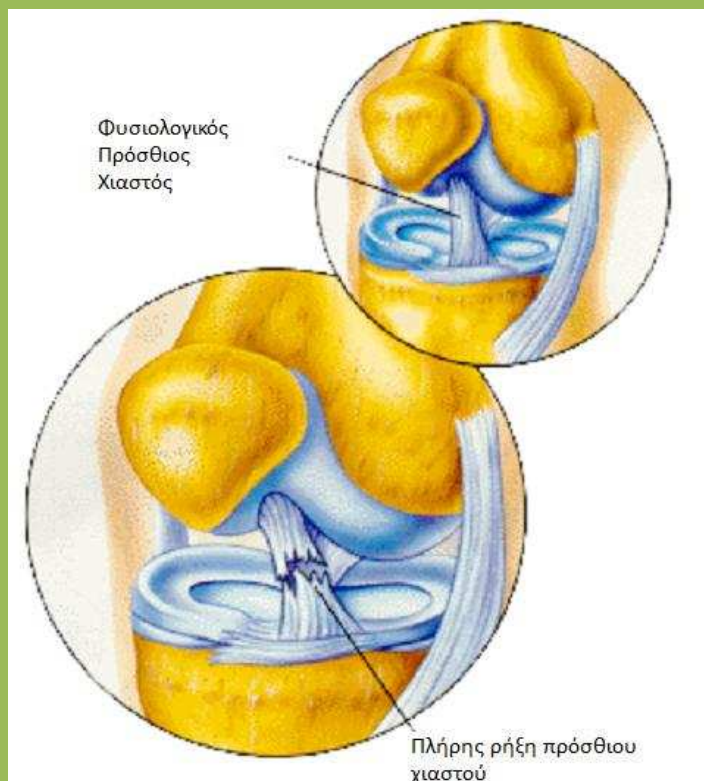


ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΡΗΞΗΣ ΠΡΟΣΘΙΟΥ ΧΙΑΣΤΟΥ ΣΥΝΔΕΣΜΟΥ



ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ : ΚΑΠΟΥΛΑΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ

ΦΟΙΤΗΤΗΣ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ Α.Τ.Ε.Ι
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΒΑΡΣΑΜΙΔΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Εξετάζοντας τον πολιτισμό του σήμερα, διαπιστώνεται ότι ολοένα και περισσότεροι άνθρωποι ασχολούνται με την άθληση τόσο σε ερασιτεχνικό όσο και σε επαγγελματικό επίπεδο. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την μοιραία αύξηση του αριθμού των κακώσεων στις αρθρώσεις, με πιο συχνές αυτές που αφορούν την άρθρωση του γόνατος. Συγκεκριμένα, οι ρήξεις των χιαστών συνδέσμων και ειδικότερα του πρόσθιου (η συχνότητα ρήξης οπίσθιου σε σχέση προς τον πρόσθιο χιαστό είναι 1:10) αποτελούν την συχνότερη «αθλητική» κάκωση στη σύγχρονη εποχή. Η αποτελεσματική, ομαλή και ταχεία αποκατάσταση και επιστροφή στις αθλητικές δραστηριότητες οφείλει να είναι στόχος και πρόκληση για τον κάθε φυσικοθεραπευτή.

Το γόνατο αποτελεί μια άρθρωση σύνθετη και πολυλειτουργική που την χαρακτηρίζουν πολύπλοκοι μηχανισμοί σταθερότητας. Καθημερινά, υφίσταται τις πιο μεγάλες καταπονήσεις από όλες τις αρθρώσεις του σώματος επειδή εκεί συνδέονται τα δύο μακρότερα οστά του σκελετού, ο μηρός με την κνήμη, που λειτουργούν σαν μοχλοβραχίονες. Οι χιαστοί σύνδεσμοι είναι μέρος των στατικών – παθητικών σταθεροποιητικών στοιχείων της άρθρωσης, κατασκευές σπουδαίες, πιθανόν αναντικατάστατες με κύρια αποστολή τον έλεγχο της λειτουργικότητας και της σταθερότητας της. Γίνεται αντιληπτό πως οποιαδήποτε διαταραχή στους συνδέσμους αυτούς οδηγεί σε προοδευτική εκφύλιση και διαφοροποιεί την απόδοση όχι μόνο της άρθρωσης αλλά και ολόκληρης της κινητικής αλυσίδας του κάτω άκρου.

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι να παρουσιασθεί μια ολοκληρωμένη εικόνα για την ανατομία, φυσιολογία, παθοφυσιολογία αλλά κυρίως για την αποκατάσταση του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου μετά από κάκωσή του. Γίνεται προσπάθεια να αναλυθούν θέματα που προβληματίζουν ασθενείς αλλά και θεραπευτές, όπως το πότε ένα μόσχευμα αποκτά πλήρη δύναμη και μηχανική ιδιότητα, ποιά είναι η τάση που ασκείται στον πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο στις διάφορες δραστηριότητες, πότε επιλέγονται ασκήσεις ανοικτής ή κλειστής κινητικής αλυσίδας, ποιός ο ρόλος της ισοκίνησης και των διάφορων ασκήσεων ανάλογα με το στάδιο της αποκατάστασης. Τα παραπάνω έχουν στόχο την δημιουργία μιας συγκροτημένης και πολύπλευρης άποψης για την αρχή, την πορεία και την ολοκλήρωση της αποκατάστασης έπειτα από ρήξη πρόσθιου χιαστού συνδέσμου.

Μέσα από τον πρόλογο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω τον αδερφό μου και απόφοιτο της Ιατρικής σχολής του Α.Π.Θ Σπύρο Καπούλα για την πολύτιμη και ουσιαστική βοήθεια του, τους φυσικοθεραπευτές και φίλους του νοσοκομείου Άγιος Παύλος καθώς και την οικογένεια μου που βρίσκεται πάντα δίπλα μου. Επίσης, θέλω να ευχαριστήσω τον καθηγητή και δάσκαλο μου κύριο Γεώργιο Κούτρα για την πολύτιμη συμβολή του στην εκπαίδευση μου τα τελευταία χρόνια. Τέλος, αισθάνομαι την ανάγκη να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου και εισηγητή της πτυχιακής μου εργασίας κύριο Κωνσταντίνο Βαρσαμίδη για τη συνεργασία και την εμπιστοσύνη που μου έδειξε στην επιλογή του θέματος και τη συγγραφή της εργασίας.

Πίνακας περιεχομένων

ΜΕΡΟΣ 1: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΑΤΟΜΙΚΗΣ.....	7
1.1 Γενικά για την άρθρωση.....	7
1.2 Σύνδεσμοι	8
1.3 Οι χιαστοί σύνδεσμοι.....	8
1.4 Μηνίσκοι.....	9
1.5 Αρθρικός Θύλακος – Ορογόνοι.....	10
1.6 Μυϊκό σύστημα του γόνατος.....	11
1.7 Αγγείωση.....	13
1.8 Νεύρωση.....	14
ΜΕΡΟΣ 2: ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΑΝΑΤΟΜΙΚΗ.....	15
2.1 Εισαγωγή.....	15
2.2 Κινήσεις έκτασης - κάμψης του γόνατος.....	15
2.3 Αξονική στροφή του γόνατος.....	16
2.4 Εγκάρσια σταθερότητα του γόνατος.....	16
2.5 Προσθιοπίσθια σταθερότητα του γόνατος – Οι χιαστοί σύνδεσμοι.....	17
2.6 Προσανατολισμός των χιαστών συνδέσμων.....	19
2.7 Μηχανικό μοντέλο χιαστών συνδέσμων.....	20
2.8 Εμβιομηχανική του πρόσθιου χιαστού.....	21
2.9 Ιδιοδεκτικότητα και Αντανακλαστικά τόξα χιαστών συνδέσμων.....	22
ΜΕΡΟΣ 3: ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ – ΠΑΘΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ.....	24
3.1 Επιδημιολογία.....	24
3.2 Παθοφυσιολογία.....	24
3.2.1 Επιβαρυντικοί παράγοντες.....	24
3.2.2 Μηχανισμοί κάκωσης.....	26

ΜΕΡΟΣ 4: ΔΙΑΓΝΩΣΗ.....	29
4.1 Ιστορικό - κλινική εικόνα.....	29
4.2 Φυσική εξέταση - Δοκιμασίες πρόσθιας αστάθειας.....	30
4.2.1 Δοκιμασία Lachman (Ritchie, Trillat ή Lachman-Trillat).....	31
4.2.2 Συρταροειδής δοκιμασία (Drawer Sign).....	32
4.2.3 Συρταροειδής δοκιμασία (ενεργός).....	34
4.3 Φυσική εξέταση - Δοκιμασίες οπίσθιας αστάθειας.....	35
4.3.1 Σημείο οπίσθιας χαλαρότητας (Gravity drawer test).....	35
4.3.2 Αντίστροφη δοκιμασία Lachman (reverse Lachman test).....	36
4.3.3 Οπίσθια συρταροειδής δοκιμασία και ενεργός συρταροειδής δοκιμασία.....	36
4.3.4 Δοκιμασία βαρύτητας (Godfrey test).....	36
4.4 Απεικονιστικές εξετάσεις.....	36
4.5 Ειδικές εξετάσεις.....	38
ΜΕΡΟΣ 5: ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ – ΜΟΣΧΕΥΜΑΤΑ.....	39
5.1 Εισαγωγή.....	39
5.2 Χειρουργική αποκατάσταση (συνδεσμοπλαστική).....	40
5.3 Μοσχεύματα στη συνδεσμοπλαστική του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου.....	41
5.3.1 Λειτουργικά αποτελέσματα διαφόρων μοσχευμάτων.....	44
5.3.2 Αλλομοσχεύματα.....	46
5.3.2.1 Μειονεκτήματα – Επιπλοκές Αλλομοσχευμάτων.....	47
5.3.3 Συνθετικά μοσχεύματα.....	48
ΜΕΡΟΣ 6: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΕΠΙΤΑΧΥΝΟΜΕΝΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.....	50

6.1 Ιστορική αναδρομή.....	50
6.2 Πλεονεκτήματα επιταχυνόμενων προγραμμάτων.....	51
6.3 Προβληματισμοί για τα επιταχυνόμενα προγράμματα.....	52
ΜΕΡΟΣ 7: ΚΛΕΙΣΤΕΣ ΚΑΙ ΑΝΟΙΚΤΕΣ ΚΙΝΗΤΙΚΕΣ ΑΛΥΣΙΔΕΣ.....	55
ΜΕΡΟΣ 8: ΚΡΥΟΘΕΡΑΠΕΙΑ.....	57
8.1 Μέθοδοι.....	57
8.1.1 Ψυχρή πιεστική περίδεση (Cryocuff).....	57
8.2 Δράσεις Κρυοθεραπείας.....	58
8.3 Αντενδείξεις.....	58
8.4 Η κρυοθεραπεία στην αποκατάσταση του πρόσθιου χιαστού.....	58
8.5 Κανόνες εφαρμογής	59
ΜΕΡΟΣ 9: ΣΥΝΕΧΗΣ ΠΑΘΗΤΙΚΗ ΚΙΝΗΤΟΠΟΙΗΣΗ (CPM).....	61
9.1 Γενικά στοιχεία.....	61
9.2 Οφέλη της CPM.....	61
9.3 Η CPM στην αποκατάσταση του πρόσθιου χιαστού.....	62
ΜΕΡΟΣ 10: ΙΣΟΚΙΝΗΣΗ (CYBEX).....	63
10.1 Εισαγωγή στην ισοκίνηση.....	63
10.2 Τα πλεονεκτήματα της ισοκινητικής άσκησης.....	64
10.3 Αντενδείξεις.....	65
ΜΕΡΟΣ 11: ΠΡΟΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.....	67
11.1 Ενημέρωση – συμβουλευτική.....	67
11.2 Περιορισμός οιδήματος.....	67
11.3 Επαναφορά της πλήρους τροχιάς κίνησης.....	68
11.4 Επανεκπαίδευση της βάδισης.....	68

11.5 Ψυχολογική προετοιμασία.....	68
ΜΕΡΟΣ 12: ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.....	70
12.1 Γενικά στοιχεία.....	70
12.2 Βασικές αρχές - επισκόπηση του προγράμματος.....	71
12.2.1 Πλήρης παθητική έκταση της άρθρωσης.....	71
12.2.2 Αποκατάσταση της κινητικότητας της επιγονατίδας.....	72
12.2.3 Ελάττωση της μετεγχειρητικής φλεγμονής.....	73
12.2.4 Ανάκτηση του ελέγχου του τετρακεφάλου μυός.....	74
12.2.5 Αποκατάσταση νευρομυϊκού ελέγχου.....	76
12.2.6 Βαθμιαία αύξηση των εξωτερικών φορτίων.....	80
12.2.7 Έμφαση σε λειτουργικές δεξιότητες.....	80
12.2.8 Πρόοδος σε ειδικές του αθλήματος δραστηριότητες.....	81
12.3 Διαφορές στο πρόγραμμα αποκατάστασης ανάλογα με τον τύπο του μοσχεύματος.....	82
ΜΕΡΟΣ 13: ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ	
ΜΕ ΣΥΝΟΔΕΣ ΚΑΚΩΣΕΙΣ.....	84
13.1 Κάκωση έσω πλαγίου συνδέσμου.....	84
13.2 Κάκωση έξω πλαγίου συνδέσμου.....	85
13.3 Κάκωση οπίσθιου χιαστού συνδέσμου.....	85
13.4 Παθολογία μηνίσκων.....	86
ΜΕΡΟΣ 14: ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ.....	88
ΕΠΙΛΟΓΟΣ.....	105
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	106

ΜΕΡΟΣ 1: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΑΤΟΜΙΚΗΣ

1.1 Γενικά για την άρθρωση

Η διάρθρωση του γόνατος είναι η μεγαλύτερη άρθρωση του σώματος. Είναι μια σύνθετη τροχογίγλυμη άρθρωση που αποτελείται από δύο απλούστερες, την κνημομηριαία και την επιγονατιδομηριαία, οι οποίες περιβάλλονται από κοινό αρθρικό θύλακο. Η περόνη δε συμμετέχει στην άρθρωση.

Η επιγονατιδομηριαία διάρθρωση έχει ως αρθρικές επιφάνειες τη μηριαία τροχίλια και την αρθρική επιφάνεια της επιγονατίδας. Η κνημομηριαία διάρθρωση έχει ως αρθρικές επιφάνειες την κάτω επιφάνεια των μηριαίων κονδύλων και τις κνημιαίες γλήνες¹. Ανάμεσα τους παρεμβάλλονται οι δύο διάρθριοι μηνίσκοι, έσω και έξω.

Η παρουσία των μηνίσκων διαιρεί την κνημομηριαία άρθρωση σε άνω (μηνισκομηριαία) και κάτω (μηνισκοκνημιαία). Στην άνω γίνεται η κάμψη και η έκταση της κνήμης (γωνιώδης διάρθρωση) και στην κάτω η στροφή της κνήμης προς τα έσω και προς τα έξω όταν το γόναυ βρίσκεται σε κάμψη (τροχοειδής διάρθρωση).

Η άρθρωση του γόνατος



¹ Η άνω αρθρική επιφάνεια του γόνατος σχηματίζεται από τις κνημιαίες γλήνες που χωρίζονται με το μεσογλήνιο έπραμα και από τους δύο μεσογλήνιους βόθρους

1.2 Σύνδεσμοι

Ο σχετικά χαλαρός αρθρικός θύλακος ενισχύεται από τους ακόλουθους συνδέσμους.

- Επιγονατιδικός σύνδεσμος. Αποτελεί συνέχεια του τένοντα του τετρακεφάλου από την επιγονατίδα στο κνημιαίο κύρτωμα.
- Ο έξω και ο έσω καθεκτικός σύνδεσμος της επιγονατίδας. Παριστάνουν προσεκβολές του τένοντα του τετρακεφάλου και φέρονται προς την κνήμη όπου καταφύονται στα πλάγια του κνημιαίου κυρτώματος.
- Ο έξω και ο έσω πλάγιος σύνδεσμος. Ο έσω πλάγιος είναι πεπλατυσμένος, τριγωνικού σχήματος σύνδεσμος που φέρεται από το έσω υπερκονδύλιο κύρτωμα προς την έσω επιφάνεια της κνήμης ενώ συμφύεται κατά την πορεία του με τον έσω μηνίσκο και τον αρθρικό θύλακο. Ο έξω πλάγιος είναι σχοινοειδής και φέρεται από το έξω υπερκονδύλιο κύρτωμα προς την κεφαλή της περόνης. Δεν συμφύεται με τον αρθρικό θύλακο και τον έξω μηνίσκο.
- Ο λοξός ιγνυακός παριστάνει λοξή προσεκβολή του τένοντα του ημιϋμενώδους και ενισχύει από πίσω τον αρθρικό θύλακο.
- Ο τοξοειδής ιγνυακός ενισχύει επίσης από πίσω τον αρθρικό θύλακο και έρχεται σε στενή σχέση με τον ιγνυακό μυ.
- Οι χιαστοί σύνδεσμοι.

1.3 Οι χιαστοί σύνδεσμοι

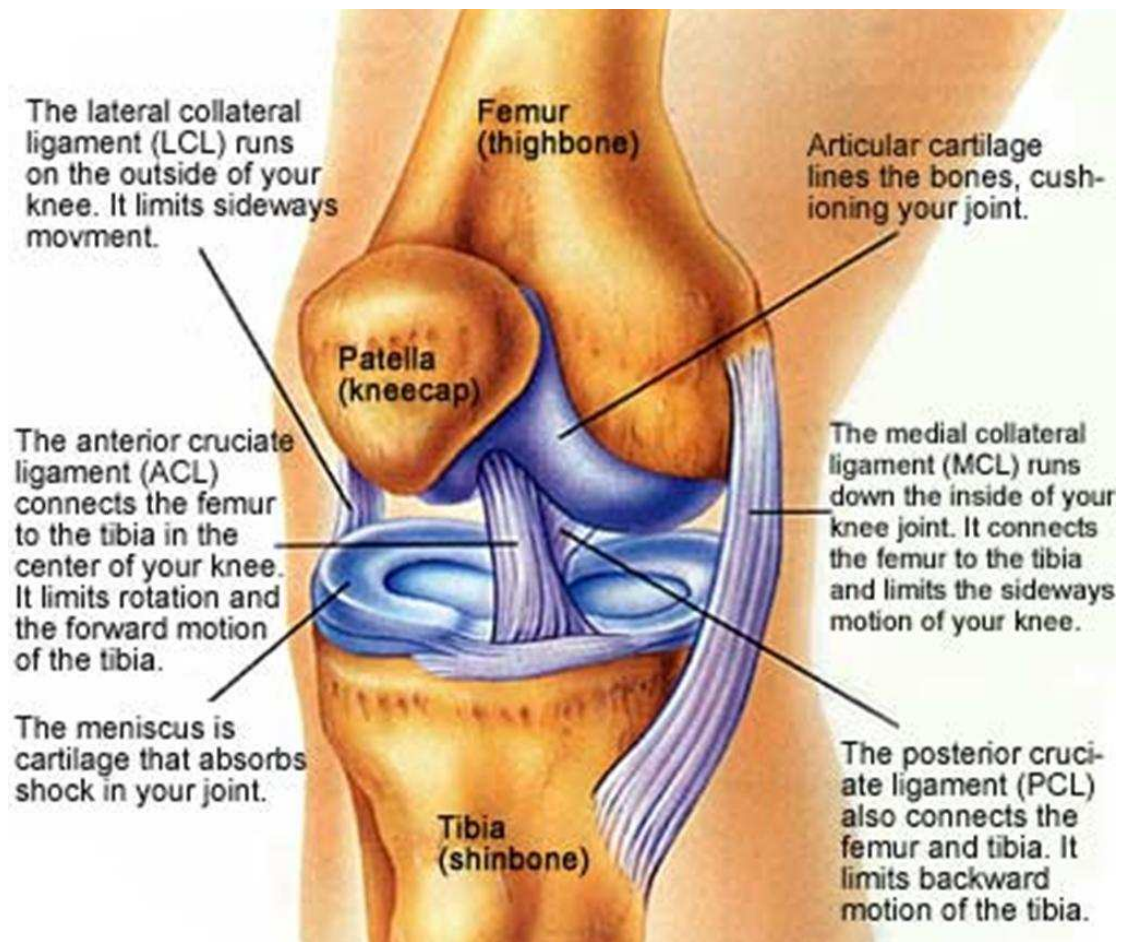
Είναι δυο ισχυρότατοι σύνδεσμοι, ο πρόσθιος και ο οπίσθιος. Χρησιμεύουν κυρίως στο να συγκρατούν τα οστά σε επαφή κατά τις στροφικές κινήσεις με το γόνατο σε κάμψη, οπότε και χαλαρώνουν οι πλάγιοι σύνδεσμοι.

Ο πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος (ΠΧΣ) εκφύεται από τον πρόσθιο μεσογλήνιο βόθρο, φέρεται προς τα άνω, έξω και πίσω και αφού χιασθεί με τον οπίσθιο χιαστό καταφύεται στη μεσοκονδύλια επιφάνεια του έξω μηριαίου κονδύλου.

Ο οπίσθιος χιαστός σύνδεσμος (ΟΧΣ) εκφύεται από τον οπίσθιο μεσογλήνιο βόθρο, φέρεται προς τα εμπρός, άνω και έσω και αφού χιασθεί μετά του ΠΧΣ καταφύεται στη μεσοκονδύλια επιφάνεια του έσω μηριαίου κονδύλου. Είναι ισχυρότερος από τον ΠΧΣ.

Εκτενής αναφορά στους χιαστούς συνδέσμους θα ακολουθήσει παρακάτω, στο κεφάλαιο της λειτουργικής ανατομικής.

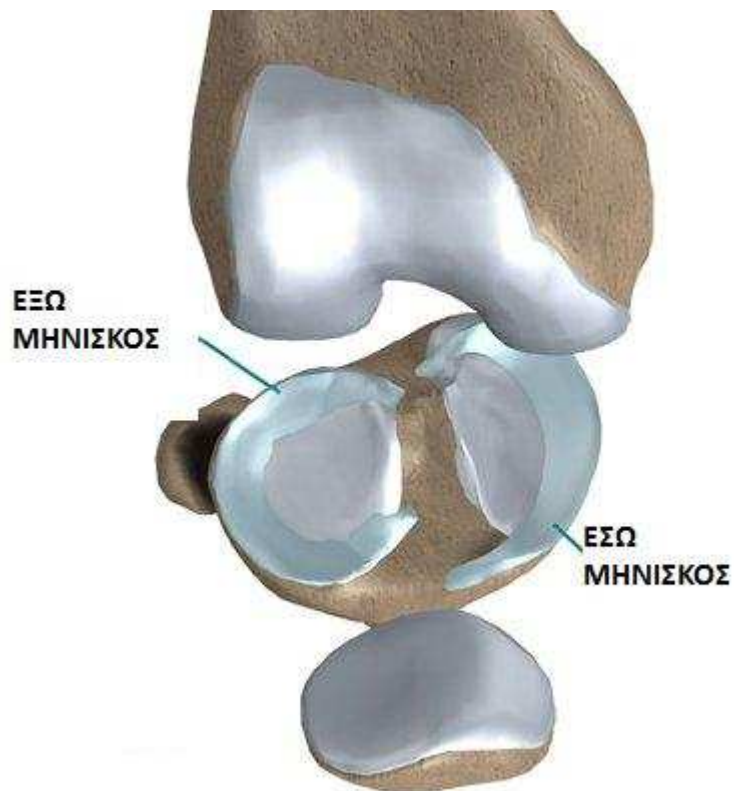
Χιαστοί Σύνδεσμοι



1.4 Μηνίσκοι

Οι μηνίσκοι είναι ινοχόνδρινοι μηνοειδείς δίσκοι των οποίων η λειτουργική αποστολή είναι να εξομαλύνουν την έλλειψη συμπληρωματικότητας ανάμεσα στους υπόκυρτους μηριαίους κονδύλους και τις σχετικά επίπεδες κνημιαίες γλίνες. Λεπτύνονται από την περιφέρεια προς το κέντρο καθιστώντας βαθύτερες τις κνημιαίες γλίνες. Ο έσω μηνίσκος έχει ημικυκλικό σχήμα και η περιφέρεια του συνάπτεται με τον έσω πλάγιο σύνδεσμο. Ο έξω μηνίσκος είναι σχεδόν κυκλικός με τα δύο άκρα του να συμπλησιάζουν ενώ δε συνάπτεται με τον αρθρικό θύλακο ή τον έξω πλάγιο σύνδεσμό όντας με αυτόν τον τρόπο πιο κινητός.

Μηνίσκοι



1.5 Αρθρικός Θύλακος – Ορογόνοι

Ο αρθρικός υμένας και ο ινώδης θύλακος του αρθρικού θύλακου χωρίζονται μεταξύ τους με την παρεμβολή λιπωδών σωμάτων που βρίσκονται στην πρόσθια και την οπίσθια επιφάνεια της άρθρωσης. Η γραμμή ανάκαμψης του αρθρικού υμένα στην πρόσθια επιφάνεια του μηριαίου οστού βρίσκεται πολύ υψηλότερα από τα χείλη του αρθρικού χόνδρου όπου καταφύεται. Έτσι δημιουργείται ο υπερεπιγονατιδικός ορογόνος θύλακος. Ανάμεσα στο περίοστεο του μηριαίου και στον αρθρικό υμένα παρεμβάλλεται στρώμα συνδετικού ιστού. Στην πρόσθια επιφάνεια της κνήμης η γραμμή ανάκαμψης και η πρόσφυση του θύλακου γίνεται πολύ κοντά στα χείλη του αρθρικού χόνδρου. Στην οπίσθια επιφάνεια η πρόσφυση του αρθρικού υμένα ακολουθεί ακριβώς τα χείλη του αρθρικού χόνδρου των μηριαίων κονδύλων. Αυτή η διάταξη δημιουργεί δύο αρθρικούς χώρους, γιατί ο αρθρικός υμένας περνάει μπροστά από τον πρόσθιο και τον οπίσθιο χιαστό σύνδεσμο, έτσι ώστε οι σύνδεσμοι βρίσκονται έξω από την αρθρική κοιλότητα αλλά μέσα από τον ινώδη θύλακο. Στην οπίσθια επιφάνεια της κνήμης ο αρθρικός υμένας προσφύεται κατά μήκος των χιλιών του αρθρικού χόνδρου. Ο αρθρικός υμένας προσφύεται επίσης στην περιφέρεια των μηνίσκων.

Γύρω από την άρθρωση του γόνατος βρίσκεται πλήθος ορογόνων θυλάκων μερικοί από τους οποίους επικοινωνούν με την άρθρωση. Μεγαλύτερος είναι ο υπερεπιγονατιδικός θύλακος ο οποίος βρίσκεται μπροστά και επεκτείνει την αρθρική κοιλότητα προς τα πάνω.

1.6 Μυϊκό σύστημα του γόνατος

Ο τετρακέφαλος μηριαίος μυς αποτελείται από τον ορθό μηριαίο και τους έξω, έσω και μέσο πλατύ. 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 τρεις μύες: δικέφαλο μηριαίο, ιγνυακό και λαγονοκνημιαία ταινία. Η μακρά κεφαλή του δικεφάλου μυός 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 το περονιαίο νεύρο αντίστοιχα. Η λαγονοκνημιαία ταινία, που αποτελεί συνέχεια του τείνοντος την πλατεία περιτονία μυός, καταφύεται στο φύμα του Gerdy στη κνήμη. Τοπογραφικά βρίσκεται μπροστά από τον εγκάρσιο άξονα του γόνατος, όταν αυτό βρίσκεται στην έκταση, συμβάλλοντας λόγω θέσης στην έξω σταθερότητα του, ενώ όταν το γόνατο κάμπτεται στις 30° κινείται πίσω από τον άξονα της άρθρωσης, επιτρέποντας την πραγματοποίηση της δοκιμασίας pivot shift.

