος συνδέεται μέσω κεντρομόλων ινών τόσο με τον τετρακέφαλο όσο και με τους ισχιοκνημιαίους μυς. Η ενεργοποίηση της μιάς ή της άλλης μυϊκής ομάδας σχετίζεται με την εντόπιση του ερεθίσματος. Οι ισχιοκνημιαίοι φαίνεται ότι ενεργοποιούνται όταν ασκηθεί μεγάλη τάση στην πρόσθια έσω δέσμη του ΠΧΣ, ενώ όταν η τάση εφαρμόζεται στην οπίσθια έξω δέσμη ενεργοποιείται ο τετρακέφαλος μυς.

Η συνενεργοποίηση των ισχιοκνημιαίων μυών αντισταθμίζει τη δύναμη που ασκεί ο τετρακέφαλος στην κνήμη και εξομαλύνει την κίνηση του γόνατος. Έτσι, με τους μηχανισμούς αυτούς, παρατηρείται ένας εξαιρετικός συντονισμός της μυϊκής δραστηριότητας γύρω από τις αρθρώσεις.

Ο συντονισμός της συνενεργοποίησης αυτής προφανώς προγραμματίζεται από ένα μεγάλο αριθμό πληροφοριών που προέρχονται από την περιφέρεια (μύες, τένοντες, σύνδεσμοι) και οι οποίες αναλύονται στο νωτιαίο μύελο και στα κέντρα κινητικού ελέγχου. Τι συμβαίνει όμως με τις απρόσμενες κινήσεις όπως συμβαίνει όταν κατά τη βάρδιση το πόδι σκαλώσει σε μια μικρή λακούβα του δρόμου; Τα κεντρομόλα ερεθίσματα τροποποιούν τη μυϊκή δραστηριότητα ώστε να προστατέψουν τους συνδέσμους από τη ρήξη. Αρκεί ο χρόνος αντίδρασης να βρίσκεται στα χρονικά όρια σύζευξης του συστήματος.

Αλλιώς θα προκληθεί κάκωση στο σημείο εκείνο που ασκούνται οι μεγαλύτερες τάσεις τη δεδομένη στιγμή.

Η ιδιοδεκτικότητα του γόνατος παραβλάπτεται στους ασθενείς με χρόνια ρήξη του προσθίου χιαστού συνδέσμου. Υπάρχουν πολλές αναφορές ότι η ιδιοδεκτικότητα παραβλάπτεται αμέσως μετά από τη ρήξη του συνδέσμου και ότι το γεγονός αυτό οδηγεί σε προβλήματα κατά τη δυναμική φόρτιση της άρθρωσης του γόνατος. Μετά τη χειρουργική ανακατασκευή του προσθίου χιαστού συνδέσμου, το έλλειμμα της ιδιοδεκτικότητας αποκαθίσταται σταδιακά, αλλά δεν ομαλοποιείται ποτέ.

Κλινικά, η διαπίστωση ύπαρξης αντανακλαστικού τόξου στους χιαστούς συνδέσμους επιβεβαιώνει ότι η φυσιολογική λειτουργία του γόνατος εξαρτάται από ένα κλειστό κύκλωμα νευρομυϊκού συντονισμού. Η αποκατάσταση της μηχανικής σταθερότητας σε ένα γόνατο που έχει υποστεί ρήξη του χιαστού συνδέσμου, πολλές φορές δεν είναι επαρκής για να αποκτήσει το γόνατο τη φυσιολογική του λειτουργία. Για το λόγο αυτό εισήχθη ο όρος λειτουργική αστάθεια για να δηλώσει την αστάθεια της άρθρωσης που γίνεται αισθητή από τον παθόντα παρά τη μηχανική σταθερότητα της άρθρωσης. Φαίνεται λογική λοιπόν η εισαγωγή της λειτουργικής επανεκπαίδευσης στην αποκατάσταση.

ΑΙΤΙΕΣ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΡΗΞΗΣ ΤΟΥ ΠΡΟΣΘΙΟΥ ΧΙΑΣΤΟΥ ΣΥΝΔΕΣΜΟΥ

Επιδημιολογικά δεδομένα

Τις τελευταίες 3 δεκαετίες η συχνότητα εμφάνισης των κακώσεων του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου έχει αυξηθεί σημαντικά. Μόνο στις ΗΠΑ οι περιπτώσεις που καταγράφονται είναι περισσότερες από 250.000 ανά έτος. Οι περισσότερες από τις κακώσεις του πρόσθιου χιαστού αφορούν αθλούμενους. Την τελευταία δεκαετία όμως έχουν αυξηθεί σημαντικά οι κακώσεις του συνδέσμου που οφείλονται σε πτώσεις και τροχαία ατυχήματα. Η κάκωση εμφανίζει τη μεγαλύτερη συχνότητά της στις ηλικίες μεταξύ 15 και 44 ετών.

Η συχνότητα εμφάνισης της κάκωσης του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου στο γόνατο είναι αυξημένη στις γυναίκες 2-8 φορές περισσότερο σε σχέση με τους άνδρες. Ειδικότερα στην καλαθοσφαίριση, η συχνότητα της κάκωσης στις γυναίκες είναι τέσσερις φορές μεγαλύτερη από τους άνδρες. Τα επιδημιολογικά αυτά δεδομένα προέρχονται από εκτεταμένες έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί σε μεγάλο φάσμα αθλητικών δραστηριοτήτων. Τα αθλήματα στα οποία η συχνότητα της κάκωσης είναι αυξημένη είναι η γυμναστική, η καλαθοσφαίριση, η πετοσφαίριση και το ποδόσφαιρο.

Η διαφορά μεταξύ ανδρών και γυναικών είναι ακόμα μεγαλύτερη σε άτομα που φοιτούν σε Στρατιωτικές Ακαδημίες. Η αυξημένη επίπτωση της κάκωσης στις γυναίκες οφείλεται σε ενδογενείς και εξωγενείς παράγοντες

Στα άτομα που έχουν υποστεί χειρουργική συνδεσμοπλαστική του συνδέσμου, ο κίνδυνος νέας ρήξης του μοσχεύματος είναι αυξημένος τόσο στο άκρο που έχει υποστεί την επέμβαση (συχνότερα) όσο και στο υγιές.

Τα περισσότερα από τα επιδημιολογικά δεδομένα της κάκωσης του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου έχουν βασισθεί σε στατιστικά δεδομένα. Υπάρχουν όμως πολλές εργασίες που έχουν ασχοληθεί αναλυτικότερα με τους παράγοντες που συμβάλλουν στην κάκωση του συνδέσμου και οι οποίες ανατρέπουν πολλές από τις απόψεις που με τα χρόνια έχουν επικρατήσει. Τα συμπεράσματα των εργαστηριακών αυτών ερευνών σχετικά με τα αίτια πρόκλησης της κάκωσης αναφέρονται στη συνέχεια ταξινομημένα ανά κατηγορίες.

Παράγοντες που επηρεάζουν τον πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο

Ενδογενείς:

- A. Ευθυγράμμιση κάτω άκρων
- B. Μυϊκή δύναμη και φυσική κατάσταση
- Γ. Σχήμα μεσοκονδύλιας εντομής.
- Δ. Χαλαρότητα της άρθρωσης

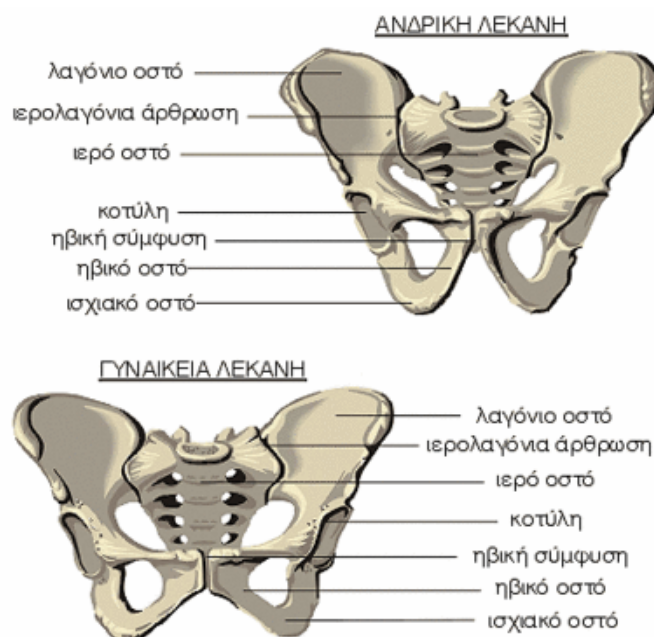
Εξωγενείς:

- A. Επίπεδο προπόνησης
- B. Περίοδος προπόνησης.
- Γ. Εμπειρία και τεχνική κατάρτιση.
- Δ. Προπονητικά λάθη.
- Ε. Καιρικές συνθήκες.
- ΣΤ. Γηπεδικές συνθήκες
- Z. Υποδήματα (αυξημένη τριβή μεταξύ υποδημάτων και δαπέδου)

Γιατί οι γυναίκες είναι πιο ευάλωτες στον τραυματισμό συνδέσμων του γόνατος;

Όπως έχει αναφερθεί και πιο πάνω οι γυναίκες εμφανίζουν πιο συχνά τραυματισμό πρόσθιου χιαστού συνδέσμου από τους άντρες. Σε αυτό το κομμάτι της εργασίας θα προσπαθήσουμε να κατανοήσουμε το γιατί από κατασκευαστικής και νευρομυϊκής άποψης.

Κατασκευαστικοί παράγοντες



Εικ.5.

Η πύελος των γυναικών δεν είναι ευρύτερη των ανδρών όπως μέχρι σήμερα ήταν αποδεκτό (εικ.5.). Είναι όμως μεγαλύτερη η σχέση της πύελου προς το μήκος του μηριαίου με αποτέλεσμα την εμφάνιση βλαιογονίας. Στις γυναίκες η γωνία Q είναι μεγαλύτερη από την αντίστοιχη των ανδρών αλλά δεν σχετίζεται με την κάκωση του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου. Το μέγεθος και το σχήμα της μεσοκονδύλιας εντομής συμβάλλει στην παγίδευση του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου και την κάκωση του. Ο συνδυασμός της βλαιοσύτητας του γόνατος και της έξω στροφής της κνήμης συμβάλλει στην παγίδευση του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου ειδικά όταν η μεσοκονδύλια εντομή έχει μικρότερο εύρος. Οι κινήσεις της έξω στροφής της κνήμης εμφανίζονται συχνότερα στις γυναίκες κατά τη διάρκεια αθλητικών δραστηριοτήτων. Τα γόνατα των γυναικών εμφανίζουν μεγαλύτερη χαλαρότητα, ενώ μεγαλύτερη είναι και η τροχιά της ενεργητικής στροφής των ισχίων σε σχέση με τους άνδρες.

Μερικοί από τους λόγους που οι γυναίκες τραυματίζουν πιο συχνά τον ΠΧΣ συγκριτικά με τους άνδρες είναι οι εξής:

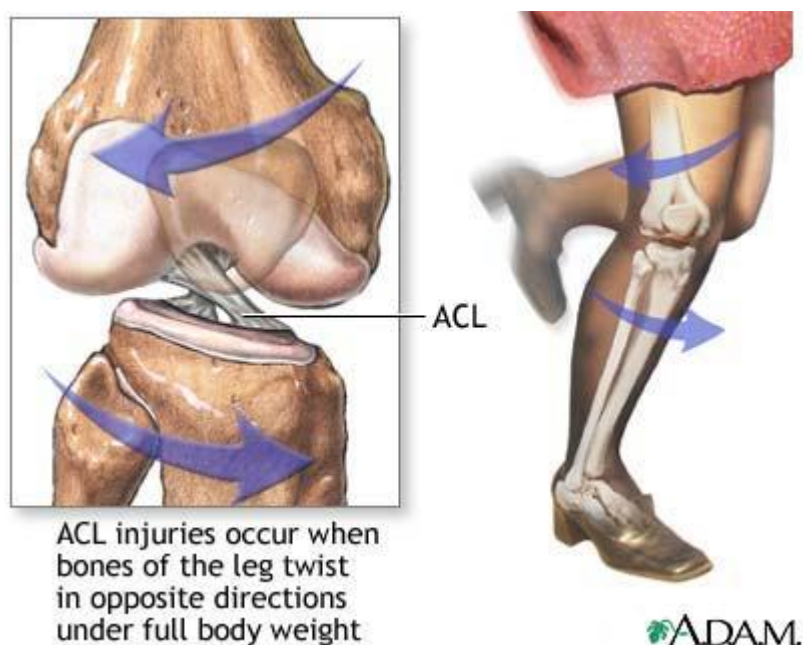
1. Η σταθεροποίηση της άρθρωσης του γόνατος των γυναικών βασίζεται περισσότερο στον τετρακέφαλο συγκριτικά με τους άνδρες.
2. Στις γυναίκες εμφανίζεται ελαττωμένη μυϊκή σκληρότητα κατά την προσπάθεια ελέγχου των κινήσεων στο γόνατο.
3. Το χρονικό διάστημα που απαιτείται για την ενεργοποίηση του τετρακέφαλου και των ισchioκνημιαίων μέσω των αντανακλαστικών τόξων μετά από κοπιώδη άσκηση είναι μεγαλύτερο στις γυναίκες παρά στους άνδρες.
4. Η μυϊκή αντοχή των γυναικών είναι ελαττωμένη, με αποτέλεσμα την πρόωμη κόπωση που αποτελεί παράγοντα κινδύνου για την πρόκληση κακώσεων.

Νευρομυϊκοί παράγοντες

Οι μύες των γυναικών ενεργοποιούνται νωρίτερα κατά την προσγείωση από τα άλματα σε σχέση με τους άνδρες. Οι διαφορές που παρατηρούνται στο νευρομυϊκό έλεγχο κατά τη διάρκεια της επαφής με το έδαφος, προκαλούν σημαντικές μεταβολές στην τρισδιάστατη φόρτιση της άρθρωσης του γόνατος κατά τη διάρκεια των κινήσεων, που οδηγούν σε κάκωση του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου.

Μηχανισμοί κάκωσης του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου

Οι δραστηριότητες που φαίνεται να εμπλέκονται στην κάκωση του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου είναι εκείνες που για την εκτέλεση τους απαιτούν απότομες αλλαγές της κατεύθυνσης του σώματος, όπως τα άλματα, η γρήγορη επιτάχυνση και επιβράδυνση, καθώς και απότομες και απρόβλεπτες προσκρούσεις με συναθλητές. Για την κατανόηση των κινδύνων είναι απαραίτητη η γνώση των μηχανισμών που συχνά οδηγούν σε κάκωση του συνδέσμου.



Εικ.6. Μηχανισμός Ρήξης Πρόσθιου Χιαστού Συνδέσμου

Μεμονωμένη ρήξη ΠΧΣ είναι σπάνια, συνήθως συνοδεύουν ρήξεις των πλαγίων συνδέσμων ή του οπίσθιου χιαστού. Ο πρόσθιος χιαστός παθαίνει ρήξη όταν η βία ωθήσει το άνω άκρο της κνήμης προς τα εμπρός σε σχέση με τον μηρό (εικ.6.). Παρακάτω θα προσπαθήσω να εξηγήσω τους μηχανισμούς ρήξης ΠΧΣ σε διάφορα αθλήματα:

Ο κλασικός μηχανισμός κάκωσης στο ποδόσφαιρο (Αμερικάνικο και Ευρωπαϊκό) έχει ως αποτέλεσμα την εμφάνιση συνδυασμένων κακώσεων στην άρθρωση που είναι γνωστές ως η **“ατυχής τριάς”** (ρήξη πρόσθιου χιαστού και έσω πλαγίου συνδέσμου σε συνδυασμό με ρήξη έσω μηνίσκου). Η κάκωση αυτή προκαλείται από την έξω στροφή της κνήμης με ταυτόχρονη άσκηση τάσης βλαισότητας και συνήθως παρατηρείται κατά τη χρονική στιγμή που ο παίκτης, ενώ στηρίζεται στο ένα του πόδι, δέχεται από τα πλάγια πίεση από συμπαίκτη του. Καθώς εφαρμόζεται η πίεση στην άρθρωση, οι μύες και τα θυλακοσυνδεσμικά στοιχεία της έσω επιφάνειας

της άρθρωσης υποχωρούν με αποτέλεσμα αρχικά τη ρήξη του έσω πλαγίου συνδέσμου και δευτερογενώς του πρόσθιου χιαστού.

Οι απότομες αλλαγές της κατεύθυνσης σε συνδυασμό με επιτάχυνση ή επιβράδυνση της ταχύτητας του σώματος, οδηγούν συχνά σε κάκωση του πρόσθιου χιαστού, ακόμα και όταν δεν υπάρχει επαφή με συμπαίκτη. Στις περισσότερες περιπτώσεις, η σταθεροποίηση του ποδιού στο έδαφος ή στο πάτωμα, αποτελεί προϋπόθεση του μηχανισμού κάκωσης του συνδέσμου. Η «παγίδευση» του ποδιού στο έδαφος συνήθως προκαλείται από υποδήματα που έχουν μεγάλο συντελεστή τριβής. Εάν το πόδι καταφέρει να «ελευθερωθεί» από το έδαφος την κατάλληλη στιγμή, τότε η κάκωση αποτρέπεται.

Σχετικά με το άθλημα του σκι, πολλοί ερευνητές υποστηρίζουν ότι οι κακώσεις είναι αποτέλεσμα προσκρούσεων ή πτώσεων.

Στην πραγματικότητα όμως πολλές κακώσεις συμβαίνουν στην άρθρωση πριν από την πτώση. Η περιγραφή του μηχανισμού της κάκωσης πολλές φορές είναι δύσκολη λόγω της μεγάλης ταχύτητας και της πολυπλοκότητας της πτώσης του αθλητή του σκι. Στην ταξινόμηση των μηχανισμών κάκωσης στο συγκεκριμένο άθλημα έχει βοηθήσει σημαντικά η μαγνητοσκόπηση των περιστατικών και η ανάλυση τους σε μικρότερη ταχύτητα.

Οι μηχανισμοί κάκωσης στο σκι ταξινομούνται σε τέσσερις κατηγορίες.

- Η **πρώτη** αναφέρεται στην περίπτωση που κατά την κατάβαση μιας κατηφόρας, το έσω χείλος του μπροστινού τμήματος του χιονοπέδilu καρφώνεται στο χιόνι. Στη φάση αυτή, καθώς ο σκιέρ συνεχίζει να κατηφορίζει, το χιονοπέδιλο εφαρμόζει μεγάλης έντασης ροπή στο γόνατο, ενώ ταυτόχρονα η κνήμη έρχεται σε έξω στροφή ως προς το μηρό. Εάν κατά τη στιγμή του συμβάντος το πόδι δεν ελευθερωθεί από τις δέστρες έγκαιρα, ή το χιονοπέδιλο δεν απεγκλωβιστεί από το χιόνι, προκύπτει κάκωση των έσω θυλακοσυνδεσμικών στοιχείων και του πρόσθιου χιαστού.
- Η **δεύτερη** κατηγορία εμπλέκει υπερέκταση της άρθρωσης ή συνδυασμένη υπερέκταση και έσω στροφή της κνήμης. Μπορεί να συμβεί όταν το έξω χείλος του πρόσθιου τμήματος του χιονοπέδilu εγκλωβιστεί είτε στο χιόνι, είτε στο άλλο χιονοπέδιλο. Μπορεί να συμβεί, επίσης, όταν ο σκιέρ κυλά προς τα πίσω και το έσω χείλος του οπίσθιου άκρου του χιονοπέδilu πιαστεί στο χιόνι, οπότε η κνήμη έρχεται βίαια σε έσω στροφή, ενώ το γόνατο βρίσκεται σε υπερέκταση.
- Στην **τρίτη** κατηγορία ανήκουν οι κακώσεις του πρόσθιου χιαστού που προκαλούνται από το «μηχανισμό της μπότας». Οι κακώσεις αυτές συμβαίνουν όταν ο σκιέρ προσγειώνεται σε κατηφόρα στο πίσω τμήμα των χιονοπέδilu χάνει ελαφρά την ισορροπία του και κλείνει το σώμα του προς τα πίσω, ενώ το γόνατο παραμένει σε υπερέκταση.

Στην περίπτωση αυτή, η οπίσθια επιφάνεια της μπότας που είναι άκαμπτη, ασκεί έντονη ροπή στην κνήμη με αποτέλεσμα την πρόσθια μετατόπισή της σε σχέση με το μηρό (πρόσθιο συρτάρι). Η κατάσταση αυτή επιδεινώνεται από την έντονη συστολή του τετρακέφαλου μυός, που επιτείνει την πρόσθια μετατόπιση της κνήμης καθώς το γόνατο έρχεται σε υπερέκταση.

- Τέλος, στην **τέταρτη** κατηγορία ανήκουν οι κακώσεις του χιαστού που προκαλούνται κατά την ανάβαση πλαγιάς. Η κάκωση προκαλείται, όταν κατά την άνοδο, το σώμα μαζί με τα χέρια (και τα μπαστούνια) έρθουν προς τα πίσω και ο σκιέρ χάσει την ισορροπία του με τάση να καθίσει στο χιόνι (κάκωση phantom-foot). Στην προκειμένη περίπτωση το πίσω τμήμα του χιονοπέδilu, που επεκτείνει το μήκος του ποδιού, σε συνδυασμό με τη σκληρή οπίσθια επιφάνεια της άκαμπτης μπότας, ασκούν έντονη ροπή στην κνήμη που τη μετατοπίζουν προς τα εμπρός ως προς το μηρό. Παράλληλα, οι στροφικές κινήσεις της κνήμης στην προσπάθεια να διατηρηθεί η ισορροπία και η θέση υπερβολικής κάμψης του γόνατος προκαλούν την κάκωση του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου.

ΔΙΑΓΝΩΣΗ

Η διάγνωση θα στηριχτεί στον μηχανισμό κάκωσης, την ύπαρξη αίμαρθρου που μπορεί να αποτελεί το μοναδικό κλινικό εύρημα και στις ειδικές δοκιμασίες – test. Στη διάγνωση των ρήξεων των χιαστών συνδέσμων σημαντική βοήθεια προσφέρει η αρθροσκόπηση του γόνατος.

Σε ασθενείς με άμεσο τραυματικό αίμαρθρο χωρίς κάταγμα κονδύλων ή επιγονατίδας, οι πιθανότητες ρήξης του πρόσθιου χιαστού φτάνουν το 70%. Οι ασθενείς αυτοί με ρήξη του πρόσθιου χιαστού στο 50% των περιπτώσεων έχουν και ρήξη μηνίσκου. Αρκετές από τις ρήξεις αυτές είναι μικρές και δεν χρειάζονται ιδιαίτερη αντιμετώπιση.

• ΛΗΨΗ ΙΣΤΟΡΙΚΟΥ

Ο εξεταστής θα πρέπει πρώτα απ'όλα να συλλέξει πληροφορίες σχετικά με το ατύχημα και ύστερα να προχωρήσει στις δοκιμασίες.

Για να υποψιαστούμε ρήξη κάποιου συνδέσμου στο γόνατο θα πρέπει να υπάρχουν τα παρακάτω:

1. Χαρακτηριστικός ήχος "ποπ" ή "κρακ" κατά τον τραυματισμό
2. Πόνος και άμεσο πρήξιμο του γόνατος
3. Αστάθεια του γόνατος, ανάλογα με τον βαθμό ρήξης, ο ασθενής ίσως χρειαστεί βοήθεια κατά την μεταφορά του

4.Ο ασθενής περιγράφει ότι η αίσθηση που έχει είναι σαν να χωρίζεται το γόνατο με χαρακτηριστικό παράδειγμα την "απομάκρυνση των γροθιών"(εικ.7.)



Εικ.7.

• ΕΙΔΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ – TEST

ΠΡΟΣΟΧΗ: Όλες οι δοκιμασίες που θα αναλυθούν παρακάτω θα πρέπει πάντα να πραγματοποιούνται πρώτα στο υγιές άκρο για να μπορεί να καθοριστεί εάν οι αποκλίσεις που τυχόν υπάρχουν είναι στα πλαίσια του φυσιολογικού ή όχι για τον κάθε ασθενή ξεχωριστά.

A. Έλεγχος Προσθιοπίσθιας Αστάθειας Γόνατος

Η προσθιοπίσθια αστάθεια της άρθρωσης του γόνατος ελέγχεται με ειδικές δοκιμασίες. Σκοπός των δοκιμασιών αυτών είναι να ανιχνευθεί μέσα από χειρισμούς η πρόσθια και οπίσθια μετατόπιση της κνήμης, ώστε να πραγματοποιηθεί ο έλεγχος της ακεραιότητας των συνδέσμων που σταθεροποιούν την άρθρωση, κυρίως κατά το οβελιαίο επίπεδο.

Οι δοκιμασίες αυτές διακρίνονται σε εκείνες που πραγματοποιούνται σε ένα επίπεδο και εκείνες που πραγματοποιούνται σε πολλά επίπεδα. Στο βιβλίο αυτό θα αναφερθούν οι δοκιμασίες της προσθιοπίσθιας αστάθειας σε ένα επίπεδο. Ο έλεγχος της ακεραιότητας του πρόσθιου και του οπίσθιου χιαστού

συνδέσμου πραγματοποιείται ταυτόχρονα όχι μόνο για πρακτικούς λόγους, όπως προκύπτει και με την αναλυτική περιγραφή των δοκιμασιών στη συνέχεια, αλλά κυρίως λόγω της λειτουργικής αλληλεπίδρασης των δύο συνδέσμων. Για το λόγο αυτό πολλοί είναι εκείνοι που υποστηρίζουν ότι πρώτα θα πρέπει να γίνεται ο έλεγχος του οπίσθιου χιαστού και μετά του πρόσθιου, ώστε ο εξεταστής να μην οδηγείται σε ψευδώς θετικά συμπεράσματα σε σχέση με την ακεραιότητα του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου. Στην περίπτωση της ρήξης του οπίσθιου χιαστού συνδέσμου είναι δυνατόν να διαπιστωθεί ψευδώς θετική πρόσθια μετατόπιση της κνήμης σε σχέση με το μηρό, ειδικά στις περιπτώσεις που ο ασθενής εξετάζεται από την ύπτια κατάκλιση με το γόνατο λυγισμένο, λόγω της βαρύτητας που ωθεί την κνήμη προς τα πίσω.

A.1. Δοκιμασίες πρόσθιας αστάθειας:

Δεν είναι λίγοι οι κλινικοί που πιστεύουν ότι πριν την εξέταση του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου θα πρέπει να εξετάζεται ο οπίσθιος χιαστός. Αυτό διότι εάν ο οπίσθιος χιαστός σύνδεσμος είναι χαλαρός κατά τη διάρκεια της εξέτασης του πρόσθιου, που εκτελείται από την ίδια θέση, (με έλξη της κνήμης προς τα εμπρός, με τον ασθενή να βρίσκεται σε ύπτια κατάκλιση και το γόνατο σε κάμψη), θα θεωρηθεί ψευδώς θετικά χαλαρός και ο πρόσθιος. Η ρήξη πρόσθιου χιαστού συνδέσμου μπορεί να εξεταστεί με τέσσερις δοκιμασίες:

A.1.1. Δοκιμασία Lachman. (εικ.8.)

Η δοκιμασία αυτή αποτελεί την καλύτερη από τις δοκιμασίες για την εξέταση της ακεραιότητας του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου και ειδικότερα της οπίσθιας έξω δέσμης του. Η δοκιμασία αυτή αξιολογεί την πρόσθια αστάθεια σε ένα επίπεδο.

Ο ασθενής βρίσκεται στην ύπτια κατάκλιση με το πάσχον σκέλος στα πλάγια του εξεταστή. Ο εξεταστής συγκρατεί το γόνατο του ασθενή ώστε αυτό να βρίσκεται σε κάμψη μεταξύ 20° και 30°. Η θέση αυτή βρίσκεται πλησιέστερα προς τη λειτουργική θέση του γόνατος, κατά την οποία ο πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος παίζει σημαντικό ρόλο. Με το ένα χέρι ο εξεταστής υποβαστάζει το μηρό και με το άλλο τραβά προς τα εμπρός το κεντρικό άκρο της κνήμης. Αναφέρεται ότι για να είναι αξιόπιστα τα αποτελέσματα, η κνήμη θα πρέπει να βρίσκεται σε έξω στροφή και η πρόσθια μετατόπιση της θα πρέπει να εφαρμόζεται στο οπίσθιο και μέσο χείλος της. Η δοκιμασία θεωρείται θετική όταν στο τέλος της πρόσθιας μετατόπισης δίδεται μαλακή αίσθηση, (end feel) ενώ εξαφανίζεται η εσοχή που βρίσκεται κάτω από τον τένοντα της επιγονατίδας, δηλαδή έχουμε ολίσθηση μεγαλύτερη από 5mm.



Εικ .8. Δοκιμασία Lachman

Εάν ο μηρός δεν σταθεροποιηθεί καλά ή η κνήμη βρεθεί σε έσω στροφή, η δοκιμασία μπορεί να θεωρηθεί εσφαλμένα θετική.

Η θετική δοκιμασία αποτελεί ένδειξη ότι έχουν υποστεί κάκωση μια από τις παρακάτω κατασκευές:

1. πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος (ειδικά η οπίσθια έξω δέσμη)
2. οπίσθιος πλάγιος σύνδεσμος
3. το σύμπλεγμα του ιγνυακού-τοξοειδή

A.1.2.Συρταροειδής δοκιμασία (Drawer Sign) (εικ.9.)

Η συρταροειδής δοκιμασία ελέγχει την προσθιοπίσθια σταθερότητα της άρθρωσης σε ένα επίπεδο. Η δυσκολία με τη δοκιμασία αυτή είναι ο προσδιορισμός της ουδέτερης θέσης από την οποία θα αρχίσει, στην περίπτωση που ο σύνδεσμος έχει υποστεί κάκωση. Το γόνατο του ασθενή βρίσκεται σε κάμψη 90° και το ισχίο σε κάμψη 45°. Στη θέση αυτή οι ίνες του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου βρίσκονται σχεδόν παράλληλα προς τους κνημιαίους κονδύλους και το κάτω άκρο σταθεροποιείται από το βάρος του εξεταστή στο πρόσθιο πόδι, ενώ η ποδοκνημική βρίσκεται σε

ουδέτερη θέση. Τα χέρια του εξεταστή τοποθετούνται γύρω από την κνήμη ώστε να ανιχνεύει εάν οι ισchioκνημιαίοι μύες είναι χαλαροί. Στη συνέχεια έλκεται η κνήμη προς τα εμπρός (Πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία).

Υπάρχουν εδώ τρεις βαθμοί ρήξης, συγκεκριμένα:

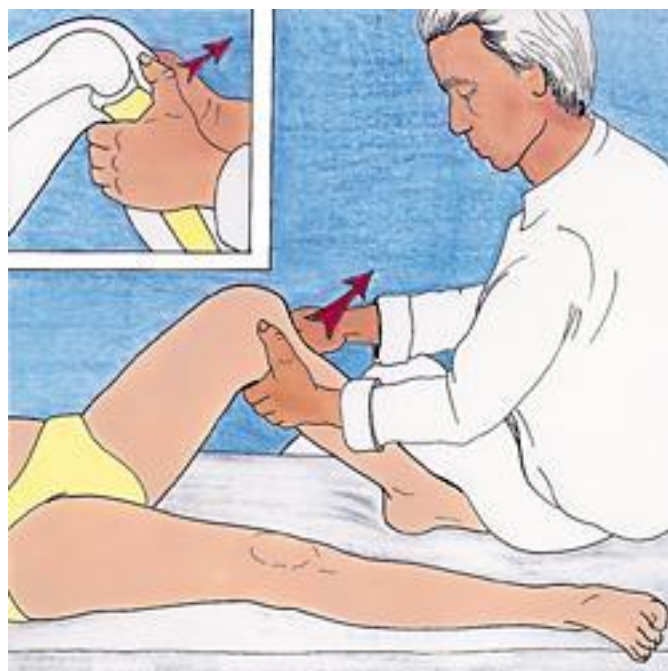
Ρήξη 1^{οο} βαθμού: όταν η ολίσθηση φτάνει τα 5mm

Ρήξη 2^{οο} βαθμού: όταν η ολίσθηση κυμαίνεται μεταξύ 5mm και 10mm

Ρήξη 3^{οο} βαθμού: όταν η ολίσθηση είναι από 10mm έως 15mm

Οι έλεγχοι γίνονται πάντα σε σύγκριση με το φυσιολογικό γόνατο.