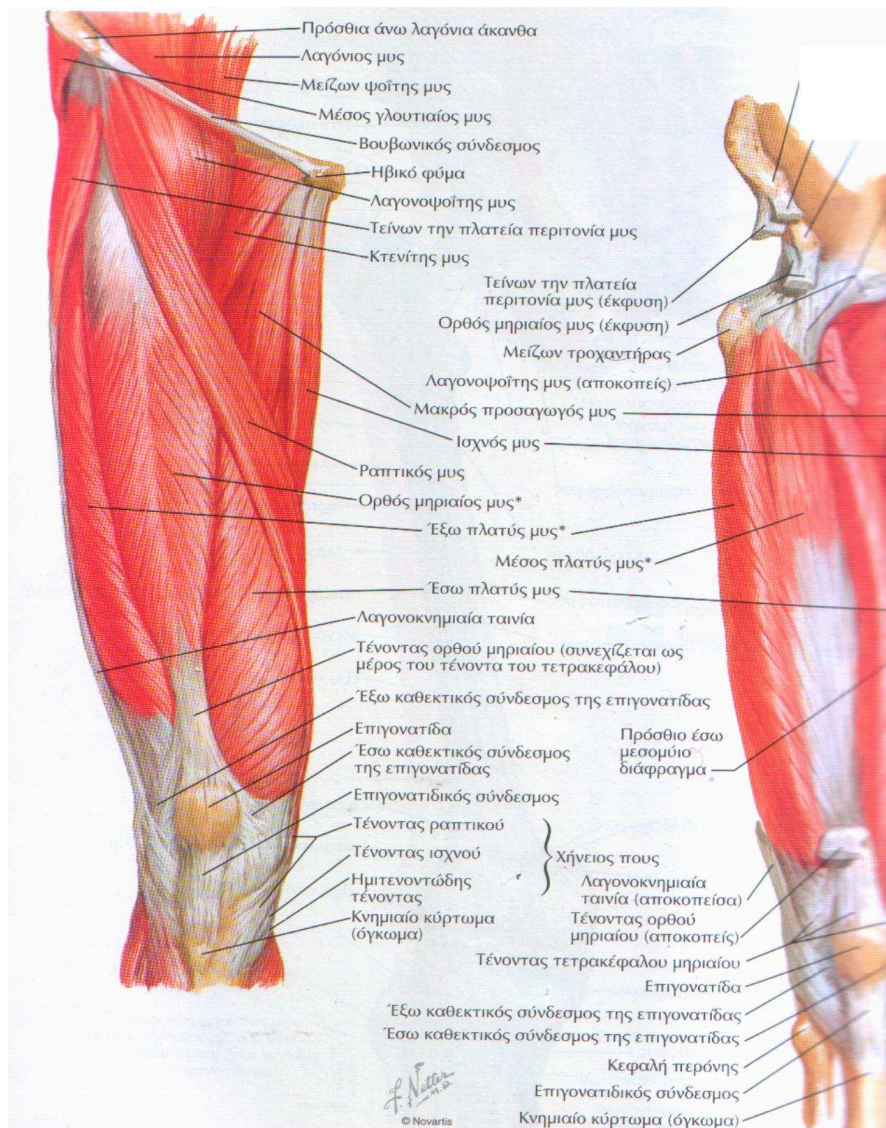
Ο ιγνυακός μυς εκφύεται με τένοντα από την ιγνυακή αύλακα που βρίσκεται στην έξω επιφάνεια του έξω μηριαίου κονδύλου, εισδύει στον οπίσθιο θύλακο και συνεχίζει πίσω από τον έξω πλάγιο σύνδεσμο και τον έξω μηνίσκο. Πριν την κατάφυσή του δίνει ινώδεις προεκβολές στο οπίσθιο χείλος του έξω μηνίσκου και καταφύεται στο άνω και οπίσθιο χείλος της κνήμης. Είναι ο μόνος έσω στροφέας του γόνατος που δε 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 τον Χήναιο πόδα (ραπτικός, ισχνός προσαγωγός και ημιτενοντώδης μυς) και τον ημιμυενώδη μυ. Οι τένοντες του Χήνιου πόδα καταφύονται στο πρόσθιο και έσω χείλος της κνήμης. Ο ραπτικός μυς καταφύεται με περιτονία μεγάλου πλάτους βαθειά στους τένοντες του ραπτικού και του ημιτενοντώδη μυ. Στη συνέχεια οι ίνες του ισχνού προσαγωγού και του ημιτενοντώδη μυ κατευθύνονται οριζόντια, κοντά στη κατάφυσή τους, με τον ισχνό να βρίσκεται περιφερικότερα του ημιτενοντώδη μυ. Οι δύο αυτοί τένοντες χρησιμοποιούνται ως ιδιομοσχεύματα στη χειρουργική αποκατάσταση του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου. Ο ημιμυενώδης μυς εκφύεται από το έξω χείλος του ισχιακού κυρτώματος και καταφύεται με προεκβολές στο λοξό ιγνυακό σύνδεσμο, την οπίσθια επιφάνεια του αρθρικού θύλακου, την οπίσθια επιφάνεια της κνήμης, τον ιγνυακό μυ και των έσω μηνίσκο.

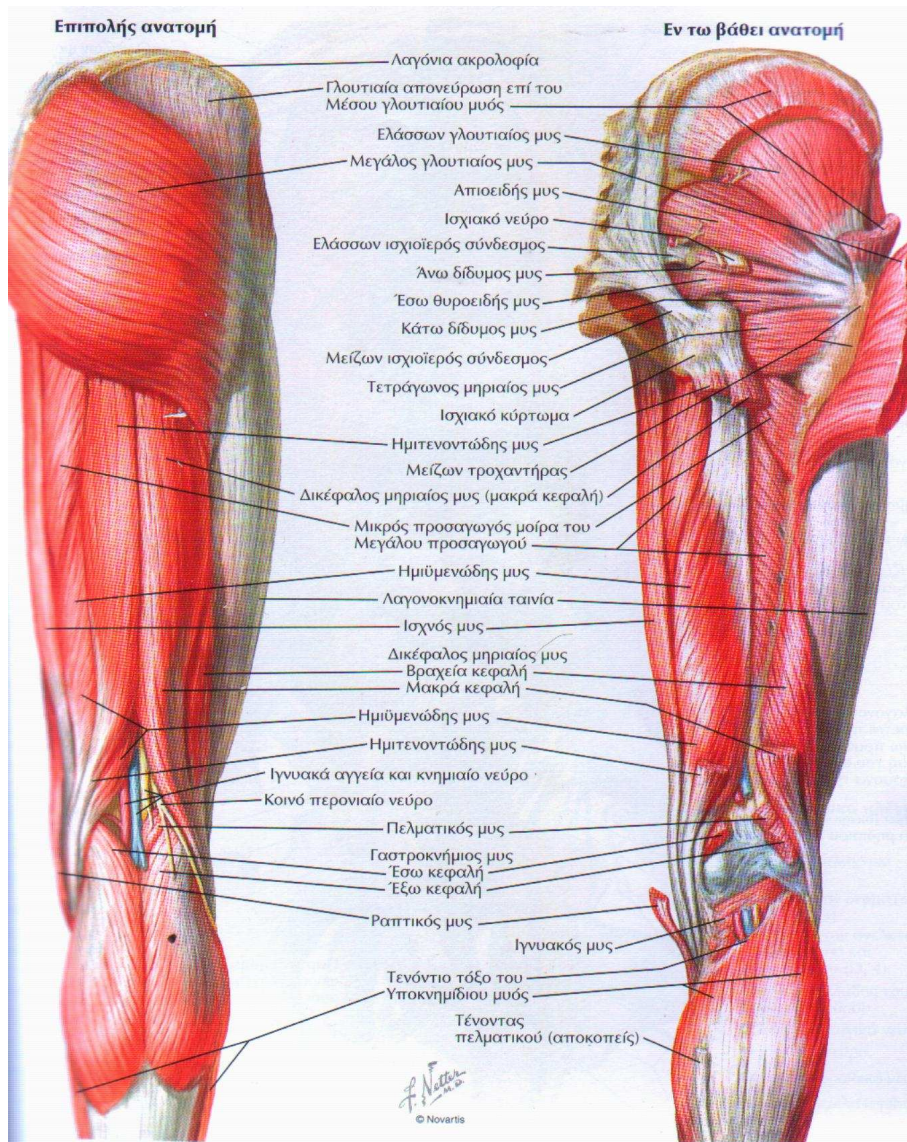
Το μυϊκό σύστημα της οπίσθιας επιφάνειας του γόνατος αποτελείται από την έσω και έξω κεφαλή του γαστροκνημίου μυός και τον πελματικό μυ. Ο γαστροκνήμιος καταφύεται στο οπίσθιο χείλος του ογκώματος της πτέρνας διαμέσου του Αχίλλειου τένοντα. Δρα ως ισχυρός πελματικός καμπτήρας του ποδιού καθώς επίσης 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.

Ο ιγνυακός βόθρος ορίζεται από τις δύο κεφαλές του γαστροκνημίου μυός, τον ημιμυενώδη και το δικέφαλο μηριαίο μυ, ενώ το έδαφος του σχηματίζεται από τον ιγνυακό μυ. Τα ιγνυακά αγγεία περνούν επίσης μέσα από τον ιγνυακό βόθρο.

Μυϊκό σύστημα του γόνατος – Πρόσθια άποψη



Μυϊκό σύστημα του γόνατος – Οπίσθια άποψη



1.7 Αγγείωση

Η άρθρωση του γόνατος και οι ανατομικές του κατασκευές τροφοδοτούνται από κλάδους της μηριαίας και 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 την μηριαία αρτηρία, την ιγνυακή και την πρόσθια κνημιαία αρτηρία.

1.8 Νεύρωση

Η άρθρωση του γόνατος νευρώνεται από τελικούς κλάδους του κνημιαίου και του μηριαίου νεύρου. Οι μηνίσκοι, οι σύνδεσμοι και οι υποχόνδρινες 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 την 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 την 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, από το έξω δερματικό νεύρο του γαστροκνημίου, το σαφηνές νεύρο, το θυροειδές νεύρο και δερματικούς κλάδους του μηριαίου νεύρου.

ΜΕΡΟΣ 2: ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΑΝΑΤΟΜΙΚΗ

2.1 Εισαγωγή

Από μηχανική άποψη το γόνατο είναι συμβιβασμός ανάμεσα σε δύο αμοιβαία αποκλειόμενες απαιτήσεις:

— να υπάρχει μεγάλη σταθερότητα στην πλήρη έκταση, όταν το γόνατο δέχεται σοβαρές πιέσεις ως αποτέλεσμα του σωματικού βάρους και του μήκους των σχετικών μοχλοβραχιόνων.

— να υπάρχει εξαιρετική κινητικότητα όταν έχει επιτευχθεί ένας ορισμένος βαθμός κάμψης. Η κινητικότητα είναι απαραίτητη στο τρέξιμο και το βέλτιστο προσανατολισμό του ποδιού σε σχέση με τις ανωμαλίες του εδάφους.

Το γόνατο επιλύει αυτό το πρόβλημα με πραγματικά ευφυείς σχέσεις από πλευράς μηχανικής, ωστόσο ο μικρός βαθμός εφαρμογής των επιφανειών -απαραίτητος για τη μεγάλη κινητικότητα- καθιστά το γόνατο επιρρεπές σε διαστρέμματα και εξαρθήματα.

Κατά την κάμψη το γόνατο είναι ασταθές και οι σύνδεσμοι και οι μηνίσκοι του είναι πιο επιρρεπείς σε τραυματισμούς.

Κατά την έκταση, κάκωση στο γόνατο είναι πολύ πιθανόν να έχει ως αποτέλεσμα κατάγματα των αρθρικών επιφανειών και ρήξη των συνδέσμων.

2.2 Κινήσεις έκτασης - κάμψης του γόνατος

Οι κύριες κινήσεις του γόνατος είναι η κάμψη και η έκταση και το εύρος τους μετρείται από τη θέση αναφοράς που καθορίζεται με βάση το εξής κριτήριο: ο άξονας της κνήμης να βρίσκεται σε ευθεία με τον άξονα του μηρού (δηλαδή αν δούμε το κάτω άκρο από το πλάι, ο άξονας της κνήμης αποτελεί ευθεία προέκταση του άξονα του μηρού). Σ' αυτή τη θέση αναφοράς, το κάτω άκρο έχει το μεγαλύτερο του μήκος.

Έκταση: ορίζεται ως η κίνηση απομάκρυνσης της οπίσθιας επιφάνειας της κνήμης από την οπίσθια επιφάνεια του μηρού. Δεν είναι δυνατή αυστηρώς "πλήρη έκταση", καθώς στη θέση αναφοράς το άκρο βρίσκεται σε μέγιστη έκταση. Είναι, ωστόσο, δυνατή η επίτευξη παθητικής έκτασης (5° έως 10°) από τη θέση αναφοράς.

Η ενεργητική έκταση σπάνια υπερβαίνει τη θέση αναφοράς, και τότε μόνον ελαφρά, και εξαρτάται από τη θέση της άρθρωσης του ισχίου. Στην πραγματικότητα, η αποτελεσματικότητα του ορθού μηριαίου, ως εκτεινών το γόνατο μύος αυξάνει με το βαθμό έκτασης του μηρού, ώστε η έκταση του μηρού είναι που προετοιμάζει την έκταση του γόνατος.

Σχετική έκταση είναι η κίνηση που φέρει το γόνατο σε πλήρη έκταση ξεκινώντας από οποιαδήποτε θέση κάμψης. Παρατηρείται φυσιολογικά κατά το περπάτημα όταν το άκρο πάνω από το έδαφος υφίσταται έκταση προκειμένου να επανακτήσει επαφή με το έδαφος.

Κάμψη είναι η κίνηση της οπίσθιας επιφάνειας της κνήμης προς την οπίσθια επιφάνεια του μηρού. Η κάμψη μπορεί να είναι απόλυτη (από τη θέση αναφοράς) ή σχετική (από οποιαδήποτε θέση μερικής κάμψης).

Το εύρος της κάμψης του γόνατος ποικίλλει ανάλογα με τη θέση του μηρού και με το αν είναι ενεργητική ή παθητική.

Η ενεργητική κάμψη μπορεί να φτάσει σε ένα εύρος 140° εάν το ισχίο βρίσκεται ήδη σε κάμψη και μόλις τις 120° εάν το ισχίο βρίσκεται σε έκταση.

Η παθητική κάμψη του γόνατος μπορεί να φτάσει τις 160° και επιτρέπει στην πτέρνα να ακουμπήσει το γλουτό.

2.3 Αξονική στροφή του γόνατος

Στροφή της κνήμης γύρω από τον επιμήκη άξονα μπορεί να επιτευχθεί μόνο με το γόνατο σε κάμψη.

Για τη μέτρηση της ενεργητικής αξονικής στροφής το γόνατο πρέπει να κάμπτεται σε ορθή γωνία με το άτομο καθισμένο στην άκρη ενός τραπεζιού και τα πόδια να κρέμονται. Η κάμψη του γόνατος παρεμποδίζει την περιστροφή στο ισχίο. Στη θέση αναφοράς τα δάκτυλα του ποδιού στρέφονται ελαφρά προς τα έξω.

Η στροφή προς τα έξω φέρει τα ακροδάκτυλα σε αντιπαράθεση ως προς το μέσο επίπεδο και παίζει σημαντικό ρόλο στην προσαγωγή του ποδιού. Η στροφή προς τα έξω φέρει τα ακροδάκτυλα σε πλάγια αντιπαράθεση και ακόμη παίζει σημαντικό ρόλο στην απαγωγή του ποδιού.

Σύμφωνα με τον Fick, το εύρος της έξω στροφής είναι 40° και της έσω στροφής 30°. Το εύρος αυτό ποικίλλει ανάλογα με το βαθμό κάμψης του γόνατος.

Η παθητική αξονική στροφή μπορεί να μετρηθεί με το άτομο σε επικλινή θέση και το γόνατο λυγισμένο. Όπως αναμένεται, η παθητική αυτή έκταση έχει μεγαλύτερο εύρος από την αντίστοιχη ενεργητική.

Τέλος, υπάρχει ακόμη ένας τύπος αξονικής στροφής που καλείται αυτόματη, διότι συνδέεται αναπόφευκτα και ανεξάρτητα από τη βούληση του ατόμου με κινήσεις κάμψης και έκτασης. Εμφανίζεται ιδιαίτερα στο τέλος της έκτασης ή στην αρχή της κάμψης. Όταν το γόνατο εκτείνεται, το πόδι στρέφεται προς τα έξω, (έκταση → έξω στροφή). Αντίθετα, όταν το γόνατο κάμπτεται, το πόδι στρέφεται προς τα έσω (κάμψη → έσω στροφή). Η ίδια κίνηση παρατηρείται όταν κάποιος φέρνει τα κάτω άκρα κάτω από τον κορμό και τα δάκτυλα στρέφονται προς τα έσω (θέση του εμβρύου).

2.4 Εγκάρσια σταθερότητα του γόνατος

Η έσω σταθερότητα της άρθρωσης του γόνατος επιτυγχάνεται από τον έσω πλάγιο σύνδεσμο που ευθύνεται κυρίως για τη σταθεροποίηση του γόνατος όταν ασκούνται σε αυτό δυνάμεις βλαισότητας.

Ο έξω πλάγιος σύνδεσμος ευθύνεται κυρίως για την έξω σταθερότητα και δευτερογενώς αντιστέκεται στην έξω στροφή του γόνατος. Όταν διατείνεται στρέφει την κνήμη προς τα προς τα έσω, βοηθώντας έτσι το ξεκλείδωμα του

γόνατος από τη θέση της 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. Αποτρέπει την οπίσθια μετατόπιση, έξω στροφή και τάση ραιβότητας του γόνατος.

2.5 Προσθιοπίσθια σταθερότητα του γόνατος – Οι χιαστοί σύνδεσμοι

Η προσθιοπίσθια σταθερότητα του γόνατος διασφαλίζεται κυρίως από τους χιαστούς συνδέσμους. Οι χιαστοί σύνδεσμοι βρίσκονται στο κέντρο της άρθρωσης και εμπεριέχονται κατά μεγάλο μέρος μέσα στη μεσοκονδύλια εντομή.

Ο πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος προσφύεται στον πρόσθιο μεσογλήνιο βόθρο της κνήμης κατά μήκος του χείλους του έσω κονδύλου και μεταξύ της πρόσφυσης του προσθίου κέρατος του έσω μηνίσκου προς τα εμπρός και της πρόσφυσης του έξω μηνίσκου προς τα πίσω. Πορεύεται λοξά προς τα άνω και έξω και προσφύεται επάνω σε μία στενή εντομή στην έσω επιφάνεια του έξω μηριαίου κονδύλου η οποία εκτείνεται κάθετα προς τα πάνω και κατά μήκος του χείλους του αρθρικού χόνδρου. Ο σύνδεσμος έχει μία περισσότερο πρόσθια πρόσφυση στην κνήμη και μία περισσότερο έξω πρόσφυση στο μηριαίο οστό απ' ότι ο οπίσθιος χιαστός σύνδεσμος, έτσι το όνομα πρόσθιο-εξωτερικός σύνδεσμος είναι πιο κατάλληλο.

Αποτελείται από τρεις δεσμίδες:

- Την πρόσθια-έσω δεσμίδα, την επιμηκύτερη, την πιο επιπολής και την περισσότερο ευάλωτη σε τραυματισμούς.
- την οπίσθια-έξω δεσμίδα η οποία βρίσκεται βαθύτερα από την προηγούμενη και παραμένει ανεπηρέαστη στις μερικές ρήξεις του συνδέσμου
- τη διάμεση δεσμίδα

Ως σύνολο, ο σύνδεσμος είναι περιελιγμένος γύρω από τον εαυτό του έτσι ώστε οι περισσότερο πρόσθιες κνημιαίες ίνες του να προσφύονται στο μηριαίο οστό όσο γίνεται πιο μπροστά και κάτω και οι περισσότερο οπίσθιες κνημιαίες ίνες του να προσφύονται όσο γίνεται πιο πάνω στο μηριαίο οστό. Σαν αποτέλεσμα οι ίνες ποικίλουν σε μήκος το οποίο εξαρτάται από τη θέση τους και το μέσο μήκος τους ποικίλλει από 1,85 μέχρι 3,35 cm.

Στο βάθος της μεσοκονδύλιας εντομής πίσω από τον πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο βρίσκεται ο οπίσθιος χιαστός σύνδεσμος. Αυτός προσφύεται στο οπίσθιο τμήμα του οπίσθιου μεσογλήνιου βόθρου της κνήμης, υπερκαλύπτοντας το οπίσθιο χείλος της άνω επιφάνειας της κνήμης. Ο σύνδεσμος πορεύεται λοξά προς τα έσω, εμπρός και πάνω και προσφύεται στο βάθος της μεσοκονδύλιας εντομής καθώς και σε ένα σημείο στο χείλος της έξω επιφάνειας του έσω μηριαίου κονδύλου κατά μήκος του χείλους του αρθρικού χόνδρου. Για το λόγο αυτό, αυτός ο σύνδεσμος έχει μια περισσότερο οπίσθια πρόσφυση στην κνήμη και μία περισσότερο έσω πρόσφυση

στο μηριαίο οστό απ' ότι ο πρόσθιος χιαστός, έτσι το πιο κατάλληλο όνομα, είναι οπισθιο-εσωτερικός σύνδεσμος.

Περιλαμβάνει τέσσερις δεσμίδες:

— Την οπίσθια-έξω δεσμίδα, η οποία προσφύεται πιο πίσω στην κνήμη και πιο έξω στο μηριαίο οστό,

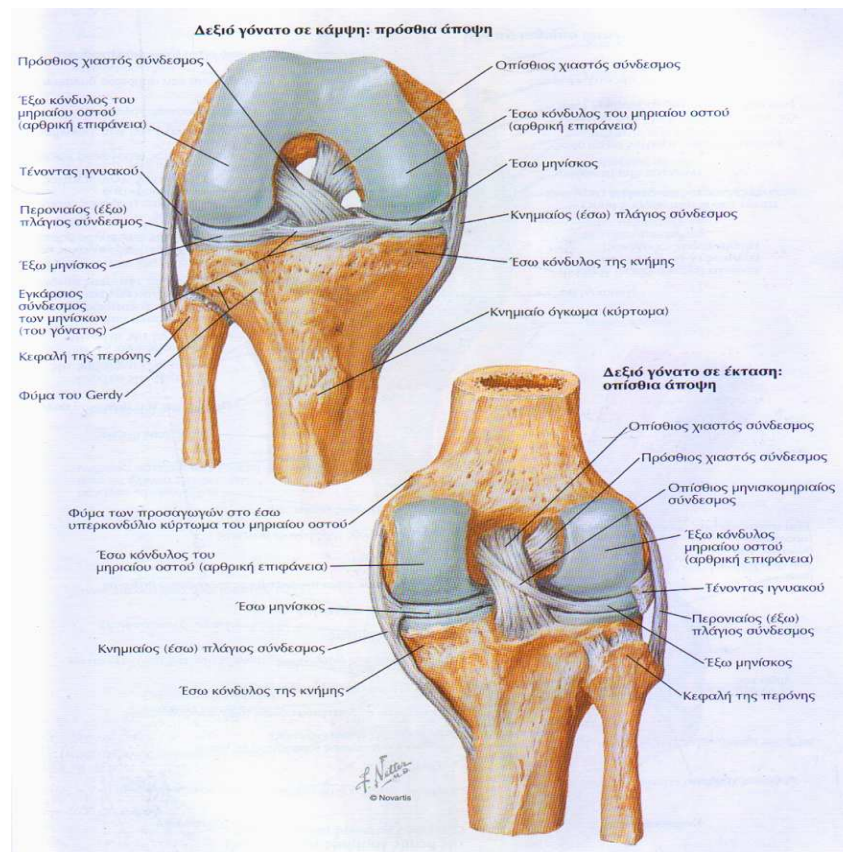
— την πρόσθια-έσω δεσμίδα, η οποία προσφύεται πιο μπροστά στην κνήμη και πιο έσω στο μηριαίο οστό,

— την πρόσθια δεσμίδα του Humphrey, η οποία συχνά λείπει, και

-- το μηνίσκο-μηριαίο σύνδεσμο του Wrisberg, ο οποίος προσφύεται στο οπίσθιο κέρας του έξω μηνίσκου, προσκολλάται (συνήθως) στην οπίσθια επιφάνεια του κύριου συνδέσμου και συμπορεύεται με αυτόν προς μία κοινή πρόσφυση στην έξω επιφάνεια του έσω μηριαίου κονδύλου.

Οι χιαστοί σύνδεσμοι εφάπτονται μεταξύ τους στα κεντρικά τους τμήματα, με τον πρόσθιο να πορεύεται εξωτερικά του οπίσθιου συνδέσμου. Δεν βρίσκονται ελεύθεροι μέσα στην αρθρική κοιλότητα αλλά επενδύονται από αρθρικό υμένα και έχουν σημαντικές σχέσεις με τον αρθρικό θύλακο.

Χιαστοί σύνδεσμοι



2.6 Προσανατολισμός των χιαστών συνδέσμων

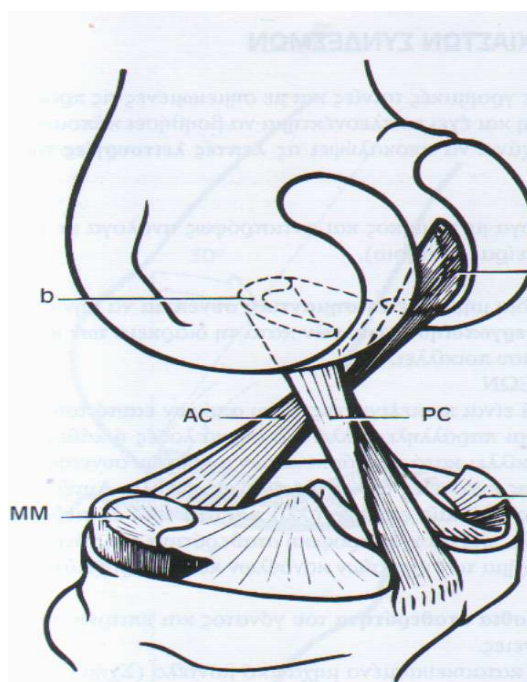
Παρατηρώντας με προοπτική, οι σύνδεσμοι αυτοί φαίνονται να χιάζονται στο χώρο. Στο οβελιαίο επίπεδο χιάζονται, και ο πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος πορεύεται λοξά προς τα πάνω και εμπρός. Αυτοί επίσης χιάζονται στο μετωπιαίο επίπεδο καθώς οι κνημιαίες τους προσφύσεις βρίσκονται πάνω στον οβελιαίο άξονα της άρθρωσης ενώ οι μηριαίες τους προσφύσεις απέχουν 1.7 cm. Έτσι ο οπίσθιος χιαστός σύνδεσμος πορεύεται λοξά προς τα πάνω και έσω και ο πρόσθιος χιαστός λοξά προς τα πάνω και έξω. Στο οριζόντιο επίπεδο, αυτοί διατρέχουν παράλληλα ο ένας τον άλλο και εφάπτονται στα αξονικά τους τμήματα.

Οι χιαστοί όχι μόνο χιάζονται μεταξύ τους στο χώρο, αλλά επίσης και με το σύστοιχο πλάγιο σύνδεσμο του γόνατος: έτσι ο πρόσθιος χιαστός και ο έξω πλάγιος σύνδεσμος του γόνατος χιάζονται μεταξύ τους ενώ αντίστοιχα ο οπίσθιος χιαστός χιάζεται με τον έσω πλάγιο σύνδεσμο. Για το λόγο αυτό κάθε ένας από αυτούς τους συνδέσμους μεταβάλλεται με τον παρακαείμενο του αν ληφθεί υπόψη η λοξή πορεία του (όταν η σειρά είναι έσω-εξωτερικά ή έξω-εσωτερικά).

Οι χιαστοί σύνδεσμοι δεν έχουν την ίδια γωνία κλίσης. Έτσι στην πλήρη έκταση ο πρόσθιος χιαστός είναι περισσότερο κάθετος ενώ ο οπίσθιος χιαστός είναι περισσότερο οριζόντιος. Οι μηριαίες προσφύσεις τους δείχνουν μία παρόμοια διαφορά: Ότι η πρόσφυση του οπίσθιου χιαστού συνδέσμου είναι οριζόντια ενώ αυτή του πρόσθιου χιαστού είναι κάθετη.

Όταν το γόνατο βρίσκεται σε κάμψη ο οπίσθιος χιαστός, ο οποίος επικάθεται οριζόντια κατά τη διάρκεια της έκτασης, εγείρεται κάθετα, σαρώνοντας μια γωνία 60° σε σχέση με την κνήμη, ενώ ο πρόσθιος χιαστός ανυψώνεται μόνο πολύ ελαφρά.

Προσανατολισμός χιαστών συνδέσμων



2.7 Μηχανικό μοντέλο χιαστών συνδέσμων

Όσo σύνολο οι χιαστοί σύνδεσμοι ενισχύουν την προσθιοπίσθια σταθερότητα του γόνατος και επιτρέπουν γωνιώδεις κινήσεις όταν διατηρούνται σε επαφή οι αρθρικές επιφάνειες.

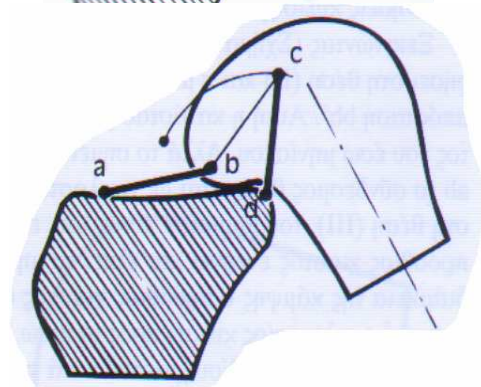
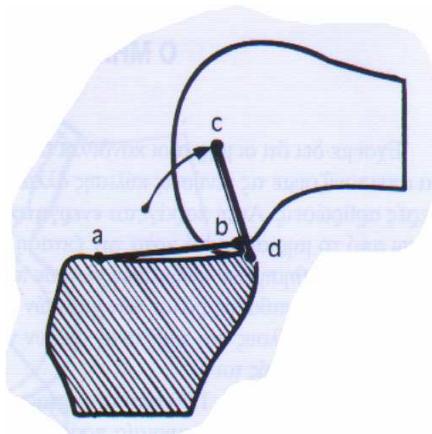
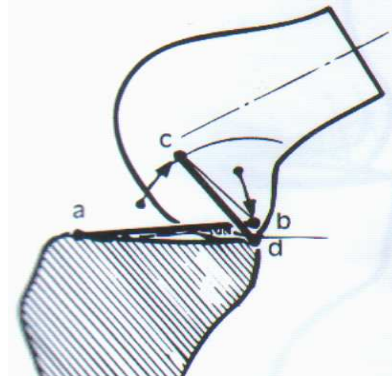
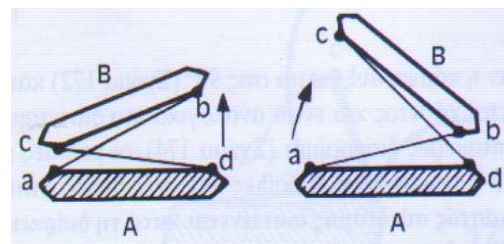
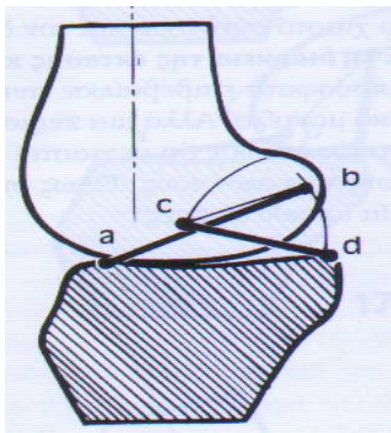
Ο ρόλος τους μπορεί να αναπαρασταθεί από ένα εύκολα κατασκευασμένο μηχανικό μοντέλο. Δύο σανίδες A και B (παρατηρώντας σε εγκάρσια διατομή) συνδέονται με δύο κορδέλες (ab και cd) ενώνοντας τα αντίθετα άκρα των σανίδων. Έτσι, αυτές μπορούν να κινηθούν σε σχέση η μια προς την άλλη, όπως δύο μεντεσέδες. Τα σημεία a και b μπορούν να υπερτοποθετηθούν πάνω στο c και d αντίστοιχα αλλά δεν μπορούν να επιτρέψουν κινήσεις ολίσθησης.

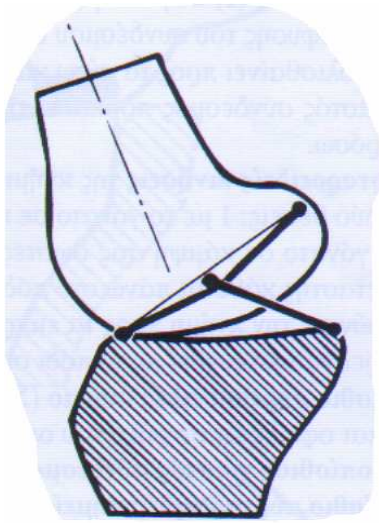
Οι χιαστοί σύνδεσμοι μοιάζουν με τις δύο κορδέλες, εκτός του ότι δεν είναι δύο μεντεσέδες αλλά μία σειρά από μεντεσέδες οι οποίοι βρίσκονται κατά μήκος της καμπύλης των κονδύλων. Όπως φαίνεται στο μοντέλο, οι προσθιοπίσθιες ολισθήσεις είναι αδύνατες.

Ο οπίσθιος χιαστός διατείνεται κατά τη διάρκεια της κάμψης. Ο πρόσθιος χιαστός διατείνεται κατά τη διάρκεια της έκτασης και βοηθά στον έλεγχο της υπερέκτασης.

Στα σχήματα που ακολουθούν απεικονίζεται το μοντέλο και η θέση των χιαστών συνδέσμων σε διάφορους βαθμούς κάμψης του γόνατος.

Πρόσθιος χιαστός ab
Οπίσθιος χιαστός cd





2.8 Εμβιομηχανική του πρόσθιου χιαστού

Βασική λειτουργία του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου είναι η αποτροπή της πρόσθιας μετατόπισης της κνήμης σε σχέση με το μηρό κατά τη διάρκεια δραστηριοτήτων σε Ανοικτή Κινητική Αλυσίδα (ΑΚΑ). Ακόμη πιο σημαντική λειτουργία όμως είναι η αποτροπή της πρόσθιας μετατόπισης του μηρού σε σχέση με την κνήμη όταν αυτή είναι σταθεροποιημένη, όπως συμβαίνει σε δραστηριότητες Κλειστής Κινητικής Αλυσίδας (ΚΚΑ).

Κατά την 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.

Επίσης ο πρόσθιος χιαστός προβάλλει αντίσταση κατά την έσω στροφή της κνήμης καθώς και κατά τη γωνίωση ραιβότητας/βλαισότητας παρουσία των πλάγιων συνδέσμων. Η απώλεια του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου οδηγεί σε ελάττωση του ζεύγους των δυνάμεων που ανθίστανται στις στροφικές κινήσεις και κατά συνέπεια σε αστάθεια του γόνατος². Η εφελκυστική δύναμη που μπορεί να δεχτεί ο πρόσθιος χιαστός φτάνει τα 2200N αλλά οι τιμές αυτές μεταβάλλονται με την ηλικία και τα επαναλαμβανόμενα φορτία.

² Γενικότερα, η αλληλεξάρτηση στη λειτουργία των διαφόρων στηρικτικών στοιχείων του γόνατος είναι τέτοια ώστε ακόμα και η μεμονωμένη ρήξη ενός συνδέσμου είναι πρακτικά αδύνατο να μην έχει αντίκτυπο στα υπόλοιπα και κατά συνέπεια στη σταθερότητα του γόνατος

2.9 Ιδιοδεκτικότητα και Αντανεκλαστικά τόξα χιαστών συνδέσμων

Η ιδιοδεκτικότητα γνωστή και ως έκτη αίσθηση, είναι η δυνατότητα που έχει το Κεντρικό Νευρικό Σύστημα να φέρνει σε επαφή και να συντονίζει τα διάφορα τμήματα του σώματος μεταξύ τους. Για παράδειγμα να ακουμπήσουμε με την άκρη του δακτύλου τη μύτη μας ή να περπατήσουμε προς τα εμπρός σε ευθεία γραμμή.

Ο όρος Κιναισθητική ικανότητα περιγράφει την ικανότητα του σώματος να συντονίζει τη κίνηση και να «αντιλαμβάνεται» τη θέση του στον χώρο και τον χρόνο. Για παράδειγμα οι χορεύτριες ενός μπαλέτου, πρέπει να έχουν μεγάλη κιναισθητική ικανότητα, ώστε να κινούνται αρμονικά μεταξύ τους και να μη πέφτει η μια πάνω στην άλλη.

Η ιδιοδεκτικότητα είναι μια «εσωτερική αίσθηση» (Κεντρικό Νευρικό Σύστημα), ενώ η κιναισθητική ικανότητα μια «εξωτερική αίσθηση» (το σώμα σε σχέση με τον χώρο και τον χρόνο), εντούτοις συνεργάζονται και το ένα επηρεάζει άμεσα το άλλο. Οι άνθρωποι έχουν διαφόρου βαθμού ιδιοδεκτικότητα ή κιναισθητική ικανότητα. Αυτή η ικανότητα μπορεί να μειωθεί ως αποτέλεσμα ενός τραυματισμού ή κάποιας παθολογικής κατάστασης αλλά μπορεί να βελτιωθεί με την ανάλογη εξάσκηση. Η δυνατότητα να βελτιωθεί η κιναισθητική ικανότητα εξαρτάται από την καλή ιδιοδεκτικότητα.

Όπως αναφέρθηκε, ο πρόσθιος χιαστός μπορεί να δεχθεί και να αντέξει φορτίο περί τα 2000N. Θεωρητικά όμως και ειδικά στις αθλητικές δραστηριότητες θα έπρεπε να ασκούνται δυνάμεις πολύ μεγαλύτερες από τις τιμές αυτές και οι οποίες θα προκαλούσαν ρήξη του συνδέσμου. Πιστεύεται ότι ο μηχανισμός που προστατεύει τον πρόσθιο χιαστό από αυτή την εξέλιξη είναι ένα πολύπλοκο σύστημα προστατευτικών αντανεκλαστικών που αμβλύνουν την τάση στο σύνδεσμο ώστε αυτή να μην ξεπερνά τα όρια αντοχής του.

Ο πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος συνδέεται μέσω κεντρομόλων ινών, τόσο με τον τετρακέφαλο όσο και με τους οπίσθιους μηριαίους μύες. Η ενεργοποίηση της μιας ή της άλλης μυϊκής ομάδας σχετίζεται με την εντόπιση του ερεθίσματος. Οι οπίσθιοι μηριαίοι φαίνεται ότι ενεργοποιούνται όταν ασκηθεί μεγάλη τάση στη πρόσθια έσω δέσμη του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου, ενώ όταν η τάση εφαρμόζεται στην οπίσθια έξω δέσμη ενεργοποιείται ο τετρακέφαλος μυς.

Η συνενεργοποίηση των οπίσθιων μηριαίων αντισταθμίζει τη δύναμη που ασκεί ο τετρακέφαλος στη κνήμη και εξομαλύνει την κίνηση του γόνατος. Έτσι, με τους μηχανισμούς αυτούς, παρατηρείται ένας εξαιρετικός συντονισμός της μυϊκής δραστηριότητας.

Ο μεγάλος αριθμός των ιδιοδεκτικών πληροφοριών του συστήματος προέρχεται από την περιφέρεια (μύες, τένοντες, σύνδεσμοι). Οι πληροφορίες αυτές αναλύονται στο νωτιαίο μυελό και στα κέντρα κινητικού ελέγχου. Το ερώτημα που τίθεται αφορά στο τι συμβαίνει σε κάποια απρόσμενα γεγονότα όπως, για παράδειγμα, όταν το πόδι «σκαλώσει» σε μια ανωμαλία του εδάφους. Σε αυτή την περίπτωση τα

κεντρομόλα ερεθίσματα τροποποιούν τη μυϊκή δραστηριότητα ώστε να προστατεύσουν τους συνδέσμους από τη ρήξη εφόσον ο χρόνος αντίδρασης βρίσκεται στα χρονικά όρια της σύζευξης του συστήματος. Αλλιώς θα προκληθεί κάκωση στο σημείο εκείνο που ασκούνται οι μεγαλύτερες τάσεις τη δεδομένη χρονική στιγμή.

Η ιδιοδεκτικότητα του γόνατος παραβλάπτεται στους ασθενείς με χρόνια ρήξη του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου. Υπάρχουν πολλές αναφορές ότι η ιδιοδεκτικότητα παραβλάπτεται αμέσως μετά 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 πρόσθιου 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 του γόνατος 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 της λειτουργικής αστάθειας, ο οποίος δηλώνει 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.

ΜΕΡΟΣ 3: ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ - ΠΑΘΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ

3.1 Επιδημιολογία

Τις τελευταίες τρεις 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 παρατηρούνται σε αθλούμενους. Την τελευταία δεκαετία όμως έχουν αυξηθεί σημαντικά οι κακώσεις του συνδέσμου που οφείλονται σε πτώσεις και τροχαία ατυχήματα. Η κάκωση εμφανίζει τη μεγαλύτερη συχνότητα της στις ηλικίες 15 και 44 ετών.

Η συχνότητα εμφάνισης της κάκωσης του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου στο γόνατο είναι αυξημένη στις γυναίκες δύο με οκτώ φορές περισσότερο σε σχέση με τους άντρες. Ειδικότερα στην καλαθοσφαίριση, η συχνότητα της κάκωσης στις γυναίκες είναι τέσσερις φορές μεγαλύτερη από τους άνδρες. Η διαφορά αυτή μεταξύ των δυο φύλων είναι ακόμη μεγαλύτερη σε άτομα που φοιτούν σε στρατιωτικές ακαδημίες. Ακόμη, άτομα που έχουν υποστεί χειρουργική αποκατάσταση του συνδέσμου παρουσιάζουν μεγαλύτερο κίνδυνο ρήξης τόσο στο άκρο που έχει υποστεί την επέμβαση (συχνότερα) όσο και στο υγιές.

Η συχνότητα της κάκωσης του πρόσθιου χιαστού είναι αυξημένη στην καλαθοσφαίριση, το χόκεϊ, το ποδόσφαιρο, το αμερικανικό ποδόσφαιρο, τη γυμναστική, το σκι και την πετοσφαίριση. Οι ρήξεις του πρόσθιου χιαστού αυξάνονται συνεχώς λόγω της μεγάλης συμμετοχής του πληθυσμού στα αθλήματα αυτά. Ιδιαίτερα στο σκι οι κακώσεις του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου καλύπτουν το 25% ως 30% όλων των κακώσεων του γόνατος. Η επαγγελματοποίηση και το υψηλό επίπεδο του αθλητισμού σήμερα ενισχύουν το παραπάνω φαινόμενο.

3.2 Παθοφυσιολογία

3.2.1 Επιβαρυντικοί παράγοντες

Οι παράγοντες που πιστεύεται ότι συμβάλλουν στην κάκωση του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου αλλά και στην αυξημένη συχνότητα της στις γυναίκες διακρίνονται σε τέσσερις κατηγορίες που αναλύονται παρακάτω:

- i) Κατασκευαστικοί
- ii) Νευρομυϊκοί
- iii) Εμβιομηχανικοί
- iv) Ορμονικοί

i. Κατασκευαστικοί παράγοντες

- Η πύελος των γυναικών δεν είναι ευρύτερη από των ανδρών όπως ήταν αποδεκτό στο παρελθόν. Είναι όμως μεγαλύτερη η σχέση της πύελου προς τα 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 και την κάκωση του³.
- Ο συνδυασμός της βλαιογονίας 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 των αθλητικών δραστηριοτήτων.
- Τα γόνατα των γυναικών εμφανίζουν μεγαλύτερη χαλαρότητα καθώς και μεγαλύτερη τροχιά στην ενεργητική στροφή των ισχίων σε σχέση με τους άνδρες.

ii. 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.
- Η σταθεροποίηση της άρθρωσης του γόνατος των γυναικών βασίζεται περισσότερο στον τετρακέφαλο σε σχέση με τους άνδρες.
- Στις γυναίκες εμφανίζεται ελαττωμένη μυϊκή σκληρότητα κατά την προσπάθεια ελέγχου των κινήσεων στο γόνατο.
- Το χρονικό διάστημα που απαιτείται για την ενεργοποίηση του τετρακεφάλου και των οπίσθιων μηριαίων μέσω των αντανακλαστικών τόξων μετά από κοπιώδη άσκηση είναι μεγαλύτερο στις γυναίκες.
- Η μυϊκή αντοχή των γυναικών είναι μικρότερη με αποτέλεσμα την πρωιμότερη κόπωση η οποία όμως αυξάνει τον κίνδυνο πρόκλησης κακώσεων.

iii. Εμβιομηχανικοί παράγοντες

- Ο μηχανισμός κάκωσης του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου, χωρίς επαφή με συμπάικτη, περιλαμβάνει επιβράδυνση του γόνατος σε θέση έκτασης,

³ Έχουν περιγραφεί τρεις τύποι μεσοκονδύλιας εντομής. Αντίστροφο U, H και A. Ο τύπος A αλλά και ο U με χαμηλό έδαφος σχετίζονται με αυξημένη συχνότητα ρήξης.

- προσγείωση από άλμα και ελιγμούς με πλάγια βήματα.
- Κατά τη διάρκεια των ελιγμών με πλάγια βήματα, τα γόνατα των γυναικών έρχονται σε μεγαλύτερη βλαισότητα συγκριτικά με τους άνδρες και κατά την προσγείωση από άλμα σε μεγαλύτερη έκταση.
 - Κατά τη διάρκεια της προσγείωσης στο ένα πόδι, στις γυναίκες εμφανίζεται μικρότερη κάμψη στο γόνατο και αυξημένη έσω στροφή στο ισχίο και το γόνατο. Το ίδιο συμβαίνει και στα άλματα προς τα εμπρός.
 - Στο γόνατο των γυναικών παρατηρείται αυξημένη έκταση και τάση βλαισότητας στο άλμα και το απότομο σταμάτημα, που συνοδεύεται από μεγαλύτερη πρόσθια διατμητική τάση στην κνήμη και κατ' επέκταση αυξημένη τάση στον πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο.

iv. Ορμονικοί παράγοντες

- Σε πειραματόζωα δεν προκύπτει αστοχία στη φόρτιση του πρόσθιου χιαστού κατά τη διάρκεια του κύκλου των οιστρογόνων. Ωστόσο, η αύξηση των επιπέδων της οιστραδιόλης ελαττώνει τη φόρτιση αστοχίας του συνδέσμου (σε πειραματόζωα).
- Υπάρχουν ενδεχομένως αλλαγές που εξαρτώνται από ορμόνες κατά τη διάρκεια του έμμηνου κύκλου που επηρεάζουν τη φυσική απόδοση.
- Τα επίπεδα των ορμονών έχει αποδειχτεί ότι επηρεάζουν τις γλοιοελαστικές ιδιότητες της κνημομηριαίας άρθρωσης.

3.2.2 Μηχανισμοί κάκωσης

Η συχνότητα ρήξης του οπίσθιου χιαστού σε σχέση προς τον πρόσθιο είναι 1/10. Ωστόσο μεμονωμένες ρήξεις των χιαστών είναι σχετικά σπάνιες. Συχνότερα, συνοδεύουν ρήξεις των πλάγιων συνδέσμων.

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

Ο κλασικός μηχανισμός κάκωσης στο ποδόσφαιρο έχει σαν αποτέλεσμα την εμφάνιση συνδυασμού κακώσεων στην άρθρωση που είναι γνωστές ως “ατυχής τριάς”. Αυτή περιλαμβάνει ρήξη πρόσθιου χιαστού, έσω πλάγιου συνδέσμου και ρήξη έσω μηνίσκου. Η κάκωση αυτή προκαλείται από την έσω στροφή της κνήμης με ταυτόχρονη άσκηση τάσης βλαισότητας. Αυτό συχνά συμβαίνει όταν ένας αθλητής στηρίζεται στο ένα του πόδι και δέχεται πίεση από τα πλάγια από κάποιον άλλο. Αρχικά υποχωρούν οι μύες και τα θυλακοσυνδεσμικά στοιχεία της έσω επιφάνειας

της άρθρωσης. Έτσι, επέρχεται ρήξη του έσω πλαγίου αρχικά για να ακολουθήσει ο πρόσθιος χιαστός.

Οι απότομες αλλαγές της κατεύθυνσης σε συνδυασμό με επιτάχυνση ή επιβράδυνση της ταχύτητας του σώματος οδηγούν συχνά σε κάκωση του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου ακόμα και όταν δεν υπάρχει επαφή με συναθλητή. 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.

Στο άθλημα του σκι, θεωρείται ότι οι κακώσεις είναι αποτέλεσμα προσκρούσεων ή πτώσεων. Ωστόσο, πολλές κακώσεις συμβαίνουν πριν την πτώση. Η περιγραφή του μηχανισμού της κάκωσης είναι δύσκολη λόγω της μεγάλης ταχύτητας και της πολυπλοκότητας της πτώσης του αθλητή. Οι μηχανισμοί κάκωσης στο άθλημα του σκι ταξινομούνται σε τέσσερις κατηγορίες:

i. Κατά την κατάβαση το έσω χείλος του μπροστινού τμήματος του χιονοπέδilu καρφώνεται στο χιόνι. 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 το πόδι δεν ελευθερωθεί από τις δέσμες έγκαιρα ή το χιονοπέδιλο δεν απεγκλωβιστεί από το χιόνι, προκύπτει κάκωση των έσω θυλακοσυνδεσμικών στοιχείων και του πρόσθιου χιαστού.

ii. Στην κατηγορία αυτή συμβαίνει υπερέκταση της άρθρωσης ή συνδυασμένη υπερέκταση και έσω στροφή της κνήμης. Παρατηρείται όταν το έξω χείλος του πρόσθιου τμήματος του χιονοπέδilu εγκλωβιστεί είτε στο χιόνι ή 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. Έτσι, η κνήμη έρχεται βίαια σε έσω στροφή ενώ το γόνατο βρίσκεται σε υπερέκταση.

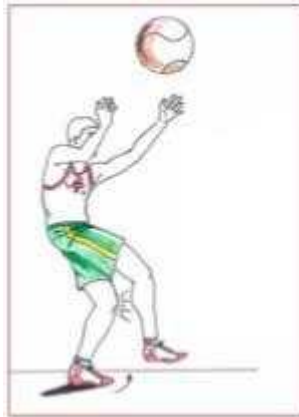
iii. Καθώς ο σκιέρ προσγειώνεται σε κατηφόρα με το πίσω τμήμα των χιονοπέδλων, χάνει ελαφρά την ισορροπία του και κλείνει το σώμα προς τα πίσω ενώ το γόνατο παραμένει σε υπερέκταση. Έτσι, η άκαμπτη οπίσθια επιφάνεια της μπότας ασκεί έντονη ροπή στην κνήμη η οποία και μετατοπίζεται προς τα εμπρός («μηχανισμός μπότας»). Η κατάσταση αυτή επιδεινώνεται από την έντονη συστολή του τετρακέφαλου μυός που επιτείνει την πρόσθια μετατόπιση της κνήμης καθώς το γόνατο έρχεται σε υπερέκταση.

iv. Κατά την ανάβαση πλαγιάς. Προκαλείται όταν κατά την άνοδο το σώμα μαζί με τα χέρια έρθουν προς τα πίσω με αποτέλεσμα το άτομο να χάσει την ισορροπία του και να τείνει να καθίσει στο χιόνι. Εδώ, το πίσω τμήμα του χιονοπέδilu σε συνδυασμό με την σκληρή οπίσθια επιφάνεια της μπότας ασκούν έντονη ροπή στη κνήμη και τη μετατοπίζουν προς τα εμπρός ως προς το μηρό. Ταυτόχρονα, η υπερβολική κάμψη του γόνατος και οι στροφικές κινήσεις της κνήμης στην προσπάθεια του ατόμου να διατηρήσει την ισορροπία του ολοκληρώνουν το μηχανισμό της κάκωσης.

Μηχανισμός κάκωσης



Ρήξη ΠΧΣ κατά την προσγείωση



ΜΕΡΟΣ 4: ΔΙΑΓΝΩΣΗ

Η διάγνωση της ρήξης του πρόσθιου τίθεται από το ιστορικό (ιδιαίτερη σημασία έχει ο μηχανισμός της κάκωσης), την κλινική εικόνα, τη φυσική εξέταση με τις ειδικές λειτουργικές δοκιμασίες ενώ υποβοηθείται και από τις απεικονιστικές εξετάσεις.

4.1 Ιστορικό - κλινική εικόνα

Οι δραστηριότητες κατά τις οποίες προκαλείται συχνότερα η ρήξη του πρόσθιου χιαστού αναφέρθηκαν στο προηγούμενο μέρος. Συχνά, το άτομο κατά τον τραυματισμό αντιλαμβάνεται το χαρακτηριστικό ήχο («pop») της ρήξης του συνδέσμου. Ωστόσο το σημείο αυτό δεν είναι παθογνωμονικό για την κάκωση αυτή καθώς παρατηρείται και σε άλλες καταστάσεις. Καθώς το άτομο επιστρέφει στη δραστηριότητα παρατηρεί αστάθεια του γόνατος ή αναφέρει χαρακτηριστικά ότι το γόνατο του «φεύγει». Αίμαρθρος και οίδημα του γόνατος συνήθως παρατηρούνται τις πρώτες 4 με 12 ώρες από την κάκωση. Ο αίμαρθρος μπορεί να αποτελεί το μοναδικό κλινικό εύρημα. Σε ασθενείς με άμεσο τραυματικό αίμαρθρο χωρίς κάταγμα κονδύλων ή επιγονατίδας, οι πιθανότητες για ρήξη πρόσθιου χιαστού φτάνουν το 70%. Η επώδυνη κινητικότητα συμπληρώνει την κλινική εικόνα.

Παράδειγμα ιστορικού σε περιστατικό κάκωσης γόνατος με τα ανάλογα συμπεράσματα παρατίθεται ενδεικτικά παρακάτω.

Υπήρξε τραυματισμός;	Ναι: Πιθανή ρήξη συνδέσμου ή μηνίσκου Όχι: Πιθανή η υπέρχρηση ή εκφυλιστικές αλλοιώσεις
Ήταν τραυματισμός με επαφή;	Ναι: Συχνά μεμονωμένη ρήξη πρόσθιου χιαστού
Ήταν τραυματισμός χωρίς επαφή;	Ναι: Ενδεχομένως πολλαπλές κακώσεις συνδέσμων που περιλαμβάνουν πρόσθιο χιαστό και έσω πλάγιο, πρόσθιο χιαστό και έξω πλάγιο, πρόσθιο χιαστό, οπίσθιο χιαστό και έναν πλάγιο σύνδεσμο
Ο ασθενής αντιλήφθηκε χαρακτηριστικό ήχο (pop);	Ναι: Πιθανή πήξη πρόσθιου χιαστού
Σε πόσο χρόνο εμφανίστηκε το οίδημα;	Εντός ωρών: Πιθανή πήξη πρόσθιου χιαστού Την επόμενη ημέρα: Πιθανή ρήξη μηνίσκου
Το γόνατο είναι κλειδωμένο;	Ναι: Ρήξη μηνίσκου

Δυσκολία κατά την άνοδο-κάθοδο σκάλας	Συχνά επιγονατιδομηριαία προβλήματα
Δυσκολία στις αλλαγές κατεύθυνσης	Ρήξη πρόσθιου χιαστού
Δυσκολία στο βαθύ κάθισμα	Ρήξη μηνίσκου
Δυσκολία στην εκτέλεση αλμάτων	Τενοντίτιδα του τένοντα της επιγονατίδας
Πού πονάει ο ασθενής;	Στην έσω γραμμή της άρθρωσης: ρήξη έσω μηνίσκου ή αρθρίτιδα
	Στον έσω πλάγιο σύνδεσμο: Διάστρεμμα έσω πλαγίου
	Στην έξω γραμμή της άρθρωσης: ρήξη έξω μηνίσκου, τενοντίτιδα λαγονοκνημιαίας ταινίας, τενοντίτιδα ιγνακού τένοντα

4.2 Φυσική εξέταση - Δοκιμασίες πρόσθιας αστάθειας

Το καλό ιστορικό σε συνδυασμό με τις ειδικές δοκιμασίες μπορούν να θέσουν τη διάγνωση χωρίς να χρειαστούν επιπρόσθετες εξετάσεις. Η εξέταση του γόνατος θα πρέπει να είναι πλήρης για να διαπιστωθούν και ενδεχόμενες συνοδές κακώσεις ενώ θα πρέπει να ξεκινά από το υγιές γόνατο ώστε να εξοικειωθεί ο ασθενής με τη διαδικασία της εξέτασης του γόνατος. Σε περιπτώσεις που ο ασθενής προσέρχεται άμεσα μετά τον τραυματισμό του, το οίδημα που είναι δυνατό να επέλθει θα δυσκολέψει το θεραπευτή στην εκτέλεση αξιόπιστων δοκιμασιών. Καλύτερη εξέταση πραγματοποιείται στο χρονικό «παράθυρο» μέχρι να επέλθει το οίδημα. Αναρρόφηση του αιμάρθρου που ενδεχομένως υπάρχει ελαττώνει τον πόνο αλλά και διευκολύνει την πραγματοποίηση των δοκιμασιών.