Η παραπάνω δοκιμασία μπορεί να είναι ελάχιστα θετική κατά την πρώτη εξέταση μετά τον τραυματισμό, εξαιτίας του μυϊκού σπασμού και του πόνου.



Εικ.9. Συρταροειδής Δοκιμασία για τον Έλεγχο Πρόσθιας Αστάθειας Γόνατος

Όταν η δοκιμασία αναδειχθεί θετική, οι κατασκευές της άρθρωσης που ενδεχομένως έχουν υποστεί κάκωση είναι:

1. ο πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος (ειδικά η πρόσθια έσω δέσμη)
2. η οπίσθια έξω επιφάνεια του αρθρικού θύλακα
3. η οπίσθια έσω επιφάνεια του αρθρικού θύλακα
4. οι εν τω βάθει ίνες του έσω πλαγίου συνδέσμου
5. η λαγονοκνημιαία ταινία
6. ο οπίσθιος πλάγιος σύνδεσμος
7. το σύμπλεγμα τοξοειδή - ιγνυακού.

Στην περίπτωση που έχει υποστεί ρήξη μόνο ο πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος, η δοκιμασία αποβαίνει αρνητική αφού οι υπόλοιπες κατασκευές (οπίσθιες, οπίσθιες έσω και οπίσθιες έξω) παραμένουν ανέπαφες. Επίσης, άλλες συνθήκες που μπορούν να οδηγήσουν σε ψευδώς

αρνητική δοκιμασία είναι η παρουσία αίμαρθρου, η ρήξη του οπισθίου κέρατος του έσω μηνίσκου με ενσφήνωση στον έσω μηριαίο κόνδυλο, ή η παρουσία σπασμού των ισχιοκνημιαίων μυών. Έχει αποδειχθεί ότι αν έχει υποστεί ρήξη ο μηνισκοκνημιαίος ή ο κορωνοειδής σύνδεσμος, κατά τη δοκιμασία, η κνήμη μετατοπίζεται περισσότερο προς τα εμπρός από ότι συνήθως, ακόμη κι αν ο πρόσθιος χιαστός παραμένει ανέπαφος. Στην περίπτωση αυτή, κατά την πρόσθια συρταροειδή δοκιμασία παρατηρείται πρόσθια μετατόπιση με έσω στροφή της κνήμης.

Κατά την εκτέλεση της δοκιμασίας ο εξεταστής θα πρέπει να είναι βέβαιος ότι ο οπίσθιος χιαστός δεν έχει υποστεί επίσης ρήξη ή κάκωση. Στην περίπτωση που έχει υποστεί ρήξη, η κνήμη θα κινηθεί ή θα γλιστρήσει πρώτα προς τα πίσω, με αποτέλεσμα, όταν ο εξεταστής θα έλξει την κνήμη προς τα εμπρός, μεγάλο μέρος της κίνησης να καλύπτει την επάνοδο της κνήμης στην ουδέτερη θέση και να δίνει ψευδώς θετικά αποτελέσματα.

Τροποποιημένη τεχνική της δοκιμασίας αποτελεί η **συρταροειδής δοκιμασία**. Ο ασθενής βρίσκεται στην ύπτια κατάκλιση. Ο εξεταστής φέρει σε κάμψη το γόνατο και το ισχίο στις 90° και στηρίζει το κάτω άκρο του εξεταζόμενου ανάμεσα στο θώρακα και το βραχίονα. Στη συνέχεια ο εξεταστής τοποθετεί τα χέρια του γύρω από την κνήμη, όπως και στην κανονική δοκιμασία και εφαρμόζει πρόσθια έλξη στην κνήμη μέχρις ότου ανασηκωθεί ο γλουτός του εξεταζόμενου από το εξεταστικό κρεβάτι. Εάν κατά τη διάρκεια της εφαρμογής της έλξης της κνήμης γίνει αισθητή αναπήδηση στο γόνατο και η κνήμη έρθει υπερβολικά προς τα εμπρός, τότε είναι πιθανό τη ρήξη του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου να συνοδεύει και κάκωση μηνίσκου.

Μετά την πρόσθια μετατόπιση της κνήμης, ακολουθεί η οπίσθια μετατόπιση της κνήμης ως προς το μηρό (Οπίσθια συρταροειδής δοκιμασία). Κατά τη δοκιμασία αυτή, η κνήμη σπρώχνεται από τα χέρια του εξεταστή προς τα πίσω. Ο χειρισμός αυτός αποτελεί δοκιμασία για την οπίσθια σταθερότητα της άρθρωσης.

Εάν αποβεί θετικός, ενδεχομένως έχουν υποστεί κάκωση οι παρακάτω κατασκευές:

1. Οπίσθιος χιαστός σύνδεσμος
2. Σύμπλεγμα ιγνυακού-τοξοειδή
3. Οπίσθιος πλάγιος σύνδεσμος
4. Πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος

Εάν το σύμπλεγμα ιγνυακού-τοξοειδή παραμένει ανέπαφο, η πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία ενδεχομένως να είναι αρνητική. Εάν κατά τη διάρκεια που ο εξεταστής σπρώχνει την κνήμη προς τα πίσω, στρίψει την

κνήμη απότομα προς τα έξω και παρατηρηθεί υπερβολική κίνηση, η δοκιμασία θεωρείται θετική για οπίσθια έξω αστάθεια. Ο χειρισμός αυτός καλείται arcuate spin κνημιαίων γληνών σε σχέση με το μηρό. Από την ίδια θέση ο εξεταστής είναι σε θέση να ελέγχει κάθε στροφική κίνηση. Το πλεονέκτημα της εκτέλεσης της δοκιμασίας από τη θέση αυτή, είναι ότι η οπίσθια χαλάρωση περιορίζεται λόγω της βαρύτητας. Άλλη παραλλαγή της δοκιμασίας της προσθιοπίσθιας αστάθειας είναι αυτή που προτείνεται από τον Feagin κατά την οποία, ο ασθενής εξετάζεται με το γόνατο κρεμασμένο έξω από το κρεβάτι ενώ ο εξεταζόμενος είναι καθιστός. Ο εξεταστής τοποθετεί τα χέρια του όπως και στην κλασσική δοκιμασία και έλκει αργά την κνήμη, πρώτα προς τα εμπρός και στη συνέχεια τη σπρώχνει προς τα πίσω για να εξετάσει την πρόσθια και οπίσθια μετατόπιση της κνήμης αντίστοιχα. Ο εξεταστής χρησιμοποιεί τους αντίχειρες του για να ψηλαφίσει την κίνηση (Συρταροειδής δοκιμασία ενεργή): Ο εξεταζόμενος τοποθετείται όπως και στην κλασσική θέση της δοκιμασίας. Στη συνέχεια ζητείται από τον εξεταζόμενο να προσπαθήσει να εκτείνει το πόδι του ενώ ταυτόχρονα ο εξεταστής αποτρέπει την κίνηση (ισομετρική δοκιμασία). Εάν ο πρόσθιος ή ο οπίσθιος χιαστός σύνδεσμος έχει υποστεί ρήξη, το κνημιαίο κύρτωμα αλλάζει θέση καθώς η κνήμη μετατοπίζεται προς τα εμπρός. Εάν έχει υποστεί ρήξη ο οπίσθιος χιαστός σύνδεσμος, παρατηρείται οπίσθια χαλάρωση πριν ο ασθενής εκτελέσει σύσπαση στον τετρακέφαλο μυ

Η σύσπαση του τετρακέφαλου μυός προκαλεί μετατόπιση της κνήμης προς τα εμπρός στη φυσιολογική του θέση, δηλώνοντας θετική δοκιμασία για ρήξη του οπίσθιου χιαστού συνδέσμου. Εάν δεν υπάρχει οπίσθια χαλάρωση και εάν η κνήμη μετατοπίζεται προς τα εμπρός περισσότερο από το υγιές μέλος, η δοκιμασία είναι θετική για ρήξη του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου.

Παραλλαγή της δοκιμασίας είναι να ζητηθεί από τον εξεταζόμενο να εκτελέσει σύσπαση στους ισchioκνημιαίους μυς (ισομετρικά), ώστε οι κνημιαίες γλῆνες να μετατοπίζονται προς τα πίσω. Η δοκιμασία αυτή είναι περισσότερο αξιόπιστη για την αστάθεια του οπίσθιου αντί του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου.

A.2.Δοκιμασίες οπίσθιας αστάθειας:

A.2.1.Σημείο οπίσθιας χαλαρότητας (Gravity Drawer Test) (εικ.10.)

Ο εξεταζόμενος βρίσκεται στην ύπτια κατάκλιση με το ισχίο και το γόνατο σε κάμψη 90°. Στη θέση αυτή η κνήμη έρχεται προς τα πίσω σε σχέση με το μηρό λόγω της βαρύτητας στην περίπτωση που υπάρχει ρήξη του οπίσθιου χιαστού συνδέσμου. Η οπίσθια μετατόπιση της κνήμης είναι περισσότερο εμφανής όταν το γόνατο βρίσκεται σε κάμψη 90-110* παρά σε ελαφριά κάμψη.



Εικ.10. Gravity Drawer Test

Είναι δοκιμασία ελέγχου της οπίσθιας σταθερότητας σε ένα επίπεδο. Η έσω κνημιαία γλήνη φυσιολογικά βρίσκεται ένα εκατοστό μπροστά από τον αντίστοιχο μηριαίο κόνδυλο όταν το γόνατο βρίσκεται σε κάμψη 90°. Εάν η διαφορά αυτή δεν υπάρχει, σημαίνει θετική οπίσθια χαλάρωση.

Όταν το σημείο της οπίσθιας χαλάρωσης είναι θετικό, έχουν ενδεχομένως υποστεί κάκωση οι παρακάτω κατασκευές:

1. Οπίσθιος χιαστός σύνδεσμος
2. Σύμπλεγμα ιγνυακού-τόξου
3. Οπίσθιος πλάγιος σύνδεσμος
4. Πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος

Εάν κατά την εξέταση το σημείο φαίνεται ότι είναι θετικό, ο ασθενής θα πρέπει με προσοχή να εκτείνει το γόνατο του καθώς ο εξεταστής συγκρατεί το ισχίο σε κάμψη 90*-110*. Η ενέργεια αυτή είναι γνωστή με τον όρο εκούσιο πρόσθιο συρταροειδές σημείο και τα αποτελέσματα είναι παρόμοια με αυτά της ενεργούς πρόσθιας συρταροειδούς δοκιμασίας. Καθώς ο ασθενής εκτελεί την κίνηση αργά, οι κνημιαίες γλίνες μετατοπίζονται προς τα εμπρός στη φυσιολογική τους θέση, δηλώνοντας ότι προηγουμένως η κνήμη είχε μετατοπισθεί προς τα πίσω ως προς το μηρό (ρήξη οπίσθιου χιαστού).

A.2.2.Αντίστροφη δοκιμασία Lachman (reverse Lachman test)

Ο εξεταζόμενος βρίσκεται στην πρηνή κατάκλιση με το γόνατο σε κάμψη περίπου 30° και ο εξεταστής συγκρατεί την κνήμη με το ένα χέρι ενώ το άλλο σταθεροποιεί το μηρό πάνω από την ιγνυακή χώρα.. Βασικό είναι οι οπίσθιοι μηριαίοι μύες να είναι χαλαροί κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας. Στη συνέχεια ο εξεταστής πιέζει την κνήμη προς τα πάνω (οπίσθια μετατόπιση)

ενώ ταυτόχρονα σταθεροποιεί με το άλλο χέρι το μηρό, παρατηρώντας τη μετατόπιση και την τελική αίσθηση της κίνησης. Η δοκιμασία αυτή πραγματοποιείται για τον έλεγχο της ακεραιότητας του οπίσθιου χιαστού συνδέσμου. Στην περίπτωση ταυτόχρονης ρήξης και του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή ώστε τα αποτελέσματα να μην είναι ψευδώς θετικά, λόγω της βαρύτητας που θα προκαλέσει πρόσθια μετατόπιση της κνήμης. Η δοκιμασία αυτή δεν είναι τόσο ακριβής για τον έλεγχο του οπίσθιου χιαστού συνδέσμου όσο η οπίσθια συρταροειδής δοκιμασία, επειδή όταν υπάρχει ρήξη του οπίσθιου χιαστού συνδέσμου ο έλεγχος της γίνεται καλύτερα με το γόνατο να βρίσκεται σε κάμψη 90°.

A.2.3.Συρταροειδής δοκιμασία

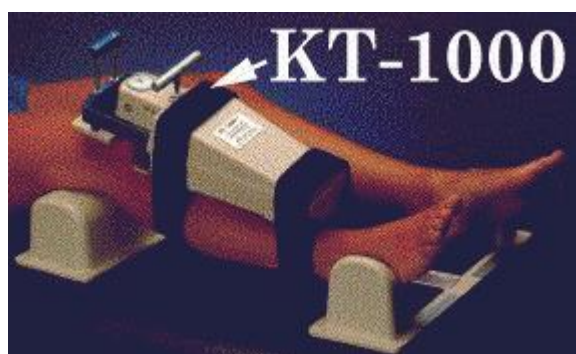
Η δοκιμασία έχει περιγραφεί προηγουμένως. Σημειώνεται ότι αποτελεί την πλέον αξιόπιστη δοκιμασία για τον έλεγχο της ακεραιότητας του οπίσθιου χιαστού συνδέσμου και των κακώσεων της οπίσθιας έξω γωνίας της άρθρωσης του γόνατος (ιγνυακός μυς).

A.2.4.Δοκιμασία βαρύτητας (Godfrey Test)

Η δοκιμασία αυτή εκτελείται με τον ασθενή να βρίσκεται στην ύπτια κατάκλιση. Ο εξεταστής συγκρατεί και τα δύο πόδια του ασθενή από τις κνήμες ενώ ταυτόχρονα τα ισχία και τα γόνατα βρίσκονται σε κάμψη 90°. Εάν υπάρχει οπίσθια αστάθεια στην άρθρωση παρατηρείται οπίσθια μετατόπιση της κνήμης ως προς το μηρό. Εάν στη συνέχεια η κνήμη πιεστούν από τον εξεταστή περισσότερο προς τα πίσω, η οπίσθια μετατόπιση αυξάνεται.

• ΑΡΘΡΟΜΕΤΡΗΣΗ

Για την αρθρομέτρηση χρησιμοποιείται ένα ειδικό μηχάνημα το KT-1000 (εικ.11.) το οποίο μετρά μηχανικά και αντικειμενικά την προσθιοπίσθια ολίσθηση του γόνατος. Θεωρείται ότι εάν η διαφορά ανάμεσα στο φυσιολογικό και το τραυματισμένο γόνατο βρίσκεται στα 7mm και άνω έχουμε σοβαρή ρήξη κάποιου συνδέσμου.



Εικ.11.

- **ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΕΣ**

Απλή ακτινογραφία

Η απλή ακτινογραφία (εικ.12.) δεν μπορεί να καταγράψει τη ρήξη συνδέσμου, όμως πραγματοποιείται για να αποκλείσει τυχόν κατάγματα στην περιοχή.



Εικ.12.

Μαγνητική Τομογραφία - MRI

Στην MRI (εικ.13.) μπορούμε να εντοπίσουμε την ύπαρξη ρήξης του πρόσθιου χιαστού όμως αδυνατούμε να καθορίσουμε τον βαθμό ρήξης.



Εικ.13.

ΘΕΡΑΠΕΙΑ

Ο πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος αποτελεί σημαντική κατασκευή, η ακεραιότητα της οποίας είναι απαραίτητη για να διατηρείται η φυσιολογική κινηματική της άρθρωσης. Βασική λειτουργία του συνδέσμου είναι η αποτροπή της πρόσθιας μετατόπισης της κνήμης σε σχέση με το μηρό κατά τη διάρκεια δραστηριοτήτων σε Ανοικτή Κινητική Αλυσίδα (ΑΚΑ). Πιο σημαντική όμως λειτουργία του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου φαίνεται ότι είναι η αποτροπή της πρόσθιας μετατόπισης του μηρού σε σχέση με την κνήμη, όταν η τελευταία είναι σταθεροποιημένη, όπως συμβαίνει στις δραστηριότητες Κλειστής Κινητικής Αλυσίδας (ΚΚΑ). Ο μηχανισμός της κάκωσης του ΠΧΣ συνοδεύεται συχνά από επιβράδυνση ή αλλαγή κατεύθυνσης όταν το κάτω άκρο είναι σταθεροποιημένο στο έδαφος όπως συμβαίνει κατά τη διάρκεια των αλλαγών κατεύθυνσης (Pivoting).

Η ρήξη πρόσθιου χιαστού αντιμετωπίζεται συντηρητικά ή χειρουργικά. Παρακάτω θα αναλύσουμε τους παράγοντες που ωθούν στο να διαλέξουμε τον κατάλληλο τρόπο θεραπείας.

Συντηρητική αντιμετώπιση ρήξης πρόσθιου χιαστού συνδέσμου έχουμε όταν:

1. Η ρήξη είναι μερική (1ου βαθμού)
2. Όταν ο ασθενής δεν είναι "κατάλληλος" για χειρουργική επέμβαση

Χειρουργική αντιμετώπιση ρήξης πρόσθιου χιαστού συνδέσμου έχουμε όταν:

1. Η ρήξη είναι πλήρης (2ου ή 3ου βαθμού)
2. Όταν έχουμε χρόνια ελλείματα και η συντηρητική αγωγή δεν είναι επιτυχής.

Από τη στιγμή που θα τεθεί η διάγνωση της ρήξης του συνδέσμου, απόλυτη ένδειξη για συνδεσμοπλαστική αποτελούν:

1. Οι αθλητές υψηλών επιδόσεων.
2. Τα υγιή και νεαρής ηλικίας άτομα.
3. Άτομα που εμπλέκονται σε αθλητισμό αναψυχής περισσότερο από 5 ώρες την εβδομάδα.
4. Άτομα που εμφανίζουν κρίσεις αστάθειας περισσότερο από 3 φορές ανά έτος.
5. Ασθενείς που η αξιολόγηση με το αρθρόμετρο δίνει πρόσθια μετατόπιση της κνήμης μεγαλύτερη από 5 χιλιοστά σε σύγκριση με το ετερόπλευρο άκρο.

6. Ασθενείς στους οποίους έχει αποτύχει η συντηρητική αντιμετώπιση.

Στις σχετικές ενδείξεις για συνδεσμοπλαστική περιλαμβάνονται: Άτομα που διάγουν καθιστικό τρόπο ζωής.

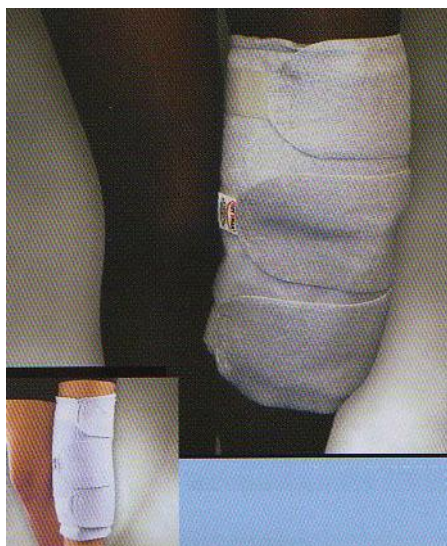
Αντενδείξεις:

1. Άτομα παχύσαρκα.
2. Ανοικτές αυξητικές πλάκες.
3. Η παρουσία εκφυλιστικής αρθροπάθειας.
4. Η συνύπαρξη ρήξης μηνίσκου.
5. Η αποτυχία προσαρμογής του ασθενή στο προεγχειρητικό πρόγραμμα

ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΗ ΘΕΡΑΠΕΙΑ

Στην συντηρητική θεραπεία στον ασθενή συστήνεται ανάπαυση, προστασία της άρθρωσης, κρυοθεραπεία και άσκηση.

Κρυοθεραπεία (εικ.14.) εφαρμόζουμε όταν ο τραυματισμός είναι πρόσφατος με στόχο την αναλγησία και την υποχώρηση του πρηξίματος.



Εικ.14. Εφαρμογή Κρυοθεραπείας μετά από Ρήξη ΠΧΣ

Η άσκηση περιλαμβάνει ασκήσεις Κλειστής Κινητικής Αλυσίδας (ΚΚΑ) και Ανοικτής Κινητικής Αλυσίδας (ΑΚΑ) με στόχο την ενδυνάμωση του τετρακεφάλου μυός προσέχοντας όμως πάντα την άρθρωση και τον ευαίσθητο πλέον πρόσθιο

χιαστό, καθώς οι ασκήσεις στις πρώτες συνεδρίες θα είναι ήπιες και προοδευτικά το πρόγραμμα θα γίνει πιο έντονο.

Οι ασκήσεις που θα εφαρμοστούν θα περιγραφούν παρακάτω καθώς είναι παρόμοιες με αυτές που ακολουθούν μετά από μια χειρουργική επέμβαση.

ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΡΗΞΗ ΠΧΣ

Ο φυσικοθεραπευτής καλείται συχνά να αποκαταστήσει ασθενείς που έχουν υποστεί χειρουργική ανακατασκευή του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου. Για να είναι σε θέση να πετύχει τα καλύτερα δυνατά αποτελέσματα είναι απαραίτητο να είναι ενήμερος για τις χειρουργικές τεχνικές που χρησιμοποιούνται για το σκοπό αυτό.

ΓΕΝΙΚΑ

Η χειρουργική επέμβαση που κυρίως προτιμάται είναι η αρθροσκόπηση και η διαδικασία αυτή περιλαμβάνει τη χρήση ενός αυτοπλαστικού μοσχεύματος (ιστός του ίδιου του ασθενή), ενός ετερομοσχεύματος (ιστός δωρητή) ή ενός συνθετικού μοσχεύματος όπως το Gore Tex. Ως αυτοπλαστικά μοσχεύματα χρησιμοποιούνται ο επιγονατιδικός τένοντας, τμήμα της λαγονοκνημιαίας ταινίας, τμήμα των τενόντων του ημιτενοντώδους ή τμήμα του ισχνού προσαγωγού. Ετερομόσχευμα ή συνθετικό μόσχευμα χρησιμοποιείται όταν έχει αποτύχει προηγούμενη αποκατάσταση με αυτοπλαστικό μόσχευμα.

Αναλυτικότερα:

ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΡΗΞΗΣ ΠΧΣ

Επιλογή χειρουργικής τεχνικής και κατάλληλου μοσχεύματος.

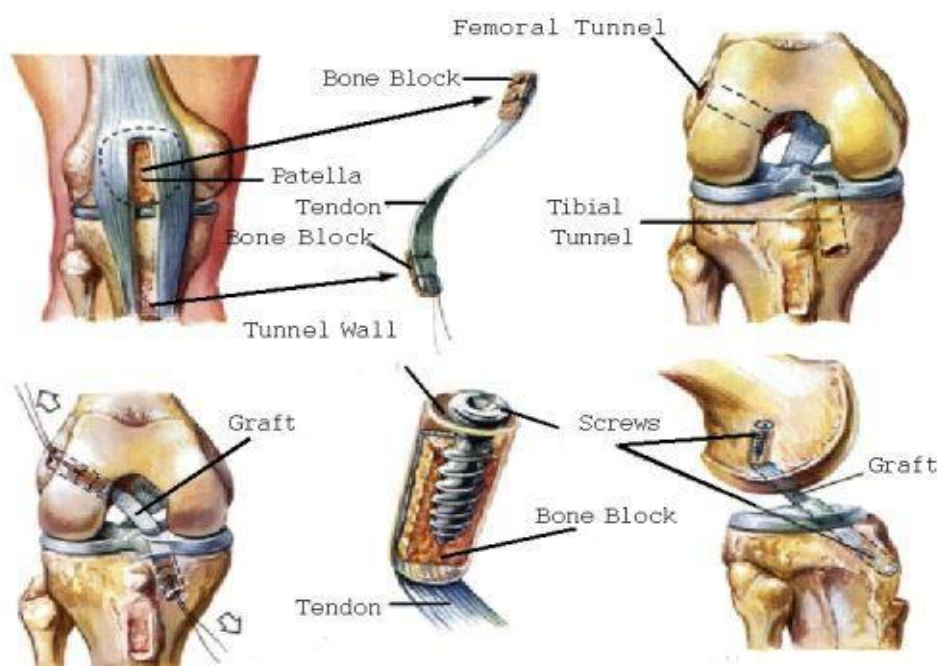
Οι χειρουργοί χρησιμοποιούν πολλές τεχνικές για τη χειρουργική ανακατασκευή του συνδέσμου. Εξαιρετική σημασία έχει η πηγή του μοσχεύματος που πρόκειται να αντικαταστήσει το ραγέντα σύνδεσμο. Όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω, το μόσχευμα που θα χρησιμοποιηθεί μπορεί να προέρχεται από τον ίδιο τον ασθενή (ιδιομόσχευμα), από άλλο δότη (αλλομόσχευμα) ή να είναι συνθετικό / προσθετικό. Τα σημεία από

τα οποία αφαιρούνται τα ιδιομοσχεύματα είναι το μέσο τρίτο του τένοντα της επιγονατίδας, ο τένοντας του τετρακέφαλου μυός, ο τένοντας του ημιτενοντώδους μυός, ο τένοντας του ισχνού μυός, η λαγονοκνημιαία ταινία, ο τείνων την πλατεία περιτονία και ο Αχίλλειος τένοντας. Αν και σχετικά με τη θέση αφαίρεσης του μοσχεύματος υπάρχει σημαντική αρθρογραφία, δεν υπάρχει ομοφωνία για το ποιά από τις πηγές αυτές προσφέρει μόσχευμα καλύτερης ποιότητας. Οι πιο συχνές επιλογές για την αντικατάσταση του ΠΧΣ είναι ο τένοντας της επιγονατίδας, ή διπλή δέσμη από τους τένοντες των ισχιοκνημιαίων μυών.

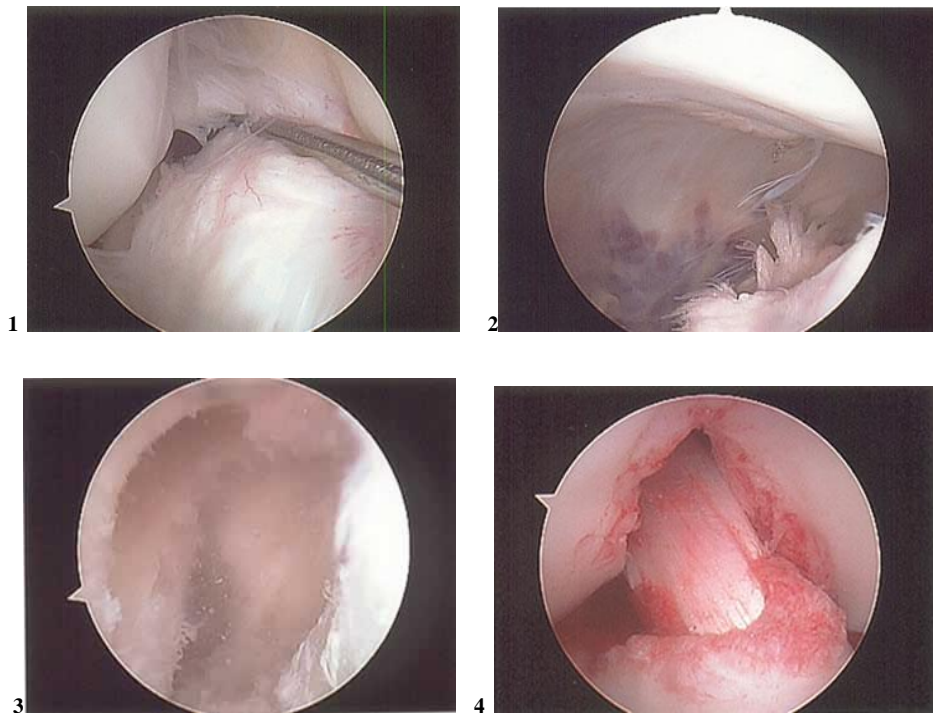
Άλλος σημαντικός παράγοντας είναι η επιλογή χειρουργικής τεχνικής. Πολλοί χειρουργοί επιλέγουν την αρθροσκοπική τεχνική ενώ άλλοι την ανοιχτή αρθροτομή.

Άσχετα από την τεχνική που επιλέγεται, στόχος της συνδεσμοπλαστικής του ΠΧΣ είναι:

1. ο περιορισμός του φαινομένου της πρόσθιας μετατόπισης της κνήμης,
2. η πλήρης αποκατάσταση της κινηματικής της άρθρωσης του γόνατος,
3. η ανάκτηση ανώδυνης κίνησης στο μέτρο του δυνατού και
4. η καλύτερη δυνατή λειτουργία της άρθρωσης.



Εικ.15. Διαδικασία Χειρουργικής Αποκατάστασης ΠΧΣ με Αυτοπλαστικό Μόσχευμα



Εικ.16. Βήμα προς βήμα Αρθροσκόπηση με χρήση Αυτοπλαστικού μοσχεύματος
 (1) διακρίνουμε τον τραυματισμένο ΠΧΣ
 (2) η επιγονατίδα όπως φαίνεται από "μέσα"
 (3) το "τούνελ" από το οποίο θα περάσει το νέο μόσχευμα
 (4) το μόσχευμα βρίσκεται πια στην θέση του ΠΧΣ.

Πολλοί είναι οι παράγοντες που συνυπολογίζονται στην επιλογή του καταλληλότερου μοσχεύματος.

Το μόσχευμα θα πρέπει να προσεγγίζει όσο το δυνατόν περισσότερο τη δύναμη και τη σκληρότητα του ΠΧΣ.

Παράλληλα, η καθήλωση του μοσχεύματος θα πρέπει να είναι σταθερή, η συνδεσμοποίηση η ταχύτερη δυνατή και τα σημεία πρόσφυσης του μοσχεύματος τα πλέον σωστά εντοπισμένα.

Το μόσχευμα, τέλος, θα πρέπει να αφαιρείται από την περιοχή του προκαλώντας την ελάχιστη δυνατή κάκωση ή αδυναμία των ιστών του ασθενή.

Στην πραγματικότητα δεν υπάρχει καμία πηγή λήψης μοσχεύματος που να καλύπτει όλα τα ανωτέρω κριτήρια.

Ο ΠΧΣ είναι ένα σύμπλεγμα κατασκευών που προσφύεται στο οπίσθιο και έξω χείλος της μεσοκονδύλιας εντομής και το πρόσθιο έσω χείλος της κεντρικής κνημιαίας εντομής. Η εφελκυστική δύναμη που είναι σε θέση να δεχθεί ο ΠΧΣ (κάτω από εργαστηριακές συνθήκες) έχει αναφερθεί ότι κυμαίνεται από 1725-2195 N.mm. Ως εφελκυστική δύναμη ορίζεται εκείνη που μπορεί να ανεχθεί ο ιστός πριν υποστεί ρήξη.

Η σκληρότητα επίσης του συνδέσμου αναφέρεται ότι κυμαίνεται από 242-306 N.mm. Κατά τη διάρκεια των καθημερινών δραστηριοτήτων οι δυνάμεις που ασκούνται στον ΠΧΣ αναφέρεται ότι προσεγγίζουν τα 823 N για ένα άτομο με σωματικό βάρος 70 kg όταν κατηγορίζει σε κεκλιμένο επίπεδο. Οι δυνάμεις όμως που ασκούνται κατά τη διάρκεια αθλητικών δραστηριοτήτων μπορεί να είναι πολύ υψηλότερες. Επιπλέον, τα φορτία που ασκούνται στο μόσχευμα μετεγχειρητικά ενδεχομένως να ξεπερνούν τα αντίστοιχα που ασκούνται στο φυσιολογικό μόσχευμα, λόγω του ελαττωμένου μυϊκού ελέγχου ή ακόμα και των παρεκκλίσεων στην τοποθέτηση του μοσχεύματος.

Η επιλογή του τύπου του μοσχεύματος εξαρτάται από τη δυνατότητα του να αντέξει τα υψηλά αυτά επίπεδα τάσης. Πολλοί ερευνητές αναφέρουν ότι το μόσχευμα που προέρχεται από τον τένοντα της επιγονατίδας είναι κατά 138-170% ισχυρότερο και κατά 125% σκληρότερο από τον αρχικό σύνδεσμο.

Ο συνδυασμός μοσχευμάτων από τον ημιτενοντώδη και ισχνό αναφέρεται ότι είναι 200% ισχυρότερος και 300% σκληρότερος από τον αρχικό σύνδεσμο.

Μοσχεύματα επιγονατιδικού τένοντα:

Για τα μοσχεύματα αυτά έχουν πραγματοποιηθεί πολυάριθμες έρευνες. Ανάμεσα στις παραμέτρους που έχουν εξετασθεί είναι: η περίμετρος του μηρού, η τροχιά κίνησης της άρθρωσης του γόνατος, η σταθερότητα της άρθρωσης, ο πόνος και τα κατακόρυφα άλματα. Προηγούμενες εργασίες αναφέρουν ότι υπάρχει θετική συσχέτιση ανάμεσα στη δύναμη των εκτεινόντων μυών της άρθρωσης και τα λειτουργικά αποτελέσματα. Αν και έχει αναφερθεί ότι η χρήση του τένοντα της επιγονατίδας προκαλεί μεγαλύτερη ατροφία του τετρακέφαλου μυός, δεν παρατηρήθηκαν διαφορές στην περίμετρο του μηρού σε καμία από τις έρευνες. Σχετικά με το έλλειμμα της τροχιάς κίνησης της άρθρωσης στην έκταση, μόνο δύο από τις σχετικές εργασίες βρίσκουν ότι υπάρχει σημαντικό έλλειμμα στην έκταση όταν επιλέγεται το μόσχευμα από τον τένοντα της επιγονατίδας. Η έλλειψη της πλήρους έκτασης στο γόνατο είναι σε θέση να επηρεάσει τη σταθερότητα της άρθρωσης κατά την εκτέλεση λειτουργικών δραστηριοτήτων. Ακόμα και η μικρή σύγκαμψη του γόνατος έχει σαν αποτέλεσμα την παραγωγή ροπών κάμψης κατά τη διάρκεια της φόρτισης, με αποτέλεσμα ο τετρακέφαλος μυς να βρίσκεται σε αυξημένη ενεργοποίηση ακόμα και όταν η γραμμή της βαρύτητας πέφτει μπροστά από τη γραμμή της άρθρωσης.

Ο τετρακέφαλος μυς συμβάλει στην πρόσθια μετατόπιση της κνήμης σε σχέση με το μηρό και αυξάνει την τάση στον πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο. Η ισοκινητική εξέταση της δύναμης του τετρακέφαλου και των ισχιοκνημιαίων έχει εστιασθεί κυρίως στη σύγκεντρη δράση, ενώ υπάρχει

έλλειψη στοιχείων σχετικά με την έκκεντρη. Οι ασθενείς με μοσχεύματα από τον επιγονατιδικό τένοντα εμφανίζουν έλλειμμα δύναμης στον τετρακέφαλο μυ που κυμαίνεται από 15-41% συγκριτικά με το ετερόπλευρο άκρο. Το έλλειμμα δύναμης του τετρακέφαλου μυ φαίνεται να είναι μεγαλύτερο όσο η ταχύτητα εξέτασης είναι μικρότερη. Αντίθετα, το έλλειμμα δύναμης των ισχιοκνημιαίων μυών κυμαίνεται από 2-10% Αναφορικά με την αρθρική σταθερότητα, δύο από τις σχετικές εργασίες αναφέρουν καλύτερη σταθεροποίηση της άρθρωσης όταν χρησιμοποιείται μόσχευμα από τον επιγονατιδικό τένοντα.

Η εμφάνιση του πόνου σχετίζεται με τη λειτουργία της άρθρωσης και μετριέται με πολλά εργαλεία (Lysholm Knee score, Tegner Activity Scale, Kujala test, International Knee Documentation Committee Scale, Cincinnati Sports Activity Score).

Τα εργαλεία αυτά αξιολογούν συμπτώματα και δραστηριότητες, όπως το μούδιασμα, το κλείδωμα της άρθρωσης, το ανέβασμα της σκάλας, το βαθύ κάθισμα, τους κριγμούς που προέρχονται από την επιγονατιδομηριαία άρθρωση κ.ά. Πολλές από τις έρευνες αυτές αναφέρουν αυξημένη επίπτωση στην εμφάνιση πόνου στην πρόσθια επιφάνεια του γόνατος (πρόσθιος πόνος) ή πόνου κατά το γονάτισμα, στους ασθενείς με μόσχευμα από τον επιγονατιδικό τένοντα. Το σύμπτωμα αυτό φαίνεται να είναι ένα από τα βασικότερα για την περίοδο από τον 1ο-24ο μετεγχειρητικό μήνα. Η ευαισθησία της περιοχής γύρω από το γόνατο που έχει υποστεί την επέμβαση, συμβάλλει στη δυσανεξία κατά το γονάτισμα, αλλά θεωρείται ότι η δυσανεξία στην πρόσθια επιφάνεια του γόνατος σχετίζεται με την περιοχή από την οποία αφαιρείται το μόσχευμα (κάτω πόλος της επιγονατίδας). Από τη σχετική εργασία του Avery που πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια μαγνητικής τομογραφίας, βρέθηκε ότι στους 3-4 μήνες μετά την αφαίρεση του μοσχεύματος, ο τένοντας της επιγονατίδας υπόκειται σε αναγέννηση. Στην πράξη, παρατηρείται έντονη αύξηση και στη συνέχεια ανακατασκευή ώστε να φτάσει τα φυσιολογικά πλαίσια περί τον 12ο-18ο μετεγχειρητικό μήνα.

Ο Yunes et. al αναφέρει ότι οι ασθενείς που έχουν υποστεί ανακατασκευή του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου με μόσχευμα από τον τένοντα της επιγονατίδας έχουν κατά 18% μεγαλύτερη πιθανότητα να επιστρέψουν στα επίπεδα των δραστηριοτήτων τους πριν την κάκωση, συγκριτικά με τους ασθενείς που έχει χρησιμοποιηθεί μόσχευμα από τον τένοντα των ισχιοκνημιαίων.

Μοσχεύματα τένοντα ισχιοκνημιαίων:

Όταν αναφερόμαστε στα μοσχεύματα του τένοντα των ισχιοκνημιαίων στη συνδεσμοπλαστική του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου, θα πρέπει να είναι γνωστές οι ποικιλίες των χειρουργικών τεχνικών. Αν και η λήψη μοσχεύματος μόνο από τον ισχνό ή μόνο από τον ημιτενοντώδη δεν είναι

σπάνια, χρησιμοποιείται συχνότερα η σύζευξη των δύο προηγούμενων μοσχευμάτων. Για την αξιολόγηση της κλινικής αποτελεσματικότητας των τεχνικών αυτών έχουν χρησιμοποιηθεί μετρήσεις της περιμέτρου του μηρού, της τροχιάς κίνησης της άρθρωσης, της ισοκινητικής δύναμης, της σταθερότητας του γόνατος, του πόνου και των κάθετων αλμάτων.

Σχετικά με τις μετρήσεις της περιμέτρου δεν προκύπτουν στατιστικά σημαντικές διαφορές. Διαφορές έχουν όμως βρεθεί στην αξιολόγηση της ισοκινητικής δύναμης. Έχει καταγραφεί έλλειμμα στη δύναμη τόσο του τετρακέφαλου όσο και των ισχιοκνημιαίων μυών, ιδιαίτερα όμως των ισχιοκνημιαίων που το έλλειμμα τους φαίνεται να φτάνει στο 18%. Το έλλειμμα στη δύναμη των ισχιοκνημιαίων μυών φαίνεται να οφείλεται στην αφαίρεση του μοσχεύματος από τους εν λόγω μύες. Το έλλειμμα αυτό φαίνεται να είναι ακόμα μεγαλύτερο όταν η σύγκριση των τιμών γίνεται με βάση το ετερόπλευρο άκρο. Σχετικά με τη σταθερότητα της άρθρωσης, αναφέρεται ότι τα μοσχεύματα των οπίσθιων μηριαίων μυών εμφανίζουν μεγαλύτερη χαλαρότητα σε σύγκριση με αυτά του επιγονατιδικού. Σε όλες τις εργασίες για τη μέτρηση της χαλαρότητας του μοσχεύματος χρησιμοποιήθηκε το αρθρόμετρο KT-1000.

Κλινικές εφαρμογές

Όταν γίνεται σύγκριση ανάμεσα σε διαφορετικούς τύπους μοσχευμάτων σε σχέση με τα κλινικά αποτελέσματα, τα σημεία που έχουν σημασία είναι το σημείο από το οποίο έχει ληφθεί το μόσχευμα, η σταθερότητα της άρθρωσης, η ισοκινητική δύναμη των εκτεινόντων και καμπτήρων μυών και η εμφάνιση πρόσθιου πόνου στην άρθρωση.

Λόγω των ελλειμμάτων της δύναμης και της εμφάνισης πρόσθιου πόνου στο γόνατο ο Bartlett προτείνει η επιλογή του μοσχεύματος να γίνεται ανάλογα με τις δραστηριότητες του ασθενή. Αν ο ασθενής ασχολείται με αθλήματα όπως η γυμναστική και η πάλη, αθλήματα που απαιτούν σημαντική δύναμη των ισχιοκνημιαίων μυών, όπως επίσης και αθλήματα όπως το ποδόσφαιρο και οι ταχύτητες δρόμου, που εμφανίζουν αυξημένη συχνότητα κακώσεων των ισχιοκνημιαίων μυών, η λύση επιλογής είναι το μόσχευμα του τένοντα της επιγονατίδας. Αντίθετα, σε επαγγέλματα όπως οι καθαριστές χαλιών, οι πλακάδες και άλλα, τα οποία απαιτούν από τον εργαζόμενο να βρίσκεται γονατιστός αρκετές ώρες την ημέρα, η λύση επιλογής είναι η λήψη μοσχεύματος από τον τένοντα των ισχιοκνημιαίων.

Τα αλλομοσχεύματα στη συνδεσμοπλαστική :Τα αλλομοσχεύματα άρχισαν να χρησιμοποιούνται τη δεκαετία του '80 στη συνδεσμοπλαστική του ΠΧΣ στην προσπάθεια της αντιμετώπισης των χειρουργικών και μετεγχειρητικών προβλημάτων που προέκυπταν από τη λήψη ιδιομοσχευμάτων. Ως εναλλακτική λύση στα ιδιομοσχεύματα, τα αλλομοσχεύματα προσφέρουν αρκετά πλεονεκτήματα. Επιτρέπουν στο χειρουργό να προστατεύει τους ιστούς του ασθενή, περιορίζοντας τη

χειρουργική νοσηρότητα που συνοδεύει τη λέπτυνση της επέμβασης στο υγιές άκρο. Οι διαφορετικές διαστάσεις των αλλομοσχευμάτων επιτρέπουν στο χειρουργό να προχωρήσει στη διεύρυνση της οστέινης σήραγγας με απλές διαδικασίες. Σήμερα, στις περισσότερες περιπτώσεις που απαιτείται χειρουργική αποκατάσταση του πρόσθιου χιαστού σε άρθρωση που εμφανίζει όμως εκφυλιστικές αλλοιώσεις με έντονη δυσκαμψία, χρησιμοποιούνται αλλομοσχεύματα, αφού κύριος στόχος είναι η πρόιμη κινητοποίηση της άρθρωσης. Επιπλέον, αν ο ασθενής προχωρήσει σε ολική αρθροπλαστική, δεν παραβιάζεται ο εκτατικός μηχανισμός. Τα αλλομοσχεύματα επίσης χρησιμοποιούνται στη χειρουργική αποκατάσταση κακώσεων περισσότερων του ενός συνδέσμων, (εξάρθρωση γόνατος) όπου απαιτούνται πολλά μοσχεύματα. Στις ενδείξεις της χρήσης τους περιλαμβάνονται οι ασθενείς με προβλήματα στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση και η συνδεσμοπλαστική του ΟΧΣ με μόσχευμα διπλής δέσμης.

ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗΣ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ

Μετάδοση λοιμώξεων:

Ένα σημαντικό θέμα που προκύπτει από τη χρήση των αλλομοσχευμάτων είναι η μετάδοση των λοιμώξεων, ειδικά η μετάδοση του HIV. Το 1989 υπολογίσθηκε ότι η επίπτωση της μετάδοσης της λοίμωξης για τα αλλομοσχεύματα που δεν είχαν υποστεί επεξεργασία ήταν περίπου 1:1.600.000. Από τότε και μέχρι σήμερα, η συχνότητα εμφάνισης της νόσου έχει αυξηθεί σημαντικά και επομένως δυνητικά και ο αριθμός των μολυσμένων δοτών έχει αυξηθεί. Βιολογική ενσωμάτωση: Το μόσχευμα που χρησιμοποιείται στην αντικατάσταση δεν μπορεί ποτέ να είναι πανομοιότυπο του φυσικού αλλά χρησιμοποιείται ως βάση (ικρίωμα) πάνω στην οποία γίνεται η μετανάστευση κυττάρων και παράγεται κατασκευή που προσομοιάζει το σύνδεσμο. Μετά την εμφύτευση στο σώμα, τόσο τα αλλομοσχεύματα όσο και τα ιδιομοσχεύματα, υπόκεινται στην ίδια διαδικασία ενσωμάτωσης που συνίσταται σε τέσσερα στάδια: της νέκρωσης, της κυτταρικής μετανάστευσης, της επαναγγείωσης και της επαναδιάταξης του κολλαγόνου. Μετά την εμφύτευση, τα κύτταρα του δότη εξαφανίζονται ταχύτατα. Μέσα σε τέσσερις εβδομάδες δεν υπάρχει DNA από το δότη. Η κυτταρική μετανάστευση στο αλλομόσχευμα αρχίζει από τα υμενώδη κύτταρα την 4η-6η μετεγχειρητική εβδομάδα. Η μετανάστευση των κυττάρων στο μόσχευμα αρχίζει από το περιφερικό και συνεχίζει στο κεντρικό τμήμα του. Η αγγείωση του μοσχεύματος αρχίζει από το υποεπιγονατιδικό λιπώδες σώμα (infrapatellar fat pad) και τον υμενώδη ιστό, ολοκληρώνεται δε περί τον 6^ο μήνα. Παρόλα αυτά, σε

σχετικές εργασίες, έχει διαπιστωθεί ότι στο κεντρικό τμήμα του μοσχεύματος η μετανάστευση των κυττάρων παραμένει ελλιπής περί τα 2 χρόνια μετά την εμφύτευση. Σχετικές εργασίες σε πειραματόζωα έχουν δείξει ότι τα fresh-frozen και freeze-dried αλλομοσχεύματα ενσωματώνονται με βραδύτερους ρυθμούς συγκριτικά με τα ιδιομοσχεύματα. Και οι δύο τύποι μοσχευμάτων χάνουν σημαντικό ποσοστό της αρχικής τους δύναμης μετά την εμφύτευση αλλά 6 μήνες μετά οι μηχανικές ιδιότητες των ιδιομοσχευμάτων είναι ανώτερες των αλλομοσχευμάτων. Από την άλλη πλευρά, εργασίες στον άνθρωπο έχουν δείξει ότι το μόσχευμα δεν ωριμάζει νωρίτερα από τους 18 μήνες μετά την εμφύτευση, ενώ η ωρίμανση ολοκληρώνεται σε 2-3,5 έτη. Σύμφωνα με τις εργασίες αυτές, το κρίσιμο ερώτημα δεν είναι αν ο ρυθμός ενσωμάτωσης των μοσχευμάτων διαφέρει, αλλά πότε είναι σε θέση να αναπτύξουν την πλήρη τους δύναμη και τις μηχανικές τους ιδιότητες.

Ανοσολογική απάντηση:

Τα αντιγόνα που υπάρχουν στα μοσχεύματα είναι δυνατόν να προκαλέσουν ισχυρή ανοσολογική απάντηση του οργανισμού. Αρχικά, υπήρχε η πεποίθηση ότι τα αλλομοσχεύματα που είχαν υποστεί επεξεργασία του τύπου freeze και freeze-dried περιορίζουν σημαντικά τις ανοσολογικές αντιδράσεις του οργανισμού. Αν και ο ακριβής μηχανισμός της ανοσολογικής απάντησης δεν είναι γνωστός, πιστεύεται ότι οφείλεται σε διαφορές στη βιολογική ενσωμάτωση και ανακατασκευή του μοσχεύματος και δεν έχει ιδιαίτερη κλινική αξία.

Μόλυνση:

Αν και είναι ασυνήθης η πιθανότητα βακτηριακής λοίμωξης του μοσχεύματος (*Clostridium sordelli*), αυτή πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψη. Παρά το γεγονός ότι οι μέθοδοι αντισηψίας και αποστείρωσης των μοσχευμάτων είναι πλέον εξελιγμένες, η πιθανότητα μόλυνσης αν και πολύ μικρή, υπάρχει. Οι παράγοντες που παίζουν ρόλο στη μόλυνση είναι ο χρόνος μεταξύ θανάτου του δότη και λήψης του μοσχεύματος, η καθυστέρηση στην κατάψυξη του μοσχεύματος αμέσως μετά τη λήψη και η αιτία θανάτου του δότη (κοιλιακά τραύματα).

ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

ΕΠΙΤΑΧΥΝΟΜΕΝΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ

Το 1982, η μετεγχειρητική αποκατάσταση των ρήξεων του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου περιελάμβανε ακινητοποίηση, ενώ δεν επιτρεπόταν η πλήρης φόρτιση του μέλους χωρίς νάρθηκα, πριν περάσει χρονικό διάστημα 6-8 εβδομάδων. Στόχος τους ήταν η επιστροφή του ασθενή στις αθλητικές δραστηριότητές του σε χρονικό διάστημα 9 έως 12 μηνών μετεγχειρητικά.

Ένα χρόνο μετά (1983), το πρόγραμμα της ακινητοποίησης αντικαταστάθηκε από την εφαρμογή συνεχούς παθητικής κινητοποίησης (CPM), ενώ κατά τα επόμενα δύο χρόνια εφαρμόστηκε ελαφρά τροποποιημένο το πρόγραμμα που προέκυψε από τις σχετικές εργασίες των Nogdu et al και Paulos et al.

Την ίδια περίοδο διαπιστώθηκε από αναδρομικές μελέτες ότι οι ασθενείς που μετά την επέμβαση εγκατέλειπαν το πρόγραμμα αποκατάστασης, πιστεύοντας ότι οι ρυθμοί του ήταν πολύ αργοί σε σχέση με το προσδοκώμενο, επέστρεφαν στις καθημερινές και αθλητικές τους δραστηριότητες σε πολύ μικρότερο χρονικό διάστημα απ' όσους το παρακολουθούσαν πιστά. Οι ασθενείς που ακολούθησαν το δικό τους πρόγραμμα, εξετάστηκαν λεπτομερώς για να διαπιστωθεί εάν υπήρξαν παρενέργειες λόγω της πρώιμης επίτευξης της πλήρους έκτασης της άρθρωσης και της πλήρους φόρτισης του μέλους. Αφού δεν διαπιστώθηκαν παρενέργειες, αποφασίστηκε η τροποποίηση του προγράμματος αποκατάστασης ως εξής: διεκόπη η χρήση της όρθωσης, επετράπη η πρώιμη φόρτιση στα όρια του ανεκτού και τέλος επετράπη η επιστροφή στις καθημερινές και αθλητικές δραστηριότητες μόλις ο ασθενής αισθανόταν έτοιμος (και εφόσον πληρούσε ορισμένα αντικειμενικά κριτήρια ανεξάρτητα από το χρόνο που μεσολαβούσε από την επέμβαση). Τα επόμενα χρόνια, η ανάλυση των υποκειμενικών και αντικειμενικών δεδομένων, επιβεβαίωσε την κλινική άποψη ότι η πλήρης τροχιά της κίνησης επιτυγχάνονταν ταχύτερα και πλέον ολοκληρωμένα όταν οι ασθενείς ακολουθούσαν το επιταχυνόμενο πρόγραμμα. Παράλληλα, αποτρέπεται η έκδηλη μυϊκή ατροφία η οποία αποκαθίσταται νωρίτερα, ενώ τα συμπτώματα που εμφανίζονταν στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση ήταν πολύ λιγότερα στους ασθενείς που ακολουθούσαν το επιταχυνόμενο συγκριτικά με το αρχικό πρόγραμμα που ακολουθούσαν οι ασθενείς μέχρι τα πρώτα χρόνια της δεκαετίας του '80.

Κατόπιν τούτου, από το 1986 και μετά σε όλες τις περιπτώσεις ακολουθήθηκε το επιταχυνόμενο πρόγραμμα αποκατάστασης που σε γενικές γραμμές περιελάμβανε: συνεχή παθητική κινητοποίηση και πλήρη φόρτιση από τη πρώτη μετεγχειρητική ημέρα, επιστροφή σε ελαφρές

αθλητικές δραστηριότητες στους 2 μήνες και πλήρη αθλητική δραστηριότητα στους 4-6 μήνες.

Κατά τη διάρκεια του προγράμματος, οι έλεγχοι ήταν τακτικοί και περιελάμβαναν κλινική εξέταση από το χειρουργό τις 4 πρώτες εβδομάδες. Ο πρώτος μετεγχειρητικός μήνας θεωρείται κρίσιμος για την επίτευξη της πλήρους έκτασης του γόνατος. Κατά την 5η έως 6η εβδομάδα υπήρχε ισοκινητική αξιολόγηση και έλεγχος της χαλαρότητας του μοσχεύματος με το σύστημα KT-1000. Για την επανεκπαίδευση της κιναισθησίας στο γόνατο χρησιμοποιήθηκε το κλώτσημα της μπάλας μόλις ο ασθενής ήταν έτοιμος.

• Πλεονεκτήματα των επιταχυνόμενων προγραμμάτων

1. Γρήγορη επιστροφή στις λειτουργικές δραστηριότητες

Το πιο σημαντικό πλεονέκτημα των επιταχυνόμενων προγραμμάτων είναι η επιστροφή στις λειτουργικές δραστηριότητες σε χρόνο κατά πολύ μικρότερο από τον αντίστοιχο των παραδοσιακών (4-6 μήνες μετεγχειρητικά έναντι 9-12 μήνες). Η συντόμευση αυτή επιτυγχάνεται μέσω της ενθάρρυνσης της πρώιμης βάδισης με πλήρη φόρτιση, της ιδιαίτερης έμφασης που δίνεται στην αποκατάσταση της πλήρους τροχιάς κίνησης της άρθρωσης (ROM) και το επιθετικό πρόγραμμα ενδυνάμωσης που βασίζεται στη συνδυασμένη χρήση των ασκήσεων κλειστής και ανοικτής κινητικής αλυσίδας.

2. Αυξημένη συνεργασία του ασθενή

3. Καλύτερα ανεκτό από τον ασθενή

4. Πρώιμη επιστροφή στις καθημερινές και αθλητικές δραστηριότητες

5. Μείωση των επεισοδίων συμπτωματολογίας από την επιγονατιδομηριαία άρθρωση

6. Συντόμευση της διαδικασίας που απαιτείται για την επίτευξη της πλήρους έκτασης στο γόνατο

Σε αναδρομική εργασία, ο Shelbourne et al έκανε σύγκριση της κινητικότητας της άρθρωσης ανάμεσα σε ασθενείς που εντάχθηκαν σε επιταχυνόμενο πρόγραμμα (n=247) και ασθενών που εντάχθηκαν σε παραδοσιακό πρόγραμμα σε προκαθορισμένα χρονικά διαστήματα (3, 7 εβδομάδες και 14 μήνες μετεγχειρητικά). Το συμπέρασμα που προέκυψε ήταν ότι, οι ασθενείς που παρακολούθησαν το επιταχυνόμενο πρόγραμμα αποκατέστησαν την πλήρη τροχιά της έκτασης και κάμψης της άρθρωσης

ταχύτερα συγκριτικά με αυτούς του παραδοσιακού προγράμματος, σε κάθε μια από τις μετεγχειρητικές μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν. Τα συμπεράσματα αυτά επιβεβαιώνονται και από τον De Carlo et al.

7. Πρώιμη αποκατάσταση της μυϊκής δύναμης

Η ισοκινητική εξέταση έχει καθιερωθεί ως η πλέον αντικειμενική μέτρηση για την αξιολόγηση της μυϊκής δύναμης. Το μέτρο για την αξιολόγηση της δύναμης και κατ' επέκταση της πορείας του προγράμματος αποκατάστασης αποτελεί η σύγκριση της δύναμης των μυϊκών ομάδων σε σχέση με τις αντίστοιχες του υγιούς μέλους. Μέσω της ισοκινητικής μέτρησης της δύναμης έχει αποδειχθεί ότι η αποκατάσταση της δύναμης του τετρακέφαλου μυός είναι ταχύτερη στους ασθενείς που συμμετέχουν στο επιταχυνόμενο πρόγραμμα συγκριτικά με αυτούς που παρακολουθούν το παραδοσιακό. Το αποτέλεσμα της ισοκινητικής μέτρησης της δύναμης, σύμφωνα με τον De Carlo et al αποτελεί ένα από τα κριτήρια με βάση τα οποία θα αποφασισθεί η επιστροφή του αθλητή στην πλήρη αθλητική δραστηριότητα (αποκατάσταση της δύναμης του τετρακέφαλου του πάσχοντος μέλους τουλάχιστον στο 80% της αντίστοιχης του υγιούς).

Κατά τον 6^ο μετεγχειρητικό μήνα όμως, η μέση δύναμη του τετρακέφαλου μυός ήταν μόλις 76,81% (± 0.5) στα άτομα που είχαν ενταχθεί στο επιταχυνόμενο πρόγραμμα, γεγονός που σημαίνει ότι δεν πληρούσαν το κριτήριο του De Carlo et al. Αντίθετα, η ισοκινητική αξιολόγηση των ισχιοκνημιαίων μυών στους 3 και 6 μήνες μετεγχειρητικά, έδειξε ότι η δύναμη τους ήταν σημαντικά μεγαλύτερη από την αντίστοιχη του υγιούς στους ασθενείς του επιταχυνόμενου προγράμματος συγκριτικά με αυτούς του παραδοσιακού.

Σε αντίθεση δηλαδή με το ότι παρατηρήθηκε στον τετρακέφαλο από τον 3^ο μετεγχειρητικό μήνα και μετά, η δύναμη των ισχιοκνημιαίων ήταν κατά 92% μεγαλύτερη σε σχέση με το υγιές άκρο, ικανοποιώντας το κριτήριο για την επιστροφή στην πλήρη αθλητική δραστηριότητα.

Στους 12 μήνες μετεγχειρητικά, η δύναμη των ισχιοκνημιαίων μυών του χειρουργημένου άκρου ήταν σημαντικά μεγαλύτερη στα άτομα του επιταχυνόμενου προγράμματος (98,7%) σε σχέση με αυτά του παραδοσιακού (95,1%). Η δύναμη δηλαδή των ισχιοκνημιαίων είχε αποκατασταθεί ικανοποιητικά και στα δύο προγράμματα σε επίπεδο, που να επιτρέπει την επιστροφή στην πλήρη αθλητική δραστηριότητα (>80%). Τα αποτελέσματα του De Carlo et al βρίσκονται σε συμφωνία με αυτά των Shelbourne και Nitz, που συμπεραίνουν ότι η δύναμη του τετρακέφαλου στους ασθενείς του επιταχυνόμενου προγράμματος ήταν σημαντικά μεγαλύτερη από αυτή του παραδοσιακού μέχρι και το 10^ο μετεγχειρητικό μήνα.

Καθώς η δύναμη του τετρακέφαλου και των ισχιοκνημιαίων χρησιμοποιείται συνήθως ως αντικειμενικό κριτήριο για την επιστροφή

στην άθληση, η σημασία της αποκατάστασης της δύναμης μετά από τη χειρουργική ανακατασκευή του πρόσθιου χιαστού σύνδεσμου είναι φαινομενική. Οι απόψεις των διαφόρων ερευνητών για τα κριτήρια της ικανοποιητικής αποκατάστασης της δύναμης, σχετικά με την ετοιμότητα των αθλητών στην επιστροφή στις αθλητικές δραστηριότητες, ποικίλλει (70-90% συγκριτικά με το υγιές).

Επομένως, η ταχύτερη αποκατάσταση της μυϊκής δύναμης με την εφαρμογή των επιταχυνόμενων προγραμμάτων αποκατάστασης επιτρέπει στους αθλητές να πληρούν τα κριτήρια επιστροφής στο άθλημα ταχύτερα, μέσω της ενθάρρυνσης συμμετοχής σε αθλητικές δραστηριότητες.

- **Ανησυχίες σχετικά με τα επιταχυνόμενα προγράμματα**

1. Επούλωση μοσχευμάτων

Η πιο συνηθισμένη ανησυχία σχετικά με τα επιταχυνόμενα προγράμματα αποκατάστασης είναι η βιωσιμότητα των μοσχευμάτων κατά τους 6 πρώτους μετεγχειρητικούς μήνες. Είναι σαφές ότι το μόσχευμα που θα αντικαταστήσει το σύνδεσμο θα περάσει απαραίτητα από κάποια στάδια καθώς ωριμάζει. Είναι βασικό να αναφερθεί ότι η αναγνώριση των σταδίων αυτών δεν είναι ευδιάκριτη, αφού είναι δυνατόν κάποια από τα στάδια αυτά να παρατηρούνται κατά την ίδια χρονική περίοδο. Έρευνες σε πειραματόζωα έχουν δείξει ότι το νεοεισαχθέν μόσχευμα αρχικά υπόκειται σε άσηπτο νέκρωση" και στη συνέχεια αρχίζει η διαδικασία της «συνδεσμοποίησης», κατά την οποία το μόσχευμα αποκτά αγγείωση και ανακατασκευάζεται για να αντικαταστήσει τον πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο.

Στα πειραματόζωα, η διαδικασία της επαναγγείωσης φαίνεται να μην φτάνει στην κορύφωση της πριν συμπληρωθούν 6 μήνες μετεγχειρητικά, γεγονός που δηλώνει ότι το μόσχευμα είναι ύποπτο να ενδώσει κατά τη διάρκεια των πρώτων 6 μηνών. Παράλληλα, τα πειράματα δηλώνουν ότι λόγω των ειδικών απαιτήσεων του μοσχεύματος κατά τους 4-6 πρώτους μήνες μετά την επέμβαση αυτό βρίσκεται σε περίοδο υψηλού κινδύνου για επιμήκυνση ή ρήξη. Φυσικά θα πρέπει να συνυπολογισθεί ότι τα ευρήματα που αφορούν στη διαδικασία και το ρυθμό της επούλωσης των ιστών στα πειραματόζωα ενδεχομένως να είναι διαφορετικά στον άνθρωπο. Οι ιστολογικές έρευνες που σχετίζονται με τον ανθρώπινο πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο είναι σχετικά λίγες. Στην ιστολογική ανάλυση των βιοψιών μοσχευμάτων του επιγονατιδικού τένοντα βρέθηκε ότι το μόσχευμα βρισκόταν στη διαδικασία της επαναγγείωσης μόλις την 3η μετεγχειρητική εβδομάδα και επομένως τα ανθρώπινα μοσχεύματα δεν ακολουθούν την ίδια χρονική πορεία με αυτά των πειραματόζωων, στα οποία η ανακατασκευή του μοσχεύματος παρατηρείται από τον 2ο-10ο μήνα μετεγχειρητικά. Από τα ευρήματα αυτά

προκύπτει το συμπέρασμα ότι τα μοσχεύματα του επιγονατιδικού συνδέσμου είναι ικανά να ανεχθούν το επιταχυνόμενο πρόγραμμα αποκατάστασης. Παρόλα αυτά όμως, το μόσχευμα δεν φαίνεται να μοιάζει ιστολογικά στο σύνδεσμο, πριν περάσουν τρία χρόνια μετά την επέμβαση και τα συμπεράσματα αυτά επιβεβαιώνονται και από έρευνες σε πειραματόζωα, όπου και σε αυτά απαιτείται μεγάλο χρονικό διάστημα για τη συνδεσμοποίηση του μοσχεύματος. Σε πρόσφατη πάντως έρευνα σε ανθρώπους, που έκανε συγκρίσεις σε ιστολογικά παρασκευάσματα, σε μοσχεύματα και φυσιολογικούς συνδέσμους πρόσθιου χιαστού, δεν αναφέρεται στατιστικά σημαντική διαφορά σχετικά με την αγγείωση και τη διάταξη των ινών του πρόσθιου χιαστού στις δύο περιπτώσεις. Η ταχεία διαδικασία επούλωσης του μοσχεύματος που διαπιστώνεται φαίνεται να εξηγείται από την υπόθεση του Parker (1994) κατά την οποία, ο αυξημένος μεταβολισμός που παρατηρείται κατά τη διάρκεια της άσκησης ενδεχομένως αυξάνει το ρυθμό σύνθεσης του κολλαγόνου και επομένως τη δύναμη και το μέγεθος του μοσχεύματος. Επιπλέον, η πρώιμη συμμετοχή του ατόμου στις φυσιολογικές δραστηριότητες ενδέχεται να προκαλεί ταχύτερη αποκατάσταση της φυσιολογικής λειτουργίας των κυττάρων στο μόσχευμα.