Ο έλεγχος της ακεραιότητας του πρόσθιου και του οπίσθιου χιαστού πρέπει να πραγματοποιείται ταυτόχρονα λόγω της αλληλεπίδρασης στη λειτουργία των συνδέσμων αυτών όπως περιγράφηκε στο μηχανικό μοντέλο των χιαστών συνδέσμων αλλά και ,φυσικά, για πρακτικούς λόγους. Ίσως η εξέταση του οπίσθιου χιαστού να πρέπει να προηγείται αυτής του πρόσθιου καθότι στην περίπτωση ρήξης - χαλαρότητας του (οπίσθιου) είναι δυνατόν να προκύψουν ψευδώς θετικά αποτελέσματα για την ακεραιότητα του πρόσθιου. Ειδικότερα, αυτή η ψευδής πρόσθια μετατόπιση της κνήμης παρατηρείται όταν ο ασθενής εξετάζεται σε κατάκλιση με το γόνατο σε κάμψη, λόγω της βαρύτητας που ωθεί την κνήμη προς τα πίσω. Η επισκόπηση του βαθμού προβολής του κνημιαίου κυρτώματος συγκριτικά προς το φυσιολογικό γόνατο βοηθά στην ορθή διάγνωση.

4.2.1 Δοκιμασία Lachman (Ritchie, Trillat ή Lachman-Trillat)

Η δοκιμασία αυτή αποτελεί την σημαντικότερη δοκιμασία για την ακεραιότητα του πρόσθιου χιαστού και ειδικότερα της οπίσθιας έξω δέσμης του. Η δοκιμασία αυτή αξιολογεί την προσθιοπίσθια 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 έλκει 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 μετατόπισή της θα πρέπει να εφαρμόζεται στο οπίσθιο και μέσο χείλος της. Η δοκιμασία θεωρείται θετική όταν στο τέλος της πρόσθιας μετατόπισης δίνεται μαλακή αίσθηση και εξαφανίζεται η εσοχή που βρίσκεται κάτω από τον τένοντα της επιγονατίδας. Η μετατόπιση αξιολογείται πάντα σε σχέση με το υγιές γόνατο και μετράται σε χιλιοστά:

Ρήξη πρώτου βαθμού: Μετατόπιση 1-5mm

Ρήξη δεύτερου βαθμού: Μετατόπιση 6-10mm

Ρήξη τρίτου βαθμού: Μετατόπιση >10mm

Η θετική δοκιμασία αποτελεί ένδειξη ότι κάκωσης για τον πρόσθιο χιαστό, τον οπίσθιο πλάγιο και το σύμπλεγμα ιγνυακού-τοξοειδή.

Παραλλαγές:

Α) Ο ασθενής κάθεται έχοντας το γόνατο στην άκρη της εξεταστικής κλίνης. Ο εξεταστής κάθεται μπροστά από τον ασθενή συγκρατώντας το άκρο που πρόκειται να εξεταστεί με το γόνατο σε κάμψη 30° και εκτελεί τη δοκιμασία.

Β) Σταθερό Lachman. Ο ασθενής βρίσκεται σε ύπτια θέση και με το άκρο χαλαρά στο εξεταστικό κρεβάτι. Ο εξεταστής σταθεροποιεί το μηρό και έλκει την κνήμη προς τα εμπρός.

Γ) Ο ασθενής τοποθετείται σε ύπτια θέση με το πάσχον άκρο σε απαγωγή ώστε το γόνατο να βρίσκεται έξω από το εξεταστικό κρεβάτι και σε κάμψη 25°. Το ένα χέρι του εξεταστή σταθεροποιεί το μηρό πάνω στο κρεβάτι ενώ το κάτω άκρο της κνήμης σταθεροποιείται ανάμεσα στα πόδια του. Με το άλλο του χέρι ο εξεταστής έλκει την κνήμη προς τα εμπρός (με αυτή την παραλλαγή συνήθως παρατηρούμε μεγαλύτερες μετατοπίσεις).

Δ) Ο ασθενής βρίσκεται σε ύπτια θέση και ο εξεταστής σταθεροποιεί το πάσχον άκρο ανάμεσα στο θώρακα και το βραχίονά του. Συγκρατεί την κνήμη με τα δύο του χέρια και την μετατοπίζει προς τα εμπρός με το γόνατο σε κάμψη 20° με 30°.

Ε) Ο ασθενής είναι ύπτιος. Ο εξεταστής βρίσκεται στο πλάι του κρεβατιού ενώ με το ένα χέρι συγκρατεί την κνήμη και με το άλλο το μηρό του ασθενούς. Στη συνέχεια ενώ συγκρατεί το μηρό με το ένα χέρι ασκεί πρόσθια μετατόπιση στην κνήμη με το άλλο.

ΣΤ) Εδώ ο ασθενής βρίσκεται σε πρηνή θέση. Ο εξεταστής σταθεροποιεί το άκρο ανάμεσα στο θώρακα και το βραχίονα του τοποθετώντας το σύστοιχο χέρι γύρω από την κνήμη. Με το άλλο χέρι σταθεροποιεί το μηρό (εδώ οι δυνάμεις της βαρύτητας υποβοηθούν τη δοκιμασία).

Ζ) Ο ασθενής βρίσκεται σε ύπτια κατάκλιση με το γόνατο να βρίσκεται χαλαρά επάνω στο αντιβράχιο του εξεταστή διατηρώντας με τον τρόπο αυτό κάμψη περίπου 30°. Ο ασθενής εκτείνει ενεργητικά το γόνατο του και ο εξεταστής παρακολουθεί την πρόσθια μετατόπιση της κνήμης. Η ίδια δοκιμασία μπορεί να εκτελεστεί ενώ ο εξεταστής καθλώνει την κνήμη στο εξεταστικό κρεβάτι με το άλλο χέρι και ζητά από τον ασθενή να σφίξει τον τετρακέφαλο όσο μπορεί περισσότερο. Η δεύτερη αυτή περίπτωση καλείται μέγιστη δοκιμασία τετρακέφαλου. Πριν την εκτέλεση της δοκιμασίας ο εξεταστής θα πρέπει να είναι σίγουρος ότι δεν υπάρχει οπίσθια μετατόπιση της κνήμης.

Δοκιμασία Lachman



4.2.2 Συρταροειδής δοκιμασία (Drawer Sign)

Η συρταροειδής δοκιμασία επίσης ελέγχει την προσθιοπίσθια αστάθεια σε ένα επίπεδο. Είναι λιγότερο ευαίσθητη από τη δοκιμασία Lachman για τον πρόσθιο χιαστό. Το γόνατο του ασθενούς βρίσκεται σε κάμψη 90° και το ισχίο σε κάμψη 45°. Σε αυτή τη θέση οι ίνες του πρόσθιου χιαστού βρίσκονται σχεδόν παράλληλα με τους κνημιαίους κονδύλους. Η ποδοκνημική βρίσκεται σε ουδέτερη θέση. Ο εξεταστής πιάνει την κνήμη από το επάνω μέρος με τους αντίχειρες του στο κνημιαίο κύρτωμα και τα δάκτυλα του πίσω από την κνήμη (ώστε να ανιχνεύει αν οι οπίσθιοι μηριαίοι είναι χαλαροί). Στη συνέχεια έλκει την κνήμη προς τα εμπρός για έλεγχο του πρόσθιου χιαστού (πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία). Υπό φυσιολογικές συνθήκες

παρατηρείται κίνηση περί τα 6 χιλιοστά. Σε θετική δοκιμασία ενδεχομένως να έχουν υποστεί βλάβη οι ακόλουθες δομές:

Πρόσθιος χιαστός (ιδίως πρόσθια έσω δέσμη)
Οπίσθια έξω επιφάνεια του αρθρικού θύλακα
Οπίσθια έσω επιφάνεια του αρθρικού θύλακα
Εν τω βάθει ίνες του έσω πλαγίου συνδέσμου
Λαγονοκνημιαία ταινία
Οπίσθιος πλάγιος σύνδεσμος
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 αιμάρθρου, η ρήξη του οπισθίου κέρατος του έσω μηνίσκου με ενσφήνωση στον έσω μηριαίο κόνδυλο ή η παρουσία σπασμού των οπίσθιων μηριαίων. 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.

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, ο εξεταστής θα πρέπει να είναι βέβαιος ότι ο οπίσθιος χιαστός δεν έχει υποστεί επίσης ρήξη ή κάκωση ώστε να μην προκύψουν ψευδώς θετικά αποτελέσματα.

Τροποποιημένη τεχνική της δοκιμασίας αποτελεί η συρταροειδής δοκιμασία 90-90. Ο ασθενής βρίσκεται στην ύπτια κατάκλιση. Ο εξεταστής φέρνει το γόνατο και το ισχίο σε κάμψη 90° και στηρίζει το κάτω άκρο του εξεταζόμενου ανάμεσα στο θώρακα και το βραχίονα. Στη συνέχεια τοποθετεί τα χέρια του γύρω από την κνήμη, όπως και στην κανονική δοκιμασία, και εφαρμόζει πρόσθια έλξη στην κνήμη μέχρις ότου να σηκωθεί 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 κάκωση μηνίσκου.

Την πρόσθια μετατόπιση της κνήμης ακολουθεί η οπίσθια μετατόπιση (οπίσθια συρταροειδής δοκιμασία), η οποία ανήκει στις δοκιμασίες οπίσθιας αστάθειας. Κατά τη δοκιμασία αυτή η κνήμη σπρώχνεται από τον εξεταστή προς τα πίσω και σε περίπτωση που αποβεί θετική πιθανολογούμε κάκωση των ακολούθων δομών:

Οπίσθιος χιαστός

Σύμπλεγμα ιγνυακού-τοξοειδή

Οπίσθιος πλάγιος σύνδεσμος

Πρόσθιος χιαστός

Η οπίσθια συρταροειδής δοκιμασία είναι η πιο αξιόπιστη δοκιμασία για την εκτίμηση της ρήξης του οπίσθιου χιαστού και των κακώσεων της οπίσθιας έξω γωνίας του γόνατος.

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 (acruate spin test).

Άλλη παραλλαγή της δοκιμασίας της προσθοπίσθιας αστάθειας είναι αυτή που προτείνεται από τον Feagin. Κατά τη δοκιμασία αυτή ο ασθενής εξετάζεται με το γόνατο κρεμασμένο έξω από το κρεβάτι ενώ είναι καθιστός. Ο εξεταστής τοποθετεί χέρια του όπως και στην κλασική 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 των κνημιαίων γληνών σε σχέση με το μηρό. Πλεονέκτημα της δοκιμασίας σε αυτή τη θέση είναι ότι περιορίζεται η οπίσθια χαλάρωση λόγω της βαρύτητας.

Πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία



4.2.3 Συρταροειδής δοκιμασία (ενεργός)

Ο εξεταζόμενος τοποθετείται όπως και στην κλασική θέση της δοκιμασίας. Στη συνέχεια του ζητείται να εκτείνει το πόδι του, ενώ ταυτόχρονα ο εξεταστής αποτρέπει την κίνηση (ισομετρική δοκιμασία). Η σύσπαση του τετρακέφαλου μυός

προκαλεί μετατόπιση της κνήμης προς τα εμπρός στη φυσιολογική 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 οπίσθιους μηριαίους μυες (ισομετρικά), ώστε οι κνημιαίες γλήνες να μετατοπίζονται προς τα πίσω. Η δοκιμασία αυτή είναι περισσότερο αξιόπιστη για την αστάθεια του οπίσθιου παρά του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου.

4.3 Φυσική εξέταση - Δοκιμασίες οπίσθιας αστάθειας

4.3.1 Σημείο οπίσθιας χαλαρότητας (Gravity drawer test)

Είναι δοκιμασία ελέγχου της οπίσθιας σταθερότητας σε ένα επίπεδο. Ο εξεταζόμενος βρίσκεται στην ύπτια κατάκλιση με το ισχίο σε κάμψη 45° 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 ελαφρά κάμψη. Η έσω κνημιαία γλήνη φυσιολογικά βρίσκεται 1 εκατοστό μπροστά από τον αντίστοιχο μηριαίο κόνδυλο όταν το γόνατο βρίσκεται σε κάμψη 90°. Εάν η διάφορα αυτή δεν υπάρχει, σημαίνει θετική οπίσθια χαλάρωση.

Με θετικό σημείο οπίσθιας χαλαρότητας πιθανολογούμε κάκωση στις ακόλουθες διμές:

Οπίσθιος χιαστός σύνδεσμος

Σύμπλεγμα ιγνυακού-τόξου

Οπίσθιος πλάγιος σύνδεσμος

Πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος

Εάν 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°-100°. Καθώς ο ασθενής εκτελεί την κίνηση αργά, οι κνημιαίες γλήνες 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). Η ενέργεια αυτή είναι γνωστή με τον όρο εκούσιο πρόσθιο συρταροειδές σημείο και τα αποτελέσματα είναι παρόμοια με αυτά της ενεργούς πρόσθιας συρταροειδούς δοκιμασίας.

4.3.2 Αντίστροφη δοκιμασία Lachman (reverse Lachman test)

Ο εξεταζόμενος βρίσκεται στην πρηνή θέση με το γόνατο σε κάμψη 30°. Ο εξεταστής με το ένα χέρι σταθεροποιεί το μηρό και με άλλο συγκρατεί την κνήμη την οποία και έλκει προς τα πάνω (οπίσθια μετατόπιση). Η δοκιμασία ελέγχει την ακεραιότητα του οπίσθιου χιαστού, είναι λιγότερο ακριβής σε σχέση με την οπίσθια συρταροειδή δοκιμασία και είναι δυνατό να δώσει ψευδώς θετικά αποτελέσματα σε περιπτώσεις ρήξης του πρόσθιου χιαστού (η βαρύτητα θα προκαλέσει πρόσθια μετατόπιση της κνήμης).

4.3.3 Οπίσθια συρταροειδής δοκιμασία και ενεργός συρταροειδής δοκιμασία

Έχουν ήδη περιγραφεί μαζί με την πρόσθια συρταροειδή δοκιμασία.

Οπίσθια συρταροειδής δοκιμασία



4.3.4 Δοκιμασία βαρύτητας (Godfrey test)

Ο ασθενής είναι ύπτιος με τα ισχία και τα γόνατο σε κάμψη 90°. Ο εξεταστής συγκρατεί το άτομο από τις κνήμες. Σε περίπτωση οπίσθιας αστάθειας οι κνήμες μετατοπίζονται προς τα πίσω σε σχέση με το μηρό λόγω της βαρύτητας. Τέλος ο εξεταστής πιέζει τις κνήμες και η οπίσθια μετατόπιση αυξάνει.

4.4 Απεικονιστικές εξετάσεις

Μεγάλης σημασίας είναι οι απλές ακτινογραφίες με τις οποίες πρέπει να αποκλειστούν κατάγματα του γόνατος (αλλά και αποσπαστικά κατάγματα στην

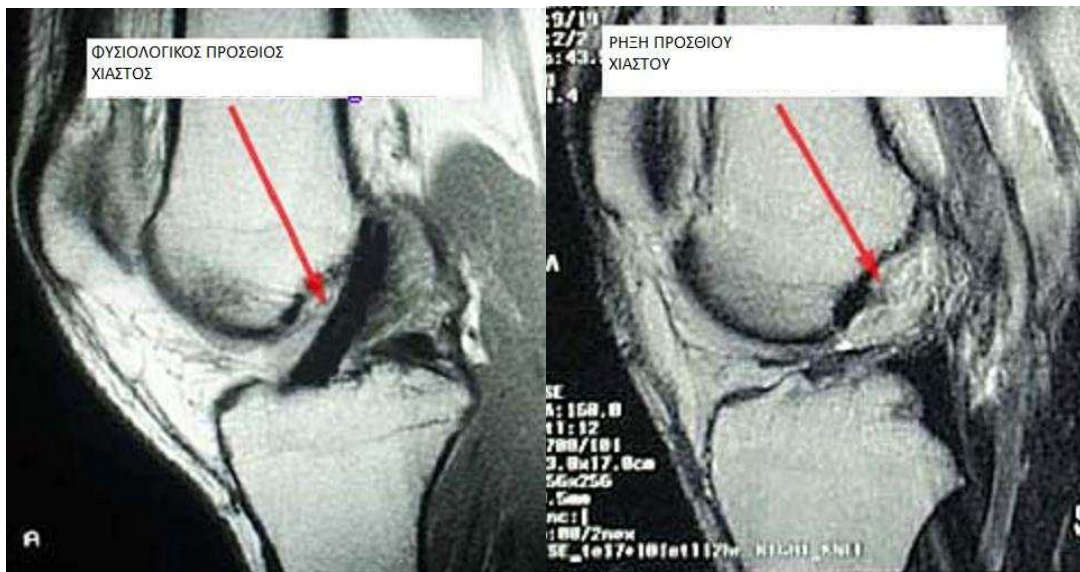
έκφυση του συνδέσμου). Παρότι συνήθως δεν είναι απαραίτητη για τη διάγνωση, η μαγνητική τομογραφία (MRI) είναι χρήσιμη καθώς παρουσιάζει ακρίβεια μεγαλύτερη του 95% στη διάγνωση της ρήξης του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου. Επίσης είναι εξαιρετικά χρήσιμη στην αναζήτηση για συνοδές βλάβες. Άλλη απεικονιστική εξέταση είναι η αρθροσκόπηση του γόνατος η οποία εκτός από διαγνωστική έχει και θεραπευτική αξία για την αποκατάσταση της συνδεσμικής βλάβης.

Απλή ακτινογραφία γόνατος



Είναι δυνατό στην απλή ακτινογραφία να παρατηρηθεί μικρό αποσπαστικό κάταγμα έξω κνημιαίου κονδύλου (κάταγμα Segond)

Μαγνητικές τομογραφίες γόνατος



4.5 Ειδικές εξετάσεις

Η μέτρηση της χαλαρότητας του συνδέσμου με ειδικά όργανα ενισχύει την κλινική εξέταση και παρέχει αντικειμενικό σημείο αναφοράς για μελλοντικές συγκρίσεις. Το συχνότερα χρησιμοποιούμενο αρθρόμετρο είναι το KT-1000 το οποίο χρησιμοποιεί σταθερές δυνάμεις για τον προσδιορισμό της πρόσθιας μετατόπισης της κνήμης (σε 20-30° κάμψης όπως στη δοκιμασία Lachman).

Αρθρόμετρο KT-1000



ΜΕΡΟΣ 5: ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ - ΜΟΣΧΕΥΜΑΤΑ

5.1 Εισαγωγή

Η ρήξη του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου -χωρίς αντιμετώπιση- θεωρείται σήμερα η αρχή του τέλους για το γόνατο. Τη ρήξη ακολουθεί σειρά γεγονότων που περιλαμβάνει κατά σειρά στροφική αστάθεια, ρήξη έσω και έξω μηνίσκου λόγω της στροφικής αστάθειας και οστεοαθρικές αλλοιώσεις με τελικό αποτέλεσμα την καταστροφή της άρθρωσης. Η αντιμετώπιση της κάκωσης κρίνεται απαραίτητη. Στόχος της είναι η αποκατάσταση της σταθερότητας της άρθρωσης, η προστασία μηνίσκων και αρθρικών χόνδρων αλλά και η ταχεία επιστροφή στις αθλητικές δραστηριότητες.

Η αντιμετώπιση του ασθενούς με ρήξη πρόσθιου χιαστού διακρίνεται σε μη χειρουργική και χειρουργική. Οι παράγοντες που θα καθορίσουν την επιλογή του είδους της αντιμετώπισης είναι η ηλικία, οι καθημερινές ενασχολήσεις, το επάγγελμα, το επίπεδο αθλητικής δραστηριότητας, οι λειτουργικές απαιτήσεις του ατόμου, ο βαθμός εκφυλιστικών αλλοιώσεων της άρθρωσης καθώς και ο βαθμός αστάθειας της άρθρωσης και το υποκειμενικό αίσθημα της.

Για παράδειγμα, ένας ασθενής μεγάλης σχετικά ηλικίας με μικρού βαθμού εκφυλιστική αρθρίτιδα στην άρθρωση, περιορισμένες δραστηριότητες και όχι σημαντική αντικειμενική αστάθεια θα μπορούσε να αντιμετωπισθεί συντηρητικά. Ακόμη, με μη χειρουργική προσέγγιση μπορούν να αντιμετωπισθούν άτομα με χαλαρότητα του πρόσθιου χιαστού τα οποία όμως θα επιστρέψουν σε αθλητική δραστηριότητα μικρότερης έντασης και θα προσαρμοστούν στην αστάθεια του γόνατος τροποποιώντας ορισμένες κινήσεις. Γενικά, η μη χειρουργική αντιμετώπιση παρουσιάζει φτωχά αποτελέσματα σε ασθενείς οι οποίοι θα επιστρέψουν σε ανταγωνιστικές αθλητικές δραστηριότητες. Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι το 80% των ατόμων που θα ασχοληθούν με αθλήματα όπως αντισφαίριση, ποδόσφαιρο και αμερικανικό ποδόσφαιρο θα παρουσιάσουν επεισόδια αστάθειας και δυσλειτουργίας της άρθρωσης, πόνο και οίδημα. Φυσικά, όπως αναφέρθηκε, αυτά τα επεισόδια επιβαρύνουν μακροπρόθεσμα τους μηνίσκους και τους αρθρικούς χόνδρους. Όσον αφορά την ηλικία, όπως είναι λογικό σε νεαρά άτομα ο περιορισμός των δραστηριοτήτων δεν είναι εύκολος και η μη χειρουργική προσέγγιση δε συνιστάται.

Η χειρουργική αποκατάσταση είναι αυτή που θα μας απασχολήσει σε αυτή την εργασία.

5.2 Χειρουργική αποκατάσταση (συνδεσμοπλαστική)

Ο πρόσθιος χιαστός είναι ο σύνδεσμος που υπόκειται συχνότερα σε χειρουργική ανακατασκευή. Στις ΗΠΑ πραγματοποιούνται περισσότερες από 100.000 επεμβάσεις ετησίως. Απόλυτες ενδείξεις για συνδεσμοπλαστική αποτελούν:

- Αθλητές υψηλών επιδόσεων
- Υγιή και νεαρά άτομα
- Ενασχόληση με τον αθλητισμό για αναψυχή περισσότερο από 5 ώρες εβδομαδιαίως
- Αθλητικές δραστηριότητες με αλλαγές κατεύθυνσης και άλματα
- Άτομα με κρίσεις αστάθειας περισσότερο από 3 φορές ανά έτος
- Αξιολόγηση με το αρθρόμετρο που δείχνει πρόσθια μετατόπιση της κνήμης μεγαλύτερη από 5mm σε σχέση με το υγιές άκρο
- Αποτυχία συντηρητικής αντιμετώπισης

Σχετικές ενδείξεις αποτελούν:

- Καθιστική ζωή
- Παχυσαρκία
- Ανοικτές αυξητικές πλάκες
- Εκφυλιστική αρθροπάθεια
- Συνύπαρξη ρήξης μηνίσκου
- Αποτυχία προσαρμογής του ασθενούς στο προεγχειρητικό πρόγραμμα.

Η απλή συρραφή δεν είναι αποτελεσματική και δε μπορεί να αντέξει τις ισχυρές δυνάμεις που δρουν στο γόνατο. Για το λόγω αυτόν χρησιμοποιούνται μοσχεύματα.

Αρθροσκοπική αποκατάσταση

Μετεγχειρητικές επιπλοκές που έχουν αναφερθεί:

- Δυσκαμψία γόνατος
- Ατροφία τετρακεφάλου
- Διαταραχές εκτατικού μηχανισμού του γόνατος
- Χρόνιο οίδημα στο γόνατο
- Πόνος στο σημείο λήψης του μοσχεύματος (δημιουργία ουλώδους ιστού)

Συνήθως οι επιπλοκές αυτές παρατηρούνται σε καθυστερημένα προγράμματα αποκατάστασης.



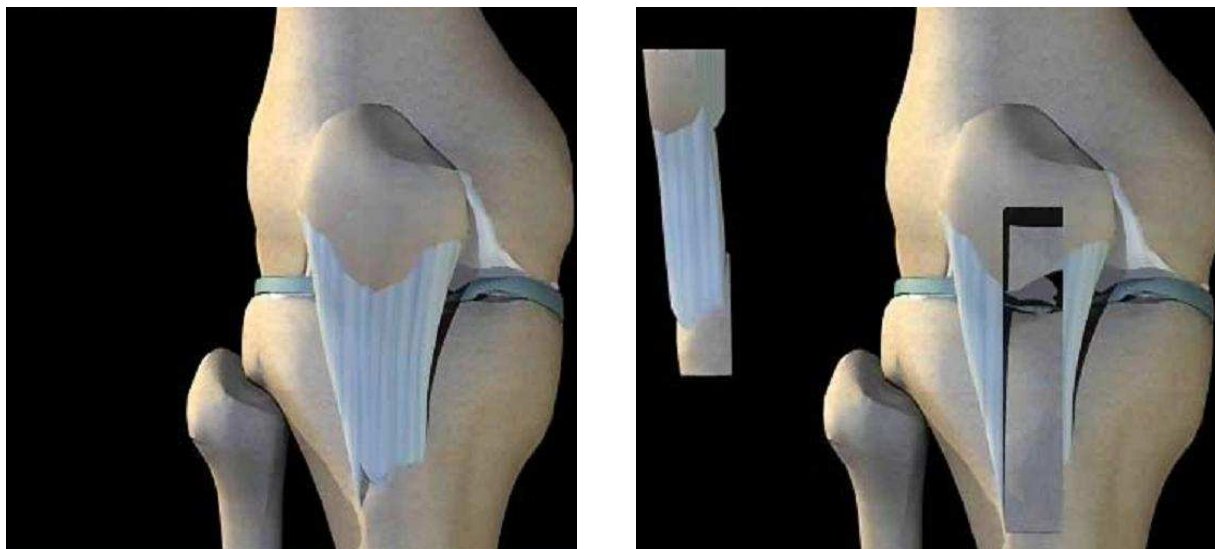
5.3 Μοσχεύματα στη συνδεσμοπλαστική του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου

Τα μοσχεύματα που χρησιμοποιούνται μπορεί να είναι:

- Ιδιομοσχεύματα (από τον ίδιο τον ασθενή)
- Αλλομοσχεύματα (από άλλον άνθρωπο-δότη)
- Συνθετικά-προσθετικά

Οι θέσεις από τις οποίες αφαιρούνται τα ιδιομοσχεύματα είναι το μεσαίο τριτημόριο του τένοντα της επιγονατίδας, ο τένοντας του τετρακεφάλου, ο τένοντας του ημιτενοντώδους, ο τένοντας του ισχνού μυός, η λαγονοκνημιαία ταινία, ο τείνων την πλατεία περιτονία και ο Αχίλλειος τένοντας. Συχνότερα προτιμάται ο επιγονατιδικός τένοντας ή διπλή δέσμη από τένοντες των οπίσθιων μηριαίων μυών. Συνήθως χρησιμοποιείται το μεσαίο τριτημόριο του επιγονατιδικού τένοντα μαζί με τμήμα οστού από τις προσφύσεις του στην επιγονατίδα και το κνημιαίο κύρτωμα. Δημιουργείται δηλαδή ένα μόσχευμα του τύπου οστό-τένοντα-οστό το οποίο θα τοποθετηθεί στη θέση του πρόσθιου χιαστού. Τα δύο οστικά άκρα τοποθετούνται στις δύο σήραγγες, στα σημεία όπου προσφύεται ο φυσιολογικός πρόσθιος χιαστός και στερεώνονται με δύο βίδες.

Λήψη μοσχεύματος από τένοντα επιγονατίδας



Λήψη μόσχευματος από τένοντες οπίσθιων μηριαίων



Στόχοι της συνδεσμοπλαστικής -είτε αυτή γίνει αρθροσκοπικά είτε με ανοικτή αρθροτομή- είναι:

- Ο περιορισμός του φαινομένου της πρόσθιας μετατόπισης της κνήμης
- Η πλήρης αποκατάσταση της κινηματικής της άρθρωσης του γόνατος.
- Η ανάκτηση της ανώδυνης κινητικότητας στο μέτρο του δυνατού
- Η καλύτερη δυνατή λειτουργία της άρθρωσης.

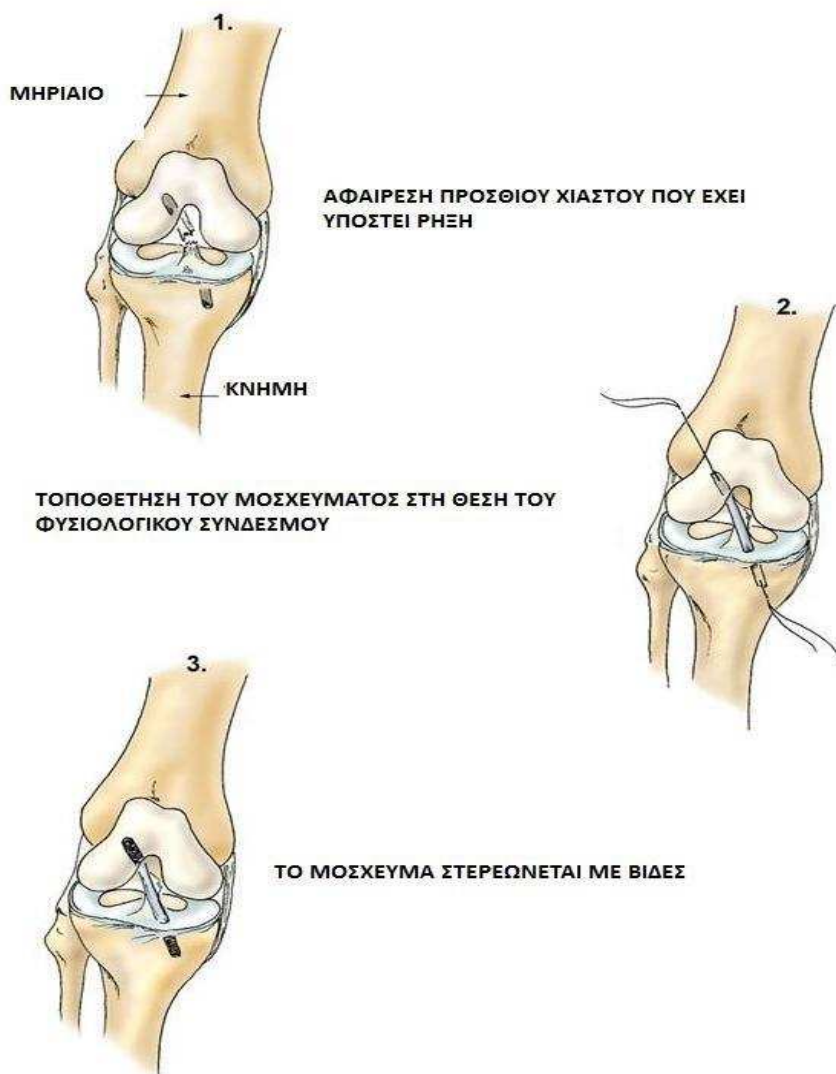
Το ιδεατό μόσχευμα θα πρέπει να διαθέτει τις ακόλουθες ποιότητες: να έχει τη σκληρότητα και τη δύναμη του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου, να καθλώνεται σταθερά και τα σημεία πρόσφυσης του να είναι τα πλέον σωστά, να συνδεσμοποιείται ταχέως αλλά και να μην προκαλεί μεγάλη κάκωση ή αδυναμία με την αφαίρεση του από την φυσιολογική του θέση. Όπως είναι φυσικό ένα τέτοιο μόσχευμα δεν υπάρχει.

Ο πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος έχει υπολογιστεί ότι έχει εφελκυστική δύναμη (η μέγιστη δύναμη που μπορεί να δεχθεί ο σύνδεσμος μέχρι τη ρήξη του) η οποία κυμαίνεται σε τιμές 1725-2195N και σκληρότητα που κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 242-306 N/mm. Κατά τις συνήθεις καθημερινές δραστηριότητες, για ένα άτομο

βάρος 70kg που κατηφορίζει σε κεκλιμένο επίπεδο οι δυνάμεις που ασκούνται στο σύνδεσμο μπορεί να μην ξεπερνούν τα 823N αλλά όταν αναπτύσσονται αθλητικές δραστηριότητες οι δυνάμεις αυτές αυξάνονται κατά πολύ. Επίσης, σε άτομο το οποίο έχει υποστεί συνδεσμοπλαστική, οι δυνάμεις αυτές φαίνεται να είναι ακόμη μεγαλύτερες. Αυτό μπορεί να συμβαίνει είτε λόγω της ελάττωσης του μυϊκού ελέγχου στην άρθρωση είτε γιατί η θέση του μοσχεύματος δεν είναι ακριβώς όμοια με αυτή του φυσιολογικού συνδέσμου.

Όσον αφορά τα μοσχεύματα, αυτό του τένοντα της επιγονατίδας έχει βρεθεί ότι είναι 138-170% ισχυρότερο και 125% σκληρότερο από τον αρχικό σύνδεσμο. Αντίστοιχα, ο συνδυασμός μοσχευμάτων από τον ημιτενοντώδη και των ισχνό θεωρείται ότι είναι περίπου 200% ισχυρότερος και 300% σκληρότερος από τον αρχικό πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο. Εδώ θα πρέπει να σημειωθεί ότι το μόσχευμα που είναι ισχυρότερο και σκληρότερο δε σημαίνει ότι είναι πάντα και το καλύτερο. Έτσι, τα πολύ σκληρά μοσχεύματα εμποδίζουν την επίτευξη πλήρους τροχιάς κίνησης και προκαλούν επιγονατιδομηριαίο πόνο. Με βάση τα δεδομένα αυτά, όπως προαναφέρθηκε μόσχευμα εκλογής αποτελεί αυτό του τένοντα της επιγονατίδας και καλή εναλλακτική επιλογή η τετραπλή δέσμη μοσχεύματος από τον τένοντα των οπίσθιων μηριαίων (διπλή δέσμη ισχνού και διπλή δέσμη ημιτενοντώδους). Η απλή δέσμη από τένοντα οπίσθιου μηριαίου μυός είναι κατώτερη σε δύναμη και ισχύ από τον φυσιολογικό σύνδεσμο και για τον λόγο αυτό χρησιμοποιείται τετραπλή.

Συνδεσμοπλαστική πρόσθιου χιαστού συνδέσμου



5.3.1 Λειτουργικά αποτελέσματα διαφόρων μοσχευμάτων

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. Όσον αφορά το έλλειμμα της τροχιάς κίνησης της άρθρωσης στην έκταση, μονό 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 συμβάλλει 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 οπίσθιων μηριαίων 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 οπίσθιων μηριαίων 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 μετρείται με πολλά εργαλεία (Lyscholm 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 κρυγμούς 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 1^ο μέχρι τον 24^ο 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 Avey 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. Ουσιαστικά, παρατηρείται έντονη αύξηση και στη συνέχεια ανακατασκευή, για να φτάσει τα φυσιολογικά πλαίσια περί τον 12-18^ο μετεγχειρητικό μήνα. Αναφέρεται (Yunes et al.) ότι οι ασθενείς που έχει συμβεί ανακατασκευή του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου με μόσχευμα από τον τένοντα της επιγονατίδας, έχουν κατά 18% μεγαλύτερη πιθανότητα να επανέλθουν στα επίπεδα

των δραστηριοτήτων τους πριν την κάκωση σε σχέση με τους ασθενείς στους οποίους χρησιμοποιήθηκε μόσχευμα από τον τένοντα των οπίσθιων μηριαίων.

Μοσχεύματα τένοντα οπίσθιων μηριαίων: Οι χειρουργικές τεχνικές όταν χρησιμοποιούνται μοσχεύματα από τένοντα οπίσθιων μηριαίων ποικίλλουν. Έτσι, ενώ η λήψη μοσχεύματος μόνο από τον ισχνό ή μόνο από τον ημιτενοντώδη δεν είναι σπάνια, συνηθέστερα χρησιμοποιείται 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. Διάφορες έχουν βρεθεί στην αξιολόγηση της ισοκινητικής δύναμης. Έτσι, έχει καταγραφεί έλλειμμα στη δύναμη του τετρακέφαλου αλλά περισσότερο των οπίσθιων μηριαίων μυών όπου το έλλειμμα φαίνεται να φτάνει το 18%. Το έλλειμμα στη δύναμη των οπίσθιων μηριαίων μυών πιθανότατα να οφείλεται στην αφαίρεση του μοσχεύματος από τους εν λόγω μύες και 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.⁴

Η επιλογή του μοσχεύματος καλό είναι να γίνεται σε συνάρτηση με τις δραστηριότητες του ασθενή. Έτσι, αν ο ασθενής ασχολείται με αθλήματα όπως η γυμναστική και η πάλη -αθλήματα που απαιτούν σημαντική δύναμη των οπίσθιων μηριαίων μυών- καθώς επίσης και με αθλήματα όπως το ποδόσφαιρο και οι ταχύτητες δρόμου - που εμφανίζουν αυξημένη συχνότητα κακώσεων των οπίσθιων μηριαίων μυών - η λύση εκλογής 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 εκλογής είναι η λήψη μοσχεύματος από τον τένοντα των οπίσθιων μηριαίων.

5.3.2 Αλλομοσχεύματα

Τα αλλομοσχεύματα άρχισαν να χρησιμοποιούνται στη συνδεσμοπλαστική του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου τη δεκαετία του '80 για την αντιμετώπιση προβλημάτων τόσο εγχειρητικών όσο και μετεγχειρητικών που σχετιζόνταν με τα

⁴ Σε όλες τις εργασίες για τη μέτρηση της χαλαρότητας του μοσχεύματος χρησιμοποιήθηκε το αρθρόμετρο KT-1000.

ιδιομοσχεύματα. Τα αλλομοσχεύματα έχουν -σε σχέση με τα ιδιομοσχεύματα- πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Στα πλεονεκτήματα τους περιλαμβάνεται η μικρότερη διάρκεια της επέμβασης, η ελάττωση του μετεγχειρητικού πόνου και των επιπλοκών, το καλύτερο αισθητικό αποτέλεσμα και ,φυσικά, η περιορισμένη νοσηρότητα από τη λήψη του μοσχεύματος με τη λέπτυνση του τένοντα.

Τα μειονεκτήματα των αλλομοσχευμάτων περιλαμβάνουν την καθυστερημένη επούλωση, την εμφάνιση ανοσολογικών αντιδράσεων, τη μετάδοση μικροβίων και την ανάπτυξη ανθεκτικών μολύνσεων. Στην κατηγορία αυτή πρέπει να προσθέσουμε και την περιορισμένη διαθεσιμότητα σε αλλομοσχεύματα.

Η χρήση αλλομοσχεύματος στη συνδεσμοπλαστική του πρόσθιου χιαστού εφαρμόζεται κυρίως σε επεμβάσεις αναθεώρησης της συνδεσμοπλαστικής (revised operation) στην οποία είχαν χρησιμοποιηθεί ιδιομοσχεύματα. Η επανάληψη της επέμβασης είναι δυνατό να πραγματοποιηθεί και με λήψη ιδιομοσχεύματος από το υγιές άκρο. Ωστόσο, συνήθως ο ασθενής δεν επιθυμεί επέμβαση στο υγιές άκρο και έτσι επιλέγεται η χρήση αλλομοσχεύματος. Άλλες ενδείξεις χρήσης αλλομοσχευμάτων αναφέρονται στον ακόλουθο πίνακα.

<i>Ενδείξεις χρήσης αλλομοσχευμάτων στη συνδεσμοπλαστική</i>
Επανάληψη συνδεσμοπλαστικής
Συνδεσμοπλαστική πολλαπλών συνδέσμων σε συνδυασμένες κακώσεις(απαιτούνται πολλαπλά μοσχεύματα)
Άρθρωση με εκφυλιστικές αλλοιώσεις και δυσκαμψία
Συνδεσμοπλαστική οπίσθιου χιαστού
Προβλήματα στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση

5.3.2.1 Μειονεκτήματα – Επιπλοκές Αλλομοσχευμάτων

Όπως ήδη αναφέρθηκε βασικές επιπλοκές είναι η μετάδοση λοιμώξεων, οι μολύνσεις, η καθυστερημένη επούλωση και η ανοσολογική απάντηση.

Λοιμώξεις: Από τη χρήση αλλομοσχευμάτων είναι δυνατό να μεταδοθούν λοιμώξεις από το δότη στο δέκτη. Παράδειγμα αποτελεί η μετάδοση του ιού της ανθρώπινης ανοσοανεπάρκειας (HIV) που είναι υπεύθυνος για τη νόσο του AIDS. ΤΟ 1989 υπολογίστηκε ότι η επίπτωση της μετάδοσης της λοίμωξης για αλλομοσχεύματα χωρίς ειδική επεξεργασία ήταν περίπου 1:1.600.000. Δεδομένης της αυξημένης συχνότητας εμφάνισης της νόσου, και ο αριθμός των μολυσμένων δοτών και άρα μοσχευμάτων αναμένεται να είναι αυξημένος.

Μολύνσεις: Παρότι οι σύγχρονες μέθοδοι αντισηψίας και αποστείρωσης έχουν περιορίσει το φαινόμενο στο ελάχιστο, η πιθανότητα βακτηριακής μόλυνσης του μοσχεύματος πάντα υπάρχει. Ο κίνδυνος αφορά κυρίως στο βακτήριο *Clostridium sordelli* και αυξάνει όταν ο χρόνος που μεσολαβεί ανάμεσα στο θάνατο του δότη και τη λήψη του μοσχεύματος είναι αυξημένος καθώς και όταν παρατηρείται καθυστέρηση στην κατάψυξη του μοσχεύματος. Επίσης παίζει ρόλο και η αιτία θανάτου του δότη (για παράδειγμα μοσχεύματα από δότες που υπέκυψαν σε κοιλιακά τραύματα φαίνεται να παρουσιάζουν αυξημένη πιθανότητα μόλυνσης).

Καθυστερημένη epούλωση: Το μόσχευμα που χρησιμοποιούμε είτε είναι ιδιομόσχευμα είτε αλλομόσχευμα δεν είναι πανομοιότυπο του φυσικού και δε το υποκαθιστά. Απλά αποτελεί τη βάση, το ικρίωμα πάνω στο οποίο θα πραγματοποιηθεί μια μετανάστευση κυττάρων έτσι ώστε να προκύψει κατασκευή παρόμοια με το φυσιολογικό σύνδεσμο. Η διαδικασία αυτή είναι η διαδικασία της βιολογικής ενσωμάτωσης και ο χρόνος της ολοκλήρωσης της ποικίλλει⁵. Σύμφωνα με συμπεράσματα διαφόρων εργασιών, στο κεντρικό τμήμα του μοσχεύματος η μετανάστευση των κυττάρων παραμένει ελλιπής περί τα 2 χρόνια μετά την εμφύτευση. Ακόμη, 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 τότε είναι σε θέση να αναπτύξουν την πλήρη τους δύναμη και τις μηχανικές τους ιδιότητες.

Ανοσολογική απάντηση του δέκτη: Αντιγόνα του μοσχεύματος είναι δυνατό να προκαλέσουν ισχυρή ανοσολογική απάντηση του οργανισμού του δέκτη. Πιθανότατα αυτό συμβαίνει κατά τη διαδικασία της ενσωμάτωσης και ανακατασκευής του μοσχεύματος και ο μηχανισμός δεν έχει διευκρινισθεί απολύτως μέχρι σήμερα.

5.3.3 Συνθετικά μοσχεύματα

Άρχισαν να χρησιμοποιούνται στη συνδεσμοπλαστική του πρόσθιου χιαστού στο τέλος της δεκαετίας του '70. Τα χρησιμοποιούμενα υλικά περιλαμβάνουν το

⁵ Η διαδικασία της βιολογικής ενσωμάτωσης είναι η ίδια για ιδιομοσχεύματα και αλλομοσχεύματα και περιλαμβάνει 4 στάδια: 1) άσηπτη νέκρωση των κυττάρων του μοσχεύματος 2) μετανάστευση κυττάρων στο μόσχευμα (πρώτα περιφερικά και μετά στο κέντρο) από τα υμενώδη κύτταρα 3) επαναγγείωση και 4) επαναδιάταξη του κολλαγόνου.

πολυτετραφλουοροαιθυλένιο, τον πολυεστέρα, το πολυπροπυλένιο και τις ίνες άνθρακα. Τα μοσχεύματα αυτά είτε αποτελούν αληθείς προθέσεις και δεν απαιτείται ανάπτυξη κολλαγόνου, είτε η ανάπτυξη κολλαγόνου είναι απαραίτητη (ικριώματα, συστήματα επικάλυψης). Τα αποτελέσματα όμως σε αναδρομικές μελέτες σε δείγμα 855 ατόμων διαπιστώνουν καταστροφή του μοσχεύματος (είτε μηχανικά είτε ως αντίδραση των ιστών του ξενιστή) σε άλλοτε άλλο χρόνο στο 40-78% των περιπτώσεων.

ΜΕΡΟΣ 6: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΕΠΙΤΑΧΥΝΟΜΕΝΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

6.1. Ιστορική αναδρομή

Μέχρι σχετικά πρόσφατα (1982) η μετεγχειρητική αποκατάσταση της ρήξης του πρόσθιου χιαστού περιελάμβανε ακινητοποίηση και η πλήρης φόρτιση του μέλους χωρίς νάρθηκα δεν επιτρεπόταν μέχρι την παρέλευση 6-8 εβδομάδων από την επέμβαση. Στόχος ήταν οι ασθενείς να επέστρεφαν στις αθλητικές δραστηριότητες 9 με 12 μήνες μετά την εγχείρηση. Το 1983 το πρόγραμμα ακινητοποίησης αντικαταστάθηκε από εφαρμογή συνεχούς παθητικής κινητοποίησης (CPM). Ωστόσο, από αναδρομικές μελέτες προέκυψε το συμπέρασμα ότι ασθενείς οι οποίοι εγκατέλειψαν το πρόγραμμα αποκατάστασης τους -θεωρώντας ότι η αποκατάσταση τους δεν είναι όσο ταχεία θα έπρεπε- επέστρεψαν ταχύτερα στις καθημερινές και αθλητικές δραστηριότητες σε σχέση με αυτούς που ακολούθησαν το πρόγραμμα. Επίσης διαπιστώθηκε ότι τα άτομα αυτά δεν είχαν κάποια παρενέργεια από την πιο πρώιμη πλήρη έκταση και φόρτιση του μέλους. Έτσι, προτάθηκαν τα επιταχυνόμενα προγράμματα αποκατάστασης στα οποία:

- Διεκόπη η χρήση της όρθωσης
- Επετράπη η πρώιμη φόρτιση όσο αυτή είναι ανεκτή
- Επετράπη η επιστροφή στις καθημερινές και αθλητικές δραστηριότητες μόλις ο ασθενής αισθανθεί έτοιμος και εφόσον πληροί ορισμένα αντικειμενικά κριτήρια (ανεξάρτητα του χρόνου που μεσολάβησε από την επέμβαση)

Από την εφαρμογή των προγραμμάτων αυτών και την ανάλυση των δεδομένων προέκυψε ότι η πλήρης τροχιά της κίνησης επιτυγχάνεται ταχύτερα και πιο ολοκληρωμένα με τα επιταχυνόμενα προγράμματα. Επίσης αποφεύγεται η μυϊκή ατροφία ή αποκαθίσταται νωρίτερα και τα συμπτώματα από την επιγονατιδομηριαία άρθρωση είναι λιγότερα.

Έτσι, από το 1986 και μετά ακολουθούνται τα επιταχυνόμενα προγράμματα αποκατάστασης τα οποία περιλαμβάνουν συνεχή παθητική κινητοποίηση και πλήρη φόρτιση από την πρώτη μετεγχειρητική μέρα, επιστροφή σε ελαφρές αθλητικές δραστηριότητες από την πρώτη εβδομάδα και επιστροφή στις πλήρεις δραστηριότητες σε 4-6 μήνες. Κατά τη διάρκεια οι έλεγχοι ήταν τακτικοί και περιελάμβαναν εξέταση από το χειρουργό κατά τις πρώτες 4 εβδομάδες. Ο πρώτος μήνας μετά την επέμβαση είναι κρίσιμος για την επίτευξη της πλήρους έκτασης του γόνατος. Κατά την 5^η με 6^η εβδομάδα υπήρχε ισοκινητική αξιολόγηση και έλεγχος

της χαλαρότητας του μοσχεύματος. Για την επανεκπαίδευση της κιναισθησίας στο γόνατο χρησιμοποιήθηκε το κλώσημα της μπάλας όταν ο ασθενής αισθανόταν έτοιμος.

6.2 Πλεονεκτήματα επιταχυνόμενων προγραμμάτων

Συνοψίζονται στα κάτωθι:

- Είναι καλύτερα ανεκτά από τους ασθενείς
- Αυξημένη συνεργασία από τους ασθενείς
- Ταχύτερη επιστροφή στις καθημερινές και αθλητικές δραστηριότητες
- Μειωμένη συμπτωματολογία από την επιγονατιδομηριαία άρθρωση
- Συντόμευση της διαδικασίας για επίτευξη πλήρους έκτασης στο γόνατο
- Πρώιμη αποκατάσταση της μυϊκής δύναμης

Ταχύτερη επιστροφή στις καθημερινές και αθλητικές δραστηριότητες: Στόχος είναι η επιστροφή σε πλήρη δραστηριότητα σε 4-6 μήνες σε αντίθεση με τα παραδοσιακά προγράμματα στα οποία ο χρόνος αυτός είναι 9-12 μήνες. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της ενθάρρυνσης της πρώιμης βάρδισης με πλήρη φόρτιση⁶, 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.

Ταχεία αποκατάσταση τροχιάς κίνησης - τελικής έκτασης: Βασικό ρόλο στην επίτευξη του στόχου αυτού παίζουν η αποφυγή της μετεγχειρητικής ακινητοποίησης του γόνατος, η ενθάρρυνση της ενεργητικής κίνησης και η συνεχής παθητική κινητοποίηση.

Πρώιμη αποκατάσταση της μυϊκής δύναμης: Μέσω της ισοκινητικής μέτρησης της δύναμης έχει αποδειχθεί ότι η αποκατάσταση της δύναμης του τετρακέφαλου μυός⁷ είναι ταχύτερη στους ασθενείς που συμμετέχουν στο επιταχυνόμενο πρόγραμμα σε σχέση με αυτούς που παρακολουθούν το παραδοσιακό. Το αποτέλεσμα της ισοκινητικής μέτρησης της δύναμης σύμφωνα με τον DeCarlo et al αποτελεί ένα από τα κριτήρια για να αποφασισθεί η επιστροφή του αθλητή στην πλήρη αθλητική δραστηριότητα (αποκατάσταση της δύναμης του τετρακέφαλου του πάσχοντος μέλους τουλάχιστον στο 80% της αντίστοιχης του υγιούς).

Ωστόσο σε σχετική έρευνα παρατηρήθηκε ότι κατά τον 6^ο μετεγχειρητικό μήνα η μέση δύναμη του τετρακέφαλου μυός ήταν μόλις 76,81% (± 0.5) στα άτομα που είχαν

⁶ Η πρώιμη φόρτιση διευκολύνει την τροφικότητα των αρθρικών χόνδρων, την επαναδιάταξη των κολλαγόνων ινών και δίνει ικανοποιητικό χρόνο στα οστά και τα μαλακά μόρια του γόνατος να ανταποκριθούν στις φυσιολογικές απαιτήσεις της φόρτισης.

⁷ συγκρίνεται με τη δύναμη του τετρακέφαλου του υγιούς μέλους

ενταχθεί στο επιταχυνόμενο πρόγραμμα (δεν πληρούν το κριτήριο του DeCarlo). Αντίθετα, η ισοκινητική αξιολόγηση των οπίσθιων μηριαίων 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 ότι παρατηρήθηκε στον τετρακέφαλο από τον 3^ο μετεγχειρητικό μήνα και μετά, η δύναμη των οπίσθιων μηριαίων 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 οπίσθιων μηριαίων 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 οπίσθιων μηριαίων είχε αποκατασταθεί ικανοποιητικά και στα δύο προγράμματα σε επίπεδο που επιτρέπει την επιστροφή στην πλήρη αθλητική δραστηριότητα (>80%). Η δύναμη του τετρακέφαλου στους ασθενείς του επιταχυνόμενου προγράμματος ήταν σημαντικά μεγαλύτερη από αυτή του παραδοσιακού μέχρι και το 10^ο μετεγχειρητικό μήνα.

Όπως αναφέρθηκε η δύναμη του τετρακέφαλου και των οπίσθιων μηριαίων αποτελεί αντικειμενικό κριτήριο για την επιστροφή του στην άθληση. Ωστόσο θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι απόψεις των διαφόρων ερευνητών για τα κριτήρια της ικανοποιητικής αποκατάστασης της δύναμης σε σχέση με την ετοιμότητα για επιστροφή στις αθλητικές δραστηριότητες, ποικίλλουν (70-90% συγκριτικά με το υγιές). Σε κάθε περίπτωση η εφαρμογή επιταχυνόμενου προγράμματος αποκατάστασης επιτρέπει την πλήρωση των κριτηρίων ταχύτερα και την επιστροφή στις αθλητικές δραστηριότητες.

6.3 Προβληματισμοί για τα επιταχυνόμενα προγράμματα

- ✚ **Επούλωση μοςχεύματος:** Όπως έχει περιγραφεί στο κεφάλαιο των μοςχευμάτων, το μόσχευμα που θα αντικαταστήσει τον φυσιολογικό σύνδεσμο περνά από τέσσερα στάδια ωρίμανσης. 1) Την άσηπτο νέκρωση, 2) τη μετανάστευση και πολλαπλασιασμό κυττάρων, 3) την επαναγγείωση και 4) την επαναδιάταξη των κολλαγόνων ινών. Τα χρονικά όρια μεταξύ των σταδίων αυτών είναι ασαφή και τα στάδια αλληλοεπικαλύπτονται. Το ζήτημα που τίθεται είναι το κατά πόσο μετά την παρέλευση 6 μηνών το μόσχευμα είναι αρκετά ώριμο και βιώσιμο ώστε να αντικαταστήσει επιτυχώς το φυσιολογικό σύνδεσμο.