Τύπος μοσχεύματος. Η πλειονότητα των εργασιών που αφορούν στο πρόγραμμα αποκατάστασης του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου αναφέρονται σε άτομα στα οποία έχει εφαρμοσθεί η τεχνική του επιγονατιδικού συνδέσμου (bone patellar bone). Μοσχεύματα του επιγονατιδικού συνδέσμου θεωρούνται τα ισχυρότερα σε όλα τα στάδια της επούλωσης, ενώ υπάρχει έλλειμμα στην αρθρογραφία τη σχετική με το επιταχυνόμενο πρόγραμμα αποκατάστασης σε ασθενείς στους οποίους τοποθετούνται άλλα μοσχεύματα. Ενδεχόμενα λοιπόν, το επιταχυνόμενο πρόγραμμα αποκατάστασης να μην είναι κατάλληλο για τους ασθενείς στους οποίους πραγματοποιείται χειρουργική αποκατάσταση του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου με ασθενέστερα μοσχεύματα.

Τα αποτελέσματα του επιταχυνόμενου προγράμματος αποκατάστασης μετά από χειρουργική ανακατασκευή του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου με συνδυασμένο μόσχευμα ημιτενοντώδη και ισχνού, αναφέρονται από τον McDonald et al. Στη σχετική εργασία του έγινε έλεγχος 20-33 μήνες μετεγχειρητικά στους ασθενείς οι οποίοι συμμετείχαν σε επιταχυνόμενο πρόγραμμα αποκατάστασης, όπου διαπιστώθηκε ότι υπήρχαν καλά ως εξαιρετικά αποτελέσματα. Οι ασθενείς ήταν πολύ ικανοποιημένοι από την πορεία τους, η αποκατάσταση της τροχιάς κίνησης βρισκόταν στα πλαίσια των 5° του συμμετρικού άκρου, ενώ δεν υπήρχαν παράπονα για υποχώρηση του γόνατος κατά τη διάρκεια των κινήσεων, πόνου, οιδήματος ή κλειδώματος της άρθρωσης. Οι ίδιοι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η συγκεκριμένη τεχνική, όταν συνδυάζεται με επιταχυνόμενο πρόγραμμα δεν επηρεάζει την εξέλιξη του μοσχεύματος.

2. Σταθερότητα του μοσχεύματος

Όταν ένα μόσχευμα αντικαθιστά έναν φυσιολογικό σύνδεσμο που έχει υποστεί ρήξη, εμφανίζει μεγαλύτερο βαθμό χαλαρότητας συγκριτικά με το φυσιολογικό. Ο βαθμός της χαλαρότητας του μοσχεύματος αναφέρεται συχνά και ως σταθερότητα του μοσχεύματος και δεν είναι λίγοι εκείνοι που αναφέρουν ότι η εφαρμογή επιταχυνόμενου προγράμματος μετεγχειρητικά ενδεχομένως θέτει σε κίνδυνο τη σταθερότητα του μοσχεύματος. Ο φόβος αυτός βασίζεται στην αρθρογραφία περί της εμβιομηχανικής και ιστολογικής συμπεριφοράς του μοσχεύματος, που αναφέρει ότι η συνδεσμοποίηση του μοσχεύματος απαιτεί χρονικό διάστημα μεγαλύτερο από 24 εβδομάδες για να συμβεί, και για να ολοκληρωθεί απαιτείται διάστημα μεγαλύτερο των 3 ετών. Πάντως, σε κλινικές μελέτες που ελέγχουν τη σταθερότητα των μοσχευμάτων σε ομάδες ασθενών που έχουν ακολουθήσει επιταχυνόμενο και παραδοσιακό πρόγραμμα αποκατάστασης δεν δείχνουν να υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη σταθερότητα των μοσχευμάτων ανάμεσα στις δύο ομάδες. Σε ότι αφορά το ποσοστό ρήξης του μοσχεύματος (αστοχίας), αναφέρεται ότι οι ασθενείς που ακολούθησαν το επιταχυνόμενο πρόγραμμα δεν παρουσίασαν διαφορές στην ασφάλεια του μοσχεύματος σε σχέση με αυτούς που ακολούθησαν το παραδοσιακό. Προκύπτει, λοιπόν, ότι η εφαρμογή επιταχυνόμενου προγράμματος έχει σαν αποτέλεσμα την ταχύτερη επιστροφή του ασθενή στις αθλητικές δραστηριότητες και παράλληλα δεν προκύπτει ότι αυτό γίνεται εις βάρος της ασφάλειας του μοσχεύματος.

ΚΛΕΙΣΤΗ ΚΑΙ ΑΝΟΙΚΤΗ ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΑΛΥΣΙΔΑ

- **Η θέση των ασκήσεων Κλειστής και Ανοικτής Κινητικής Αλυσίδας στην αποκατάσταση των κακώσεων του Πρόσθιου Χιαστού Συνδέσμου**

Την περασμένη δεκαετία στα προγράμματα αποκατάστασης των κακώσεων του Πρόσθιου Χιαστού Συνδέσμου υπήρξε η τάση να εγκαταλειφθούν οι ασκήσεις ανοικτής κινητικής αλυσίδας (ΑΚΑ) και να συμπεριληφθούν σχεδόν αποκλειστικά ασκήσεις κλειστής κινητικής αλυσίδας (ΚΚΑ). Η σχεδόν αποκλειστική υιοθέτηση των ασκήσεων κλειστής κινητικής αλυσίδας (ΚΚΑ) από τα προγράμματα αποκατάστασης κατά την περίοδο αυτή, βασιζόταν σε τρεις κυρίως λόγους στην υπόθεση ότι οι ασκήσεις κλειστής κινητικής αλυσίδας αναπαράγουν καλύτερα τις λειτουργικές δεξιότητες του ανθρώπου και κατ' επέκταση βελτιώνουν σε

μεγαλύτερο βαθμό τη λειτουργική ικανότητα σε σχέση με τις ασκήσεις της ανοικτής. Μια σειρά δημοσιευμένων εργασιών ανέφεραν ότι η τάση στον πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο ήταν μεγαλύτερη κατά τη διάρκεια των ασκήσεων Ανοικτής Κινητικής Αλυσίδας και η πεποίθηση ότι οι ασκήσεις Κλειστής Κινητικής Αλυσίδας ήταν λιγότερο επιβλαβείς για την επιγονατιδομηριαία άρθρωση. Η αποτελεσματικότητα και η ασφάλεια που προσφέρουν στην αποκατάσταση οι ασκήσεις Κλειστής Αλυσίδας συγκριτικά με τις ασκήσεις Ανοικτής Αλυσίδας αποτελεί για χρόνια αντικείμενο συζητήσεων.

Οι διαφορές ανάμεσα στους δύο τύπους άσκησης αναφορικά με τις τάσεις που ασκούνται στους συνδέσμους, τις συμπιεστικές δυνάμεις, τη μυϊκή δράση και τα κλινικά αποτελέσματα στην αποκατάσταση του Πρόσθιου Χιαστού Συνδέσμου έχουν μελετηθεί από πολλούς ερευνητές. Οι εργασίες που μελετούν τις ασκήσεις Κλειστής και Ανοικτής Κινητικής Αλυσίδας διακρίνονται σε δύο κατηγορίες: αυτές που μελετούν τις τάσεις που ασκούνται στην κνημομηριαία, την επιγονατιδομηριαία άρθρωση και τις αρθρικές κατασκευές και αυτές που ερευνούν την επίδραση των δύο τύπων άσκησης, σχετικά με την ταχύτερη επαναφορά της δύναμης και της λειτουργικότητας της άρθρωσης.

Αναφορικά με τις τάσεις στους συνδέσμους, ο Lutz σε έρευνα που έγινε παράλληλα σε υγιή άτομα και εμβιομηχανικό μοντέλο έδειξε ότι, κατά τη διάρκεια της έκτασης του γόνατος σε Ανοικτή Κινητική Αλυσίδα, οι μέγιστες πρόσθιες διατμητικές δυνάμεις (θέση μέγιστης φόρτισης του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου) παρατηρήθηκαν στις 30° έκτασης και οι μέγιστες οπίσθιες διατμητικές δυνάμεις (θέση μέγιστης φόρτισης του Οπίσθιου Χιαστού Συνδέσμου) στις 90° κάμψης. Παράλληλα διαπιστώνει ότι οι ασκήσεις Κλειστής Κινητικής Αλυσίδας παρήγαγαν συγκριτικά μεγαλύτερες συμπιεστικές δυνάμεις στις ίδιες γωνίες που οι ασκήσεις ΑΚΑ προκαλούσαν τις μέγιστες διατμητικές δυνάμεις.

Ο Yack et al ασχολήθηκε με το ποσοτικό προσδιορισμό της πρόσθιας μετατόπισης της κνήμης στα γόνατα με κάκωση του Πρόσθιου Χιαστού Συνδέσμου κατά τη διάρκεια των ασκήσεων Ανοικτής και Κλειστής Κινητικής Αλυσίδας συγκριτικά με τη δοκιμασία Lachman. Τα αποτελέσματα έδειξαν μεγαλύτερη μετατόπιση κατά τη διάρκεια των ασκήσεων Ανοικτής Κινητικής Αλυσίδας συγκριτικά με το βαθύ κάθισμα στις 64-10° κάμψης του γόνατος. Η μετατόπιση με τη δοκιμασία Lachman ήταν μικρότερη από την αντίστοιχη στις ασκήσεις Ανοικτής Κινητικής Αλυσίδας και μεγαλύτερη από την αντίστοιχη στις ασκήσεις Κλειστής Κινητικής Αλυσίδας. Ο Wilk et al έδειξε ότι οι ασκήσεις Κλειστής Κινητικής Αλυσίδας ασκούν μεγαλύτερες συμπιεστικές δυνάμεις από τις αντίστοιχες της Ανοικτής. Κατά την εκτέλεση των ασκήσεων Κλειστής Κινητικής Αλυσίδας προκαλούνται οπίσθιες διατμητικές δυνάμεις (η δύναμη που αντιδρά στο πρόσθιο συρτάρι - εφαρμογή τάσης στον οπίσθιο χιαστό σύνδεσμο) σε όλη την τροχιά κίνησης της άρθρωσης, με τις

μέγιστες τιμές να καταγράφονται μεταξύ 85-105° κάμψης. Κατά την εκτέλεση των ασκήσεων Ανοικτής Κινητικής Αλυσίδας καταγράφονται πρόσθιες διατμητικές δυνάμεις (τάση στον πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο) από τις 38-0° έκτασης και από τις 40-101° κάμψης. Μεγαλύτερες οπίσθιες διατμητικές δυνάμεις καταγράφονται κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης ασκήσεων Κλειστής Κινητικής Αλυσίδας συγκριτικά με τις ασκήσεις Ανοικτής Κινητικής Αλυσίδας.

Ο Beynon et al έδειξε ότι οι μέγιστες τιμές τάσης στον πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο που παράγονται κατά την ενεργητική κάμψη-έκταση (ΑΚΑ) και το βαθύ κάθισμα (ΚΚΑ) είναι όμοιες. Βασικός λόγος για το φαινόμενο αυτό φαίνεται να είναι η γραμμή έλξης του τετρακέφαλου και των ισχιοκνημιαίων μυών.

Όταν η άρθρωση κινείται στο τελικό τόξο της έκτασης, η γραμμή έλξης του τετρακέφαλου έχει τέτοια κατεύθυνση ώστε να μετατοπίζει προς τα εμπρός τη κνήμη. Η γραμμή έλξης των ισχιοκνημιαίων μυών στις αντίστοιχες γωνίες όμως είναι κάθετη προς τις αρθρικές επιφάνειες, με αποτέλεσμα να ασκούνται σημαντικές συμπιεστικές δυνάμεις στην κνήμη και πολύ μικρό ποσοστό οπίσθιας μετατόπισης (που θα αντιστάθμιζε την πρόσθια που ασκεί ο τετρακέφαλος). In vivo επίσης μετρήσεις έχουν δείξει ότι στις 15° κάμψης, η ταυτόχρονη ενεργοποίηση των οπίσθιων μηριαίων με τον τετρακέφαλο φαίνεται να αυξάνει την τάση στον πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο παρά να την ελαττώνει. Οι οπίσθιοι μηριαίοι επομένως δρουν συνεργικά με τον Πρόσθιο Χιαστό Σύνδεσμο σε γωνίες μεγαλύτερες των 15-22° κάμψης.

Τα συμπεράσματα αυτά συμφωνούν με παλαιότερη εργασία του Johnson et al που διαπιστώνει με ειδικές τεχνικές ότι η κινηματική συμπεριφορά της άρθρωσης δεν είναι μονοδιάστατη αλλά τρισδιάστατη. Τα συμπεράσματα δείχνουν ότι και οι δύο τύποι άσκησης επηρεάζουν στον ίδιο βαθμό τον πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι ισχύει και για άλλες ασκήσεις Κλειστής Κινητικής Αλυσίδας πέρα από το βαθύ κάθισμα. Ο ίδιος ερευνητής επίσης σημειώνει ότι κατά την εκτέλεση των ασκήσεων (ΑΚΑ και ΚΚΑ) ο πρόσθιος χιαστός επηρεάζεται όχι μόνο από τη φόρτιση του μέλους (συμπιεστικά φορτία) και τη μετατόπιση της κνήμης (διατμητικά φορτία), αλλά επηρεάζεται σημαντικά και από τις στροφικές κινήσεις που παρατηρούνται ανάμεσα στις αρθρικές επιφάνειες της κνήμης και του μηρού κατά την κάμψη-έκταση της άρθρωσης λόγω της γεωμετρίας των αρθρικών επιφανειών. Οι τελευταίες αυτές δυνάμεις (στρεπτικά φορτία) επηρεάζουν την εμβιομηχανική συμπεριφορά του συνδέσμου αλλά και την επούλωση του μοσχεύματος.

Από τις εργασίες σχετικά με τη συνενεργοποίηση των μυϊκών ομάδων των κάτω άκρων προκύπτει ότι, ο βαθμός συνενεργοποίησης καμπτήρων-εκτεινόντων δεν είναι ο ίδιος σε όλες τις ασκήσεις Κλειστής Κινητικής Αλυσίδας. Ο μεγαλύτερος βαθμός συνενεργοποίησης παρατηρείται στο βαθύ κάθισμα.

Ο βαθμός συνενεργοποίησης των μυών του κάτω άκρου (τετρακέφαλος, ισχιοκνημιαίοι και γαστροκνήμιος) φαίνεται ότι μεταβάλλεται ανάλογα με τη θέση του κορμού ως προς την άρθρωση του γόνατος και της ποδοκνημικής (εικ.17.). Σημαντικές επίσης είναι και οι διαφορές που παρατηρούνται ανάμεσα στις φάσεις ανόδου και καθόδου των ασκήσεων Ανοικτής και Κλειστής Κινητικής Αλυσίδας.

Σε ότι αφορά στην τελική έκταση του γόνατος, η ηλεκτρομυογραφική δραστηριότητα των εκτεινόντων και των καμπτήρων είναι έντονη. Σε ό,τι αφορά τέλος στα κλινικά αποτελέσματα του προγράμματος αποκατάστασης ο Bynum et al σε κλινική μελέτη σε άτομα που είχαν υποστεί χειρουργική ανακατασκευή του Πρόσθιου Χιαστού Συνδέσμου, συμπεραίνει ότι τα άτομα που είχαν ακολουθήσει πρόγραμμα ασκήσεων ΚΚΑ εμφάνισαν μικρότερο ποσοστό πρόσθιας μετατόπισης της κνήμης (μετρήσεις με KT1000), λιγότερο πόνο στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση, μεγαλύτερη προσωπική ικανοποίηση του ασθενή και ταχύτερη επιστροφή στις καθημερινές και αθλητικές δραστηριότητες.

Σε αντίθεση όμως με την προηγούμενη έρχεται νεότερη κλινική μελέτη που συμπεραίνει, αναφερόμενη όμως στην πρώιμη περίοδο της αποκατάστασης, ότι η εμφάνιση πόνου στην άρθρωση του γόνατος και ιδιαίτερα στην πρόσθια επιφάνεια (πρόσθιος πόνος), δεν διαφοροποιείται από τις ασκήσεις που εκτελούνται στην άρθρωση είτε σε κλειστή είτε σε ανοικτή κινητική αλυσίδα.

Αν συνυπολογισθεί δε ότι τόσο η χαλαρότητα της άρθρωσης όσο και η λειτουργία της δεν επηρεάζονται διαφορετικά από τους δύο αυτούς τύπους άσκησης, συνιστώνται και οι δύο μέθοδοι άσκησης στην αποκατάσταση του Πρόσθιου Χιαστού Συνδέσμου με τον επιγονατιδικό τένοντα.

Η τελευταία αυτή εργασία επιβεβαιώνει και τα αποτελέσματα παλαιότερης κλινικής μελέτης που έδειξε ότι καλύτερα αποτελέσματα εμφανίζονται όταν στο πρόγραμμα περιλαμβάνονται συνδυασμένες ασκήσεις κλειστής και ανοικτής κινητικής αλυσίδας σε αντίθεση με το πρόγραμμα που περιλαμβάνει την εκτέλεση μόνο ασκήσεων κλειστής αλυσίδας. Το πρόγραμμα των ασκήσεων ανοικτής κινητικής αλυσίδας



Εικ.17. Άσκηση Κλειστής Κινητικής Αλυσίδας σε τρεις παραλλαγές,

- (1) Βαθύ κάθισμα με το κέντρο βάρους ανάμεσα στα πόδια. Στη θέση αυτή η συνενεργοποίηση τετρακέφαλου-ισchioκνημιαίων είναι η μεγαλύτερη.
- (2) Βαθύ κάθισμα με το κέντρο βάρους του σώματος να βρίσκεται πίσω από τα πόδια. Στη θέση αυτή είναι μεγαλύτερη η ενεργοποίηση των ισchioκνημιαίων.
- (3) Βαθύ κάθισμα με το κέντρο βάρους μπροστά από τα πόδια. Μεγαλύτερη ενεργοποίηση των μυών της γαστροκνημίας.

περιελάμβανε ισοκινητικές ασκήσεις τετρακέφαλου σε σύγκεντρη και έκκεντρη δράση από την έβδομη μετεγχειρητική εβδομάδα αρχικά σε τροχιά 90-40° και στη συνέχεια 90-10°.

Παρατηρώντας τα αποτελέσματα των σχετικών ερευνών (in vivo, κλινικές και μαθηματικές) προκύπτει το συμπέρασμα ότι το πρόγραμμα αποκατάστασης της ανακατασκευής του ΠΧΣ είναι καλύτερα να περιλαμβάνει τόσο τις ασκήσεις ΑΚΑ όσο και ΚΚΑ. Οι ασκήσεις αυτές θα πρέπει να σχεδιάζονται και να προσαρμόζονται ανάλογα με το στάδιο της αποκατάστασης συνυπολογίζοντας και τους τρεις τύπους δυνάμεων (συμπιεστικών, διατμητικών και στροφικών) που ασκούνται στο μόσχευμα. Πέρα όμως από την επίδραση στο μόσχευμα θα πρέπει να συνυπολογίζονται στο σχεδιασμό των ασκήσεων και οι σύνοδες βλάβες (άλλοι σύνδεσμοι, μηνίσκοι, χόνδρινες επιφάνειες) και η επίδραση όλων αυτών των δυνάμεων στις κατασκευές αυτές. Η ευεργετική επίδραση μιας άσκησης σε μια από τις κατασκευές μπορεί να προκαλέσει βλάβη σε άλλη. Έτσι αφού εξετασθεί η επίδραση των δυνάμεων μιας άσκησης σε κάθε μια από τις περιπτώσεις, η άσκηση υπόκειται σε περιορισμούς με βάση το κοινό παρονομαστή. Την εκτέλεση δηλαδή της άσκησης με τις παραμέτρους που δεν προκαλούν βλάβη σε κανέναν από τους συντελεστές της άρθρωσης. Η άσκηση εξατομικεύεται. Η μελέτη της αρθρογραφίας

που σχετίζεται με τις ανοικτές και κλειστές κινητικές αλυσίδες, αναδεικνύει σημαντικά θέματα που παράλληλα μπορούν να αποτελέσουν και ερωτήματα για μελλοντική έρευνα. Το εάν και με ποιο τρόπο επηρεάζεται η ιδιοδεκτικότητα από τις ασκήσεις ΑΚΑ και ΚΚΑ είναι ένα από τα ερωτήματα αυτά. Δεδομένου επίσης, ότι η τάση που εφαρμόζεται σε ένα σύνδεσμο βοηθά σημαντικά στην επούλωση του, θα πρέπει να καταστεί σαφές ποια είδους φόρτιση είναι ευεργετική. Ένα σημαντικό ερώτημα που προκύπτει από την ανασκόπηση των εργασιών του είδους είναι εάν λαμβάνεται υπ' όψη η ταχύτητα εκτέλεσης και των δύο τύπων άσκησης καθώς και κάτω από ποιες συνθήκες ταχύτητας και επιβάρυνσης παρατηρείται η συνενεργοποίηση των μυϊκών ομάδων και σε ποιο ποσοστό.

Η αποκατάσταση της λειτουργίας της άρθρωσης εκτός από την κάλυψη του ελλείμματος της δύναμης (μυϊκή ενδυνάμωση) ασχολείται επισταμένα και με την κατάλληλη χωρική και χρονική επιστράτευση της ανάλογα με το στόχο (target oriented movement συμπεριφορικός στόχος). Με άλλα λόγια κατά τη διάρκεια μιας δεξιότητας, οι μυϊκές ομάδες επιστρατεύουν συγκεκριμένο αριθμό μυϊκών ινών και την κατάλληλη χρονική στιγμή προκειμένου να την εκτελέσουν με επιτυχία. Τόσο οι ασκήσεις ΚΚΑ, όσο και οι ΑΚΑ ουσιαστικά αποτελούν προσομοιώσεις καθημερινών συμπεριφορών. Κατά συνέπεια η εφαρμογή της μιας ομάδας ασκήσεων δεν θα πρέπει να αποκλείει την άλλη μέσα σε ένα πρόγραμμα, αφού η κάθε μια από αυτές αποσκοπεί στην επιστράτευση διαφορετικών κινητικών στρατηγικών.

Τέλος, ένα θέμα που απαιτεί ιδιαίτερη έρευνα είναι τα όρια μετάπτωσης του ενός τύπου άσκησης στον άλλο. Κάτω από ποιες δηλαδή συνθήκες ο ένας τύπος άσκησης τείνει να μεταπέσει στον άλλο (από ΑΚΑ σε ΚΚΑ και αντίστροφα). Όταν, για παράδειγμα, γύρω από την ποδοκνημική άρθρωση τοποθετηθεί αντίσταση κάτω από ποιες συνθήκες η εκούσια έκταση του γόνατος θεωρείται ότι ανήκει στην κατηγορία των ΑΚΑ και τότε σε αυτή των ΚΚΑ.

Το θέμα λοιπόν της σύγκρισης των ασκήσεων ΑΚΑ και ΚΚΑ παραμένει ακόμα ανοικτό και πολλά είναι ακόμα και σήμερα τα ερωτήματα που περιμένουν απάντηση, ώστε να αποφανθεί κανείς με ασφάλεια.

Το μόνο γενικό συμπέρασμα που μπορεί να εξαχθεί με τις σημερινές μας γνώσεις είναι ότι οι καλύτερες ασκήσεις για την αποκατάσταση μετά από ανακατασκευή του ΠΧΣ είναι αυτές που μεγιστοποιούν τη δυνατότητα του ασθενή να πετύχει πλήρη τροχιά κίνησης ελαχιστοποιώντας παράλληλα τη μυϊκή ατροφία και τον κίνδυνο επιπρόσθετης κάκωσης.

ΚΡΥΟΘΕΡΑΠΕΙΑ

- **Ο Ρόλος της στην Αποκατάσταση του Πρόσθιου Χιαστού Συνδέσμου**

Η τοπική ελάττωση της θερμοκρασίας (κρυοθεραπεία) ως θεραπευτικό μέσο χρησιμοποιείται ανά τους αιώνες. Ο Ιπποκράτης χρησιμοποιούσε τον πάγο και το χιόνι για να πετύχει τοπική αναισθησία πριν από χειρουργικές επεμβάσεις. Ο Ιταλός ανατόμος και χειρουργός Marco Aurelio Severino χρησιμοποιούσε το χιόνι σε μικρούς κύβους για να πετύχει αναισθησία στο δέρμα για τον ίδιο λόγο. Ο ιατρός του Μεγάλου Ναπολέοντα, Domini Que-jean Larrey κατέγραψε τις αισθήσεις που προκαλεί στον άνθρωπο η παραμονή του σε θερμοκρασία -19°C , που του επέτρεψε να προχωρήσει σε ακρωτηριασμούς στρατιωτών. Το 1943 ο Mock χρησιμοποίησε επιθέματα με θρυμματισμένο πάγο για να διατηρήσει μοσχεύματα δέρματος και το 1951 ο Gibson χρησιμοποίησε ειδική συσκευή ελάττωσης της θερμοκρασίας για τον ίδιο σκοπό. Στην εφαρμογή της κρυοθεραπείας χρησιμοποιούνται διάφορες μέθοδοι, όπως η μάλαξη με κύβους πάγου (παγομάλαξη), τα επιθέματα θρυμματισμένου πάγου, τα επιθέματα γέλης, η εμφύσηση μέλους σε κρύο νερό (παγωμένο δινόλουτρο), τα ψυκτικά sprays, τα συστήματα συνεχούς ροής παγωμένου νερού (Cryocuff) και τελευταία οι συσκευές παραγωγής ψυχρού αέρα.

Κλινικά η εφαρμογή κρυοθεραπείας στο ανθρώπινο σώμα περνά τέσσερα στάδια. Τα 3 πρώτα λεπτά της εφαρμογής της υπάρχει η αίσθηση της ελάττωσης της θερμοκρασίας που ακολουθείται από αίσθηση έντονου καψίματος ή μυρμηγκιάσματος για περίπου 7 λεπτά. Μετά από χρονικό διάστημα που κυμαίνεται από 5-12 λεπτά, το μούδιασμα δίνει τη θέση του σε εν τω βάθει αγγειοδιαστολή.

Η ελάττωση της θερμοκρασίας ακολουθεί επίσης τρεις διαδοχικές φάσεις: (1) της χαμηλής θερμοκρασίας, (2) της αύξησης της θερμοκρασίας και (3) τη θερμοστατική (περίοδος κατά την οποία η θερμοκρασία διατηρείται σταθερή).

Παρά το γεγονός όμως ότι η κρυοθεραπεία εφαρμόζεται στη θεραπευτική από την αρχαιότητα, δεν είναι μέχρι και σήμερα απόλυτα σαφείς οι φυσιολογικοί μηχανισμοί που τη διέπουν.

Σε γενικές γραμμές η κρυοθεραπεία, φαίνεται ότι προσφέρει:

1. Ελάττωση του οιδήματος μέσω της αγγειοσυστολής.
2. Ελάττωση του πόνου μέσω της επιβράδυνσης ή του αποκλεισμού οχληρών ερεθισμάτων.
3. Ελαττώνει την ταχύτητα αγωγής των αισθητικών κεντρομόλων νευρικών ινών.
4. Επιβραδύνει την αποφόρτιση των μηχανοϋποδοχέων στις αρθρώσεις.

5. Ελάττωση της αίσθησης της θέσης της άρθρωσης (Joint position sense).
6. Μυοχαλαρωτική δράση μέσω παρεμβολής στο μηχανισμό T.
7. Επιμηκύνει το λανθάνοντα χρόνο, το χρόνο σύσπασης, το χρόνο χαλάρωσης του μυός.
8. Βελτίωση της παθητικής τροχιάς κίνησης της άρθρωσης
9. Βελτίωση της μεταβολικής δραστηριότητας των ιστών με αποτέλεσμα τον περιορισμό της κάκωσης που προκαλείται λόγω της υποξίας.

Η ελάττωση της αιματικής κυκλοφορίας (αγγειοσυστολή) έχει σαν αποτέλεσμα την ελάττωση του οιδήματος, της φλεγμονής και του σχηματισμού αιματώματος. Παράλληλα αυξάνεται και η απορρόφηση της λέμφου. Εκτός όμως από τις αλλαγές στα μικροαγγεία, η κρυοθεραπεία έχει αποδειχθεί ότι ελαττώνει τα επίπεδα του πόνου μέσω της επιβράδυνσης ή του αποκλεισμού οχληρών ερεθισμάτων. Σχετικά με την εφαρμογή της κρυοθεραπείας στη μετεγχειρητική αποκατάσταση του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου, τα συμπεράσματα είναι αντικρουόμενα. Ένας από τους βασικούς λόγους για τις διαφορές που προκύπτουν οφείλεται στη μεθοδολογία των εργασιών. Οι σχετικές με το θέμα αυτό εργασίες, διακρίνονται σε εργαστηριακές και κλινικές. Στην πρώτη ανήκουν οι έρευνες που έχουν μελετήσει την επίδραση της κρυοθεραπείας στο γόνατο καταγράφοντας τις θερμοκρασίες στο δέρμα, τον υποδόριο ιστό και ενδοαρθρικά, και συγκρίνουν τους χρόνους στην ελάττωση του μεταβολισμού των οστών και της αιματικής ροής. Η ενδοαρθρική θερμοκρασία σαφώς ελαττώνεται κατά την εφαρμογή της κρυοθεραπείας και αυτό είναι το γενικό συμπέρασμα στο οποίο καταλήγουν οι ερευνητές. Παρεκκλίσεις υπάρχουν μόνο σε ότι αφορά στο χρονικό διάστημα καθώς και στις ενδοαρθρικές περιοχές που αυτή επιτυγχάνεται.

Στη δεύτερη κατηγορία το συμπέρασμα, πλην ελάχιστων εξαιρέσεων, είναι ότι η άμεση μετεγχειρητική εφαρμογή της κρυοθεραπείας ελαττώνει σημαντικά τον πόνο και ασκεί έντονη χαλαρωτική δράση στο μυϊκό σύστημα της περιοχής, μέσω της σχετικής απενεργοποίησης της μυϊκής ατράκτου.