Σε πειραματόζωα η επαναγγείωση φαίνεται να μην κορυφώνεται πριν τους 6 μήνες μετεγχειρητικά και άρα είναι πιθανό το μόσχευμα να ενδώσει στο χρονικό αυτό διάστημα. Ακόμη, λόγω των ειδικών απαιτήσεων του μοςχεύματος κατά τους 4-6 πρώτους μήνες μετεγχειρητικά, αυτό βρίσκεται σε υψηλό κίνδυνο για επιμήκυνση

ή ρήξη. Βεβαίως, τα αποτελέσματα της ωρίμανσης του μοσχεύματος σε πειραματόζωα είναι πολύ πιθανό να μη ταυτίζονται με αυτά στον άνθρωπο.

Όσον αφορά αντίστοιχες έρευνες σε ανθρώπους έχει βρεθεί ότι η διαδικασία της επαναγγείωσης στον άνθρωπο ξεκινά πολύ νωρίς - από την 3^η εβδομάδα - και επομένως τα ανθρώπινα μοσχεύματα έχουν διαφορετική εξέλιξη χρονικά σε σχέση με αυτά των πειραματοζώων. Από τα ευρήματα αυτά προκύπτει ότι τα μοσχεύματα από τον τένοντα επιγονατιδικού συνδέσμου μπορούν να ανεχθούν τα επιταχυνόμενα προγράμματα αποκατάστασης. Ωστόσο, το μόσχευμα δεν φαίνεται να μοιάζει ιστολογικά με τον πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο πριν την παρέλευση τριών ετών από την επέμβαση. Σε πρόσφατη πάντως έρευνα με ανθρώπινα ιστολογικά παρασκευάσματα από μοσχεύματα και από φυσιολογικούς πρόσθιους χιαστούς συνδέσμους, δεν αναφέρεται στατιστικά σημαντική διάφορα σχετικά με την αγγείωση και τη διάταξη των ινών του πρόσθιου χιαστού στις δύο περιπτώσεις. Επιπλέον, η πρώιμη συμμετοχή του ατόμου στις φυσιολογικές δραστηριότητες ενδέχεται να προκαλεί ταχύτερη αποκατάσταση της φυσιολογικής λειτουργίας των κυττάρων στο μόσχευμα.

✚ Σταθερότητα μοσχεύματος: Το μόσχευμα που αντικαθιστά ένα φυσιολογικό σύνδεσμο είναι περισσότερο χαλαρό από αυτόν (μικρότερη σταθερότητα). Ο προβληματισμός αφορά το κατά πόσο το επιταχυνόμενο πρόγραμμα έχει περισσότερες αρνητικές επιπτώσεις στη σταθερότητα του μοσχεύματος σε σχέση με τα παραδοσιακά. Ο προβληματισμός αυτός είναι εύλογος καθώς σύμφωνα με έρευνες φαίνεται ότι η συνδεσμοποίηση του μοσχεύματος απαιτεί περισσότερες από 24 εβδομάδες (6 μήνες)⁸. Ωστόσο, οι κλινικές μελέτες δεν επιβεβαιώνουν τον προβληματισμό καθώς βρέθηκε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στη σταθερότητα των μοσχευμάτων στους ασθενείς που εφήρμοσαν επιταχυνόμενο πρόγραμμα σε σχέση με αυτούς που ακολούθησαν παραδοσιακό. Το ίδιο ισχύει και για το ποσοστό ρήξης του μοσχεύματος το οποίο βρέθηκε να είναι ίδιο (περίπου 4,4%) και στα δύο προγράμματα.

✚ Επιταχυνόμενα προγράμματα και διάφοροι τύποι μοσχευμάτων: Οι περισσότερες έρευνες για την αποτελεσματικότητα των επιταχυνόμενων προγραμμάτων αφορούν σε ασθενείς στους οποίους χρησιμοποιήθηκε μόσχευμα από τον επιγονατιδικό σύνδεσμο. Ο προβληματισμός λοιπόν αφορά στην αποτελεσματικότητα των επιταχυνόμενων προγραμμάτων αποκατάστασης σε ασθενείς που χρησιμοποιήθηκε άλλος τύπος μοσχεύματος (ιδιαίτερα όταν αυτό είναι ασθενέστερο από τα μοσχεύματα του επιγονατιδικού συνδέσμου).

Τα αποτελέσματα του επιταχυνόμενου προγράμματος αποκατάστασης σε χειρουργική ανακατασκευή του προσθίου χιαστού συνδέσμου με συνδυασμένο

⁸ Ενώ για να ολοκληρωθεί απαιτεί διάστημα πέρα των 3 ετών.

μόσχευμα ημιτενοντώδη και ισχνού αναφέρονται από τον McDonald et al. Στη σχετική εργασία έγινε έλεγχος για 20-33 μήνες μετεγχειρητικά στους ασθενείς οι οποίοι συμμετείχαν σε επιταχυνόμενο πρόγραμμα αποκατάστασης. Τα αποτελέσματα ήταν από καλά ως εξαιρετικά. 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.

ΜΕΡΟΣ 7: ΚΛΕΙΣΤΕΣ ΚΑΙ ΑΝΟΙΚΤΕΣ ΚΙΝΗΤΙΚΕΣ ΑΛΥΣΙΔΕΣ

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: α) 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, β) σε μια σειρά δημοσιευμένων εργασιών που ανέφεραν ότι η τάση στον πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο ήταν μεγαλύτερη κατά τη διάρκεια των ασκήσεων ΑΚΑ και γ) στην πεποίθηση ότι οι ασκήσεις ΚΚΑ 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.

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 συνοδές 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 τον κοινό παρονομαστή. Την εκτέλεση δηλαδή της άσκησης με τις παραμέτρους που δεν προκαλούν βλάβη σε κανέναν από τους συντελεστές της άρθρωσης. Η άσκηση εξατομικεύεται.

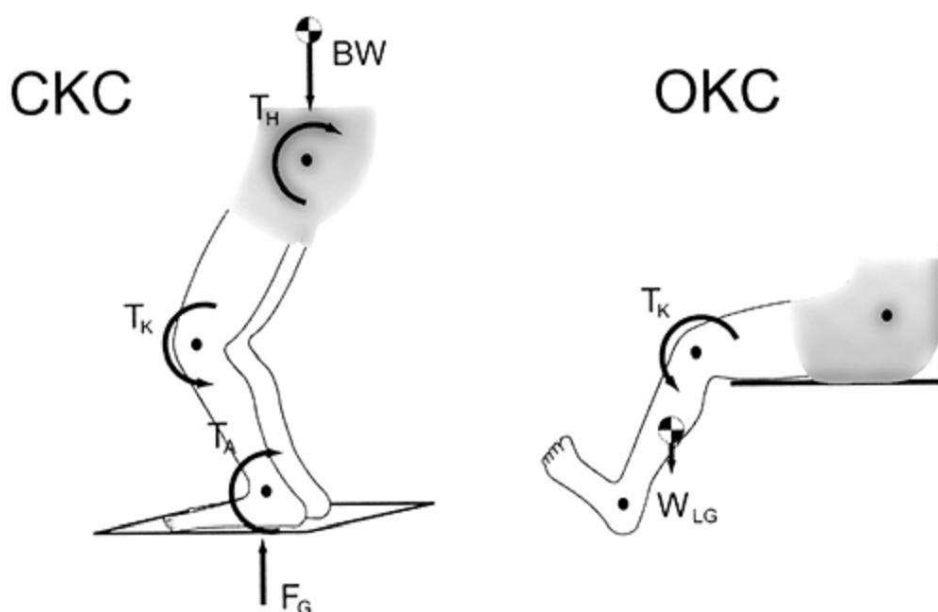
Η αποκατάσταση της λειτουργίας της άρθρωσης εκτός από την κάλυψη του ελλείμματος της δύναμης (μυϊκή ενδυνάμωση) ασχολείται επισταμένα και με την κατάλληλη χωρική και χρονική επιστράτευση της ανάλογα με το στόχο. Με άλλα

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 κάνεις 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.



Η βασική διαφορά ανάμεσα στις ασκήσεις ΑΚΑ και ΚΚΑ αφορά στο φορτίο που δέχεται η άρθρωση του γόνατος. Στις ασκήσεις ΑΚΑ το φορτίο εφαρμόζεται στην κνήμη και μεταδίδεται στο γόνατο. Αντιθέτως, στις ασκήσεις ΚΚΑ η αντίδραση του εδάφους μοιράζεται σε όλες τις αρθρώσεις του κάτω άκρου.

ΜΕΡΟΣ 8: ΚΡΥΟΘΕΡΑΠΕΙΑ

Η ελάττωση της θερμοκρασίας τοπικά είναι γνωστό ότι χρησιμοποιείται θεραπευτικά εδώ και αιώνες. Ωστόσο, στην αντιμετώπιση των κακώσεων άρχισε να χρησιμοποιείται ευρέως τη δεκαετία του '70.

8.1 Μέθοδοι

Οι μέθοδοι της κρυοθεραπείας είναι πολλές και περιλαμβάνουν ψυκτικά sprays, εμφύσηση σε κρύο νερό, παγομαλάξεις με κύβους πάγου, επιθέματα γέλης, επιθέματα θρυμματισμένου πάγου, συστήματα συνεχούς ροής παγωμένου νερού (Cryocuff) και οι συσκευές παραγωγής ψυχρού αέρα.

8.1.1 Ψυχρή πιεστική περίδεση (Cryocuff)

Η κρυοθεραπευτική αυτή τεχνική αποτελεί συνδυασμό κρυοθεραπείας με περίδεση. Το σύστημα αποτελείται από ένα δοχείο με θρυμματισμένο πάγο το οποίο επικοινωνεί μέσω ενός σωλήνα με θάλαμο ο οποίος φέρεται γύρω από την άρθρωση του γόνατος. Η μείωση της θερμοκρασίας περιορίζει το οίδημα λόγω αγγειοσύσπασης ενώ η πιεστική περίδεση περιορίζει την έξοδο αίματος από τα αγγεία. Τα αποτελέσματα της μεθόδου αυτής φαίνεται να είναι καλύτερα⁹ από τα αντίστοιχα των άλλων μεθόδων κρυοθεραπείας αλλά η τεχνική ενοχοποιείται και για συχνότερες κακώσεις νεύρων. Το σύστημα εφαρμόζεται όλες τις ώρες εκτός από τις ώρες που ο ασθενής περπατά.

Εφαρμογή Cryocuff



⁹ Ωστόσο δεν είναι γνωστό αν αυτό οφείλεται στην πίεση ή τις χαμηλότερες θερμοκρασίες.

8.2 Δράσεις Κρυοθεραπείας

Τα στάδια από τα οποία περνά το ανθρώπινο σώμα κατά την εφαρμογή της κρυοθεραπείας είναι τα ακόλουθα : Αρχικά και για 3 λεπτά υπάρχει η αίσθηση της ελάττωσης της θερμοκρασίας που ακολουθείται από αίσθηση έντονου καψίματος ή μυρμηγκίασης για 7 περίπου λεπτά. Μετά από διάστημα που κυμαίνεται από 5-12 λεπτά το μούδιασμα ακολουθείται από εν τω βάθει αγγειοδιαστολή. Η ελάττωση της θερμοκρασίας γίνεται σε 3 φάσεις: αυτή της χαμηλής θερμοκρασίας, αυτή της αύξησης της θερμοκρασίας και αυτή της σταθερής θερμοκρασίας (θερμοστατική φάση).

Γενικά κατά την εφαρμογή κρυοθεραπείας προκαλείται αγγειοσυστολή και έτσι περιορίζεται ο σχηματισμός οιδήματος, αιματώματος και η συγκέντρωση κυττάρων της φλεγμονής. Παράλληλα αυξάνει και η απορρόφηση της λέμφου. Ακόμη, η μεταβολική δραστηριότητα των ιστών μειώνεται και έτσι μειώνεται και η βλάβη που προκαλεί η υποξία αλλά και οι έκκριση ουσιών που προκαλούν πόνο. Επίσης, η χαμηλή θερμοκρασία προκαλεί επιβράδυνση ή αποκλεισμό των οχληρών ερεθισμάτων περιορίζοντας ακόμη περισσότερο τον πόνο. Τέλος, η κρυοθεραπεία έχει μυοχαλαρωτική δράση μειώνοντας τη συσταλτικότητα (contractility).

8.3 Αντενδείξεις

Οι αντενδείξεις εφαρμογής κρυοθεραπείας δεν είναι πολλές και αφορούν περισσότερο σε άτομα με παθήσεις του κυκλοφορικού, σε άτομα με διαταραχές της αισθητικότητας όσον αφορά τη θερμοκρασία (π.χ άτομα με περιφερική νευροπάθεια ή μετά από αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο) αλλά και σε άτομα αλλεργικά στο κρύο (πχ άτομα που εμφανίζουν εξάνθημα στην εφαρμογή ψυχρών επιθεμάτων).

8.4 Η κρυοθεραπεία στην αποκατάσταση του πρόσθιου χιαστού

Τα αποτελέσματα των διαφόρων εργασιών σχετικά με την επίδραση της κρυοθεραπείας στην μετεγχειρητική αποκατάσταση του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου ποικίλλουν και εξαρτώνται κυρίως από την εργαστηριακή ή κλινική φύση της ερευνητικής διαδικασίας. Στις εργαστηριακές έρευνες καταγράφονται οι θερμοκρασίες του δέρματος, του υποδορίου και της άρθρωσης μετά την εφαρμογή κρυοθεραπείας καθώς και η αιματική ροή και ο μεταβολισμός των οστών. Το βασικό συμπέρασμα είναι η σαφής ελάττωση της θερμοκρασίας ενδαρθρικά. Όσον αφορά τώρα στις κλινικές έρευνες, βρέθηκε ότι η άμεση μετεγχειρητική κρυοθεραπεία μειώνει τον πόνο και την ανάγκη για αναλγητικά ενώ ασκεί μυοχαλαρωτική δράση μέσω απενεργοποίησης της μυϊκής ατράκτου. Ακόμη, περιορίζει την παροχή αίματος από τις παροχτεύσεις, αυξάνει την τροχιά της κίνησης ενώ οι ασθενείς νοσηλεύονται για μικρότερο χρονικό διάστημα.

Η χρήση της κρυοθεραπείας σε συνδυασμό με τη σταθερή εφαρμογή τάσης (διάταση) πάνω στους μύς 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 κρυοθεραπείας και διάτασης είναι αποτελεσματικός και στην αντιμετώπιση των ενδοαρθρικών συμφύσεων. Επιπλέον 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). Το οίδημα αυτό είναι δυνατό να προκαλεί αναστολή της δράσης του τετρακέφαλου μυός με το μηχανισμό της αρθρογενούς μυϊκής αναστολής. Κατά το μηχανισμό αυτό, το οίδημα προκαλεί αυξημένη τάση και άρα αυξημένη δραστηριότητα στις αργά προσαρμοσμένες απολήξεις του Ruffini που βρίσκονται στον αρθρικό θύλακα του γόνατος (μηχανοϋποδοχείς). Η δραστηριότητα των υποδοχέων αυτών διεγείρει τους Ib ανασταλτικούς διάμεσους νευρώνες προκαλώντας με τον τρόπο αυτό την αναστολή των α-κινητικών νευρώνων του τετρακέφαλου και τη διευκόλυνση της δράσης των οπισθίων μηριαίων και των μυών της γαστροκνημίας. Η αναστολή της δράσης του τετρακέφαλου μυός είναι ανάλογη της διέγερσης των υποδοχέων που με τη σειρά της εξαρτάται άμεσα από την ποσότητα του οιδήματος στην άρθρωση. Η κρυοθεραπεία έχει βρεθεί ότι δρα ευεργετικά, επιβραδύνοντας την εκφόρτιση των μηχανοϋποδοχέων και μειώνοντας την ταχύτητα αγωγής της κεντρομόλου αισθητικής νευρικής ώσης με τελικό αποτέλεσμα τη διακοπή της αναστολής της δράσης του τετρακέφαλου.

8.5 Κανόνες εφαρμογής

Η κρυοθεραπεία σήμερα αποτελεί βασικό κομμάτι στην μετεγχειρητική αποκατάσταση του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου και μάλιστα όχι μόνο άμεσα μετεγχειρητικά αλλά καθ' όλη τη διάρκεια της αποθεραπείας. Άμεσα μετεγχειρητικά περιορίζει τον πόνο, το οίδημα και τη φλεγμονή. Σε όλα τα στάδια μπορεί να χρησιμοποιηθεί μετά από μια συνεδρία ασκήσεων ή για την αντιμετώπιση ερεθισμού της άρθρωσης.

Μεγάλη σημασία έχει η εφαρμοζόμενη τεχνική και οι τεχνικές λεπτομέρειες της κρυοθεραπείας.

- Η εμφάνιση του μέλους φαίνεται να είναι περισσότερο αποτελεσματική από τα ψυχρά επιθέματα (αλλά αντενδύκνεται άμεσα μετεγχειρητικά).
- Η αποτελεσματικότητα της κρυοθεραπείας στην ελάττωση του πόνου και του οιδήματος είναι πολύ μεγαλύτερη όταν έχουν αφαιρεθεί οι επίδεσμοι και ειδικά στο τέλος της συνεδρίας άσκησης. Όσον αφορά στους επίδεσμούς 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. Κατά την εφαρμογή θρυμματισμένου πάγου δε πρέπει να παρεμβάλλεται άλλο υλικό μεταξύ του επιθέματος και του δέρματος. Πετσέτες ή επίδεσμοι περιορίζουν την αποτελεσματικότητα.

- Θα πρέπει να σημειωθεί ότι σε κάποιο βαθμό τα ευεργετικά αποτελέσματα της κρυοθεραπείας στην άμεση μετεγχειρητική περίοδο μπορεί να οφείλονται και στο φαινόμενο «placebo» καθώς όταν παρεμβάλλεται επίδεσμος οι μεταβολές της θερμοκρασίας στην επιφάνεια του δέρματος και ενδαρθρικά είναι μηδαμινές.
- Η άμεση εφαρμογή θρυμματισμένου πάγου είναι ασφαλής για το δέρμα εφόσον δε διατηρείται για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο από 30 λεπτά (Η θερμοκρασία του πάγου είναι 0 °C ενώ βλάβες στο δέρμα εμφανίζονται στους - 3,9 °C). Δεν ισχύει το ίδιο και για τα επιθέματα γέλης γιατί η θερμοκρασία τους εξαρτάται άμεσα από αυτήν του καταψύκτη και μπορεί να είναι κατά πολύ μικρότερη από τους 0 °C.
- Γενικά τα ψυχρά επιθέματα μπορούν να εφαρμόζονται για 30 περίπου λεπτά της ώρας ανά δύο ώρες. Η συνεχής χρήση όχι μόνο δε βελτιστοποιεί το αποτέλεσμα αλλά είναι και δυνητικώς επιβλαβής.
- Η ελάττωση της θερμοκρασίας του δέρματος δεν αντιστοιχεί άμεσα στην ελάττωση της θερμοκρασίας ενδαρθρικά. Παίζουν ρόλο τόσο το πάχος του υποδόριου λίπους όσο και η μυϊκή μάζα που παρεμβάλλεται. Οι παράγοντες αυτοί συνυπολογίζονται ώστε να μην προκληθεί βλάβη σε κάποιο νεύρο (π.χ περνιαίο). Σε μεγάλες μυϊκές μάζες μπορούμε να αυξήσουμε το χρόνο της θεραπείας (π.χ 40 λεπτά).
- Μετά την εφαρμογή ψυχρού επιθέματος η άρθρωση του γόνατος γίνεται περισσότερο δύσκαμπτη ενώ ελαττώνεται και η αίσθηση της θέσης της άρθρωσης. Αυτά τα στοιχεία είναι σημαντικά στο σχεδιασμό του προγράμματος ασκήσεων. Η μέγιστη ισομετρική δύναμη δεν επηρεάζεται.

ΜΕΡΟΣ 9: ΣΥΝΕΧΗΣ ΠΑΘΗΤΙΚΗ ΚΙΝΗΤΟΠΟΙΗΣΗ (CPM)

9.1 Γενικά στοιχεία

Η συνεχής παθητική κινητοποίηση (CPM), σε αντίθεση με τη διακοπτόμενη παθητική κίνηση, είναι κίνηση που παραμένει αδιάκοπη για μεγάλες χρονικές περιόδους. Συνήθως εφαρμόζεται από μια μηχανική συσκευή, η οποία κινεί την επιθυμητή άρθρωση συνεχόμενα μέσα σε ένα ελεγχόμενο εύρος κίνησης, χωρίς προσπάθεια του ασθενούς έως 24 ώρες την ημέρα για 7 ή και περισσότερες διαδοχικές ημέρες. Η κίνηση είναι παθητική, έτσι ώστε η κόπωση του μυός να μην επεμβαίνει στην κίνηση. Η μηχανή χρησιμοποιείται επειδή το άτομο δεν θα μπορούσε να εφαρμόσει την ελεγχόμενη κίνηση συνεχόμενα για μεγάλη χρονική περίοδο. Η τεχνική της θεραπείας βασίζεται στην έρευνα και τα πρωτόκολλα που αναπτύχθηκαν από τον Robert Salter.

9.2 Οφέλη της CPM

- ✚ Η συνεχής παθητική κινητοποίηση είναι αποτελεσματική στη μείωση των αρνητικών επιδράσεων της αρθρικής ακινητοποίησης, σε καταστάσεις όπως η αρθρίτιδα, οι βραχύνσεις και τα ενδαρθρικά κατάγματα, αλλά και στη μείωση της συχνότητας των μετεγχειρητικών επιπλοκών και τη βελτίωση του ρυθμού της αποκατάστασης και του εύρους κίνησης που ακολουθείται ύστερα από ποικιλία χειρουργικών επεμβάσεων.
- ✚ Η CPM φαίνεται ότι:
 - ✓ Εμποδίζει την ανάπτυξη συμφύσεων και μειώνει το σχηματισμό βραχύνσεων
 - ✓ Μειώνει το μετεγχειρητικό πόνο
 - ✓ Ενισχύει τη θρέψη του άκρου βελτιώνοντας την κυκλοφορία μέσα από τη συνεχόμενη δράση αντλίας
 - ✓ Αυξάνει τη λίπανση τη άρθρωσης με το συνοβιακό υγρό
 - ✓ Μειώνει την αρθρική εξίδρωση και το τραυματικό οίδημα, βελτιώνοντας έτσι την επούλωση του τραύματος
 - ✓ Αυξάνει το ρυθμό της επούλωσης και της αναγέννησης του ενδαρθρικού χόνδρου
 - ✓ Διασφαλίζει μια ταχύτερη επαναφορά του εύρους κίνησης

9.3 Η CPM στην αποκατάσταση του πρόσθιου χιαστού

Υπάρχει διαφωνία τόσο μεταξύ ορθοπεδικών όσο και μεταξύ φυσικοθεραπευτών για τη χρησιμότητα της συνεχούς παθητικής κινητοποίησης στην μετεγχειρητική αποκατάσταση της ρήξης του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου.

Από έρευνες έχει προκύψει ότι η CPM βοηθά στη σταθερότητα του μοσχεύματος ενώ προσφέρει και υποκειμενικό αίσθημα ικανοποίησης στον ασθενή. Ωστόσο, έρευνες επίσης δείχνουν ότι ίσως δεν είναι αποτελεσματική στη ελάττωση του πόνου και του οιδήματος ούτε βελτιώνει την τροχιά κίνησης της άρθρωσης και τη μυϊκή δύναμη. Τα αποτελέσματα δεν είναι διαφορετικά ακόμα και αν η CPM εφαρμόζεται για πολλές ώρες -περισσότερες από 6 ώρες/ημέρα για 4 εβδομάδες- ενώ πολύ περισσότερο βοηθητική φαίνεται ότι είναι η Ελεγχόμενη Εκούσια Κινητοποίηση.

Εφαρμογή CPM

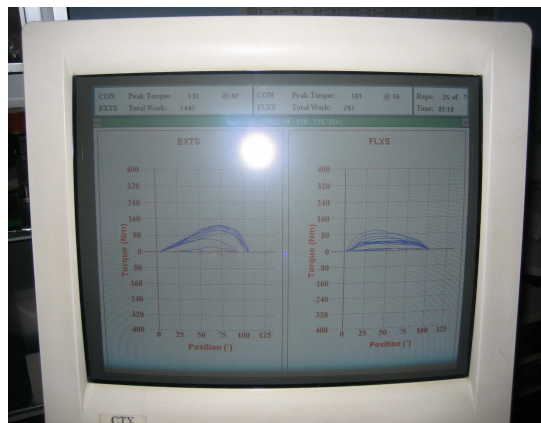


ΜΕΡΟΣ 10: ΙΣΟΚΙΝΗΣΗ (CYBEX)

10.1 Εισαγωγή στην ισοκίνηση

Ο όρος ισοκίνηση περιγράφει μια διαδικασία κατά την οποία ένα τμήμα του σώματος επιταχύνει μέχρι να φτάσει μια προεπιλεγμένη σταθερή γωνιακή ταχύτητα ενάντια σε μια προσαρμοζόμενη αντίσταση. Ασχέτως με το μέγεθος της δύναμης που εφαρμόζεται από τον ασθενή, η ταχύτητα του τμήματος δε ξεπερνά την προεπιλεγμένη γωνιακή ταχύτητα. Καθώς ο ασθενής προσπαθεί να την ξεπεράσει, η αντίσταση τροποποιείται έτσι ώστε να αντιστοιχεί επακριβώς στη δύναμη που εφαρμόζεται σε κάθε σημείο του εύρους κίνησης. Η δύναμη που εφαρμόζεται από τον ασθενή μετράται σε κατάλληλες μονάδες και αναπαριστάται αριθμητικά και γραφικά ώστε να αποτελεί σημείο αναφοράς για μελλοντικές συγκρίσεις.

Εφαρμογή ισοκινητικού μηχανήματος



10.2 Τα πλεονεκτήματα της ισοκινητικής άσκησης

Η ιδέα της ισοκίνησης αναπτύχθηκε από τον James Perrine στα τέλη της δεκαετίας του 1960. Από τότε μέχρι σήμερα παρατηρήθηκε δραματική αύξηση στη χρήση της ισοκίνησης για λόγους αποκατάστασης, ελέγχου επιδόσεων και φυσικής κατάστασης. Αποτελεί ίσως την ασφαλέστερη μέθοδο φόρτισης ενός μυός. Εξαιτίας του γεγονότος ότι η ταχύτητα είναι σταθερή και η αντίσταση πλήρως προσαρμοζόμενη, οι ισοκινητικές ασκήσεις έχουν αρκετά πλεονεκτήματα σε σχέση με τις άλλες ασκήσεις αντίστασης:

- ✚ Πιο αποτελεσματική χρήση της μυϊκής απόδοσης: Σε αντίθεση με τις ισονοτικές, όπου ο μυς φορτίζεται μέγιστα μόνο στη θέση που είναι πιο αδύναμος, οι ισοκινητικές ασκήσεις φορτίζουν στο μέγιστο το μυ σε όλο το εύρος κίνησης.
- ✚ Ελαττωμένη πιθανότητα τραυματισμού από υπερφόρτιση: Η δύναμη που εφαρμόζει ο ασθενής αποτελεί το μοναδικό παράγοντα που ελέγχει την αντίσταση του μηχανήματος και έτσι δεν είναι τόσο πιθανό να επέλθει τραυματισμός από υπερφόρτιση του μυοσκελετικού συστήματος του ασθενούς.
- ✚ Διαχείριση του πόνου και της κούρασης: Όταν ο ασθενής αντιμετωπίσει δυσκολία ή πόνο σε κάποιο μέρος του εύρους κίνησης, μπορεί να ανταποκριθεί με μικρότερη δύναμη και το μηχάνημα αυτόματα θα ελαττώσει την αντίσταση ανάλογα.
- ✚ Πλήρες εύρος ταχυτήτων για δοκιμές και ασκήσεις
- ✚ Περιορισμός των συμπιεστικών της άρθρωσης δυνάμεων σε μεγαλύτερες ταχύτητες: Σύμφωνα με την αρχή του Bernoulli, όσο ταχύτερη είναι η κίνηση μιας επιφάνειας (αρθρικής επιφάνειας) σε ένα υγρό (αρθρικό υγρό) τόσο μικρότερη είναι η πίεση στην επιφάνεια αυτή. Η ισοκίνηση επιτρέπει την άσκηση σε υψηλές ταχύτητες μειώνοντας με τον τρόπο αυτό τις δυνάμεις πίεσης που αναπτύσσονται στην άρθρωση.
- ✚ Η άσκηση σε μια συγκεκριμένη ταχύτητα προκαλεί ενδυνάμωση όχι μόνο στην ταχύτητα αυτή αλλά και στις μικρότερες και ίσως τις μεγαλύτερες.
- ✚ Εξάλειψη της βαλλιστικής κίνησης: Σύμφωνα με τον πρώτο νόμο της κίνησης του Νεύτωνα, κάθε σώμα που βρίσκεται μέσα σε ένα αδρανειακό σύστημα, διατηρεί την κατάσταση ηρεμίας, ή ευθύγραμμης και ομαλής κίνησής του, εφόσον καμία εξωτερική δύναμη δεν επιδρά για τη μεταβολή της. Με την ισονοτική άσκηση, η διαρκής αντίσταση του βάρους αυξάνει τις δυνάμεις αδράνειας του τμήματος του σώματος που κινείται. Αντίθετα, στην ισοκίνηση οι δυνάμεις αυτές μειώνονται επειδή η αντίσταση του μηχανήματος σταματά όταν ο ασθενής παύει να εφαρμόζει δύναμη.

10.3 Αντενδείξεις

Απόλυτες

- Διαδικασία επούλωσης μαλακών μορίων
- Έντονος πόνος
- Πολύ περιορισμένο εύρος κίνησης
- Εκτεταμένο οίδημα της άρθρωσης
- Ασταθής άρθρωση
- Έντονη τάση (μυοτενόντια)

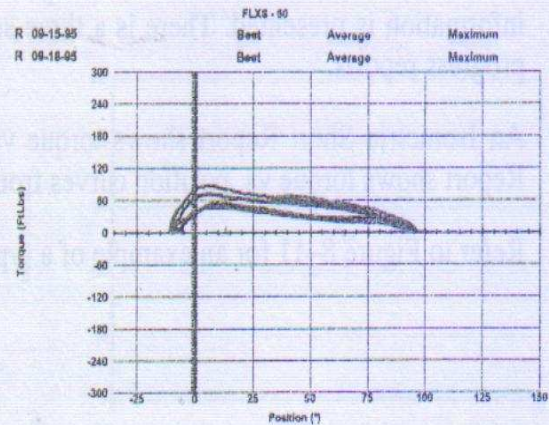
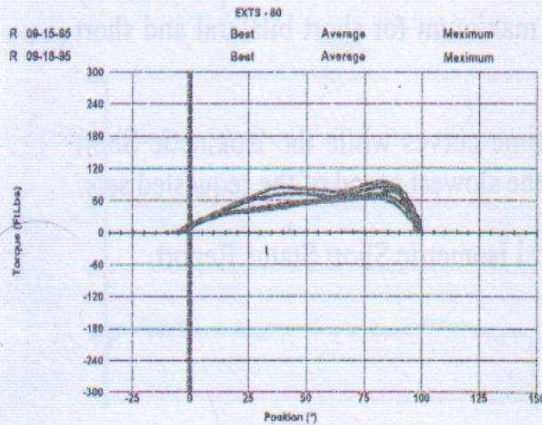
Σχετικές

- Πόνος
- Περιορισμένο εύρος κίνησης
- Οίδημα
- Χρόνιο διάστρεμμα τρίτου βαθμού
- Υποξύ διάστρεμμα
- Εγκυμοσύνη (συνεννόηση με γυναικολόγο)

Για τους ασθενείς με σχετικές αντενδείξεις είναι δυνατό να πραγματοποιηθούν ασκήσεις σε κάποιο βαθμό. Σε άτομα με νευρολογικά προβλήματα εξαιτίας των οποίων παρατηρείται μη φυσιολογικός μυϊκός τόνος (σπαστικότητα ή χαλαρότητα), οι μετρήσεις της μυϊκής δύναμης πιθανόν να είναι ανακριβείς. Η σπαστικότητα μπορεί να αυξάνεται με ασκήσεις σε μέση και μεγάλη ταχύτητα. Τέλος, σε ασθενείς με μυϊκή χαλαρότητα δεν επιτυγχάνεται ενδυνάμωση με την άσκηση εκτός και αν πραγματοποιηθεί επανανεύρωση.

Facility Name:
 Patient Name: Subject, Test
 Report Type: Isokinetic Short Progress
 Muscle Group: CON/CON
 DAP/Action: 0101 Knee Extension/Flexion CON/CON

CYBEX Evaluation
 Patient ID: test
 Report Date: September 18, 1995
 Body Weight (Lbs): 200.00
 Max GET (FtLbs): 0.00



Repetitions Right 9/15/95 Right 9/18/95 Progress

	5	5	10	5	5	10	5	5	10
--	---	---	----	---	---	----	---	---	----

CONCENTRIC EXTENSORS

Speed (%/Sec)	60	90	180	60	90	180	60	90	180
Peak Torque (FtLbs)	77	71	137	95	118	120	23%	66%	-12%
Peak Torque % BW	38.5%	35.5%	68.5%	47.5%	59.0%	60.0%			
Angle of Peak Torque	87°	74°	100°	83°	67°	101°			
Total Work (BWR) (FtLbs)	83	89	88	116	149	129	39%	67%	46%
Total Work (BWR) % BW	41.8%	44.7%	44.2%	58.5%	74.9%	64.8%			
Avg Power (BWR) (Watts)	62.5	69.0	155.9	87.5	154.1	266.6	40.0%	123.3%	21.0%
Avg Power (BWR) % BW	31.3%	34.5%	77.9%	43.8%	77.0%	133.3%			
Set Total Work	391	365	705	530	652	1,088	35%	78%	54%

CONCENTRIC FLEXORS

Speed (%/Sec)	60	90	180	60	90	180	60	90	180
Peak Torque (FtLbs)	54	56	56	87	93	74	61%	66%	32%
Peak Torque % BW	27.0%	28.0%	28.0%	43.5%	46.5%	37.0%			
Angle of Peak Torque	9°	11°	25°	6°	12°	10°			
Total Work (BWR) (FtLbs)	54	66	58	100	114	85	83%	70%	45%
Total Work (BWR) % BW	27.4%	33.4%	29.3%	50.5%	57.0%	42.5%			
Avg Power (BWR) (Watts)	42.3	71.8	111.1	73.3	122.5	161.5	73.1%	70.7%	45.3%
Avg Power (BWR) % BW	21.2%	35.9%	55.6%	36.6%	61.2%	80.7%			
Set Total Work	251	251	447	431	546	807	71%	117%	80%

CONCENTRIC EXTENSORS / CONCENTRIC FLEXORS

Peak Torque	142.6%	126.8%	244.6%	109.2%	126.9%	162.2%			
Total Work (BWR)	152.2%	133.8%	151.0%	115.8%	131.3%	152.4%			
Avg Power (BWR)	147.7%	96.1%	140.2%	119.4%	125.8%	165.1%			
Set Total Work	155.4%	145.3%	157.6%	123.0%	119.5%	134.8%			
Average ROM (109)	104°	106°	105°	107°	110°	112°			

Συγκριτικά αποτελέσματα Cybex σε διαφορετικούς χρόνους

ΜΕΡΟΣ 11: ΠΡΟΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Η αποκατάσταση της ρήξης του πρόσθιου χιαστού είναι μια μακρόχρονη διαδικασία η οποία απαιτεί σωστό προγραμματισμό και απόλυτη συνεργασία με τον ασθενή για να ολοκληρωθεί με όσο το δυνατόν καλύτερα αποτελέσματα. Η δύσκολη αυτή διαδικασία ξεκινά από τη στιγμή του τραυματισμού. Πρώτο μέλημα είναι η σωστή προεγχειρητική αντιμετώπιση του ασθενούς με κυρίαρχους στόχους: 1) την σωστή ενημέρωση του ασθενούς για τη φύση της κατάστασης του και τη συμβουλευτική υποστήριξη για το κατά πόσο θα πρέπει να προχωρήσει σε εγχειρητική αποκατάσταση, 2) την επιθετική αντιμετώπιση του οιδήματος, 3) την επαναφορά της πλήρους τροχιάς κίνησης της άρθρωσης του γόνατος με πρόγραμμα ασκήσεων, 4) την επανεκπαίδευση της βάδισης και 5) την ψυχολογική προετοιμασία. Το προεγχειρητικό πρόγραμμα μπορεί να διαρκεί 1 εβδομάδα έως 2 μήνες ανάλογα με το πώς ανταποκρίνεται η άρθρωση στην θεραπευτική αντιμετώπιση.

11.1 Ενημέρωση - συμβουλευτική

Ο ασθενής πρέπει να ενημερωθεί για την ακριβή φύση του προβλήματος που αντιμετωπίζει καθώς και για τις συνέπειες που μπορεί να έχει αυτό στα παρακείμενα μέρια της άρθρωσης του γόνατος και τη συνολική λειτουργία της. Κατόπιν πρέπει να αποφασίσει με τη βοήθεια των θεραπειών του το κατά πόσο θα προχωρήσει σε χειρουργική ανακατασκευή του συνδέσμου ανάλογα με τους παράγοντες που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη ενότητα (ηλικία, δραστηριότητες, επάγγελμα, αστάθεια, εκφυλιστικές αλλοιώσεις). Σε περίπτωση που δε χειρουργηθεί ή σε περίπτωση που η επέμβαση καθυστερήσει μερικούς μήνες, θα πρέπει να ενημερωθεί για τη λειτουργία της άρθρωσης και την επιβάρυνση της στις διάφορες δραστηριότητες (άλματα, επιτόπιες περιστροφές, pivoting) ώστε να τις αποφεύγει στο μέτρο του δυνατού.

11.2 Περιορισμός οιδήματος

Θεμελιώδους σημασίας είναι η κρυοθεραπεία με ψυχρά επιθέματα ή και Cryocuff (αναλύονται στην ενότητα της κρυοθεραπείας).

11.3 Επαναφορά της πλήρους τροχιάς κίνησης

Ο περιορισμός του οιδήματος συμβάλλει και στην αποκατάσταση της φυσιολογικής τροχιάς κίνησης της άρθρωσης. Η κρυοθεραπεία διακόπτεται κατά διαστήματα για την εφαρμογή ασκήσεων με σκοπό την επίτευξη της πλήρους έκτασης του γόνατος. Η ανάκτηση τη πλήρους έκτασης μειώνει την πιθανότητα σχηματισμού ουλώδους ιστού στην άρθρωση μετεγχειρητικά (Cyclops lesion) και ελαττώνει την πιθανότητα ανάπτυξης πόνου στην πρόσθια επιφάνεια της άρθρωσης. Τέλος, η ελάττωση του οιδήματος επιτρέπει και την αποκατάσταση της κάμψης την οποία βοηθά και η εκτέλεση ασκήσεων που προάγουν την πλήρη κάμψη.

11.4 Επανεκπαίδευση της βάδισης

Η επανεκπαίδευση της βάδισης ξεκινά όταν το κάτω άκρο είναι σε θέση να αντέξει την πίεση της φόρτισης με τη χρήση βοηθητικών μέσων (βακτηρίες) οπότε και αρχίζει η διδασκαλία του προτύπου βάδισης πτέρνα-δάκτυλα. Το πρότυπο αυτό χρησιμοποιείται έως ότου το άτομο να είναι σε θέση να βαδίσει σε πλήρη φόρτιση και χωρίς βοηθητικά μέσα.

11.5 Ψυχολογική προετοιμασία

Ο ασθενής με κάκωση του πρόσθιου χιαστού περνά από διάφορα στάδια συναισθήματος και συμπεριφοράς μέχρι τελικά να αποδεχθεί τη νέα κατάσταση στην οποία αντιμετωπίζει. Σίγουρα έντονο είναι το αρχικό συναίσθημα της απώλειας καθώς το άτομο χάνει ιδιότητες που μέχρι πρότινος ήταν δεδομένες. Το αίσθημα της απώλειας είναι εντονότερο στους αθλητές γιατί μαζί με την απώλεια κινητικών δυνατοτήτων επέρχεται δυνητικώς και απομάκρυνση από τις κοινωνικές συναναστροφές.

Όσον αφορά τη συμπεριφορά, αρχικά ο ασθενής εκδηλώνει θυμό ο οποίος ακολουθείται από άρνηση και καταθλιπτικά φαινόμενα μέχρι τελικά να φτάσουμε στην αποδοχή της νέας κατάστασης. Σε κάθε περίπτωση ο θεραπευτής πρέπει να παρακολουθεί αυτή την διαδοχή στον ψυχισμό του ασθενούς και να προσπαθήσει να βοηθήσει το άτομο να ελέγξει ή και να τροποποιήσει τα συναισθήματα και τη στάση του. Ο τομέας αυτός είναι ιδιαίτερα σημαντικός καθότι όσο εξελιγμένη και να είναι η παρεχόμενη ιατρική φροντίδα ποτέ δε θα είναι επαρκής δίχως τη συγκατάθεση του ασθενούς, την αφοσίωση του και την ψυχολογική του ετοιμότητα. Ας μην ξεχνάμε ότι η αποκατάσταση του πρόσθιου χιαστού παρά τις εξελίξεις σε χειρουργικές τεχνικές και προγράμματα αποκατάστασης παραμένει μια μακροχρόνια διαδικασία που απαιτεί εντατική προσπάθεια από τον ασθενή.

Πολλές φορές ο χρόνος της επέμβασης δεν καθορίζεται ανάλογα με το πότε ο ασθενής αισθάνεται έτοιμος να ξεκινήσει μια τόσο δύσκολη διαδικασία αλλά από άλλους παράγοντες (περίοδος διακοπών , ασφαλιστική κάλυψη, διακοπή σπουδών-εργασίας).Στις περιπτώσεις αυτές η ψυχολογική προετοιμασία έχει βαρύνουσα σημασία.

Έχει αποδειχθεί ότι άτομα που δεν είναι έτοιμα ψυχολογικά εμφανίζουν χαμηλότερα επίπεδα αυτοεκτίμησης ενώ χρησιμοποιούν περισσότερο γνωστικές παρά συναισθηματικές διαδικασίες για την αποδοχή της νέας κατάστασης.

Φαίνεται ότι τα νεαρά άτομα εμφανίζουν υψηλότερα επίπεδα ψυχικών διαταραχών πριν την επέμβαση αλλά δείχνουν και υψηλότερα επίπεδα ετοιμότητας στο μετεγχειρητικό πρόγραμμα σε σχέση με τους ενήλικες.

Με βάση όλα αυτά που αναφέρθηκαν μπορούμε να πούμε ότι η ψυχολογική προετοιμασία περιλαμβάνει ενημέρωση του ασθενούς για την κατάσταση του, περιγραφή της θεραπευτικής διαδικασίας και του επιδιωκόμενου αποτελέσματος και τόνωση της αυτοπεποίθησης προεγχειρητικά. Μετά την υποχώρηση του οιδήματος και την αποκατάσταση της τροχιάς της κίνησης ενθαρρύνεται η επανένταξη του ασθενούς στις κανονικές καθημερινές του δραστηριότητες. Τέλος προετοιμάζεται το άτομο για διαρκή και έντονη προσπάθεια μετεγχειρητικά.

ΜΕΡΟΣ 12: ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

12.1 Γενικά στοιχεία

Αρχικά θα πρέπει να αναφέρουμε ότι σε αρκετές περιπτώσεις ασθενείς για διάφορους λόγους (οικονομικούς, άτομα που ζουν στην επαρχία, ελλιπής καθοδήγηση από τον ιατρό) ακολουθούν «δικό τους» πρόγραμμα αποκατάστασης χωρίς την καθοδήγηση φυσικοθεραπευτή. Δυστυχώς, αυτά τα προγράμματα -όπως έχει αποδειχθεί- είναι λιγότερο αποτελεσματικά σε σχέση με αυτά που ελέγχονται από φυσικοθεραπευτή, κυρίως όσον αφορά την ανάκτηση της τροχιάς κίνησης, τη μυϊκή δύναμη και το χρόνο επιστροφής στις δραστηριότητες.

Όπως έχουμε ήδη αναφέρει σε προηγούμενη ενότητα τα προγράμματα αποκατάστασης διακρίνονται στα παλαιότερα κλασικά και στα περισσότερο πρόσφατα επιταχυνόμενα. Βασικοί άξονες για τα επιταχυνόμενα προγράμματα αποτελούν η άμεση κινητοποίηση και άμεση φόρτιση του μέλους, η πλήρης παθητική έκταση της άρθρωσης του γόνατος και η λειτουργική αποκατάσταση.

Τα τελευταία χρόνια φαίνεται να υπάρχει μια άτυπη διάκριση μεταξύ των επιταχυνόμενων προγραμμάτων σε αυτά που εφαρμόζονται σε νεαρούς ασθενείς και σε αυτά που εφαρμόζονται σε μεγαλύτερες ηλικίες και μικρότερο βαθμό αθλητικής δραστηριότητας. Τα προγράμματα για τις νεαρότερες ηλικίες εξελίσσονται σαφώς ταχύτερα. Βέβαια, μια τέτοια απόλυτη διάκριση πιθανότατα στερείται ουσιαστικής σημασίας γιατί το πρόγραμμα θα πρέπει να εξατομικεύεται στον εκάστοτε ασθενή και την πρόοδο του, με γνώμονα την ταχύτερη, ασφαλέστερη και πλήρη αποκατάσταση του και όχι μόνο την ηλικία ή το βαθμό δραστηριότητας του.

Τα προγράμματα αποκατάστασης όπως είναι λογικό χαρακτηρίζονται από ένα χρονοδιάγραμμα αποθεραπείας το οποίο πολλές φορές συντάσσεται με ακρίβεια ημερών. Ακόμη, τίθενται οι στόχοι για το τι θα πρέπει να έχει επιτευχθεί ,για παράδειγμα, την πρώτη μετεγχειρητική μέρα ή εβδομάδα όσον αφορά τη λειτουργικότητα της άρθρωσης. Φυσικά, δεν είναι δυνατό στους σχεδιασμούς αυτούς να υπολογίσουμε εκ των προτέρων ενδεχόμενες επιπλοκές που θα μας καθυστερήσουν ή και πιθανή καλύτερη και ταχύτερη εξέλιξη από το αναμενόμενο. Έτσι, αν ένας ασθενής παρουσιάζει πλήρη τροχιά της κίνησης της άρθρωσης του γόνατος από την πρώτη μετεγχειρητική ημέρα, το χρονοδιάγραμμα για την αποκατάσταση της τροχιάς κίνησης χάνει την αξία του.

12.2 Βασικές αρχές - επισκόπηση του προγράμματος

Από τις πρώτες μέρες μετά την επέμβαση το πρόγραμμα αποκατάστασης περιλαμβάνει άμεση κινητοποίηση του μέλους και πλήρη φόρτιση. Η φόρτιση επιχειρείται από την πρώτη ημέρα μετεγχειρητικά στο βαθμό που αυτό είναι ανεκτό από τον ασθενή. Παλαιότερα χρησιμοποιούνταν βοηθητικά μέσα (βακτηρίες) για την βάδιση κατά τις 2 πρώτες εβδομάδες αλλά σήμερα συχνά επιχειρείται πλήρης φόρτιση του μέλους από τις πρώτες μέρες αν ο ασθενής δεν αντιμετωπίζει δυσκολίες. Βασικός στόχος είναι η ανάκτηση της πλήρους έκτασης και προοδευτικά η βελτίωση της κάμψης.

Συνήθως ο ασθενής χρησιμοποιεί λειτουργικό νάρθηκα EZ-wrap για τις πρώτες 6 εβδομάδες μετεγχειρητικά. Ο νάρθηκας αφαιρείται μόνο κατά τον ύπνο και την εκτέλεση ασκήσεων. Πρέπει να σημειωθεί ότι τελευταία η χρήση του νάρθηκα έχει περιοριστεί 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. Ακολουθώντας, 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 (2-3^η εβδομάδα) και την πλειομετρική επανεκπαίδευση με ελαφρά άλματα (8^η εβδομάδα). Οι λειτουργικές δραστηριότητες, όπως ο τρέξιμο, αρχίζουν περί το τέλος του 2^{ου} μετεγχειρητικού μήνα (10-14^η εβδομάδα). Προοδευτικά ξεκινούν και οι δεξιότητες αλλαγής κατεύθυνσης (12-16^η εβδομάδα) και τέλος, ο ασθενής επιστρέφει βαθμιαία στις αθλητικές δραστηριότητες (4-6^ο μήνα).

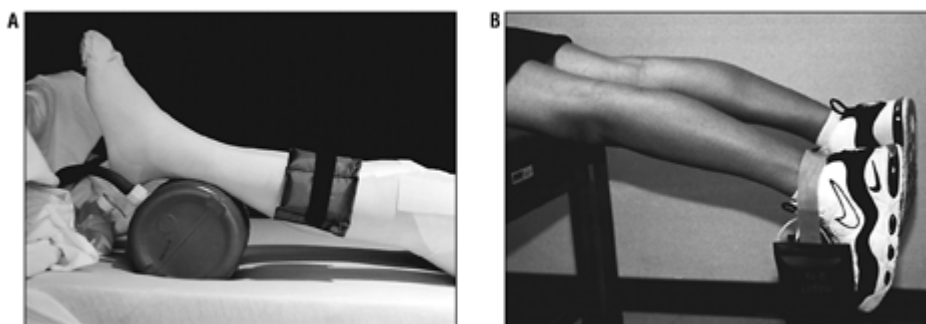
12.2.1 Πλήρης παθητική έκταση της άρθρωσης

Βασικό στόχο της μετεγχειρητικής περιόδου αποτελεί η επίτευξη της πλήρους έκτασης της άρθρωσης αμέσως μετά την επέμβαση. Η αδυναμία πλήρους έκτασης έχει σαν αποτέλεσμα την εμφάνιση μη φυσιολογικής αρθροκινηματικής με αύξηση των δυνάμεων που ασκούνται στην επιγονατιδομηριαία και την κνημομηριαία άρθρωση, την εμφάνιση αδυναμίας του τετρακεφάλου μυός και μυϊκή κόπωση.

Έχει αποδειχθεί ότι η ακινητοποίηση της άρθρωσης σε κάμψη 45° - όπως εφαρμόστηκε τακτικά στο παρελθόν - είναι υπεύθυνη για αυξημένη συχνότητα προβλημάτων στην επίτευξη πλήρους τροχιάς κίνησης της άρθρωσης. Έτσι, όπως ήδη αναφέρθηκε χρησιμοποιείται μετεγχειρητικά λειτουργικός νάρθηκας ο οποίος είναι κλειδωμένος σε 0° και αφαιρείται μόνο κατά τον ύπνο και την εκτέλεση ασκήσεων. Ο νάρθηκας χρησιμοποιείται και κατά τον ύπνο εάν αντιμετωπίζονται προβλήματα στην επίτευξη της πλήρους έκτασης. Άμεσος στόχος της περιόδου αυτής είναι η ανάκτηση της πλήρους παθητικής έκτασης, το αργότερο τέσσερις

εβδομάδες μετά την επέμβαση. Στις ειδικές ασκήσεις, για το σκοπό αυτό, περιλαμβάνονται ασκήσεις παθητικής έκτασης, διατάσεις των οπίσθιων μηριαίων μυών, της γαστροκνημίας από την ύπτια κατάκλιση και ασκήσεις για την ενεργοποίηση του τετρακέφαλου μυός. Σχετικά με τη διάταση μακράς διάρκειας και μικρού φορτίου, είναι δυνατόν να χρησιμοποιούνται μέχρι και 5 kg.

Αρκετή συζήτηση υπάρχει σχετικά με την 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.



Ασκήσεις για πλήρη έκταση της άρθρωσης

12.2.2 Αποκατάσταση της κινητικότητας της επιγονατίδας

Μετά την επέμβαση είναι δυνατό να παρατηρηθεί απώλεια στην κινητικότητα της επιγονατίδας. Αυτή μπορεί να οφείλεται είτε στην ανάπτυξη ουλώδους ιστού στο έσω και έξω χείλος της επιγονατίδας είτε στην απόξεση του υποεπιγονατιδικού τένοντα για τη λήψη του μοσχεύματος. Σε κάθε περίπτωση η ελαττωμένη κινητικότητα της επιγονατίδας μπορεί να προκαλέσει επιπλοκές τόσο στην τροχιά κίνησης της άρθρωσης όσο και στην ενεργοποίηση του τετρακεφάλου μυός.



Η κινητοποίηση της επιγονατίδας πραγματοποιείται από τον φυσικοθεραπευτή αλλά και από τον ίδιο τον ασθενή κατόπιν σχετικής εκπαίδευσης. Όταν το μόσχευμα λαμβάνεται από τον επιγονατιδικό τένοντα ιδιαίτερη σημασία αποκτά η κινητοποίηση της επιγονατίδας προς τα άνω και κάτω καθώς με τον τρόπο αυτό προλαμβάνεται η ανάπτυξη ουλώδους ιστού και αποτρέπεται η χαμηλή επιγονατίδα.

Κινητοποίηση επιγονατίδας

12.2.3 Ελάττωση της μετεγχειρητικής φλεγμονής

Ο πόνος της άρθρωσης μετεγχειρητικά παίζει ουσιαστικό ρόλο στην αναχαίτηση του τετρακεφάλου μυός. Ο έλεγχος του πόνου επιτυγχάνεται με την εφαρμογή κρυοθεραπείας, με την χρήση αναλγητικών φαρμάκων αλλά και με την παθητική κίνηση. Χρήσιμος είναι και ο διαδερμικός ηλεκτρικός ερεθισμός.



Διαδερμικός Ηλεκτρικός Ερεθισμός

Όσον αφορά στην αντιμετώπιση του οιδήματος σημαντική είναι η εφαρμογή ΚΑΠΑ (Κρυοθεραπεία, Ανάρροπος θέση, Περίδεση και Ακινητοποίηση). Εδώ θα πρέπει να σημειωθεί ότι η ακινητοποίηση που μόλις αναφέρθηκε αφορά στην πάσχουσα άρθρωση και μόνον. Οι υπόλοιπες αρθρώσεις του μέλους και το μυϊκό σύστημα της περιοχής θα πρέπει να κινητοποιούνται καθώς αυτό συμβάλλει στον περιορισμό του οιδήματος με τον μηχανισμό της μυϊκής αντλίας.

Στην εμφάνιση πόνου και οιδήματος σημαντικό ρόλο παίζει η ταχύτητα με την οποία επιτυγχάνεται τόσο η φόρτιση του μέλους όσο και η τροχιά κίνησης της άρθρωσης του γόνατος.

- ✚ Σχετικά με τη φόρτιση του μέλους, μετεγχειρητικά χρησιμοποιούνται 2 βακτηρίες και λειτουργικός νάρθηκας κλειδωμένος στην πλήρη έκταση ενώ το μέλος φορτίζεται στο βαθμό που αυτό είναι ανεκτό. Ο νάρθηκας διατηρείται ώσπου να υπάρξει ικανοποιητική δύναμη στον τετρακέφαλο μυ. Οι δύο βακτηρίες χρησιμοποιούνται για τις 10 πρώτες μέρες ενώ προς το τέλος της 2^{ης} μετεγχειρητικής εβδομάδας η φόρτιση είναι πλήρης. Βασικός στόχος των 2 πρώτων εβδομάδων είναι η επανεκπαίδευση του ασθενή να φορτίζει το άκρο του. Σημαντική βοήθεια σε αυτό παρέχουν οι πλατφόρμες ισορροπίας που μετρούν την κατανομή του βάρους ανάμεσα στα 2 άκρα κατά την εκτέλεση ασκήσεων φόρτισης. Η διαδικασίες που αναφέρθηκαν εξασφαλίζουν ότι το οίδημα και ο πόνος που πιθανώς εμφανίζονται δεν οφείλονται στην πρώιμη πλήρη φόρτιση του πάσχοντος άκρου. Σε περίπτωση που υπήρχαν συνοδές βλάβες της άρθρωσης οι οποίες αποκαταστάθηκαν με την επέμβαση, το χρονοδιάγραμμα της φόρτισης τροποποιείται ανάλογα.