- **Πλεονεκτήματα εφαρμογής κρυοθεραπείας στην αποκατάσταση πρόσθιου χιαστού**

1. *Ελαττώνει σημαντικά τον πόνο.*
2. *Μειώνει σημαντικά την πρόσληψη ναρκωτικών σκευασμάτων και των ισχυρών αναλγητικών φάρμακων*
3. *Ασκεί έντονη χαλαρωτική δράση στο μυϊκό σύστημα της περιοχής.*

4. Ελαττώνει την παροχή αίματος από τις παροχετεύσεις.
5. Βραχυπρόθεσμα αυξάνει την τροχιά κίνησης της άρθρωσης.
6. Ελαττώνει σημαντικά το χρόνο παραμονής του ασθενή στο νοσοκομείο.
7. Ελαττώνει το χρόνο νοσηλείας του ασθενή στο νοσοκομείο,
8. Ελαττώνει την παροχή αίματος από τις παροχετεύσεις

Τις πρώτες μετεγχειρητικές ημέρες η χρήση της κρυοθεραπείας σε συνδυασμό με τη σταθερή εφαρμογή τάσης (διάταση) πάνω στους μυς της περιοχής του γόνατος, αποτελεί ένα σημαντικό θεραπευτικό μέσο που στοχεύει στη βελτίωση της τροχιάς κίνησης της άρθρωσης. Η εφαρμογή της κρυοθεραπείας σταθεροποιεί την πλαστική παραμόρφωση που επιτυγχάνεται στους κολλαγόνους ιστούς από τη διάταση. Ο συνδυασμός αυτός εφαρμόζεται επίσης με επιτυχία, στην αντιμετώπιση των ενδοαρθρικών συμφύσεων. Η ελάττωση της θερμοκρασίας στην περιοχή αναστέλλει την αγωγή οχληρών ερεθισμάτων (πόνος), τα οποία με τη σειρά τους οδηγούν στην αναστολή της διάτασης των μυών. Επιπλέον ο συνδυασμός ψυχοθεραπείας - διάτασης χαλαρώνει το μυ και ανακουφίζει από τον πόνο καθώς επηρεάζει το τενόντιο αντανακλαστικό.

Ένα από τα κύρια συμπτώματα που συχνά συνοδεύει τόσο τις οξείες κακώσεις όσο και τις εκφυλιστικού τύπου αλλοιώσεις των αρθρώσεων είναι η υπερβολική συλλογή αρθρικού υγρού (οίδημα). Η παρουσία παθολογίας στην άρθρωση του γόνατος, συνοδεύεται και από πόνο, φλεγμονή, παρουσία υγρού στο μεσάρθριο διάστημα και αναστολή της δράσης του τετρακέφαλου μυός. Η αυξημένη τάση λόγω του οιδήματος προκαλεί αυξημένη δραστηριότητα στις αργά προσαρμοζόμενες απολήξεις του Ruffini που βρίσκονται στον αρθρικό θύλακα του γόνατος (μηχανοϋποδοχείς). Η δραστηριότητα των υποδοχέων αυτών διεγείρει τους Ib ανασταλτικούς διάμεσους νευρώνες με αποτέλεσμα την αναστολή των α-κινητικών νευρώνων του τετρακεφάλου και τη διευκόλυνση της δράσης των οπίσθιων μηριαίων και των μυών της γαστροκνημίας. Η αναστολή της δράσης του τετρακεφάλου μυός μέσω του μηχανισμού που αναφέρθηκε μόλις προηγουμένως, καλείται αρθρογενής μυϊκή αναστολή. Η αναστολή της δράσης του τετρακεφάλου μυός είναι ανάλογη της διέγερσης των υποδοχέων που με τη σειρά της εξαρτάται άμεσα από την ποσότητα του οιδήματος στην άρθρωση. Η κρυοθεραπεία έχει αποδειχθεί ότι επιβραδύνει την αποφόρτιση των μηχανοϋποδοχέων στις αρθρώσεις και ελαττώνει την ταχύτητα αγωγής των αισθητικών κεντρομόλων νευρικών ινών, με συνέπεια τη διακοπή της αναστολής. Η κρυοθεραπεία αποδεικνύεται περισσότερο αποτελεσματική στην ελάττωση του πόνου και του οιδήματος κατά τη διάρκεια της αποκατάστασης, ειδικά μετά την αφαίρεση των επιδέσμων.

Οι τεχνικές στατικής διάτασης των μαλακών μορίων σε συνδυασμό με την κρυοθεραπεία ευοδώνουν τη βελτίωση της παθητικής τροχιάς κίνησης

της άρθρωσης. Τα ψυχρά επιθέματα είναι αποτελεσματικό μέσο όχι μόνο για την αντιμετώπιση οξέων καταστάσεων, αλλά και χρόνιων στο τέλος κάθε συνεδρίας-άσκησης. Σε ό,τι αφορά τους επιδέσμους που χρησιμοποιούνται μετεγχειρητικά, σημειώνεται ότι η χρήση μάλλινων ή crepe περιδέσεων (dressings) ελαττώνει την ευεργετική επίδραση της κρυοθεραπείας. Είναι προτιμότερο λοιπόν για το σκοπό αυτό να χρησιμοποιούνται λεπτές αυτοκόλλητες επενδύσεις. Σημαντικές επίσης φαίνεται να είναι και οι διαφορές τόσο ως προς τη μέθοδο κρυοθεραπείας όσο και ως προς τα τεχνικά σημεία εφαρμογής της που επιλέγονται. Αναφέρεται για παράδειγμα ότι η εμφύσηση του μέλους σε κρύο νερό ελαττώνει την ενδοαρθρική θερμοκρασία περισσότερο από τα ψυχρά επιθέματα.

Η τεχνική αυτή όμως δεν ενδείκνυται σε μετεγχειρητικές καταστάσεις και ειδικά κατά την άμεση μετεγχειρητική περίοδο. Κατά την εφαρμογή θρυμματισμένου πάγου δεν θα πρέπει να παρεμβάλλεται ανάμεσα στο δέρμα και στο επίθεμα άλλο υλικό, όπως πετσέτα (στεγνή ή υγρή) ή επιδεσμικό υλικό, αφού έχει αποδεχθεί ότι ελαττώνει σημαντικά τη ψυκτική ικανότητα του επιθέματος. Η άμεση εφαρμογή θρυμματισμένου πάγου δεν προκαλεί βλάβες στο δέρμα, εφόσον για την εμφάνιση τους απαιτείται θερμοκρασία μικρότερη των $-3,9^{\circ}\text{C}$ (θερμοκρασία πάγου 0°C). Επομένως η άμεση εφαρμογή είναι ασφαλής για το δέρμα όταν δεν εφαρμόζεται για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο των 30 λεπτών. Δεν ισχύει όμως το ίδιο και για τα επιθέματα γέλης, η θερμοκρασία των οποίων μπορεί να είναι κατά πολύ μικρότερη των 0°C ανάλογα με τη θερμοκρασία του καταψύκτη. Το πρώτο στρώμα του σώματος που επηρεάζεται από την εφαρμογή της κρυοθεραπείας είναι το δέρμα. Η ελάττωση όμως της θερμοκρασίας που παρατηρείται στο δέρμα με την εφαρμογή της κρυοθεραπείας δεν αντιπροσωπεύει και την ενδοαρθρική ελάττωση της θερμοκρασίας. Σημαντικό ρόλο παίζει το πάχος του υποδόριου λίπους και των μυώνων της περιοχής που εφαρμόζεται και τα οποία θα πρέπει πάντα να συνυπολογίζονται ώστε να μη προκληθεί κάκωση σε νεύρα, όπως το περονιαίο. Σχετικά με το χρόνο εφαρμογής της κρυοθεραπείας, αυτός αναφέρεται αφ' ενός στο χρονικό διάστημα διατήρησης της και αφ' ετέρου στο χρονικό διάστημα που μεσολαβεί ανάμεσα στις χρήσεις. Η συνεχής χρήση των ψυχρών επιθεμάτων είναι άνευ αξίας και δυνητικά βλαπτική εφαρμογή τους για 30 λεπτά της ώρας (40 λεπτά εάν πρόκειται να εφαρμοσθεί πάνω από μεγάλες μυϊκές μάζες) κάθε δύο ώρες είναι ικανοποιητική.

Έχει κλινική σημασία και δε θα πρέπει να παραγνωρίζεται ότι, μετά την εφαρμογή της κρυοθεραπείας η άρθρωση του γόνατος γίνεται πιο δύσκαμπτη ενώ ελαττώνεται η αίσθηση της θέσης της άρθρωσης (joint position sense). Το γεγονός αυτό αφορά άμεσα στο σχεδιασμό του προγράμματος των ασκήσεων αμέσως μετά την εφαρμογή της κρυοθεραπείας. Αντίθετα έχει αποδειχθεί ότι η κρυοθεραπεία δεν

επηρεάζει την ανάπτυξη της μέγιστης ισομετρικής δύναμης. Στο πρόγραμμα της μετεγχειρητικής φυσικοθεραπείας στην ανακατασκευή του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου η κρυοθεραπεία αποτελεί ένα από τα βασικά θεραπευτικά μέσα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλα τα στάδια. Κατά την άμεση μετεγχειρητική περίοδο χρησιμοποιείται πρωτίστως για την αντιμετώπιση του πόνου, του οιδήματος και της φλεγμονής. Ανεξάρτητα από το στάδιο της αποκατάστασης, χρησιμοποιείται για την αντιμετώπιση ερεθισμού της άρθρωσης ή στο τέλος της συνεδρίας.

ΣΥΝΕΧΗΣ ΠΑΘΗΤΙΚΗ ΚΙΝΗΤΟΠΟΙΗΣΗ CPM

Η Συνεχής Παθητική Κινητοποίηση – CPM (εικ.18.) τη δεκαετία του '90 κατείχε σημαντική θέση στο πρόγραμμα αποκατάστασης του Πρόσθιου Χιαστού Συνδέσμου.



Εικ.18. CPM σε Λειτουργία

Οι έρευνες όμως σχετικά με την ωφελιμότητα της χρήσης του CPM στη μετεγχειρητική αποκατάσταση του Πρόσθιου Χιαστού Συνδέσμου, έδειξαν ότι ναι μεν η χρήση του συμβάλλει στη σταθερότητα του μοσχεύματος αλλά δεν βοηθά στην ανάκτηση της τροχιάς κίνησης, της μυϊκής δύναμης και την ελάττωση του πόνου.

Αντίθετα με την εφαρμογή της Ελεγχόμενης Εκούσιας Κινητοποίησης της άρθρωσης επιτυγχάνεται η ταχύτερη επαναφορά του ελλείμματος της

τροχιάς κίνησης και η σημαντική ελάττωση του πόνου κατά τη διάρκεια των πρώτων 3 μετεγχειρητικών εβδομάδων.

Η αποτελεσματικότητα του CPM είναι αμφίβολη ακόμα και μετά από πολύωρη εφαρμογή (μεγαλύτερη των 6 ωρών ημερησίως για χρονικό διάστημα 4 εβδομάδων) συγκριτικά με την ενεργητική κινησιοθεραπεία.

Σαν τελικό συμπέρασμα προκύπτει ότι η χρήση του CPM δεν βελτιώνει το οίδημα και την τροχιά κίνησης της άρθρωσης, ενώ έχει το μειονέκτημα της πολύωρης χρήσης. Στα πλεονεκτήματα του αναφέρονται η ικανοποίηση του ασθενή και η απουσία χαλάρωσης του μοσχεύματος με τη χρήση του.

ΠΡΟΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Βασικές αρχές

Το πρόγραμμα αποκατάστασης του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου αρχίζει ακριβώς τη στιγμή του τραυματισμού, όπως άλλωστε πρέπει να συμβαίνει σε όλες τις κακώσεις και διακρίνεται σε τέσσερα στάδια:

1^ο στάδιο: Επιθετική αντιμετώπιση του οιδήματος στην άρθρωση

2^ο στάδιο: Πρόγραμμα ασκήσεων για την ανάκτηση της πλήρους έκτασης

3^ο στάδιο: Επανεκπαίδευση της βάρδισης

4^ο στάδιο: Ψυχολογική προετοιμασία του παθόντα.

Η διάρκεια του προεγχειρητικού προγράμματος ποικίλει από 1 εβδομάδα έως 2 μήνες, ανάλογα με το πως ανταποκρίνεται η άρθρωση στη θεραπευτική αντιμετώπιση.

Κυρίαρχη θέση στη φροντίδα του τραυματισμένου κατέχει η προεγχειρητική συμβουλευτική, μέσα από την οποία ο ασθενής ενημερώνεται για τη φύση της κάκωσης, τις συνοδές βλάβες αν υπάρχουν και τη λειτουργία της άρθρωσής του σε διάφορες δραστηριότητες, όπως η βάρδιση, το τρέξιμο, τα άλματα ή η βαριά εργασία στην περίπτωση που αποφασίσει να μην χειρουργηθεί.

Δεν θα πρέπει να παραβλέπεται το γεγονός, ότι για πολλούς παθόντες η χειρουργική ανακατασκευή του συνδέσμου δεν αποτελεί άμεση προτεραιότητα και ότι η ικανοποίηση των στόχων της προεγχειρητικής θεραπείας περιορίζει σημαντικά ή και απομακρύνει τον κίνδυνο εμφάνισης μετεγχειρητικών προβλημάτων (όπως την ελαττωμένη τροχιά κίνησης της άρθρωσης). Για την αντιμετώπιση του οιδήματος την περίοδο αυτή, πέραν των ψυχρών επιθεμάτων, χρησιμοποιείται η ψυχρή πιεστική περιέδεση (Cryocuff). Το σύστημα αυτό αποτελείται από ένα ειδικό δοχείο μέσα στο οποίο τοποθετείται θρυμματισμένος πάγος και το οποίο επικοινωνεί

διαμέσου σωλήνα με θάλαμο που περιτυλίγεται γύρω από την άρθρωση του γόνατος. Ο ασθενής φορά το σύστημα συνεχώς εκτός από τις ώρες που περπατά.

Η ελάττωση του οιδήματος διευκολύνει την αποκατάσταση της φυσιολογικής τροχιάς κίνησης της άρθρωσης (πλήρης έκταση στην άρθρωση και κάμψη όμοια με το συμμετρικό άκρο).

Κατά διαστήματα η εφαρμογή κρυοθεραπείας διακόπτεται για την εκτέλεση ασκήσεων στο γόνατο με στόχο την επίτευξη της πλήρους έκτασης του γόνατος, όπως αυτές φαίνονται στην εικόνα 19. Στην περίπτωση που η ανάκτηση της υπερέκτασης εμφανίζει δυσκολίες, προτείνεται η θέση της εικόνας 20 η οποία για να είναι αποτελεσματική πρέπει να χρησιμοποιείται τουλάχιστον 5-10 λεπτά ανά συνεδρία έως και μερικές ώρες.

Η ανάκτηση της πλήρους έκτασης του γόνατος κατά την προεγχειρητική περίοδο μειώνει σημαντικά την πιθανότητα σχηματισμού ουλώδη ιστού στην άρθρωση μετεγχειρητικά (διαδικασία που είναι γνωστή στην Αγγλοσαξονική ως Cyclops Syndrome) ενώ παράλληλα ελαττώνει την πιθανότητα ανάπτυξης πόνου στην πρόσθια επιφάνεια της άρθρωσης. Η ελάττωση του οιδήματος επιτρέπει και την αποκατάσταση της κάμψης, η οποία ενισχύεται με την εκτέλεση ασκήσεων που προάγουν την πλήρη κάμψη.



Εικ.19. Ψυχρή Πιεστική Περίδεση



Εικ.20. Ο ασθενής σε πρηνή κατάκλιση με την κνήμη έξω από το κρεβάτι χαλαρώνει ώστε να ανακτήσει παθητικά έκταση με τη βοήθεια της βαρύτητας.

Cyclops Syndrome: ορίζεται η μάζα που αποτελείται από πυκνό ινώδη συνδετικό ιστό πλούσιο σε νεοσύστατα αγγεία, χονδροκύτταρα, νεοσχηματισθέντα οστίτη ιστό και νεκρωμένα οστεοκύτταρα.

Η πρόγνωση του συνδρόμου είναι πολύ καλή και πρέπει να διαφοροδιαγιγνώσκεται από άλλα αίτια ελάττωσης της μετεγχειρητικής τροχιάς κίνησης της άρθρωσης του γόνατος. Το σύνδρομο έχει αναφερθεί ως επιπλοκή στη συνδεσμοπλαστική του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου με τις τεχνικές του επιγονατιδικού τένοντα, και των οπίσθιων μηριαίων.

Ψυχολογική Προετοιμασία

Οι ασθενείς που έχουν υποστεί κάκωση του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου έχουν έντονο το αίσθημα της απώλειας. Ειδικότερα εάν πρόκειται για τακτικά αθλούμενους ή επαγγελματίες αθλητές, η αίσθηση της απώλειας λόγω της απομάκρυνσης από τον αθλητισμό βιώνεται δυνητικά και ως ταυτόχρονη απομάκρυνση από τις κοινωνικές συναναστροφές. Επομένως απαιτείται κάποιο χρονικό διάστημα για να προσαρμοσθούν στη νέα κατάσταση.

Είναι γεγονός ότι παρά τις εξελιγμένες χειρουργικές τεχνικές και τα επιταχυνόμενα πρωτόκολλα αποκατάστασης που χρησιμοποιούνται

σήμερα, η αποκατάσταση του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου απαιτεί μακρόχρονη και εντατική προσπάθεια από τον ασθενή. Για την επίτευξη του καλύτερου επιπέδου αποκατάστασης δεν απαιτείται μόνο η κατάλληλη ιατρική φροντίδα (σωστή χειρουργική αντιμετώπιση και πρόγραμμα μετεγχειρητικής αποκατάστασης) αλλά απαιτείται και η "ετοιμότητα του ασθενή" (readiness) και η συγκατάθεση του (commitment). Η ψυχολογική ετοιμότητα του ασθενή αναδεικνύεται σε εξαιρετικά σημαντικό παράγοντα μάλιστα, αν σκεφθεί κανείς ότι οι περισσότεροι ασθενείς που υπόκεινται σε κάκωση του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου αποφασίζουν τη χειρουργική αντιμετώπιση, όχι όταν οι ίδιοι αισθάνονται ψυχολογικά έτοιμοι να την υποστούν μαζί με τα παρελκόμενά της (πρόγραμμα μετεγχειρητικής αποκατάστασης), αλλά με βάση λογιστικές θέσεις (δηλ. πραγματοποίηση της επέμβασης σε περίοδο διακοπών, αν το κόστος καλυφθεί από ασφαλιστικό φορέα, διακοπή σπουδών ή εργασίας κ.ά.).

Έχει αποδειχθεί ότι τα άτομα που δεν ήταν έτοιμα ψυχολογικά να αντιμετωπίσουν τις συνθήκες (να προσαρμόσουν δηλαδή τη συμπεριφορά τους στα νέα δεδομένα), εμφανίζουν χαμηλότερα επίπεδα αυτοεκτίμησης ενώ χρησιμοποιούν περισσότερο τις γνωστικές διαδικασίες για την αποδοχή της νέας κατάστασης, παρά τις συναισθηματικές.

Φαίνεται επίσης να υπάρχει διαφορετικός τρόπος αντιμετώπισης της κατάστασης ανάλογα με την ηλικία. Τα νεαρά άτομα εμφανίζουν υψηλότερα επίπεδα ψυχικών διαταραχών προ της επέμβασης σε σχέση με τους ενήλικες, ενώ αντίθετα δείχνουν υψηλότερα επίπεδα ετοιμότητας στο πρόγραμμα της μετεγχειρητικής αποκατάστασης και τροποποιούν τη συμπεριφορά τους ανάλογα.

Ρόλος του φυσικοθεραπευτή είναι να παρακολουθεί την εναλλαγή των σταδίων συμπεριφοράς του ασθενή (αρχικά εκδηλώνεται θυμός, που ακολουθείται από άρνηση και καταθλιπτικά φαινόμενα και τελικά αποδοχή της νέας κατάστασης). Τόσο η προεγχειρητική όσο και η μετεγχειρητική αντιμετώπιση έχει στόχο την τροποποίηση και τον έλεγχο αυτών των συναισθημάτων.

Η ψυχολογική προετοιμασία προσβλέπει στη βελτίωση των συναισθημάτων του ασθενή ώστε να τονωθεί η αυτοπεποίθηση του ακριβώς πριν τη χειρουργική επέμβαση και φυσικά να είναι έτοιμος να εργασθεί έντονα κατά τη διάρκεια της μετεγχειρητικής περιόδου. Περιλαμβάνει επομένως την πλήρη ενημέρωση του για τη φύση της κάκωσης, τη χειρουργική τεχνική και τους άμεσους και απώτερους στόχους της αποκατάστασης, ανάλογα με την τεχνική που θα ακολουθηθεί.

Μετά την υποχώρηση του οιδήματος και την ανάκτηση της πλήρους τροχιάς κίνησης, ενθαρρύνεται η επανένταξη του ασθενή στις καθημερινές δραστηριότητες και τις κοινωνικές του υποχρεώσεις. Ο κατάλληλος χρονισμός της χειρουργικής επέμβασης ελαττώνει δραματικά την πιθανότητα εμφάνισης μετεγχειρητικών επιπλοκών (αρθροϊνώση - arthrofibrosi) και την απώλεια της μυϊκής δύναμης.

Στους ασθενείς που επιλέγουν να μην χειρουργηθούν ή θέλουν να αναβάλλουν την επέμβαση για μερικούς μήνες, συστήνεται να αποφεύγονται τα άλματα, οι επιτόπιες περιστροφές και οι απότομες αλλαγές κατεύθυνσης (pivotting), επειδή οι δραστηριότητες αυτές αυξάνουν τον κίνδυνο πρόσθετης κάκωσης και ρήξης των μηνίσκων.

Πρόγραμμα Αποκατάστασης Πρόσθιου Χιαστού Συνδέσμου

Εισαγωγή

Ο σχεδιασμός του προγράμματος αποκατάστασης παίζει σημαντικό ρόλο στο λειτουργικό αποτέλεσμα που θα προκύψει μετά τη συνδεσμοπλαστική του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου. Έχει αποδειχθεί ότι τα άτομα που παρακολουθούν πρόγραμμα που ελέγχεται από φυσικοθεραπευτή, εμφανίζουν καλύτερα λειτουργικά αποτελέσματα συγκριτικά με αυτά που ακολουθούν το δικό τους πρόγραμμα. Τα σημεία στα οποία υπερέχουν τα άτομα που το πρόγραμμα ελέγχεται από το φυσικοθεραπευτή είναι η καλύτερη τροχιά κίνησης της άρθρωσης, η βελτιωμένη μυϊκή δύναμη και η πρώιμη συμμετοχή σε λειτουργικές δραστηριότητες. Τα προγράμματα αποκατάστασης έχουν τροποποιηθεί ριζικά από τη δεκαετία του '80.

Τα σημεία πάνω στα οποία βασίζονται τα σημερινά προγράμματα αποκατάστασης είναι η άμεση κινητοποίηση του, η πλήρης παθητική έκταση της άρθρωσης του γόνατος, η άμεση φόρτιση του μέλους και η λειτουργική αποκατάσταση. Στη διεθνή αρθρογραφία, τα προγράμματα μετεγχειρητικής αποκατάστασης της μεμονωμένης κάκωσης του πρόσθιου χιαστού ταξινομούνται σε παραδοσιακά και επιταχυνόμενα, με βάση την ιστορική εξέλιξη. Τα τελευταία χρόνια όμως συχνά αναφέρεται μια αυθαίρετη υποδιαίρεση των επιταχυνόμενων προγραμμάτων, ανάλογα με τον πληθυσμό που καλούνται να εφαρμοσθούν. Το εντατικό πρόγραμμα εφαρμόζεται σε αθλητές νεαρής ηλικίας και ένα άλλο που τρέχει με σαφώς βραδύτερους ρυθμούς και αφορά άτομα μεγαλύτερης ηλικίας που ασχολούνται περιστασιακά ή καθόλου με αθλητικές δραστηριότητες. Η κύρια διαφορά ανάμεσα στα δύο αυτά προγράμματα είναι ο ρυθμός της προόδου στα διάφορα στάδια της αποκατάστασης και η χρονική περίοδος που είναι απαραίτητη για την επανένταξη στις αθλητικές δραστηριότητες. Στόχος του φυσικοθεραπευτή είναι να αποκαταστήσει τη λειτουργία της άρθρωσης και κατ' επέκταση όλου του μέλους με ασφάλεια και στο συντομότερο χρονικό διάστημα, ώστε ο ασθενής να επιστρέψει στην προ της

κάκωσης κατάσταση και στις καθημερινές του δραστηριότητες όποιες και αν είναι αυτές (αθλητικές ή μη). Ο στόχος αυτός δεν εξαρτάται σε καμία περίπτωση από το νεαρό ή όχι της ηλικίας, ούτε φυσικά και από το επίπεδο της φυσικής δραστηριότητας του ασθενή.

Κάθε ασθενής έχει την ίδια αγωνία για την αποκατάσταση του προβλήματος του, ώστε να είναι σε θέση να αντεπεξέλθει στις καθημερινές υποχρεώσεις. Κάνει τη δική του προσπάθεια με το δικό του τρόπο, επιχειρεί, δοκιμάζει πράγματα ακόμα και αν ο θεράπων ιατρός του και ο φυσικοθεραπευτής του προσπαθούν να τον αποτρέψουν. Αν στην κάθε νέα του προσπάθεια δεν υπάρξει κανένα πρόβλημα, την εντάσσει στην καθημερινή του λειτουργία. Αυτά αποτελούν την καθημερινή πρακτική. Άλλωστε αυτή καθ' αυτή η παράταση του προγράμματος αποκατάστασης λειτουργεί αρνητικά στον ίδιο τον ασθενή και δεν είναι λίγες οι φορές που εγκαταλείπει το πρόγραμμα για το λόγο αυτό. Από την ίδια ανάγκη άλλωστε προέκυψε και το επιταχυνόμενο πρόγραμμα των Nitz και Shelbourne τη δεκαετία του '80.

Η προσπάθεια επομένως του φυσικοθεραπευτή είναι ο σχεδιασμός του προγράμματος αποκατάστασης με τέτοιο τρόπο ώστε:

1. να εγγυάται την ασφάλεια του ασθενή, και του μοσχεύματος
2. να είναι ολοκληρωμένο και
3. φυσικά να μην παρατείνεται εάν δεν υπάρχει ειδικός λόγος (όπως για παράδειγμα σύνοδες βλάβες στην άρθρωση).

Κανένας θεραπευτής δεν έχει δικαίωμα να αποφασίσει για τον ασθενή του, τότε θα επιστρέψει στις καθημερινές του δραστηριότητες.

Ένα δεύτερο σημείο αποτελεί ο προσδιορισμός του χρονοδιαγράμματος της αποκατάστασης με χρονική ακρίβεια - πολλές φορές ακόμα και ημερών αλλά και των παραμέτρων της λειτουργίας της άρθρωσης.

Οι σχετικές εργασίες αναφέρονται συχνά στο τι θα πρέπει να έχει επιτευχθεί τη συγκεκριμένη μέρα ή εβδομάδα της αποκατάστασης, ως «χρυσός κανόνας», χωρίς να συνυπολογίζονται οι τυχόν επιπλοκές ή και ενδεχομένως η καλύτερη εξέλιξη από το αναμενόμενο.

Για παράδειγμα αναφέρω περιπτώσεις και δεν είναι σπάνιες κατά τις οποίες ο ασθενής έχει πλήρη έκταση και κάμψη μεγαλύτερη των 70° στο γόνατο από την πρώτη μετεγχειρητική ημέρα. Σε ανάλογη περίπτωση, το πρόγραμμα αποκατάστασης που προσδιορίζει με απόλυτο τρόπο το χρονοδιάγραμμα, δεν έχει απολύτως καμία αξία, άρα και η εφαρμογή. Τέλος είναι αξιοσημείωτο το γεγονός ότι δεν υπάρχει επαρκής τεκμηρίωση σε ότι αφορά τις λειτουργικές δεξιότητες και δραστηριότητες καθώς και τη χρονική στιγμή κατά την οποία αυτές εισάγονται στο πρόγραμμα αποκατάστασης. Αυτό προκύπτει και από την ανασκόπηση της σχετικής αρθρογραφίας, όπου είναι εύκολο να παρατηρήσει κανείς την πληθώρα των αναφορών σε εργασίες σχετικά με τα εμβιομηχανικά χαρακτηριστικά

του φυσικού πρόσθιου χιαστού συνδέσμου και των μοσχευμάτων με τα οποία αυτός αντικαθίσταται, αλλά και τη σημαντική έλλειψη εργασιών που τεκμηριώνουν τη συμμετοχή ή όχι στο πρόγραμμα σύνθετων ασκήσεων, δεξιοτήτων και λειτουργικών δραστηριοτήτων. Σε ό,τι αφορά ειδικά στα προγράμματα αποκατάστασης, φαίνεται ότι εκφράζονται μάλλον οι φοβίες των συγγραφέων (ιατρών και φυσικοθεραπευτών), παρά τεκμηριωμένες απόψεις.

Ως εκ τούτου, λόγω των όσων αναφέρθηκαν προηγουμένως, στη συνέχεια του κεφαλαίου αυτού, σε ότι αφορά στην αυστηρή οριοθέτηση του χρονοδιαγράμματος της αποκατάστασης θα αναφέρεται μεν, αφού περιλαμβάνεται στην αρθρογραφία, αλλά μέσα σε παρενθέσεις. Με τον τρόπο αυτό δηλώνεται ότι το πρόγραμμα αποκατάστασης της συνδεσμοπλαστικής του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου, αλλά και όποιας άλλης παθολογικής κατάστασης ή μετεγχειρητικού προβλήματος ακολουθεί βασικές γραμμές και στόχους αλλά δεν είναι δυνατόν να προσδιορισθεί με ακρίβεια η χρονική διάρκεια της ολοκλήρωσης του.

ΑΣΘΕΝΗΣ ΤΗΝ 1^Η ΗΜΕΡΑ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΠΕΜΒΑΣΗ



Εικ.21. Το Γόνατο από πλάγια όψη την 1^η ημέρα μετά την επέμβαση.



Εικ.22. Πρόσθια όψη.

Βασικές αρχές του προγράμματος

Ουσιαστικά το πρόγραμμα αποκατάστασης αρχίζει πριν τη χειρουργική επέμβαση.

Στόχος της προεγχειρητικής περιόδου είναι: ο έλεγχος του οιδήματος, της φλεγμονής και του πόνου στην άρθρωση, η αποκατάσταση της πλήρους τροχιάς κίνησης, η ομαλοποίηση της βάρδισης και η αποφυγή της μυϊκής ατροφίας.

Σημαντικό σημείο της περιόδου αυτής αποτελεί η ενημέρωση του ασθενή τόσο για τις διαδικασίες που θα ακολουθηθούν στην επέμβαση, όσο και μετά

από αυτή. Το μετεγχειρητικό πρόγραμμα αποκατάστασης αρχίζει αμέσως μετά τη χειρουργική επέμβαση, με την άμεση κινητοποίηση και τη φόρτιση του μέλους.

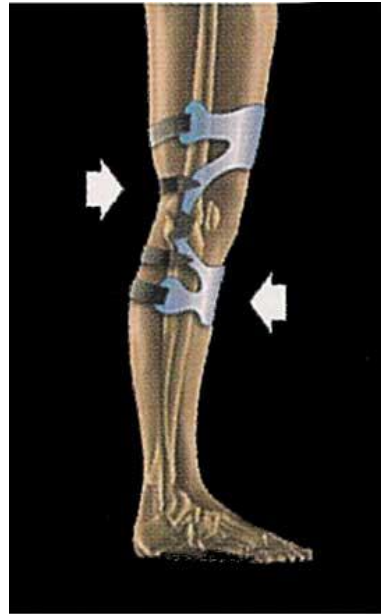
Κύριος στόχος είναι η ανάκτηση της πλήρους έκτασης της άρθρωσης και προοδευτικά η βελτίωση της κάμψης. Η φόρτιση του μέλους ενθαρρύνεται από την πρώτη μετεγχειρητική ημέρα, όσο είναι ανεκτή από τον ασθενή.

Φαίνεται να εγκαταλείπονται παλαιότερες πρακτικές που σχετίζονται με τη χρήση βοηθητικών μέσων για τη βάδιση τις πρώτες μετεγχειρητικές ημέρες. Παλαιότερα, τις πρώτες μετεγχειρητικές ημέρες, η βάδιση γίνονταν με βακτηρίες για να ασκηθεί πλήρης φόρτιση περί το τέλος της 2ης μετεγχειρητικής εβδομάδας. Σήμερα ενθαρρύνεται η πλήρης φόρτιση από τις πρώτες μετεγχειρητικές ημέρες, αν ο ασθενής δεν αντιμετωπίζει ιδιαίτερες δυσκολίες. Όπως και να έχει πάντως το θέμα, δεν υπάρχουν σχετικές εργασίες που να τεκμηριώνουν τη χρήση βοηθητικών μέσων στη βάδιση και ο ασθενής ακολουθεί τις οδηγίες που δίνονται από τον θεράποντα ιατρό.

Ο ασθενής χρησιμοποιεί λειτουργικό νάρθηκα για την προστασία του μοσχεύματος. Τον αφαιρεί μόνο κατά τη διάρκεια του ύπνου και κατά την εκτέλεση του προγράμματος των ασκήσεων. Συνήθης πρακτική είναι η διατήρηση του νάρθηκα κατά τη διάρκεια των πρώτων 6 μετεγχειρητικών εβδομάδων, αλλά τελευταία η χρήση του περιορίζεται σε μικρότερο χρονικό διάστημα, ή και καθόλου. Οι ασκήσεις σε κλειστή κινητική αλυσίδα, η επανεκπαίδευση της ιδιοδεκτικότητας και οι ασκήσεις ενδυνάμωσης αρχίζουν τις πρώτες 2 μετεγχειρητικές εβδομάδες. Στη συνέχεια, το πρόγραμμα περιλαμβάνει εναλλαγή ασκήσεων ανοικτής και κλειστής κινητικής αλυσίδας με στόχο τη βελτίωση της δύναμης. Οι δεξιότητες για τη βελτίωση του νευρομυϊκού ελέγχου προοδευτικά δυσκολεύουν, για να περιλάβουν τη δυναμική σταθεροποίηση, τη διατάραξη της ισορροπίας (2^η – 3^η εβδομάδα) και την πλειομετρική επανεκπαίδευση με ελαφρά άλματα (8^η εβδομάδα). Οι λειτουργικές δραστηριότητες, όπως το τρέξιμο, αρχίζουν περί το τέλος του 2^{ου} μετεγχειρητικού μήνα (10^η – 14^η εβδομάδα), προοδευτικά και οι δεξιότητες αλλαγής κατεύθυνσης (12^η – 16^η εβδομάδα) και τέλος, η βαθμιαία επιστροφή στις αθλητικές δραστηριότητες (περί τον 4^ο – 6^ο μήνα).

Πλήρης παθητική έκταση της άρθρωσης

Από τις πλέον σημαντικές επιπλοκές της χειρουργικής αποκατάστασης του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου είναι η απώλεια της κίνησης της άρθρωσης, ιδιαίτερα της έκτασης. Η αδυναμία να ανακτήσει η άρθρωση την πλήρη έκταση, έχει σαν αποτέλεσμα την εμφάνιση μη φυσιολογικής αρθροκινηματικής με αποτέλεσμα την αύξηση των δυνάμεων που ασκούνται στην επιγονατιδομηριαία και κνημομηριαία άρθρωση, εμφάνιση αδυναμίας του τετρακέφαλου μυός και μυϊκή κόπωση. Έτσι, ένας από τους βασικότερους στόχους της μετεγχειρητικής περιόδου, είναι η επίτευξη της πλήρους έκτασης της άρθρωσης αμέσως μετά την επέμβαση.



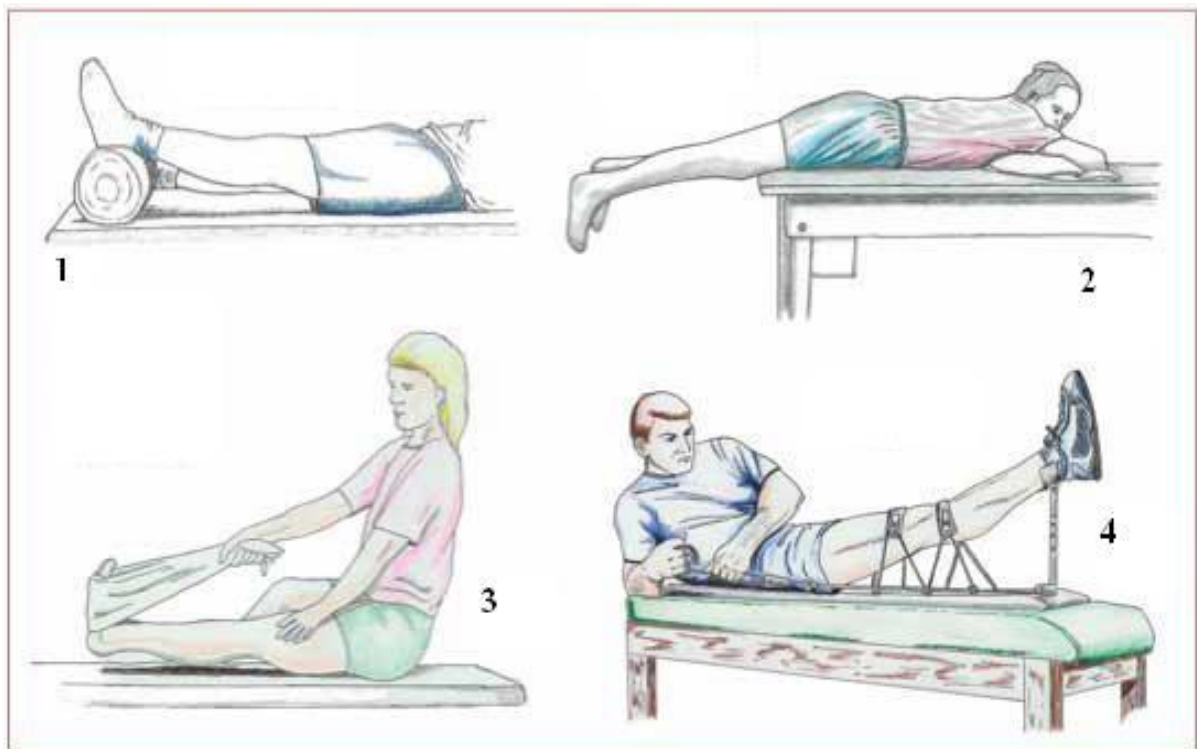
Εικ.23.και .24. Μηροκνημικός Λειτουργικός Κηδεμόνας.
Ο νάρθηκας τις πρώτες μετεγχειρητικές ημέρες είναι κλειδωμένος στις 0° και αφαιρείται μόνο για την εκτέλεση των ασκήσεων και κατά τη διάρκεια του ύπνου. Η διάταση του μοσχεύματος είναι δυνατόν να συμβεί μόνο σε κάποιο ποσοστό με τις ασκήσεις διάτασης, δεδομένου ότι η τοποθέτηση του γίνεται ισομετρικά. Στην περίπτωση που το μόσχευμα έχει τοποθετηθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να έχει μικρότερο μήκος, η διάταση του μέσω των ασκήσεων φυσικά δεν αποδίδει φυσιολογική τροχιά κίνησης στην έκταση. Σε ανάλογη περίπτωση απαιτείται επανάληψη της επέμβασης.

Έχει αποδειχθεί ότι η ακινητοποίηση της άρθρωσης σε κάμψη 45°, πρακτική που για πολλά χρόνια εφαρμόζονταν παλαιότερα, είναι υπεύθυνη για την εμφάνιση αυξημένης συχνότητας προβλημάτων στην τροχιά κίνησης της άρθρωσης. Η θέση αυτή επιβεβαιώθηκε στη συνέχεια και από σειρά άλλων σχετικών εργασιών. Φαίνεται ότι είναι αποτελεσματική αμέσως μετά τη χειρουργική επέμβαση, η εφαρμογή λειτουργικού νάρθηκα (εικ.23. και εικ.24.) κλειδωμένου στις 0° και η αφαίρεση του μόνο για την εκτέλεση του προγράμματος των ασκήσεων.

Εάν αντιμετωπίζονται προβλήματα με την έκταση της άρθρωσης, τότε ο νάρθηκας χρησιμοποιείται και κατά τη διάρκεια του ύπνου κλειδωμένος στις 0°. Άμεσος στόχος της περιόδου αυτής αποτελεί η ανάκτηση της πλήρους παθητικής έκτασης, το αργότερο σε 4 εβδομάδες.

ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΠΕΜΒΑΣΗ

Στις ειδικές ασκήσεις, για το σκοπό αυτό, περιλαμβάνονται ασκήσεις παθητικής διάτασης των ισchioκνημιαίων μυών (εικ.25.), της γαστροκνημίας (εικ.25.) και ασκήσεις για την ενεργοποίηση του τετρακέφαλου μυός (εικ.26.). Σχετικά με τη διάταση μακράς διάρκειας και μικρού φορτίου είναι δυνατόν να χρησιμοποιούνται μέχρι και 5 κιλά (εικ.25.).



- Εικ.25.** (1)Διατάσεις ισchioκνημιαίων μυών
(2) Παθητική έκταση γόνατος (άσκηση στην οποία μπορεί να προστεθεί και μικρό Βάρος, έως 5 κιλά)
(3)Διατάσεις της γαστροκνημίας με τη χρήση ελαστικής ταινίας
(4)“Elite Seat” μια συσκευή που εφευρέθηκε από τον Φ/θ Keith Callanan για την απόκτηση της πλήρης έκτασης του γόνατος,εάν αυτή δεν έχει αποκατασταθεί τις πρώτες 2 εβδομάδες μετά την επέμβαση.



Εικ.26. Ήπια άσκηση για την ενεργοποίηση Τετρακέφαλου

Αρκετή συζήτηση υπάρχει σε ότι αφορά στην αποκατάσταση της πλήρους έκτασης της άρθρωσης, σε άτομα που φυσιολογικά εμφανίζουν υπερέκταση στα γόνατα. Ορισμένοι αναφέρουν ότι η αποκατάσταση της πλήρους υπερέκτασης δεν επηρεάζει τη σταθερότητα του μοσχεύματος. Σε ορισμένους όμως ασθενείς, που παρατηρείται υπερέκταση στο συμμετρικό άκρο, συνιστάται σταδιακή αποκατάσταση της έκτασης μέσω των ασκήσεων διάτασης. Το υπόλοιπο της υπερέκτασης θα πρέπει να ανακτηθεί μέσα από λειτουργικές δραστηριότητες.

Αποκατάσταση της κινητικότητας της επιγονατίδας

Η απώλεια της κινητικότητας της επιγονατίδας μετά τη χειρουργική αποκατάσταση του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου μπορεί να συμβεί για διάφορους λόγους, όπως ο υπερβολικός σχηματισμός ουλώδη ιστού κατά μήκος του έσω και έξω χείλους της, καθώς επίσης και η απόξεση του υποεπιγονατιδικού τένοντα για την αφαίρεση του μοσχεύματος. Προβλήματα στην τροχιά κίνησης της άρθρωσης: Η απώλεια της κινητικότητας της επιγονατίδας μπορεί να οδηγήσει στην εμφάνιση επιπλοκών στην τροχιά κίνησης της άρθρωσης και δυσκολία στην ενεργοποίηση του τετρακέφαλου μυός. Η κινητοποίηση της επιγονατίδας εκτελείται από το φυσικοθεραπευτή (εικ.27 και εικ.28.), αλλά και κατά τη διάρκεια της υπόλοιπης μέρας από τον ίδιο τον ασθενή κατόπιν σχετικής εκπαίδευσης (εικ.2.).

Στους ασθενείς που το μόσχευμα προέρχεται από τον επιγονατιδικό τένοντα πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στην κινητοποίηση προς τα άνω και κάτω, για την αποφυγή σχηματισμού ουλώδη ιστού καθώς και την αποτροπή της χαμηλής επιγονατίδας (Patella Infera).



Εικ.27. Γλίστρημα πάνω – κάτω

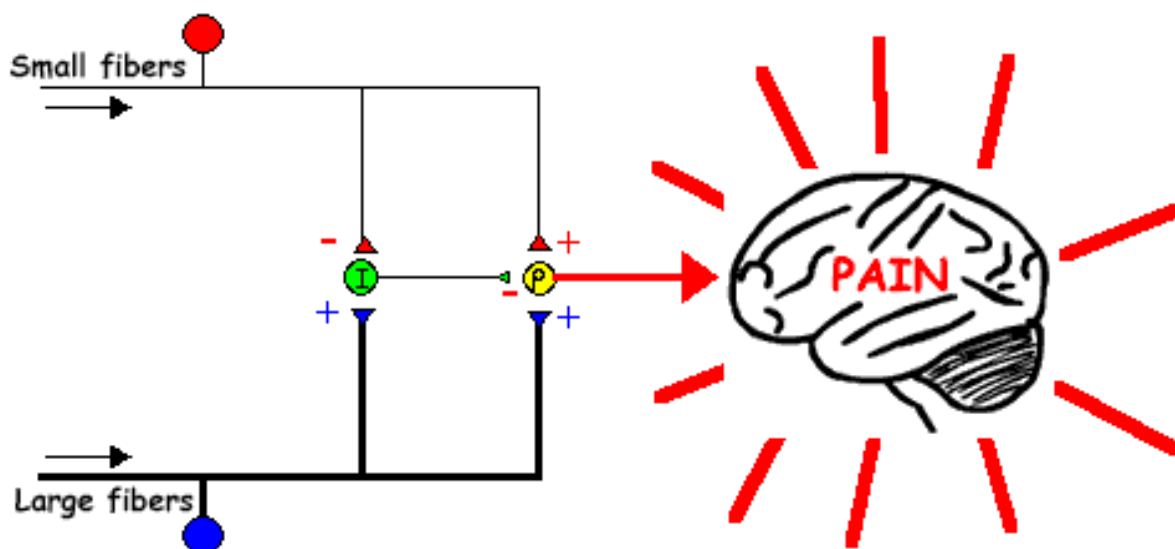


Εικ.28. Κινητοποίηση δεξιά – αριστερά

Ελάττωση της μετεγχειρητικής φλεγμονής

Αν και η πλήρης παθητική έκταση της άρθρωσης του γόνατος και η κινητικότητα της επιγονατίδας αποτελούν δύο από τους βασικούς στόχους της άμεσης μετεγχειρητικής περιόδου, ο έλεγχος του μετεγχειρητικού πόνου και της φλεγμονής έχουν επίσης εξαιρετική σημασία. Η εμφάνιση του πόνου παίζει ουσιαστικό ρόλο στην αναχαίτιση του τετρακέφαλου μυός μετά τη χειρουργική αποκατάσταση του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου.

Ο πόνος μπορεί να αντιμετωπισθεί με τη χρήση της κρυοθεραπείας και τη χορήγηση αναλγητικών φαρμάκων. Επίσης η παθητική κίνηση συμβάλλει στη ελάττωση του πόνου. Επιπλέον, χρήσιμη είναι και η συμβολή του ηλεκτρικού διαδερμικού ερεθισμού μέσω της θεωρίας της πύλης ελέγχου (εικ.29.).



Εικ.29. Θεωρία της πύλης ελέγχου.

- 1.Χωρίς κάποιο ερέθισμα, αμφότερες μεγάλες και μικρές νευρικές ίνες είναι ήσυχες και το (I) εμποδίζει το σήμα να φτάσει στο (P) το οποίο συνδέεται άμεσα με τον εγκέφαλο. Η " πύλη είναι κλειστή " και επομένως δεν νοιώθουμε πόνο.
- 2.Με μη - επίπονα ερεθίσματα , κυρίως οι μεγάλες νευρικές ίνες είναι δραστηριοποιημένες. Αυτό ενεργοποιεί το (P), μα αυτό επίσης ενεργοποιεί το (I) ο οποίος τότε εμποδίζει το σήμα μέσα στο (P). Η " πύλη είναι κλειστή " και επομένως δεν νοιώθουμε πόνο.
- 3.Με επίπονα ερεθίσματα , οι μικρές νευρικές ίνες ενεργοποιούνται και παράλληλα ενεργοποιούν το (P) και εμποδίζουν το (I), διότι η δραστηριότητα του inhibitory interneuron είναι να εμποδίσει το projection neuron να "επικοινωνεί" με τον εγκέφαλο. Η "πύλη είναι ανοιχτή" οπότε τώρα νοιώθουμε πόνο.

Στις θεραπευτικές επιλογές για την αντιμετώπιση του **οιδήματος** ανήκει και η εφαρμογή ΚΑΠΑ (Κρυοθεραπεία, Ανάρροπος θέση, Περίδεση και Ακινητοποίηση).

Ένας άλλος παράγοντας που παίζει σημαντικό ρόλο στην εμφάνιση πόνου και οιδήματος στην άρθρωση, είναι η ταχύτητα που επιτυγχάνεται η πρώιμη φόρτιση του μέλους και η τροχιά κίνησης της άρθρωσης. Σε γενικές γραμμές, οι ασθενείς ενθαρρύνονται να φορτίσουν το μέλος τους με τη χρήση 2 βακτηριών, μέχρι του σημείου που γίνεται ανεκτό και με το νάρθηκα κλειδωμένο στην πλήρη έκταση. Ο νάρθηκας διατηρείται μέχρις ότου υπάρξει ικανοποιητική δύναμη στον τετρακέφαλο μυ. Βασικός στόχος άλλωστε του προγράμματος των 2 πρώτων μετεγχειρητικών εβδομάδων είναι η επανεκπαίδευση του ασθενή, ώστε να φορτίζει πλήρως το άκρο του. Σημαντική βοήθεια στην επανεκπαίδευση αυτή παίζουν οι πλατφόρμες ισοροπίας που μετρούν την κατανομή του βάρους ανάμεσα στα δύο άκρα κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης διαφόρων ασκήσεων φόρτισης. Και οι δύο βακτηρίες χρησιμοποιούνται κατά τη διάρκεια των πρώτων 10 ημερών, ενώ προς το τέλος της 2ης μετεγχειρητικής εβδομάδας η φόρτιση είναι πλήρης. Η διαδικασία αυτή εξασφαλίζει στο θεραπευτή τη βεβαιότητα ότι η ενδεχόμενη εμφάνιση οιδήματος ή και πόνου δεν οφείλεται στην πρώιμη πλήρη φόρτιση του άκρου. Το χρονοδιάγραμμα της

πλήρους φόρτισης επίσης τροποποιείται ανάλογα με τις συνοδές βλάβες που έχουν αποκατασταθεί κατά τη χειρουργική επέμβαση. Η αύξηση της τροχιάς κίνησης της άρθρωσης πρέπει να επιτυγχάνεται ελεγχόμενα κατά τη διάρκεια της 1ης μετεγχειρητικής εβδομάδας, ώστε να ελέγχονται το οίδημα και ο πόνος.

Η πρόοδος βασίζεται στην ανταπόκριση του ασθενή στη χειρουργική επέμβαση. Εάν υπάρχει οίδημα στην άρθρωση, η προσπάθεια για τη βελτίωση της τροχιάς κίνησης της άρθρωσης πρέπει να ελαττώνει τους ρυθμούς της, ώστε να δοθεί ικανοποιητικός χρόνος για την απορρόφηση του οιδήματος. Συνήθως, εάν δεν υπάρχουν επιλοκές, η τροχιά κίνησης της άρθρωσης είναι 0-90° κατά τις πρώτες 7 μετεγχειρητικές ημέρες, ενώ στη συνέχεια ακολουθεί ρυθμό αύξησης κατά 7-10° ανά ημέρα. Το χρονικό διάστημα των 2-4 πρώτων μετεγχειρητικών εβδομάδων θεωρείται κρίσιμο για την επίτευξη της τροχιάς κίνησης της άρθρωσης. Ο έλεγχος του πόνου και του οιδήματος είναι σημαντικός για την ανάκτηση της λειτουργίας της άρθρωσης. Η επίταση του πόνου, της φλεγμονής και του οιδήματος μπορεί να γίνει η αιτία για την εμφάνιση μακροχρόνιων επιπλοκών στην ανάκτηση της τροχιάς κίνησης της άρθρωσης, του ελέγχου του τετρακέφαλου μυός και γενικότερα την επιβράδυνση του προγράμματος αποκατάστασης του ασθενή. Ο ρυθμός με τον οποίο ανακτάται η τροχιά κίνησης της άρθρωσης και η πλήρης φόρτιση του μέλους πρέπει να προσαρμόζεται στις απαιτήσεις του κάθε ασθενή, ώστε η άρθρωση του γόνατος να είναι ήρεμη και το πρόγραμμα να συνεχίζεται απρόσκοπτα.

Ανάκτηση του ελέγχου του τετρακέφαλου μυός

Η αναχαίτιση της λειτουργίας του τετρακέφαλου μυός μετά τη χειρουργική αποκατάσταση του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου, αποτελεί κλινικό αίνιγμα ειδικότερα μάλιστα όταν συνυπάρχει οίδημα και πόνος στην άρθρωση.

Από τις πρώτες μετεγχειρητικές ημέρες γίνεται προσπάθεια ελέγχου του τετρακέφαλου μυός και αύξησης της δύναμης του. Η κατάσταση της λειτουργίας του μυός είναι ανάλογη και του χρόνου που μεσολάβησε από τον αρχικό τραυματισμό μέχρι την ημέρα της επέμβασης. Στους ασθενείς που η κάκωση έχει συμβεί αρκετούς μήνες πριν, είναι φυσικό το έλλειμμα της μυϊκής δύναμης να είναι μεγαλύτερο, αντίθετα με ότι συμβαίνει στις κακώσεις που χειρουργούνται άμεσα.

Στην τελευταία αυτή περίπτωση είναι σύνηθες να υπάρχει ικανοποιητικός έλεγχος του μυός και ο ασθενής να είναι σε θέση να εκτελέσει άμεσα τις ασκήσεις (ακόμα και με αντίσταση). Φροντίδα, φυσικά, δίνεται ώστε το πρόγραμμα των ασκήσεων να μην επιβαρύνει τη λειτουργία του μοσχεύματος. Στο πρόγραμμα των ασκήσεων των πρώτων μετεγχειρητικών ημερών περιλαμβάνονται οι ισομετρικές συσπάσεις του τετρακέφαλου μυός, οι κάμψεις του ισχίου με το γόνατο τεντωμένο

(Straight Leg Raising) - SLR) , τα SLR με έξω στροφή του ισχίου που ενεργοποιούν περισσότερο τον έσω πλατύ μυ και οι ασκήσεις των απαγωγών και προσαγωγών του ισχίου.

Στην επανεκπαίδευση της φυσιολογικής λειτουργίας του τετρακέφαλου μύος, συχνά χρησιμοποιείται ο ηλεκτρικός μυϊκός ερεθισμός και η βιολογική ανατροφοδότηση (Biofeedback) (εικ.30.)



Εικ.30.Συσκευή Biofeedback



Εικ.31.Εφαρμογή Ηλεκτροθεραπείας στον Τετρακέφαλο Μυ



Εικ.32.Ιδανική θέση ασθενούς για Ηλεκτρική Διέγερση Τετρακέφαλου

Η εφαρμογή του ηλεκτρικού μυϊκού ερεθισμού (εικ.31και εικ.32.) πιστεύεται ότι συμβάλλει στην ταχύτερη αποκατάσταση της λειτουργίας του τετρακέφαλου μύος.

Η εφαρμογή της βιολογικής ανατροφοδότησης, επίσης, έχει βρεθεί ότι αυξάνει τη δύναμη του τετρακέφαλου μύος σε ποσοστά μεγαλύτερα από ότι επιτυγχάνεται με τον ηλεκτρικό μυϊκό ερεθισμό. Και τα δύο αυτά θεραπευτικά μέσα αποτελούν εξαιρετικά χρήσιμα εργαλεία στο πρόγραμμα αποκατάστασης. Ο Wilk et al. αναφέρει ότι είναι καλύτερα ο ηλεκτρικός μυϊκός ερεθισμός να προηγείται της βιολογικής ανατροφοδότησης. Με τον τρόπο αυτό, ενεργοποιείται ο μυς και στη συνέχεια μέσω της βιολογικής ανατροφοδότησης επανεκπαιδεύεται ο νευρομυϊκός έλεγχος.

Αποκατάσταση νευρομυϊκού ελέγχου

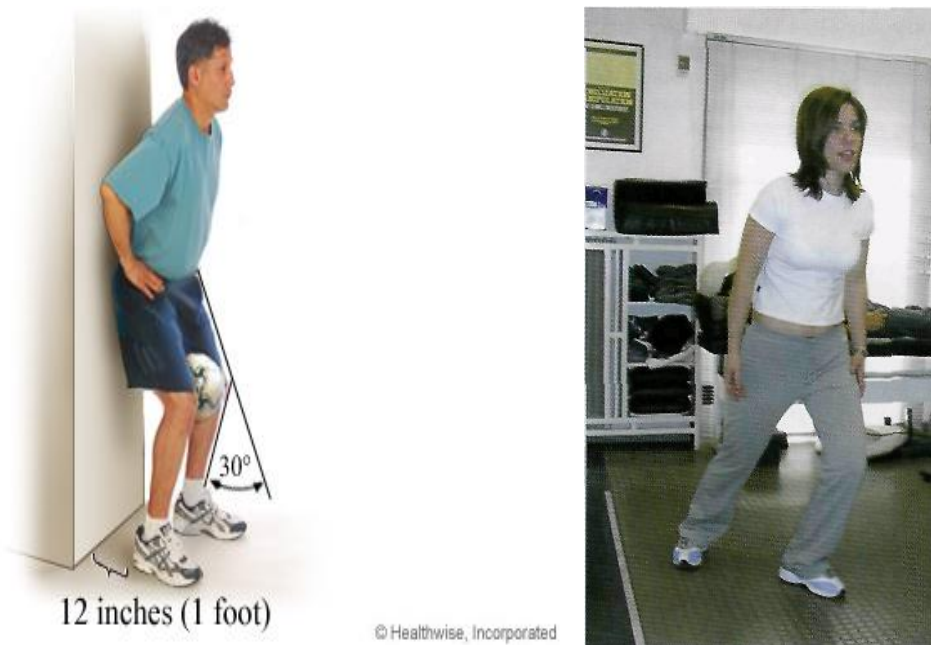
Όπως ήδη αναφέρθηκε και στο κεφάλαιο περί επιταχυνόμενων προγραμμάτων αποκατάστασης του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου, τα τελευταία χρόνια η αποκατάσταση του τετρακέφαλου μυός επικεντρώθηκε στην επανεκπαίδευση της ιδιοδεκτικότητας, της δυναμικής σταθεροποίησης και του νευρομυϊκού ελέγχου. Ο νευρομυϊκός έλεγχος έχει αποδειχθεί ότι παίζει σημαντικό ρόλο στις κακώσεις της άρθρωσης του γόνατος. Η ιδιοδεκτικότητα του γόνατος παραβλάπτεται μετά από κάκωση του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου.

Η επανεκπαίδευση της ιδιοδεκτικότητας αρχίζει τη 2^η περίπου μετεγχειρητική εβδομάδα, μόλις έχει επιτευχθεί ο έλεγχος του οιδήματος και του πόνου και η λειτουργία του τετρακέφαλου μυός είναι ικανοποιητική. Η επανεκπαίδευση αρχίζει με απλές ασκήσεις επανατοποθέτησης της άρθρωσης και ασκήσεις κλειστής κινητικής αλυσίδας, με μεταφορά του σωματικού βάρους από το ένα άκρο στο άλλο (εικ.33.).



Εικ.33. Άσκηση Μεταφοράς Βάρους

Η μεταφορά του σωματικού βάρους πραγματοποιείται σε μετωπιαίο επίπεδο (από το ένα πλάι στο άλλο) και στη συνέχεια σε διαγώνια κατεύθυνση. Στην πρώιμη μετεγχειρητική περίοδο εκτελούνται επίσης βαθιά καθίσματα (εικ.34.).



Εικ.34. (ΑΡ) Βαθύ κάθισμα με στήριξη στον τοίχο για να προσφέρει σιγουριά στον ασθενή,- μπάλα ανάμεσα στα πόδια για σταθερότητα. (ΔΕ) Βαθύ πλάγιο κάθισμα.

Αρκετοί ερευνητές αναφέρουν ότι η χρήση ελαστικής κάλτσας στο γόνατο συμβάλλει στη επανεκπαίδευση της ιδιοδεκτικότητας και της αίσθησης της θέσης της άρθρωσης και γι' αυτό οι ασθενείς ενθαρρύνονται να χρησιμοποιούν την ελαστική κάλτσα κάτω από το νάρθηκα.

Με την πρόοδο του ασθενή, προς το τέλος της 2ης μετεγχειρητικής εβδομάδας, τα βαθιά καθίσματα εκτελούνται επάνω σε ασταθή επιφάνεια, όπως αφρώδη υλικά και ασταθείς πλάκες. Στον ασθενή παραγγέλλεται να εκτελέσει βαθύ κάθισμα μέχρι τις 20-30° κάμψης του γόνατος και να σταθεροποιηθεί στη θέση αυτή για 2-5 δευτερόλεπτα. Στο βαθύ κάθισμα, η μεγαλύτερη συνενεργοποίηση του τετρακέφαλου μυός με τους ισχιοκνημιαίους επιτυγχάνεται όταν το γόνατο βρίσκεται περίπου στις 30°. Η πρώιμη συνενεργοποίηση των δύο αυτών μυϊκών ομάδων συμβάλλει αφενός διατηρώντας σημαντικά τη δυναμική σταθερότητα της άρθρωσης και ελαττώνοντας τη χαλάρωση στο μετωπιαίο επίπεδο (έσω και έξω) της άρθρωσης και αφ' ετέρου για την ισορροπία ανάμεσα στα δύο μυϊκά συστήματα γεγονός που έχει αποδειχθεί ότι παίζει σημαντικό ρόλο στην πρόληψη των κακώσεων της άρθρωσης.

Καθώς το πρόγραμμα επανεκπαίδευσης της ιδιοδεκτικότητας εξελίσσεται, εκτελούνται δραστηριότητες για να ενθαρρύνουν την προετοιμασία της συνενεργοποίησης αγωνιστών και ανταγωνιστών μυϊκών ομάδων. Οι δεξιότητες της δυναμικής σταθεροποίησης αρχίζουν κατά τη διάρκεια της 2ης-3ης μετεγχειρητικής εβδομάδας με στήριξη στο ένα πόδι και σε σταθερή επιφάνεια αρχικά (εικ.35.), ενώ στη συνέχεια σε ασταθή βάση, βηματισμό με εμπόδια και πλάγια βήματα.



Εικ.35. Άσκηση με στήριξη στο ένα πόδι σε σταθερή επιφάνεια.

Ο ασθενής εκτελεί βάδιση πάνω από εμπόδια προς όλες τις κατευθύνσεις (μπροστά, πίσω και πλάγια) για να επανεκπαιδεύσει τη βάδιση, καθώς και για να εκπαιδεύσει το ισχίο ώστε να ελέγχει τις δυνάμεις που ασκούνται στην άρθρωση του γόνατος.

Στον ασθενή παραγγέλλεται να σηκώνει το γόνατο του ψηλά μέχρι το επίπεδο του ισχίου και να ξεπερνά εμπόδια που έχουν τοποθετηθεί στη διαδρομή του (κώνοι). Στη συνέχεια να προσγειώνει το γόνατο του σε ελαφρά κάμψη. Οι δεξιότητες αυτές με τους κώνους εκτελούνται με διαφορετικές ταχύτητες, ώστε να εκπαιδευθεί το κάτω άκρο να σταθεροποιείται δυναμικά κάτω από διαφορετικά φορτία αδράνειας.

Η επανεκπαίδευση της λειτουργίας των εκτεινόντων μυών του κάτω άκρου (ισχίου, γόνατος και ποδοκνημικής άρθρωσης) επιτυγχάνεται - όπου υπάρχει η δυνατότητα - και με τη βοήθεια του **υπολογιστικού δυναμόμετρου**. Η χρήση του υπολογιστικού δυναμόμετρου επιτρέπει τον προοδευτικό έλεγχο των φορτίων που ασκούνται σε όλο το κάτω άκρο και την άσκηση του κύκλου βράχυνσης-διάτασης.

Οι ασκήσεις deep walk, επίσης, χρησιμοποιούνται ώστε να εκπαιδεύεται το ισχίο να βοηθά το γόνατο. Ο ασθενής εκτελεί πλάγιο βήμα πάνω σε ασταθή επιφάνεια και στη συνέχεια, κατεβάζει προς τα εμπρός το ετερόπλευρο πόδι ώστε να συνεχίσει τη βάδιση. Το πλάγιο βήμα μπορεί στη συνέχεια να γίνει πρόσθιο και οπίσθιο.

Τα πλάγια βαθιά καθίσματα (lateral lunges) (εικ.36.) επίσης επιτελούνται με τον ασθενή να εκτελεί βαθύ κάθισμα στο ένα πλάι, με το γόνατο ελαφρά λυγισμένο και να διατηρεί τη θέση αυτή για 1-2 δευτερόλεπτα πριν επιστρέψει στην αρχική θέση.



Εικ.36. Πλάγιο Βαθύ Κάθισμα

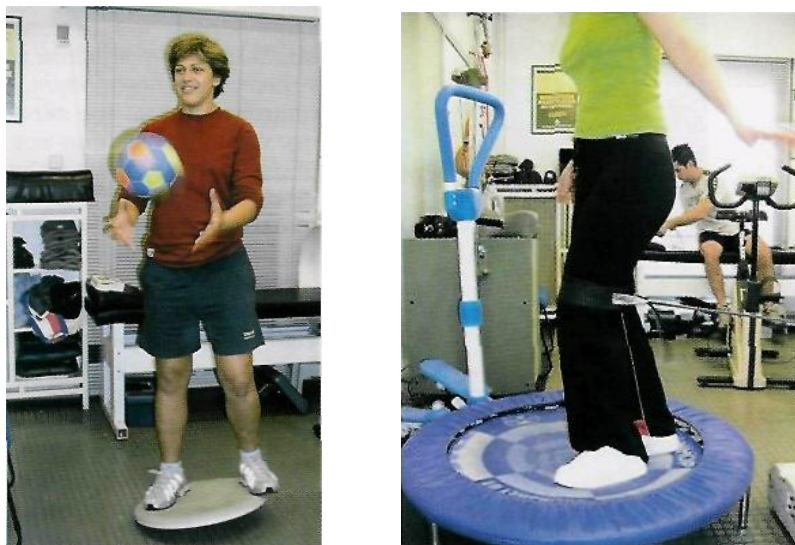
Η λειτουργική πρόοδος των ασκήσεων αυτών έχει ως εξής: σε ευθεία γραμμή, σε διαγώνια γραμμή, πλάγια με ταυτόχρονη στροφή και τέλος πλάγια επάνω σε αφρώδες υλικό (ασταθές).



Εικ.37. Προοδευτική άσκηση με πλάγιο βαθύ καθισμα σε συνδυασμό με διαγώνια στροφή και μικρό βάρος.

Καθώς συνεχίζονται οι ασκήσεις, προοδευτικά περιλαμβάνονται και πάσες με μπάλα ώστε να αποσπάται η προσοχή του ασθενή από τα πόδια του και να μην συμμετέχει συνειδητά. Οι ασκήσεις ισορροπίας στο ένα πόδι προοδευτικά δυσκολεύουν, αυξομειώνοντας το κέντρο της βαρύτητας του σώματος του ασθενή και υιοθετώντας κινήσεις των άνω άκρων καθώς και του υγιούς κάτω άκρου. Ο ασθενής στέκεται επάνω σε αφρώδες υλικό (ασταθής επιφάνεια) με το γόνατο του ελαφρά λυγισμένο και εκτελεί κάμψη, έκταση, απαγωγή, προσαγωγή και διαγώνια πατέντα των άνω άκρων ενώ ταυτόχρονα κρατά μπάλες-βάρη (εικ.38.), προσπαθώντας να

αποκτήσει τον έλεγχο του γόνατος. Σε συνδυασμό με τις κινήσεις των άνω άκρων είναι δυνατόν να υπάρξουν κινήσεις και στο υγιές κάτω άκρο. Για παράδειγμα, ενώ ο ασθενής στέκεται επάνω στο αφρώδες υλικό και το άνω άκρο φεύγει προς την κάμψη με το βάρος, το σύστοιχο πόδι (υγιές) φεύγει προς την έκταση.



Εικ.38. (ΑΡ) Επανεκπαίδευση νευρομυϊκού συντονισμού. Η ασθενής πετά ή συλλαμβάνει μπάλα από διάφορες κατευθύνσεις (ΔΕ) Ενώ προσπαθεί να ισοροπήσει σε ασταθή βάση.

Οι κινήσεις στα άνω και κάτω άκρα, κατά τη στιγμή που ο ασθενής στέκεται επάνω στο αφρώδες υλικό, αποσκοπούν στη μεταβολή του κέντρου βάρους του σώματος και παράλληλα στη μεταβολή της δυναμικής σταθεροποίησης που απαιτείται, μέσω της πυροδότησης των μυϊκών ομάδων που συμμετέχουν. Για την πρόοδο των ασκήσεων χρησιμοποιούνται και μπάλες, ώστε να επιτυγχάνεται καλύτερος νευρομυϊκός έλεγχος.

Η εκπαίδευση διατάραξης της ισορροπίας συνεχίζεται για χρονικό διάστημα 2-3 εβδομάδων. Η σημασία της έχει διαπιστωθεί και από σχετικές εργασίες. Συγκεκριμένα έχει διαπιστωθεί ότι η εκπαίδευση της διατάραξης της ισορροπίας προσφέρει ικανοποιητικά αποτελέσματα και αραιώνει τα επεισόδια υποχώρησης του γόνατος (giving way). Η διατάραξη της ισορροπίας εκπαιδεύεται τόσο με το ένα, όσο και με τα δύο πόδια - κατά προτίμηση με το γόνατο να βρίσκεται σε κάμψη 30°. Ο ασθενής στέκεται πάνω σε ασταθή βάση και πιάνει μπάλες βάρους 1,5-2,5kg. Κατά τη διάρκεια που ο ασθενής προσπαθεί να σταθεροποιηθεί στην ασταθή βάση, ο θεραπευτής μπορεί να την κάνει ακόμα πιο ασταθή πιέζοντας τη με το πόδι του προς διάφορες κατευθύνσεις, ώστε να προκαλέσει πρόσθετη απότομη διατάραξη της ισορροπίας. Σαν πρόσθετη δυσκολία μπορούν να εφαρμοσθούν επάνω στον ασθενή στα γόνατα, τα ισχία ή τον κορμό - λάστιχα ώστε να δυσκολέψουν ακόμα περισσότερο τις κινήσεις του.

Οι ασκήσεις κλειστής κινητικής αλυσίδα που εκτελούνται στο πάσχον μέλος, χρησιμοποιούνται επίσης για την επανεκπαίδευση του νευρομυϊκού ελέγχου. Έχουν σχεδιασθεί ειδικές δεξιότητες για τον έλεγχο των δυνάμεων ραιβότητας και βλαισότητας στο γόνατο και περιλαμβάνουν ανέβασμα και κατέβασμα από σκαλί, προς τα εμπρός και τα πλάγια και δεξιότητες πάνω στο ένα πόδι (μονοποδικές).

Ασκήσεις όπως βάδιση επάνω σε στενή επιφάνεια, προσεδάφιση πάνω σε ασταθή επιφάνεια και ασκήσεις ανεβάσματος και κατεβάσματος σε ένα μεγάλο κύβο από ασταθή αρχική θέση χρησιμοποιούνται επίσης για την ενδυνάμωση του μυϊκού συστήματος, ενώ ταυτόχρονα ζητείται από τον ασθενή να σταθεροποιήσει μέσα στην κλειστή κινητική αλυσίδα λειτουργικά πατέντα κίνησης. Επιπρόσθετα, πλειομετρικές δεξιότητες όπως τα άλματα, εκτελούνται για την επανεκπαίδευση της δυναμικής σταθερότητας και του νευρομυϊκού ελέγχου της άρθρωσης του γόνατος.

Οι **πλειομετρικές ασκήσεις** χρησιμοποιούν τον κύκλο διάτασης - βράχυνσης για την παραγωγή της μέγιστης σύγκεντρης μυϊκής δράσης αμέσως μετά από μια έκκεντρη μυϊκή δράση. Η πλειομετρική προπόνηση χρησιμοποιείται στην επανεκπαίδευση του κάτω άκρου, ώστε να ενισχυθεί και να προφυλάσσεται από τις κακώσεις. Η πλειομετρική προπόνηση έχει βρεθεί ότι ελαττώνει τις δυνάμεις που ασκούνται στο γόνατο κατά την προσγείωση από το έδαφος. Παράλληλα, έχει αποδειχθεί ότι η πλειομετρική προπόνηση στις αθλήτριες ελαττώνει το ποσοστό κακώσεων στο γόνατο. Η πλειομετρική προπόνηση αρχίζει την 8 εβδομάδα στους αθλητές και περιλαμβάνει άλματα και πιέσεις στα αντίστοιχα μηχανήματα γυμναστικής. Αρχικά χρησιμοποιούνται οι μηχανές των πιέσεων ώστε ο αθλητής να συνηθίσει τα βάρη, καθώς και τις δυνάμεις αντίδρασης από το έδαφος. Στη συνέχεια, κατά τη διάρκεια των αλμάτων, ο ασθενής μαθαίνει να προσγειώνεται μαλακά στο πάτωμα με τα γόνατα σε ελαφριά κάμψη, ώστε να προκαλείται η μέγιστη ενεργοποίηση των μυών του κάτω άκρου, ενώ ταυτόχρονα αποτρέπεται η υπερέκταση στο γόνατο.

Κατόπιν οι πλειομετρικές δεξιότητες περιλαμβάνουν μικρά άλματα σε μαλακή επιφάνεια, στο πάτωμα, στη συνέχεια μεγαλύτερα επιτόπια άλματα, μετά πλάγια, διαγώνια και στροφικά άλματα κι άλματα με βαθύ κάθισμα. Στη συνέχεια προστίθενται άλματα πάνω σε κουτιά διαφορετικού ύψους. Τα άλματα αυτά αρχικά εκτελούνται με τα δύο πόδια και στη συνέχεια με το ένα.

Το τελευταίο στάδιο της επανεκπαίδευσης του μυϊκού ελέγχου περιλαμβάνει την εκπαίδευση της μυϊκής αντοχής. Έχει αποδειχθεί ότι όταν επέλθει μυϊκή κόπωση ο ιδιοδεκτικός και νευρομυϊκός έλεγχος ελαττώνεται. Για την αύξηση της μυϊκής αντοχής χρησιμοποιούνται το ποδήλατο (εικ.39.), το ανεβοκατέβασμα σε σκάλα, τα ελλειπτικά μηχανήματα και τα slide boards (εικ.40.) μέσω της χαμηλής αντίστασης και πολλών επαναλήψεων. Μετά την καρδιοαναπνευστική προπόνηση συνίσταται η εκτέλεση δεξιοτήτων νευρομυϊκού ελέγχου, ώστε να

ενεργοποιηθούν οι δυναμικοί σταθεροποιητές της άρθρωσης μετά από κόπωση.



Εικ.39. Στατικό Ποδήλατο



Εικ.40. Slide Board

Βαθμιαία αύξηση των εξωτερικών φορτίων

Το επόμενο στάδιο της αποκατάστασης του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου είναι η βαθμιαία αύξηση της έντασης στο γόνατο. Η διαδικασία της αποκατάστασης περιλαμβάνει θεραπευτικές ασκήσεις που έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να βελτιώνεται βαθμιαία η μετεγχειρητική λειτουργία της άρθρωσης. Η αύξηση της φόρτισης και της τροχιάς κίνησης, γίνεται προοδευτικά ώστε να εξασφαλισθεί ότι δεν θα υπάρξουν επιπλοκές λόγω υπερβολικής κινητοποίησης ή του σχηματισμού συμφύσεων. Εάν το πρόγραμμα είναι επιθετικό από την αρχή, υπάρχει ο κίνδυνος πρόκλησης πόνου, φλεγμονής και οιδήματος. Η ίδια αυτή αρχή ισχύει και για την πρόοδο των ασκήσεων αντίστασης, της ιδιοδεκτικής επανεκπαίδευσης, των δεξιοτήτων νευρομυϊκού ελέγχου και της ειδικής εκπαίδευσης στα αθλήματα.

Στόχος του προγράμματος είναι να ασκηθούν - προοδευτικά - αυξανόμενες δυνάμεις στο μόσχευμα του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου, ώστε να υπάρξει υπερτροφία και επαναδιάταξη των ινών του ιστού. Η επιστροφή του αθλητή στις αθλητικές του δραστηριότητες γίνεται μέσα από μια πρόοδο δεξιοτήτων που διεγείρουν το νευρομυϊκό έλεγχο. Το τρέξιμο μέσα σε νερό (πισίνα) προηγείται αυτού στο έδαφος, το τρέξιμο προς τα πίσω και πλάγια προηγείται αυτού προς τα εμπρός, οι πλειομετρικές ασκήσεις εκτελούνται πριν το τρέξιμο και τις δραστηριότητες που περιλαμβάνουν αλλαγές κατεύθυνσης και δραστηριότητες αθλητισμού.

Έτσι, το πρόγραμμα αποκατάστασης περιλαμβάνει προοδευτική εφαρμογή άμεσων και λειτουργικών δυνάμεων. Η πρόοδος αυτή

προσφέρει ένα υγιές ερέθισμα για την επούλωση των ιστών χωρίς, να προκαλείται κάκωση.

Έμφαση σε λειτουργικές δεξιότητες αναγκαία για την επανεκπαίδευση των ατόμων που έχουν υποστεί κάκωση, ώστε να εκτελούν ειδικές λειτουργίες που ανήκουν στις καθημερινές τους δραστηριότητες. Τα πρόσθια και οπίσθια άλματα πάνω από κώνους χρησιμοποιούνται για την επανεκπαίδευση της φυσιολογικής βάδισης. Επιπλέον η χρήση της πισίνας βοηθά στην αποκατάσταση της λειτουργίας του κάτω άκρου. Η ελάττωση του σωματικού βάρους λόγω της άνωσης παρέχει ιδανικό περιβάλλον για ασκήσεις και ομαλοποιεί την κατανομή του βάρους. Τα πλάγια ανεβάσματα και τα πρόσθια κατεβάσματα χρησιμεύουν επίσης στον ερεθισμό της σύγκεντρης και έκκεντρης δράσης του τετρακέφαλου μυός που παρατηρείται κατά την άνοδο και κάθοδο της κλίμακας. Σχετικό επίσης με τις λειτουργικές δεξιότητες είναι και η αρχή της ενδυνάμωσης όλου του υπολοίπου σώματος. Ο νευρομυϊκός έλεγχος της άρθρωσης του γόνατος επιτυγχάνεται από την ενεργοποίηση των σταθεροποιών μυών όλης της κινητικής αλυσίδας του κάτω άκρου, των κοιλιακών μυών, του ισχίου, του γόνατος και της ποδοκνημικής άρθρωσης. Επομένως το πρόγραμμα πρέπει να ασχοληθεί και με τις περιοχές αυτές.

Πρόοδος και ειδικές του αθλήματος δραστηριότητες

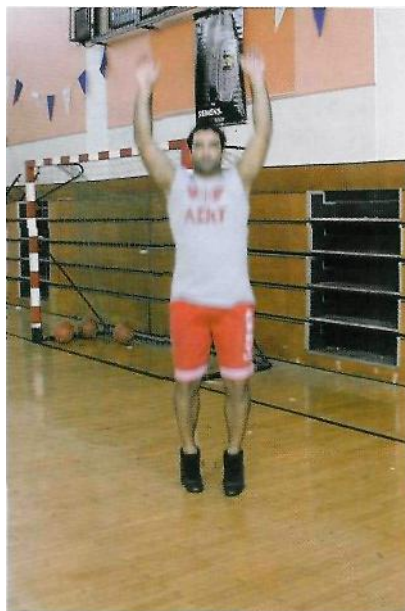
Το τελευταίο στάδιο της αποκατάστασης του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου εμπλέκει την αποκατάσταση της λειτουργίας του κάτω άκρου μέσα από **δραστηριότητες προσομοίωσης** του αθλήματος για αθλητές που πρόκειται να επιστρέψουν στο άθλημα τους.

Στόχος του προγράμματος προσομοίωσης είναι η ενεργοποίηση λειτουργικών δραστηριοτήτων που έχουν σχέση με το άθλημα, αλλά και η ταυτόχρονη διέγερση του περιφερικού κεντρομόλου ερεθισμού, μέσω του αντανακλαστικού και προ-προγραμματισμένου μυϊκού ελέγχου και συνεργοποίησης.

Μερικές από τις ειδικές του αθλήματος δραστηριότητες περιλαμβάνουν τα άλματα (εικ.41.), το τρέξιμο με τα πόδια ανοιχτά δεξιά και αριστερά από μια γραμμή (εικ.42.), το απότομο σταμάτημα (εικ.43), τα πλάγια κοψίματα, το τρέξιμο σε κύκλους (εικ.44 και εικ.45.), σε οκτάρια, το απότομο ξεκίνημα και σταμάτημα, τις αλλαγές κατεύθυνσης σε 45^ο και 90^ο (εικ.46 και εικ.47.) και τέλος διάφορους συνδυασμούς των προηγουμένων δεξιοτήτων. Οι δεξιότητες αυτές επανεκπαιδεύονται ώστε να αυτοματοποιηθούν οι κινήσεις και να ετοιμάσουν τον αθλητή να συμμετέχει στο άθλημα (εικ.48.).

Οι δραστηριότητες αυτές πραγματοποιούνται στο φυσικό χώρο του αθλητή (το γήπεδο) και οι περισσότερες από αυτές με τη βοήθεια των συναθλητών παρουσία του φυσικοθεραπευτή. Ο φυσικοθεραπευτής οφείλει όχι μόνο να παραβρίσκεται στο γήπεδο, αλλά και να τον καθοδηγεί για τη σωστή

εκτέλεση των δεξιοτήτων, όπως επίσης και να καταγράφει την πορεία και ενδεχόμενη συμπτωματολογία. Συνεργάζεται με τον προπονητή του αθλητή και τον βοηθά στη λήψη αποφάσεων σχετικά με τη συμμετοχή του αθλητή στις δραστηριότητες της ομάδας.



17 Επανεκπαίδευση

Εικ.41. Επανεκπαίδευση στα άλματα



Εικ.42. Τρέξιμο με τα πόδια να βρίσκονται δεξιά και αριστερά από την λευκή γραμμή



Εικ.43. Απτότομο σταμάτημα μετά απο τρέξιμο



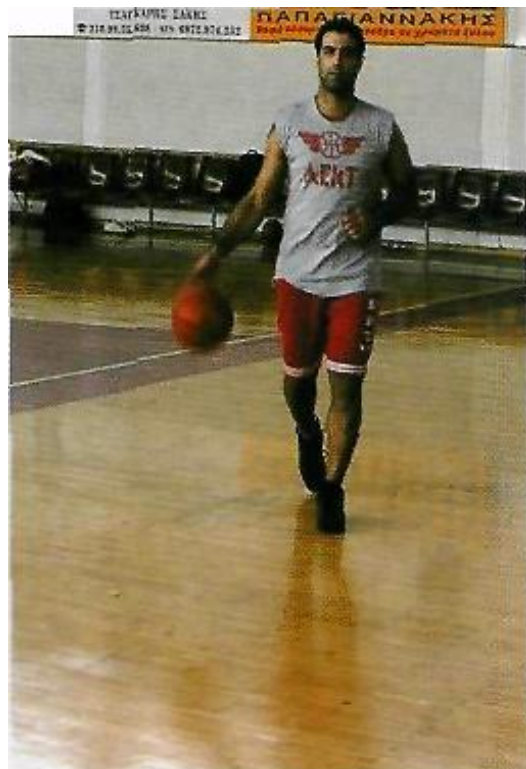
Εικ.44. και 45. Τρέξιμο σε κύκλους



Εικ.46. και 47. Τρέξιμο με αλλαγές κατεύθυνσης σε 9°



Εικ.48. Διατάραξη της ισορροπίας σε πραγματικές συνθήκες



Εικ.49. Βηματισμοί και τρέξιμο με χειρισμούς της μπάλας

Διαφορές στο πρόγραμμα αποκατάστασης ανάλογα με τον τύπο του μοσχεύματος

Η επιλογή του μοσχεύματος επηρεάζει το πρόγραμμα αποκατάστασης μετά την επέμβαση. Τα πλέον συνηθισμένα μοσχεύματα σήμερα είναι αυτά του επιγονατιδικού τένοντα (BTB - Bone Tendon Bone) και του τένοντα των ισχιοκνημιαίων μυών. Κάποιοι χειρουργοί χρησιμοποιούν αλλομοσχεύματα, ενώ άλλοι ιδιομοσχεύματα. Το πρόγραμμα αποκατάστασης σε κάθε μια από τις προηγούμενες περιπτώσεις είναι διαφορετικό γιατί διαφορετική είναι και η δύναμη του μοσχεύματος, η σκληρότητα και η σταθεροποίηση του καθενός από αυτά.

Το φορτίο αστοχίας των διαφόρων ιστών έχει αναφερθεί από πολλούς ερευνητές (πίνακας 1). Σημειώνεται ότι το μόσχευμα τετραπλής δέσμης από τον τένοντα των ισχιοκνημιαίων μυών είναι περίπου 91% πιο ισχυρό από το φυσικό σύνδεσμο και 39% ισχυρότερο από το μόσχευμα του επιγονατιδικού τένοντα. Ένας παράγοντας που επηρεάζει τη δύναμη του μοσχεύματος είναι η ηλικία αν και όλα τα μοσχεύματα που ήδη έχουν αναφερθεί είναι ισχυρότερα του φυσικού συνδέσμου. Πέρα όμως από τη δύναμη του μοσχεύματος εξαιρετική σημασία στο σχεδιασμό του προγράμματος αποκατάστασης έχει και η σταθεροποίηση του.

Πίνακας.1.

Μόσχευμα	Όριο θραύσης (N)	Σκληρότητα (N/m)
Φυσικός Σύνδεσμος (ΠΧΣ)	2160	240
Τένοντας Επιγονατίδας	2977	455
Τετραπλή Δέσμη Ισχιοκνημιαίων	4140	807

Από την εμπειρία προκύπτει ότι τα μοσχεύματα BTB επουλώνονται ταχύτερα στην οστική σήραγγα από τα μοσχεύματα τένοντας προς οστόν (Tendon Bone). Η θέση αυτή όμως δεν έχει τεκμηριωθεί επιστημονικά μέχρι και σήμερα. Τα μοσχεύματα τένοντας προς οστόν καθυστερούν στην επούλωση και η εφαρμογή επιθετικού προγράμματος αποκατάστασης ενδεχομένως να προκαλέσει μετακίνηση στο μόσχευμα με αποτέλεσμα τη χαλάρωση του. Επίσης παραμένει αναπόδεικτο το θεωρητικό πλεονέκτημα της χρήσης ισχυρότερων αλλο-μοσχευμάτων που επιτρέπουν την εφαρμογή περισσότερο έντονου προγράμματος αποκατάστασης.

Παράλληλα, τα τελευταία χρόνια υπήρξαν και έρευνες σχετικές με εμβιομηχανικά στοιχεία που αφορούν διάφορες τεχνικές σταθεροποίησης των μοσχευμάτων του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου. Το μόσχευμα από τους τένοντες των ισχιοκνημιαίων μυών χρησιμοποιείται στην ανακατασκευή του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου σε άτομα που είναι λιγότερο ενεργά με τον αθλητισμό και δεν υπάρχει η ανάγκη να επιστρέψουν σε αθλητικές δραστηριότητες που απαιτούν τρέξιμο και απότομες αλλαγές της κατεύθυνσης, καθώς επίσης και στις περιπτώσεις εκείνες που πριν από την κάκωση υπήρχαν προβλήματα στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση.

Πολλοί είναι εκείνοι που στις αθλήτριες προτιμούν το ιδιομόσχευμα από τους τένοντες των ισχιοκνημιαίων, ώστε να περιορίζονται οι επιπλοκές από την επιγονατιδομηριαία άρθρωση. Το πρόγραμμα αποκατάστασης του μοσχεύματος των ισχιοκνημιαίων μυών είναι κατά πολύ διαφορετικό από αυτό του επιγονατιδικού συνδέσμου. Στην περίπτωση του τένοντα των ισχιοκνημιαίων η κλινική εφαρμογή εντατικού προγράμματος άσκησης αντίστασης των ισχιοκνημιαίων μυών έχει σαν αποτέλεσμα τον ερεθισμό των τενόντων του ημιϋμενώδη και ημιτενοντώδη μυ (Εικ.50). Ο ερεθισμός αυτός εκδηλώνεται ως ενόχληση συνεχούς τάσης στην περιοχή και ο ασθενής αισθάνεται διάφορα προβλήματα. Το πρόβλημα λύνεται με την αποφυγή της ενασχόλησης με τους οπίσθιους μηριαίους μυς κατά τη διάρκεια των 6 πρώτων μετεγχειρητικών εβδομάδων, ώστε να δοθεί ικανοποιητικός

χρόνος για την επούλωση των ιστών. Κατά τη διάρκεια των 4ων πρώτων εβδομάδων δεν δίνονται ασκήσεις αντίστασης στους ισχιοκνημιαίους μυς, τις επόμενες 2 επιτρέπεται η εφαρμογή υπομέγιστων ισομετρικών ασκήσεων και τέλος, τις επόμενες 2 εβδομάδες (6-8) αρχίζουν προοδευτικά οι ασκήσεις αντίστασης. Από την 8η εβδομάδα και πλέον εφαρμόζεται κανονικά το πρόγραμμα αντίστασης. Παρά το γεγονός ότι τις πρώτες 6 εβδομάδες δεν υπάρχει ενασχόληση με τους οπίσθιους μηριαίους μυς, ο ασθενής επιστρέφει στις φυσιολογικές του δραστηριότητες στους 6-12 μήνες. Σε άλλες εργασίες αναφέρεται ότι οι ασθενείς με ιδιομοσχεύματα από τους οπίσθιους μηριαίους μυς δεν τρέχουν για 12 εβδομάδες, δεν κάνουν άλματα για 12-14 εβδομάδες, δεν εκτελούν στροφές ή απότομες αλλαγές κατεύθυνσης για 16 εβδομάδες και η επιστροφή στις αθλητικές δραστηριότητες πραγματοποιείται περί τους 5,5-6 μήνες μετά την επέμβαση. Στην περίπτωση αυτή επίσης η θέση δεν είναι τεκμηριωμένη.



Εικ.50. Εκτεταμένο αιμάτωμα στην ιγνυακή χώρα και τη γαστροκνημία μετεγχειρητικά λόγω της απόξεσης του ημιϋμενώδη και ημιτενοντώδη μυός για τη λήψη του μοσχεύματος.

Προσωπική θέση του γράφοντος είναι ότι οι απόψεις αυτές δεν εκφράζουν το πραγματικό επίπεδο λειτουργίας της άρθρωσης του γόνατος, όσο και του κάτω άκρου στο σύνολό του. Σχετίζονται μάλλον με τις ανησυχίες για την επούλωση του μοσχεύματος και τη σταθερότητα του όπως αυτές εκφράζονται στο σχετικό κεφάλαιο. Το επίπεδο της λει-

τουργίας της άρθρωσης δεν εξαρτάται από την κατάσταση του μοσχεύματος, αλλά από το βαθμό επανεκπαίδευσης της μυϊκής δύναμης, της δυναμικής σταθεροποίησης, της ιδιοδεκτικότητας και εν γένει της νευρομυϊκής συνεργασίας. Αντίθετα φαίνεται ότι το επίπεδο της νευρομυϊκής συνεργασίας επηρεάζει σημαντικά την εξέλιξη της επούλωσης του μοσχεύματος. Για το λόγο αυτό καλό είναι να μην θεωρούνται αξιόπιστα τα χρονοδιαγράμματα αυτά.

Πολλοί είναι οι συγγραφείς που αναφέρουν 85-93% καλά ως εξαιρετικά αποτελέσματα για την επέμβαση των ισχιοκνημιαίων στους αθλητές. Η εργασία όμως του Aglietti έδειξε ότι δεν υπάρχουν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στους δύο τύπους μοσχευμάτων. Από τις μετρήσεις της σταθερότητας του μοσχεύματος φαίνεται ότι τα ίδια μοσχεύματα του επιγονατιδικού συνδέσμου είναι περισσότερο σταθερά, ενώ ως μειονέκτημα καταγράφεται η τάση εμφάνισης ελλείμματος στην έκταση της άρθρωσης καθώς και τα προβλήματα της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης.

Αντίθετα, το ιδιομόσχευμα των ισχιοκνημιαίων εμφανίζει μεγαλύτερη χαλαρότητα στις μετρήσεις με το KT-1000 αλλά οι επιπλοκές από την επιγονατιδομηριαία άρθρωση είναι λιγότερες.

Το πρόγραμμα αποκατάστασης των αλλομοσχευμάτων είναι το ίδιο με αυτό των ιδιομοσχευμάτων. Η βασική διαφορά προέρχεται από το γεγονός ότι δεν υπάρχουν οι περιοχές της απόξεσης του μοσχεύματος (επιγονατιδικός τένοντας και τένοντες των ισχιοκνημιαίων) και κατ' επέκταση τα προβλήματα που προέρχονται από τα σημεία αυτά κατά την εξέλιξη του προγράμματος. Οι περισσότεροι από τους ερευνητές συμφωνούν ότι η χρήση των αλλομοσχευμάτων ελαττώνει σημαντικά την πιθανότητα εμφάνισης πρόσθιου πόνου στο γόνατο αλλά εξακολουθεί να παραμένει η αδυναμία του τετρακέφαλου μυός. Πέρα όμως από το σημείο αυτό και τα αλλομοσχεύματα ακολουθούν τα δικά τους στάδια της επούλωσης αλλά και η νευρομυϊκή λειτουργία έχει τις ίδιες εξατομικευμένες απαιτήσεις επανεκπαίδευσης. Επίσης και στην περίπτωση των αλλομοσχευμάτων δεν θα πρέπει να παραλείπεται η τροποποίηση του προγράμματος ανάλογα και με τις συνοδές κακώσεις που αποκαθίστανται ταυτόχρονα στην επέμβαση.

ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ

Προεγχειρητική περίοδος

Στόχοι:

1. Περιορισμός οιδήματος
2. Αποκατάσταση φυσιολογικής τροχιάς κίνησης (ειδικά της έκτασης)
3. Αποκατάσταση εκούσιας μυϊκής ενεργοποίησης
4. Προετοιμασία του ασθενή για το χειρουργείο (εκπαίδευση)

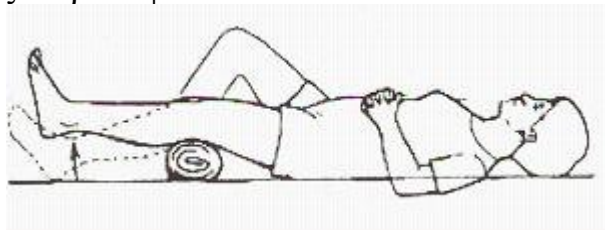
Πρόγραμμα Ασκήσεων:

- Ασκήσεις ποδοκνημικής
- Παθητική έκταση του γόνατος μέχρι την πλήρη έκταση



Εικ.51. Πλήρης παθητική έκταση γόνατος με τη βοήθεια του υγιούς κάτω άκρου

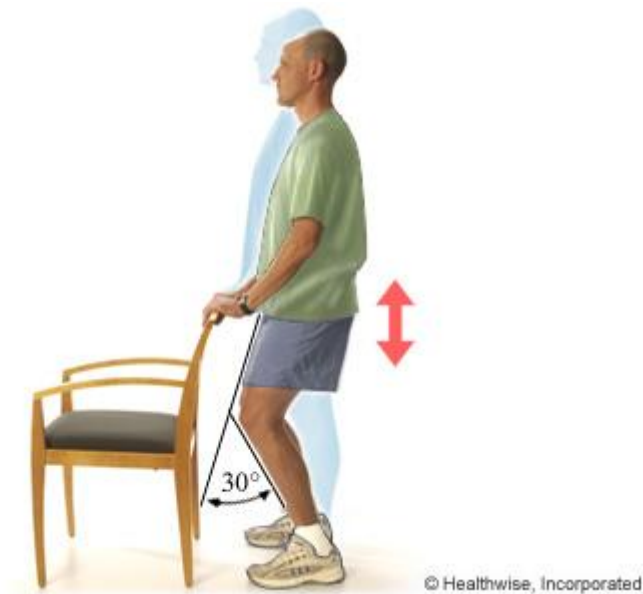
- Παθητική κάμψη του γόνατος μέχρι τα όρια αντοχής
- Ασκήσεις τετρακέφαλου



Εικ.53. Ενδεικτική Άσκηση Τετρακέφαλου

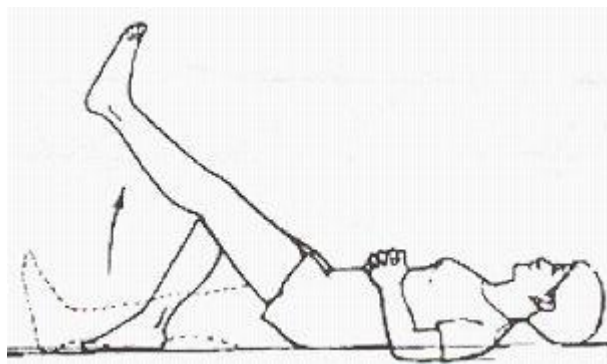
- Ασκήσεις κλειστής κινητικής αλυσίδας (βαθύ κάθισμα 1/2)

Lunges)



Εικ.54. Βαθó Κáθισμα

- Ηλεκτρικός μυϊκός ερεθισμός του τετρακέφαλου σε συνδυασμό με ασκήσεις τετρακέφαλου (4-6 φορές ανά ημέρα).
- Κρυοθεραπεία και ανύψωση του σκέλους - εφαρμογή ψυχρών επιθεμάτων διάρκειας 20 λεπτών.
- Ανύψωση του κάτω άκρου με το γόνατο σε πλήρη έκταση (το γόνατο πρέπει να βρίσκεται πάνω από το επίπεδο της καρδιάς).



Εικ.55. Ανύψωση του κάτω άκρου με το γόνατο σε πλήρη έκταση

- Εκπαίδευση του ασθενή - κατανόηση της τεχνικής της επέμβασης καθώς και της μετεγχειρητικής πορείας.
- Παρακολούθηση σχετικής ταινίας video (προαιρετικά).
- Επιλογή της ημερομηνίας της χειρουργικής επέμβασης.

Άμεση μετεγχειρητική περίοδος (1^η -7^η ημέρα)

Στόχοι:

1. Αποκατάσταση πλήρους ενεργητικής έκτασης της άρθρωσης
2. Περιορισμός οιδήματος και πόνου
3. Αποκατάσταση κινητικότητας της επιγονατίδας
4. Βαθμιαία βελτίωση της κάμψης στην άρθρωση
5. Έλεγχος της λειτουργίας του τετρακέφαλου μύος
6. Επανεκπαίδευση της βάρδισης

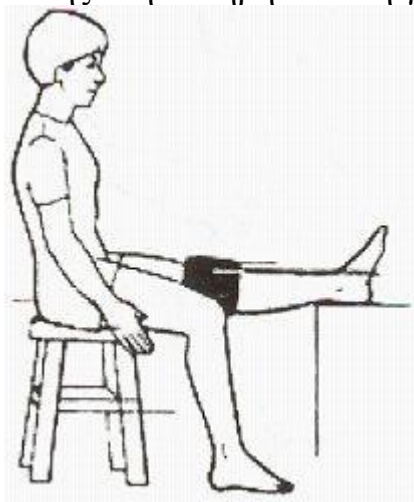
Ημέρα 1^η

Εφαρμογή νάρθηκα κλειδωμένο στην πλήρη έκταση κατά τη διάρκεια της φόρτισης.

Φόρτιση κάτω άκρου με 2 βακτηρίες και φόρτιση όσο είναι ανεκτό.

Ασκήσεις:

- Ασκήσεις ποδοκνημικής
- Πιέσεις της άρθρωσης στην πλήρη έκταση γόνατος



Εικ.56. Εκτός από την πρηνή θέση, την παθητική έκταση με πίεση μπορούμε να την δουλέψουμε και από την καθιστή θέση όπως φαίνεται στην εικόνα. Επίσης λόγω της κάμψης κορμού-ισχίου, έχουμε και διάταση ισchioκνημιαίων.

- Ενεργητική και παθητική κάμψη του γόνατος (90° μέχρι την 5^η μετεγχειρητική ημέρα)

- Ισομετρικές ασκήσεις τετρακέφαλου μυός
- Διατάσεις ισchioκνημιαίων μυών
- Ασκήσεις κλειστής κινητικής αλυσίδας : ημικαθίσματα
- Ηλεκτρικός μυϊκός ερεθισμός του τετρακέφαλου σε συνδυασμό με ασκήσεις τετρακέφαλου (4-6 φορές τη ημέρα).
- Συνεχής Παθητική Κινητοποίηση (CPM) 0° -43° (όσο είναι ανεκτό και όσο επιτρέπει ο ιατρός).
- Κρυοθεραπεία και ανύψωση του σκέλους - εφαρμογή ψυχρών επιθεμάτων διάρκειας 20 λεπτών



Εικ.57. Γλιστρήματα στον τοίχο με την εφαρμογή κρυοθεραπείας για την αύξηση της κάμψης του γόνατος

- Ανύψωση του κάτω άκρου με το γόνατο σε πλήρη έκταση SLR (το γόνατο πρέπει να βρίσκεται πάνω από το επίπεδο της καρδιάς).



Εικ.58. Straight Leg Raising (SLR)

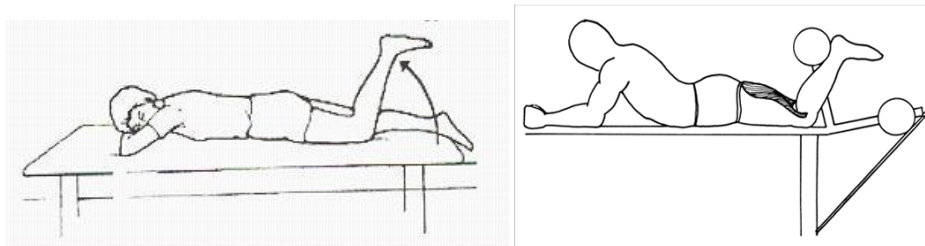
Ημέρα 2^η -3^η

Εφαρμογή νάρθηκα κλειδωμένο στην πλήρη έκταση κατά τη διάρκεια της φόρτισης και ανοικτό σε άλλες δραστηριότητες όπως το κάθισμα σε καρέκλα κ.λ.π.

Φόρτιση κάτω άκρου με 2 βακτηρίες και φόρτιση όσο είναι ανεκτό. Τροχιά κίνησης της άρθρωσης - αφαίρεση του νάρθηκα και εκτέλεση ασκήσεων για τη βελτίωση της τροχιάς κίνησης της άρθρωσης 4-6 φορές ημερησίως.

Ασκήσεις:

- Εκτάσεις του γόνατος από 90°-40° σε ΑΚΑ
- Πίεση στην πλήρη έκταση της άρθρωσης
- Κινητοποίηση της επιγονατίδας
- Ασκήσεις ποδοκνημικής
- Ισομετρικές ασκήσεις τετρακέφαλου μυός
- Ασκήσεις κλειστής κινητικής αλυσίδας – βαθύ κάθισμα
- Ασκήσεις ισchioκνημιαίων μυών από την πρηνή και όρθια στάση



Εικ.59 και 60. Άσκηση ισchioκνημιαίων από πρηνή θέση χωρίς και με αντίσταση.



Εικ.61. Άσκηση ισchioκνημιαίων από όρθια θέση – κάμψη του γόνατος πλειομετρικά.

- Ηλεκτρικός μυϊκός ερεθισμός του τετρακέφαλου σε συνδυασμό με ασκήσεις τετρακέφαλου (4-6 φορές τη ημέρα).
- Συνεχής Παθητική Κινητοποίηση (CPM) 0°-90°
- Κρυοθεραπεία και ανύψωση του σκέλους - εφαρμογή ψυχρών επιθεμάτων διάρκειας 20 λεπτών ανά ώρα.
- Ανύψωση του κάτω άκρου με το γόνατο σε πλήρη έκταση (το γόνατο πρέπει να βρίσκεται πάνω από το επίπεδο της καρδιάς).

Ημέρα 4^η - 7^η

Εφαρμογή νάρθηκα κλειδωμένο στην πλήρη έκταση κατά τη διάρκεια της φόρτισης και ανοικτό σε άλλες δραστηριότητες όπως το κάθισμα σε καρέκλα κ.λ.π.

Φόρτιση κάτω άκρου με 2 βακτηρίες και φόρτιση όσο είναι ανεκτό.

Τροχιά κίνησης της άρθρωσης - αφαίρεση του νάρθηκα και εκτέλεση ασκήσεων για τη βελτίωση της τροχιάς κίνησης της άρθρωσης 4-6 φορές ημερησίως, κάμψη του γόνατος περί τις 90° κατά την 5 ημέρα.

Ασκήσεις:

- Εκτάσεις του γόνατος από 90 - 40° σε ΑΚΑ
- Πίεση στην πλήρη έκταση της άρθρωσης
- Κινητοποίηση της επιγονατίδας
- Ασκήσεις ποδοκνημικής άρθρωσης
- Ισομετρικές ασκήσεις τετρακέφαλου μυός
- Ασκήσεις κλειστής κινητικής αλυσίδας
- Ασκήσεις ισchioκνημιαίων μυών από την όρθια στάση
- Ασκήσεις για τη βελτίωση της ιδιοδεκτικότητας και της ισοροπίας



Εικ.62. Ισοροπία πάνω σε δίσκο.

- Ηλεκτρικός μυϊκός ερεθισμός του τετρακέφαλου σε συνδυασμό με ασκήσεις τετρακέφαλου (4-6 φορές τη ημέρα)
- Συνεχής Παθητική Κινητοποίηση (CPM) 0-90°
- Κρυοθεραπεία και ανύψωση τον σκέλους - εφαρμογή ψυχρών επιθεμάτων διάρκειας 20 λεπτών ανά ώρα.
- Ανύψωση του κάτω άκρου με το γόνατο σε πλήρη έκταση (το Γόνατο πρέπει να βρίσκεται πάνω από το επίπεδο της καρδιάς).

Περίοδος πρώιμης κινητοποίησης (2η -4η εβδομάδα)

Κριτήρια εισόδου στη δεύτερη φάση:

1. Έλεγχος τετρακέφαλου (δυνατότητα εκτέλεσης εκτάσεων τετρακέφαλου σε Ανοιχτή Κινητική Αλυσίδα καθώς και των SLR)
2. Πλήρης παθητική έκταση της άρθρωσης
3. Παθητική τροχιά κίνησης της άρθρωσης 0-90°
4. Ικανοποιητική κινητικότητα της επιγονατίδας
5. Ελάχιστο οίδημα στην άρθρωση
6. Ανεξάρτητη βάδιση

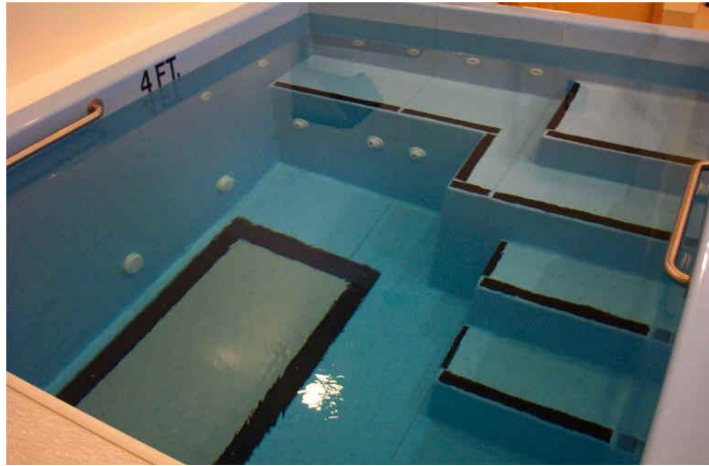
3^η εβδομάδα

Νάρθηκας - διακοπή της χρήσης

Τροχιά κίνησης της άρθρωσης - συνέχεια των ασκήσεων βελτίωσης της τροχιάς με ασκήσεις διάτασης και πιέσεις στην υπερέκταση

Ασκήσεις:

- Συνέχεια όλων των ασκήσεων που περιλαμβάνονται στο πρόγραμμα της 2ης εβδομάδας
- Παθητική τροχιά κίνησης 0-115°
- Στατικό ποδήλατο για τη βελτίωση της τροχιάς κίνησης και της αντοχής
- Πρόγραμμα βάδισης σε πισίνα (εφόσον δεν υπάρχει ανοικτή τομή)



Εικ.63. Πισίνα Θεραπείας.

- Πρόγραμμα έκκεντρων ασκήσεων τετρακέφαλου σε τροχιά 40-100° (μόνο ισοτονικά)
- Πλάγια βήματα
- Πρόσθια step-ups
- Πλάγια step-ups



Εικ.64. Πρόσθια step-ups



Εικ.65. Πλάγια step-ups

- Πλάγια άλματα
- Προοδευτικές δεξιότητες για τη βελτίωση της ιδιοδεκτικότητας και το νευρομυϊκό έλεγχο

Φάση ελέγχου της βάδισης (εβδομάδες 4^η - 10^η)

Κριτήρια εισόδου στην τρίτη φάση:

1. Ενεργητική τροχιά κίνησης 0-115°
2. Δύναμη τετρακέφαλου μυός > 60% σε σχέση με το ετερόπλευρο άκρο (αξιολόγηση ισομετρικά στις 60° κάμψης του γόνατος)
3. Αξιολόγηση με KT-1000.
5. Καθόλου ή ελάχιστο οίδημα
6. Μη εμφάνιση επιγονατιδομηριαίου πόνου

Στόχοι:

1. Αποκατάσταση πλήρους τροχιάς κίνησης της άρθρωσης 0-125°
2. Βελτίωση της δύναμης των κάτω άκρων
3. Βελτίωση της ιδιοδεκτικότητας, της ισορροπίας και του νευρομυϊκού ελέγχου
4. Βελτίωση της μυϊκής αντοχής
5. Αποκατάσταση της λειτουργίας και εμπιστοσύνης του άκρου

Νάρθηκας - διακοπή της χρήσης του. Φορά μόνο ελαστική κάλτσα γόνατος. Ασκήσεις για τη βελτίωση της τροχιάς κίνησης (4 - 5 φορές ημερησίως) με έμφαση στην τελική έκταση.

Αξιολόγηση με KT-1000 κατά την 4η εβδομάδα με βάρος 20 lbs

4^η εβδομάδα

Ασκήσεις:

- Προοδευτικό πρόγραμμα ισομετρικών ασκήσεων τετρακέφαλου
- Πιέσεις κάτω άκρων
- Εκτάσεις σε ΑΚΑ 90-40°
- Ασκήσεις ισchioκνημιαίων
- Απαγωγή και προσαγωγή του ισχίου



© Healthwise, Incorporated

Εικ.67. Απαγωγή και Προσαγωγή του Ισχίου.

- Κάμψη και έκταση του ισχίου
- Πλάγια εμπόδια
- Πλάγια βήματα
- Πλάγια άλματα
- Πρόσθια βήματα
- Βαθιά καθίσματα
- Ασκήσεις βελτίωσης της ισορροπίας
- Δεξιότητες ιδιοδεκτικότητας
- Ποδήλατο
- Stepper
- Τρέξιμο προς τα πίσω
- Ανύψωση στα δάχτυλα



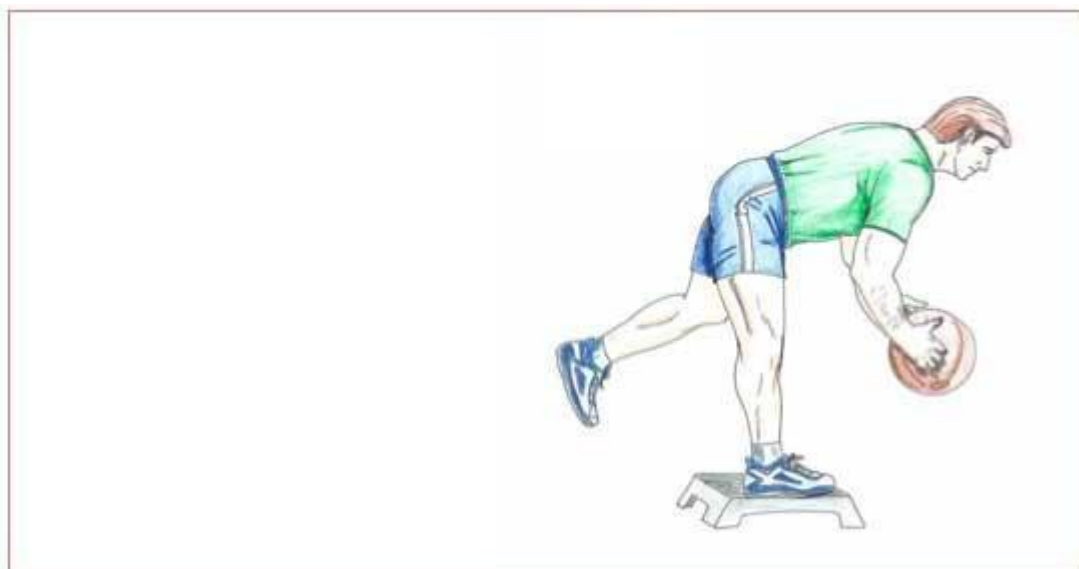
Εικ.68. Ανύψωση στα δάχτυλα

6^η εβδομάδα

Αξιολόγηση με KT-1000, 20 lbs και 30 lbs

Ασκήσεις:

- Συνέχεια όλων των ασκήσεων του προηγούμενου σταδίου
- Τρέξιμο προς τα πίσω και δεξιότητες
- Ασκήσεις ισορροπίας σε ασταθείς επιφάνειες
- Πρόοδος στις ασκήσεις ισορροπίας και άλματα σε ασταθείς επιφάνειες



Εικ.69. Άσκηση για την εκπαίδευση ισορροπίας.

8^η εβδομάδα

Αξιολόγηση με KT-1000, 20 lbs και 30 lbs

Ασκήσεις:

- Συνέχεια όλων των ασκήσεων των προηγούμενων εβδομάδων
- Πλειομετρικές πιέσεις άκρων
- Ασκήσεις διατάραξης της ισορροπίας
- Ισοκινητικές ασκήσεις (90-40°) (1200 και 2400/sec)
- Πρόγραμμα βάρδισης
- Ποδήλατο για τη βελτίωση της αντοχής και την τροχιά της κίνησης

10^η εβδομάδα

Αξιολόγηση με KT-1000, (20 lb και 30 lb) και μυϊκό test
Ισοκινητική αξιολόγηση - κάμψη έκταση τον γόνατος σε συγκεντρική δράση στις 180 και 300/ sec

Ασκήσεις:

- Συνέχεια όλων των ασκήσεων των προηγούμενων σταδίων
- Πλειομετρική επανεκπαίδευση
- Ασκήσεις διάτασης

Φάση προωθημένων δραστηριοτήτων (10^η -16^η εβδομάδα)

Κριτήρια εισόδου στην τέταρτη φάση:

1. Ενεργητική τροχιά κίνησης της άρθρωσης 0 -125° ή και μεγαλύτερη
2. Δύναμη τετρακέφαλου μυός στο 79% του ετερόπλευρου άκρου
3. Δείκτης ισchioκνημιαίων / τετρακεφάλου 70-75%
4. Καμία μεταβολή στην αξιολόγηση της δύναμης με το KT-1000
5. Καμία εμφάνιση οιδήματος ή πόνου
6. Ικανοποιητική κλινική εξέταση
7. Ικανοποιητική ισοκινητική αξιολόγηση (τιμές στις 180/sec)
8. Δείκτης καμπτήρων / εκτεινόντων στο 66-75%
9. Hop test (80% του συμμετρικού άκρου)
10. Υποκειμενική αξιολόγηση του γόνατος (τροποποιημένο σύστημα Noyes) 80 βαθμών ή καλύτερο.

Στόχοι:

1. Ομαλοποίηση της δύναμης του κάτω άκρου
2. Βελτίωση της μυϊκής ισχύος και αντοχής
3. Βελτίωση νευρομυϊκού ελέγχου
4. Εκτέλεση ειδικών αθλητικών δεξιοτήτων

Ασκήσεις:

- Συνέχεια όλων των ασκήσεων των προηγούμενων εβδομάδων
- Φάση επιστροφής στις αθλητικές δραστηριότητες (16η - 22η εβδομάδα)

Κριτήρια εισόδου στην 5^η φάση:

1. Πλήρης τροχιά κίνησης της άρθρωσης

2. Καμία μεταβολή στην αξιολόγηση με KT-1000
3. Ισοκινητική αξιολόγηση που πληρεί τα κριτήρια
4. Σύγκριση της δύναμης του τετρακέφαλου μυός με το συμμετρικό στο 80% ή περισσότερο
5. Σύγκριση δύναμης ισchioκνημιαίων (110% ή περισσότερο)
6. Μέγιστη ροπή τετρακέφαλου ως προς το σωματικό βάρος 70% ή περισσότερο
7. Αξιολόγηση ιδιοδεκτικότητας 100% του συμμετρικού άκρου
8. Λειτουργική αξιολόγηση 85% ή περισσότερο
9. Ικανοποιητική κλινική εξέταση
10. Υποκειμενική βαθμολόγηση του γόνατος στους 90 βαθμούς ή περισσότερο

Στόχοι:

1. Βαθμιαία επιστροφή στην πλήρη αθλητική δραστηριότητα
2. Επίτευξη μέγιστης δύναμης και αντοχής
3. Ομαλοποίηση του νευρομυϊκού ελέγχου

Εκπαίδευση με προοδευτικές δεξιότητες
Αξιολόγηση με KT-1000, ισοκινητική αξιολόγηση και λειτουργική αξιολόγηση όμοια με τα προς της κάκωσης.

Ασκήσεις:

- Συνέχεια των ασκήσεων αντίστασης
- Συνέχεια των ασκήσεων νευρομυϊκού ελέγχου
- Συνέχεια των πλειομετρικών ασκήσεων
- Προοδευτικό τρέξιμο και δεξιότητες
- Προοδευτική επανεκπαίδευση σε ειδικές ασκήσεις του αθλήματος .

Επαναξιολόγηση στους 6 μήνες

- Ισοκινητική αξιολόγηση
- Αξιολόγηση με KT-1000
- Λειτουργική αξιολόγηση

Επαναξιολόγηση στους 12 μήνες

- Ισοκινητική αξιολόγηση
- Λειτουργική αξιολόγηση
- Αξιολόγηση με KT-1000

Συμπεράσματα

Όπως αναφέρθηκε και στην εργασία, ο πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος είναι ένας πολύ σημαντικός σταθεροποιητής του γόνατος. Παρέχει περίπου το 90% της σταθερότητας της διάρθρωσης του γόνατος.

Για να μπορεί ο ασθενής μετά απο ρήξη πρόσθιου χιαστού να επιστρέψει πλήρως στις πρό-τραυματισμού του δραστηριότητες, θα πρέπει να επιλεγεί προσεχτικά και ανάλογα με τον ασθενή ο τύπος μόσχευματος και το προεγχειρητικό και μετεγχειρητικό πρόγραμμα αποκατάστασης.

Το πρόγραμμα αποκατάστασης θα πρέπει να είναι προσαρμοσμένο στον κάθε ασθενή, να σέβεται το μόσχευμα και να αλλάζει προοδευτικά ώστε να υλοποιούνται οι στόχοι που βάζουμε κάθε φορά.

Ένα πολύ σημαντικό κομμάτι του προγράμματος αποκατάστασης είναι να θέτουμε ακριβείς και ρεαλιστικούς στόχους κάθε φορά ανάλογα με την πρόοδο του ασθενή.

Κατά την γνώμη μου, που διαμορφώθηκε μελετώντας διάφορες έρευνες για την διεκπεραίωση της εργασίας αυτής, η αποκατάσταση του πρόσθιου χιαστού μπορεί να δώσει πολύ ικανοποιητικά αποτελέσματα, εώς και την πλήρη επιστροφή του αθλητή στις δραστηριότητές του.

Βιβλιογραφία

Ορθοπαιδική "Κακώσεις και Παθήσεις του Μυοσκελετικού Συστήματος"

Παναγιώτης Π. Συμεωνίδης

Εκδόσεις University Studio Press

Θεραπευτικές Ασκήσεις "Βασικές Αρχές και Τεχνικές"

Carolyn Kisner, Ms, Pt / Lynn Allen Colby, Ms, Pt

Μετάφραση: Κίμων Σπυριδόπουλος

Ιατρικές Εκδόσεις Σιώκης

Γωνιομέτρηση των Αρθρώσεων

Σάββας Μαυρομούστακος - Κούτρας Γεώργιος

Εκδόσεις University Studio Press

Στοιχεία ανατομικής του ανθρώπου

Δρ. Ιωάννης Χατζημπούγιας

Εκδόσεις GM Design

Αθλητιατρική

Πορφυριάδου Ανθούλα

Εκδόσεις Α.Τ.Ε.Ι.Θ

Παθήσεις και κακώσεις του μυοσκελετικού συστήματος

Κοτζαηλίας Διομήδης

Εκδόσεις Α.Τ.Ε.Ι.Θ

- **Αρθρογραφία:**

Ahmad CS, Stein BE, Jeshuran W, et al: Anterior cruciate ligament function after tibial eminence fracture in skeletally mature patients. Am J Sports Med 2001 May-Jun; 29(3): 339-45.

Barberie JE, Carson BW, Finnegan M, Wong AD: Oblique sagittal view of the anterior cruciate ligament: comparison of coronal vs. axial planes as localizing sequences. J Magn Reson Imaging 2001 Sep; 14(3): 203-6.

Boeree NR, Ackroyd CE: Magnetic resonance imaging of anterior cruciate ligament rupture. A new diagnostic sign. J Bone Joint Surg Br 1992 Jul; 74(4): 614-6.

Brandser EA, Riley MA, Berbaum KS, et al: MR imaging of anterior cruciate ligament injury: independent value of primary and secondary signs. AJR Am J Roentgenol 1996 Jul; 167(1): 121-6.

Campos JC, Chung CB, Lektrakul N, et al: Pathogenesis of the Segond fracture: anatomic and MR imaging evidence of an iliotibial tract or anterior oblique band avulsion. Radiology 2001 May; 219(2): 381-6.

Cannon WD Jr, Vittori JM: The incidence of healing in arthroscopic meniscal repairs in anterior cruciate ligament-reconstructed knees versus stable knees. Am J Sports Med 1992 Mar-Apr; 20(2): 176-81.

Chan KK, Resnick D, Goodwin D, Seeger LL: Posteromedial tibial plateau injury including avulsion fracture of the semimembranous tendon insertion site: ancillary

sign of anterior cruciate ligament tear at MR imaging. *Radiology* 1999 Jun; 211(3): 754-8.

Chan WP, Peterfy C, Fritz RC: MR diagnosis of complete tears of the anterior cruciate ligament of the knee: importance of anterior subluxation of the tibia. *AJR Am J Roentgenol* 1994 Feb; 162(2): 355-60.

Ciccotti MG, Lombardo SJ, Nonweiler B, Pink M: Non-operative treatment of ruptures of the anterior cruciate ligament in middle-aged patients. Results after long-term follow-up. *J Bone Joint Surg Am* 1994 Sep; 76(9): 1315-21.

Cobby MJ, Schweitzer ME, Resnick D: The deep lateral femoral notch: an indirect sign of a torn anterior cruciate ligament. *Radiology* 1992 Sep; 184(3): 855-8.

Crues JV III, ed: *The Raven MRI Teaching File*. 1st ed. Lippincott-Raven; 1991.

Delzell PB, Schils JP, Recht MP: Subtle fractures about the knee: innocuous-appearing yet indicative of significant internal derangement. *AJR Am J Roentgenol* 1996 Sep; 167(3): 699-703.

Dimond PM, Fadale PD, Hulstyn MJ, et al: A comparison of MRI findings in patients with acute and chronic CAL tears. *Am J Knee Surg* 1998 Summer; 11(3): 153-9.

Do-Dai DD, Young berg RA, Lanchbury FD, et al: Intraligamentous ganglion cysts of the anterior cruciate ligament: MR findings with clinical and arthroscopic correlations. *J Comput Assist Tomogr* 1996 Jan-Feb; 20(1): 80-4.

Dye SF, Wojtys EM, Fu FH, et al: Factors contributing to function of the knee joint after injury or reconstruction of the anterior cruciate ligament. *Instr Course Lect* 1999; 48: 185-98.

Belanger MJ, Moore DC, Crisco JJ: Knee laxity does not vary with the menstrual cycle, before or after exercise. *Am J Sports Med* 2004 Jul-Aug; 32(5): 1150-7.

Cosgarea AJ, Sebastianelli WJ, DeHaven KE: Prevention of arthrofibrosis after anterior cruciate ligament reconstruction using the central third patellar tendon autograft. *Am J Sports Med* 1995 Jan-Feb; 23(1): 87-92.

Daniel DM, Malcom LL, Losse G: Instrumented measurement of anterior laxity of the knee. *J Bone Joint Surg Am* 1985 Jun; 67(5): 720-6.

Gardner E, O'Rahilly R: The early development of the knee joint in staged human embryos. *J Anat* 1968 Jan; 102(2): 289-99.

Geteleman MH, Friedman MD: Revision Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* 1999; 7: 189-198.

Hewson GF Jr, Mendini RA, Wang JB: Prophylactic knee bracing in college football. *Am J Sports Med* 1986 Jul-Aug; 14(4): 262-6.

Johnson DL, Harner CD, Maday MG: Revision anterior cruciate ligament surgery. *Knee Surgery* 1994; 1: 877-895.

Kennedy JC, Alexander IJ, Hayes KC: Nerve supply of the human knee and its functional importance. *Am J Sports Med* 1982 Nov-Dec; 10(6): 329-35.

Larson RL, Tailon M: Anterior Cruciate Ligament Insufficiency: Principles of Treatment. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* 1994; 2: 26-35.

Maday MG, Harner CD, Fu FH: Evaluation and treatment. *The Crucial Ligaments: Diagnosis, Treatment of Ligamentous Injuries About the Knee*. 1994; 711-723.

Miyasaka KC, Daniel DM, Stone ML: The incidence of knee ligament injuries in the general population. *Am J of Knee Surg* 1991; 4: 3-8.

Montgomery KD, Herschman EB, Nicholas S: Anterior cruciate ligament injuries. In: Arendt EA, ed. Orthopaedic Knowledge Update: Sports Medicine 2. American Academy of Orthopaedic Surgeons; 1999; 307-316.

Noyes FR, Butler DL, Grood ES: Biomechanical analysis of human ligament grafts used in knee-ligament repairs and reconstructions. J Bone Joint Surg [Am] 1984 Mar; 66(3): 344-52.

Noyes FR, Bassett RW, Grood ES: Arthroscopy in acute traumatic hemarthrosis of the knee. Incidence of anterior cruciate tears and other injuries. J Bone Joint Surg [Am] 1980 Jul; 62(5): 687-95, 757.

Shelbourne KD, Gray T: Anterior cruciate ligament reconstruction with autogenous patellar tendon graft followed by accelerated rehabilitation. A two- to nine- year followup. Am J Sports Med 1997 Nov-Dec; 25(6): 786-95.

Shelbourne KD, Nitz P: Accelerated rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. Am J Sports Med 1990 May-Jun; 18(3): 292-9.

Stanitski CL: Anterior Cruciate Ligament Injury in the Skeletally Immature Patient: Diagnosis and Treatment. Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons 1995; 3: 146-158.

Watson JT: Knee and leg: bone trauma. In: Beaty JH, ed. Orthopaedic Knowledge Update 6. American Academy of Orthopaedic Surgeons; 1999; 521-532.