- ✚ Όσον αφορά την αύξηση της τροχιάς κίνησης, αυτή θα πρέπει να επιτυγχάνεται ελεγχόμενα κατά τη διάρκεια της πρώτης μετεγχειρητικής εβδομάδας ώστε να ελέγχονται το οίδημα και ο πόνος. Η πρόοδος εξαρτάται από την ανταπόκριση του ασθενούς. Έτσι, εάν υπάρχει οίδημα στην άρθρωση, η βελτίωση της τροχιάς κίνησης πρέπει να γίνεται με μικρότερους ρυθμούς ώστε να απορροφάται το οίδημα. Εφόσον δεν υπάρχουν επιπλοκές, η τροχιά κίνησης της άρθρωσης είναι 0-90° κατά τις πρώτες 7 μετεγχειρητικές ημέρες και κατόπιν αυξάνεται κατά 7-10° ανά ημέρα. Το χρονικό διάστημα των 2-4 εβδομάδων μετεγχειρητικώς θεωρείται κρίσιμο για την επίτευξη της τροχιάς κίνησης της άρθρωσης. Η επίταση του πόνου και του οιδήματος μπορεί να αποτελέσει αιτία για την εμφάνιση μακροχρόνιων επιπλοκών στην ανάκτηση της τροχιάς κίνησης της άρθρωσης, στον έλεγχο του τετρακεφάλου μυός και γενικότερα την επιβράδυνση του προγράμματος αποκατάστασης.
- ✚ Γενικά ο ρυθμός προόδου τόσο της τροχιάς κίνησης όσο και της φόρτισης καθορίζεται ανάλογα με τον ασθενή με τέτοιο τρόπο ώστε η άρθρωση να είναι ήρεμη και το πρόγραμμα να συνεχίζεται ομαλά.

12.2.4 Ανάκτηση του ελέγχου του τετρακεφάλου μυός

Ήδη από τις πρώτες μετεγχειρητικές μέρες γίνεται προσπάθεια ελέγχου του τετρακεφάλου μυός και αύξησης της δύναμης του. Η κατάσταση της λειτουργίας του τετρακεφάλου μυός σχετίζεται άμεσα με το χρονικό διάστημα που μεσολάβησε ανάμεσα στον τραυματισμό και την επέμβαση αποκατάστασης. Έτσι, όταν η κάκωση προηγείται της επέμβασης για αρκετούς μήνες, όπως είναι λογικό ο τετρακέφαλος παρουσιάζει μεγαλύτερο έλλειμμα μυϊκής δύναμης. Αντίθετα, όταν η επέμβαση πραγματοποιείται άμεσα, ο μυς βρίσκεται σε πολύ καλύτερη κατάσταση και είναι σύνηθες να υπάρχει ικανοποιητικός έλεγχος του μυός και ο ασθενής να είναι σε θέση να εκτελέσει άμεσα τις ασκήσεις (ακόμα και με αντίσταση). Ωστόσο, πάντα πρέπει να προσέχουμε ώστε οι ασκήσεις του προγράμματος να μην επιβαρύνουν τη λειτουργία του μοσχεύματος.

Για τις πρώτες μετεγχειρητικές μέρες στο πρόγραμμα αποκατάστασης περιλαμβάνονται οι ισομετρικές συσπάσεις του τετρακεφάλου 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 τετρακεφάλου συχνά χρησιμοποιείται ο ηλεκτρικός μυϊκός ερεθισμός και η βιολογική ανατροφοδότηση. Έχει βρεθεί ότι ο ηλεκτρικός μυϊκός ερεθισμός συμβάλλει στην ταχύτερη αποκατάσταση της λειτουργίας του τετρακεφάλου μυός. Ακόμη, η βιολογική ανατροφοδότηση αυξάνει τη δύναμη του τετρακεφάλου περισσότερο από τον ηλεκτρικό μυϊκό ερεθισμό. Ίσως είναι καλύτερα ο ηλεκτρικός μυϊκός ερεθισμός να προηγείται της βιολογικής ανατροφοδότησης ώστε πρώτα να ενεργοποιείται ο μυς και στη συνέχεια να επανεκπαιδεύεται ο νευρομυϊκός έλεγχος με την ανατροφοδότηση.

Συσπάσεις τετρακεφάλου, ισομετρικές για

τον έσω πλάτυ με το ισχίο σε έξω στροφή



Κάμψη ισχίου με το γόνατο σε έκταση



12.2.5 Αποκατάσταση νευρομυϊκού ελέγχου

Η αποκατάσταση του τετρακεφάλου μυός επικεντρώνεται κυρίως στην επανεκπαίδευση της ιδιοδεκτικότητας, της δυναμικής σταθεροποίησης και του νευρομυϊκού ελέγχου. Ο νευρομυϊκός έλεγχος έχει βρεθεί ότι παίζει σημαντικό ρόλο στην πρόληψη κακώσεων της άρθρωσης του γόνατος.

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. Ξεκινά με απλές ασκήσεις επανατοποθέτησης της άρθρωσης και ασκήσεις κλειστής κινητικής αλυσίδας, με μεταφορά του σωματικού βάρους από το ένα άκρο στο άλλο. 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. Αρκετοί ερευνητές αναφέρουν ότι η χρήση ελαστικής κάλτσας στο γόνατο συμβάλλει στη επανεκπαίδευση της ιδιοδεκτικότητας και την αίσθηση της θέσης της άρθρωσης και γι' αυτό οι ασθενείς ενθαρρύνονται να χρησιμοποιούν την ελαστική κάλτσα κάτω από το νάρθηκα. Με την πρόοδο του ασθενή και προς το τέλος της 2^{ης} μετεγχειρητικής εβδομάδας, τα βαθιά καθίσματα εκτελούνται επάνω σε ασταθή επιφάνεια όπως αφρώδη υλικά και ασταθείς πλάκες. Από τον ασθενή ζητείται να εκτελέσει βαθύ κάθισμα μέχρι τις 20^ο-30^ο κάμψης του γόνατος και να σταθεροποιηθεί στη θέση αυτή για 2-5 δευτερόλεπτα. Στο βαθύ κάθισμα, η μεγαλύτερη συνενεργοποίηση του τετρακέφαλου μυός με τους οπίσθιους μηριαίους επιτυγχάνεται όταν το γόνατο βρίσκεται περίπου στις 30^ο. Η πρώιμη συνενεργοποίηση των δύο αυτών μυϊκών ομάδων συμβάλλει σημαντικά στη δυναμική σταθερότητα της άρθρωσης, ελαττώνοντας τη χαλάρωση στο μετωπιαίο επίπεδο (έσω και έξω) της άρθρωσης και διατηρώντας την ισορροπία ανάμεσα στα δύο μυϊκά συστήματα.

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 2^{ης}-3^{ης} μετεγχειρητικής εβδομάδας με στήριξη στο ένα πόδι και σε σταθερή επιφάνεια αρχικά, στη συνέχεια σε ασταθή βάση, βηματισμό με εμπόδια και πλάγια βήματα. 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 ελέγξει τις δυνάμεις που ασκούνται στην άρθρωση του γόνατος. Ακόμη, του παραγγέλλεται να σηκώνει το γόνατο του ψηλά, μέχρι το επίπεδο του ισχίου και να ξεπερνά εμπόδια που έχουν τοποθετηθεί στη διαδρομή του (κώννοι). Στη συνέχεια, να προσγειώνει το γόνατο του σε ελαφρά κάμψη. Οι δεξιότητες αυτές με τους κώννους 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 χρησιμοποιούνται ώστε να εκπαιδευτεί 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 βάρδια. Το πλάγιο βήμα μπορεί ακολούθως να γίνει πρόσθιο και οπίσθιο. Τα πλάγια βαθιά καθίσματα 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. Η λειτουργική πρόοδος των ασκήσεων αυτών έχει ως εξής: σε ευθεία γραμμή, σε διαγώνια γραμμή, πλάγια με ταυτόχρονη στροφή και τέλος, πλάγια επάνω σε ασταθές αφρώδες υλικό.

Καθώς συνεχίζονται οι ασκήσεις, προοδευτικά περιλαμβάνονται και πάσες με μπάλα ώστε να αποσπάται η προσοχή του ασθενή από τα ποδιά 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 κράτα μπάλες-βάρη, προσπαθώντας να αποκτήσει τον έλεγχο του γόνατος. Σε συνδυασμό με τις κινήσεις των άνω άκρων είναι δυνατό 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. Οι κινήσεις στα άνω και κάτω άκρα 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 μέσω της πυροδότησης των μυϊκών ομάδων που συμμετέχουν. Καθώς το πρόγραμμα εξελίσσεται χρησιμοποιούνται και μπάλες για να επιτυγχάνεται καλύτερος νευρομυϊκός έλεγχος.

Η εκπαίδευση διατάραξης της ισορροπίας συνεχίζεται για χρονικό διάστημα 2-3 εβδομάδων. Έχει βρεθεί ότι προσφέρει ικανοποιητικά αποτελέσματα και αραιώνει τα επεισόδια υποχώρησης του γόνατος. Η διατάραξη της ισορροπίας εκπαιδευτεί, τόσο με το ένα όσο και με τα δυο πόδια (κατά προτίμηση με το γόνατο να βρίσκεται σε κάμψη 30°). Ο ασθενής στέκεται πάνω σε ασταθή βάση και πετά 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 στον ασθενή (στα γόνατα, τα ισχία ή τον κορμό) λάστιχα, ώστε να δυσκολέψουν ακόμα περισσότερο τις κινήσεις του.

Άλλη δεξιότητα σχεδιασμένη για την ενεργοποίηση του νευρομυϊκού συντονισμού ταυτόχρονα με τη διατάραξη της ισορροπίας περιλαμβάνει πλάγια βήματα και βαθύ περπάτημα (deep walking) πάνω στην ασταθή επιφάνεια ενώ ο ασθενής είναι δεμένος με ελαστικό σωλήνα.

Οι ασκήσεις κλειστής κινητικής αλυσίδας στο πάσχον μέλος χρησιμοποιούνται επίσης για την επανεκπαίδευση του νευρομυϊκού ελέγχου. Έχουν σχεδιασθεί ειδικές δεξιότητες για τον έλεγχο των δυνάμεων ραβδότητας 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 θράση. Η πλειομετρική προπόνηση χρησιμοποιείται στην επανεκπαίδευση του κάτω άκρου, ώστε να ενισχυθεί και να προφυλάσσεται από τις κακώσεις. Έχει βρεθεί, ότι ελαττώνει τις δυνάμεις που ασκούνται στο γόνατο κατά την προσγείωση από το έδαφος. Ακόμη, έχει αποδειχθεί ότι στις αθλήτριες ελαττώνει το ποσοστό κακώσεων στο γόνατο. Η πλειομετρική προπόνηση αρχίζει την 8^η 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 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 ελαφρά 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. Ακολούθως, προστίθενται άλματα πάνω σε κουτιά διαφορετικού ύψους. Τα άλματα αυτά αρχικά εκτελούνται με τα δύο πόδια και στη συνέχεια με το ένα.

Όταν επέλθει μυϊκή κόπωση ο ιδιοδεκτικός και νευρομυϊκός έλεγχος ελαττώνονται. Έτσι, το τελευταίο στάδιο της επανεκπαίδευσης του μυϊκού ελέγχου περιλαμβάνει την εκπαίδευση της μυϊκής αντοχής. Για την αύξηση της μυϊκής αντοχής χρησιμοποιούνται το ποδήλατο, το ανεβοκατέβασμα σε σκάλα, τα ελλειπτικά μηχανήματα και τα slide boards μέσω της χαμηλής αντίστασης και πολλών επαναλήψεων. Μετά την καρδιοαναπνευστική προπόνηση συνιστάται η εκτέλεση δεξιοτήτων νευρομυϊκού ελέγχου, ώστε να ενεργοποιηθούν οι δυναμικοί σταθεροποιητές της άρθρωσης μετά από κόπωση.

Σανίδες Ισορροπίας



Δίσκος Ισορροπίας



Στηρίξεις σε σταθερή επιφάνεια



12.2.6 Βαθμιαία αύξηση των εξωτερικών φορτίων

Στη συνέχεια του προγράμματος περιλαμβάνεται η βαθμιαία αύξηση της έντασης στο γόνατο. Ωστόσο, η αύξηση της φόρτισης και της τροχιάς κίνησης θα πρέπει να γίνονται σταδιακά ώστε να μην υπάρξουν επιπλοκές από την υπερβολική κινητοποίηση ή σχηματισμός συμφύσεων. Ένα επιθετικό πρόγραμμα μπορεί να



έχει ως αποτέλεσμα την πρόκληση πόνου, φλεγμονής και οιδήματος. 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 στις αθλητικές δραστηριότητες γίνεται μέσα από μια πρόοδο δεξιοτήτων που διεγείρουν το νευρομυϊκό έλεγχο. Το τρέξιμο σε νερό προηγείται του τρεξίματος στο έδαφος, το τρέξιμο προς τα πίσω και πλάγια προηγείται αυτού προς τα εμπρός, οι πλειομετρικές ασκήσεις εκτελούνται πριν το τρέξιμο, τις δραστηριότητες που περιλαμβάνουν αλλαγές κατεύθυνσης και τις δραστηριότητες αθλητισμού.

Τρέξιμο

12.2.7 Έμφαση σε λειτουργικές δεξιότητες

Σκοπός των ασκήσεων αυτών είναι η εκπαίδευση του ασθενούς να εκτελεί λειτουργίες οι οποίες περιλαμβάνονται στις καθημερινές του δραστηριότητες. Τα πρόσθια και οπίσθια άλματα πάνω από κώνους χρησιμοποιούνται για την επανεκπαίδευση της φυσιολογικής βάδισης. Ακόμη, η χρήση της πισίνας βοηθά στην αποκατάσταση της λειτουργίας του κάτω άκρου. Η ελάττωση του σωματικού βάρους εξαιτίας της άνωσης μέσα στο νερό, 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 τετρακεφάλου μυός που παρατηρείται κατά την άνοδο και κάθοδο κλίμακας.

Τέλος, δε πρέπει να παραβλέπεται ο ρόλος 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.

12.2.8 Πρόοδος σε ειδικές του αθλήματος δραστηριότητες

Το τελευταίο στάδιο της αποκατάστασης του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου περιλαμβάνει 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 συνενεργοποίησης.

Οι ειδικές του αθλήματος δραστηριότητες περιλαμβάνουν τα άλματα, το τρέξιμο με τα πόδια ανοιχτά δεξιά και αριστερά από μια γραμμή, το απότομο σταμάτημα, τα πλάγια κοψίματα, το τρέξιμο σε κύκλους, σε οχτάρια, το απότομο ξεκίνημα και σταμάτημα, τις αλλαγές κατεύθυνσης σε 45° και 90° και τέλος, διάφορους συνδυασμούς των προηγούμενων δεξιοτήτων. Οι δεξιότητες αυτές επανεκπαιδεύονται ώστε να αυτοματοποιηθούν οι κινήσεις και να ετοιμάσουν τον αθλητή να συμμετέχει στο άθλημα .

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.

Τρέξιμο σε οχτάρια



12.3 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 και του τένοντα των οπίσθιων μηριαίων μυών. Άλλοι χειρουργοί χρησιμοποιούν αλλομοσχεύματα ενώ άλλοι ιδιομοσχεύματα. Το πρόγραμμα αποκατάστασης σε κάθε μια από τις προηγούμενες περιπτώσεις είναι διαφορετικό γιατί είναι διαφορετική και η δύναμη του μοςχεύματος, η σκληρότητα και η σταθεροποίηση του.

Το φορτίο αστοχίας των διαφόρων ιστών έχει αναφερθεί από πολλούς ερευνητές. Σημειώνεται ότι το μόσχευμα τετραπλής δέσμης από τον τένοντα των οπίσθιων μηριαίων 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. Από την εμπειρία προκύπτει ότι τα μοςχεύματα οστούν-τένοντας-οστούν (BTB) επουλώνονται ταχύτερα στην οστική σήραγγα από τα μοςχεύματα τένοντας προς οστούν. Η θέση αυτή όμως δεν έχει τεκμηριωθεί επιστημονικά μέχρι σήμερα. Τα μοςχεύματα τένοντας προς οστό 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 αλλομοσχευμάτων που επιτρέπουν την εφαρμογή περισσότερο έντονου προγράμματος αποκατάστασης.

Το μόσχευμα από τους τένοντες των οπίσθιων μηριαίων μυών χρησιμοποιείται στην ανακατασκευή του προσθίου 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 οπίσθιων μηριαίων ώστε να περιορίζονται οι επιπλοκές από την επιγονατιδομηριαία άρθρωση.

Το πρόγραμμα αποκατάστασης του μοςχεύματος των οπίσθιων μηριαίων μυών είναι λίγο διαφορετικό από αυτό του επιγονατιδικού συνδέσμου. Στην περίπτωση του τένοντα των οπίσθιων μηριαίων η κλινική εφαρμογή εντατικού προγράμματος άσκησης αντίστασης των οπίσθιων μηριαίων μυών έχει σαν αποτέλεσμα τον ερεθισμό των τενόντων του ημιϋμενώδη και ημιτενοντώδη μυ. 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 4^{ων} πρώτων εβδομάδων δεν δίνονται ασκήσεις αντίστασης στους οπίσθιους μηριαίους μύες, τις επόμενες 2 επιτρέπεται η εφαρμογή υπομέγιστων ισομετρικών ασκήσεων και τέλος, τις επόμενες 2 εβδομάδες (6-8), αρχίζουν προοδευτικά οι ασκήσεις αντίστασης. Από την 8^η εβδομάδα και πλέον εφαρμόζεται κανονικά το πρόγραμμα αντίστασης. Παρά το γεγονός ότι τις πρώτες 6 εβδομάδες δεν υπάρχει ενασχόληση με τους οπίσθιους μηριαίους μύς, ο ασθενής επιστρέφει στις φυσιολογικές του δραστηριότητες στους 6-12 μήνες.

Σε άλλες εργασίες αναφέρεται ότι οι ασθενείς με ιδιομοσχεύματα από τους οπίσθιους μηριαίους μύς 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.

Πολλοί είναι οι συγγραφείς που αναφέρουν 85%-93% καλά ως εξαιρετικά αποτελέσματα για την επέμβαση των οπίσθιων μηριαίων 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 ιδιομοσχεύματα 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 οπίσθιων μηριαίων εμφανίζει μεγαλύτερη χαλαρότητα στις μετρήσεις αλλά οι επιπλοκές από την επιγονατιδομηριαία άρθρωση είναι λιγότερες.

Σχετικά με τα αλλομοσχεύματα, το πρόγραμμα αποκατάστασης είναι το ίδιο με αυτό των ιδιομοσχευμάτων. Φυσικά, επειδή δεν υπάρχουν οι περιοχές της απόξεσης για λήψη μοσχεύματος (επιγονατιδικός τένοντας και τένοντας οπίσθιων μηριαίων) εμφανίζονται και λιγότερα προβλήματα στις θέσεις αυτές ενώ πιθανότατα περιορίζεται και η εμφάνιση πρόσθιου πόνου στο γόνατο. Η αδυναμία του τετρακεφάλου, ωστόσο, παραμένει. Πέρα από το σημείο αυτό και τα αλλομοσχεύματα ακολουθούν τα δικά τους στάδια 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.

ΜΕΡΟΣ 13: ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΣΥΝΟΔΕΣ ΚΑΚΩΣΕΙΣ

Οι κακώσεις που συνήθως παρατηρούνται με τη ρήξη του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου είναι:

1. του έσω και έξω πλαγίου συνδέσμου
2. του οπίσθιου χιαστού συνδέσμου
3. των μηνίσκων

13.1 Κάκωση έσω πλαγίου συνδέσμου

Σε ποσοστό 13% των περιπτώσεων, η ρήξη του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου συνοδεύεται από κάκωση του έσω πλαγίου συνδέσμου. Οι μεμονωμένες κακώσεις του έσω πλαγίου συνδέσμου αντιμετωπίζονται συνήθως συντηρητικά. Όταν όμως η κάκωση του έσω πλαγίου συνδέσμου είναι 3^{ου} βαθμού και συνδυάζεται με την κάκωση του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου απαιτείται χειρουργική αποκατάσταση, διότι η απώλεια της προστασίας από τις δυνάμεις βλαισότητας είναι σημαντική. Στις συνοδές κακώσεις 1^{ου} και 2^{ου} βαθμού δεν απαιτείται χειρουργική αποκατάσταση του έσω πλαγίου συνδέσμου, αλλά τροποποιείται ανάλογα με το πρόγραμμα αποκατάστασης λόγω της παρουσίας αυξημένου πόνου και του χρονικού διαστήματος που απαιτείται για τη διαδικασία της επούλωσης του συνδέσμου.

Σε βασικές γραμμές το πρόγραμμα αποκατάστασης των συνδυασμένων κακώσεων πρόσθιου χιαστού και έσω πλαγίου συνδέσμου, ακολουθεί το διάγραμμα του προγράμματος του πρόσθιου χιαστού με τις απαραίτητες τροποποιήσεις που απαιτούνται για την αντιμετώπιση της αυξημένης παρουσίας οιδήματος και της περιορισμένης τροχιάς κίνησης της άρθρωσης.

Λόγω της κάκωσης και της εξωαρθρικής αγγείωσης, τη συνδυασμένη κάκωση πρόσθιου χιαστού και έσω πλαγίου συνδέσμου συχνά ακολουθεί ο σχηματισμός υπερβολικής ποσότητας ουλώδη ιστού. Στην περίπτωση αυτή, ακολουθείται εντατικότερο πρόγραμμα σε ότι αφορά στην ανάκτηση της τροχιάς κίνησης της άρθρωσης. Οι επιπλοκές της τροχιάς κίνησης της άρθρωσης λόγω του σχηματισμού συμφύσεων, ελαχιστοποιούνται με την ανάκτηση της πλήρους παθητικής τροχιάς κίνησης, ειδικά στην έκταση. Οι ρήξεις του έσω πλαγίου συνδέσμου που συμβαίνουν στο κεντρικό άκρο ή τη μέση απόσταση του

συνδέσμου, τείνουν να εμφανίζουν μετά την επούλωση τους αυξημένη σκληρότητα χωρίς συνοδό χαλαρότητα. Αντίθετα, οι περιφερικές ρήξεις του έσω πλάγιου τείνουν να έχουν κακή επούλωση και επομένως εμφανίζουν μεγαλύτερη χαλαρότητα στις τάσεις βλαισότητας. Άρα, ακόμα και η θέση της κάκωσης του έσω πλάγιου συνδέσμου ενδεχομένως επηρεάζει το πρόγραμμα αποκατάστασης. Οι περιφερικές κακώσεις του έσω πλάγιου πρέπει να αντιμετωπίζονται με μεγαλύτερη προσοχή ενώ στις κεντρικές εφαρμόζεται εντατικότερο πρόγραμμα σε ό,τι αφορά την αποκατάσταση της τροχιάς κίνησης για την αποφυγή σχηματισμού συμφύσεων.

13.2 Κάκωση έξω πλάγιου συνδέσμου

Οι συνοδές κακώσεις του έξω πλάγιου συνδέσμου δεν είναι τόσο συχνές όσο του έσω. Αναφέρεται ότι οι συνδυασμένες κακώσεις πρόσθιου χιαστού και έξω πλάγιου συνδέσμου αντιπροσωπεύουν το 1% των κακώσεων στο γόνατο. Οι κακώσεις του πρόσθιου χιαστού με συνοδό κάκωση του έξω πλάγιου δεν εμφανίζουν τα ίδια χαρακτηριστικά στο σχηματισμό του ουλώδη ιστού όπως αυτές του πρόσθιου χιαστού με τον έσω πλάγιο σύνδεσμο. Έτσι, η πρόοδος στο πρόγραμμα είναι βραδύτερη από την αντίστοιχη του έσω πλάγιου. Το χρονοδιάγραμμα της ανάκτησης της τροχιάς κίνησης της άρθρωσης δεν τροποποιείται, αν και η πρόοδος της φόρτισης καλό είναι να ακολουθεί βραδύτερους ρυθμούς (πλήρης φόρτιση κατά τη 14 μετεγχειρητική ημέρα περίπου). Όπως και στην περίπτωση του έσω πλάγιου συνδέσμου, οι ασκήσεις που προκαλούν τάσεις ραιβότητας θα πρέπει να εκτελούνται με προσοχή και ταυτόχρονα να καταγράφονται τα συμπτώματα. Εάν όμως ο ασθενής εμφανίζει τάσεις ραιβότητας στο γόνατό του κατά τη διάρκεια της βάδισης, θα είναι σωστή απόφαση η χρήση λειτουργικού νάρθηκα.

13.3 Κάκωση οπίσθιου χιαστού συνδέσμου

Οι συνδυασμένες κακώσεις πρόσθιου και οπίσθιου χιαστού συνδέσμου είναι σπάνιες αλλά εμφανίζουν σοβαρές επιπλοκές ειδικά αν συνοδεύονται από νευρικές και αγγειακές βλάβες. Αν και έχουν καταγραφεί πολλές και διαφορετικές απόψεις σχετικά με το ποιος είναι ο καλύτερος τρόπος αντιμετώπισης των κακώσεων αυτών, πολλοί είναι εκείνοι που υποστηρίζουν ότι καλύτερο λειτουργικό αποτέλεσμα προκύπτει από τη χειρουργική αντιμετώπιση του πρόσθιου και οπίσθιου χιαστού συνδέσμου, παρά με τη συντηρητική αντιμετώπιση τους. Υπάρχει επίσης και η άποψη ότι η άμεση χειρουργική αντιμετώπιση και των δύο συνδέσμων αποδίδει καλύτερο λειτουργικό αποτέλεσμα.

Στη μετεγχειρητική αποκατάσταση της συνδυασμένης χειρουργικής αντιμετώπισης των δύο συνδέσμων, βασική προτεραιότητα έχουν η πρώιμη κινητοποίηση της άρθρωσης, η σταδιακή φόρτιση του μέλους και δευτερευόντως η σταδιακή ανάκτηση της κάμψης της άρθρωσης. Επιδίωξη είναι η τροχιά της κίνησης να ανακτηθεί προοδευτικά. Οι ρυθμοί που αναφέρονται στη σχετική αρθρογραφία είναι: 0-65° μέχρι την 5^η μετεγχειρητική ημέρα, 0-75° μέχρι την 7^η ημέρα, 0-100° στο τέλος της 2^{ης} εβδομάδας, περίπου στις 115° μέχρι την 6^η εβδομάδα και τέλος 125° και περισσότερο κατά την 7^η εβδομάδα. Η φόρτιση του μέλους γίνεται προοδευτικά 50% Σ.Β. κατά την 1^η εβδομάδα, 75% στο τέλος της 2^{ης} και πλήρης φόρτιση κατά την 4^η εβδομάδα. Στο διάστημα των πρώτων 7-8 μετεγχειρητικών εβδομάδων ο ασθενής χρησιμοποιεί λειτουργικό νάρθηκα. Οι ασκήσεις κλειστής κινητικής αλυσίδας (ΚΚΑ) συμπεριλαμβάνονται στο πρόγραμμα περίπου την 3^η εβδομάδα και αρχίζουν προοδευτικά με ¼ βαθειά καθίσματα και πιέσεις κάτω άκρων, υδροθεραπεία και ποδήλατο μέχρι το τέλος της 4^{ης} εβδομάδας. Η περίοδος επιστροφής στις λειτουργικές δραστηριότητες αρχίζει με πρόγραμμα βάρδισης κατά τη 12^η εβδομάδα περίπου και προοδευτικό χαλαρό τρέξιμο τη 16^η εβδομάδα και περισσότερο έντονες δεξιότητες περί το τέλος του 5^{ου} μετεγχειρητικού μήνα.

13.4 Παθολογία μηνίσκων

Οι κακώσεις των μηνίσκων, ως συνοδευτικές των κακώσεων του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου, εμφανίζονται σε ποσοστό 64-77%. Ο Shelbourne υποστηρίζει ότι οι μηνισκικές κακώσεις, που παρατηρούνται με τη ρήξη του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου είναι τραυματικές και προκαλούνται κατά την ίδια χρονική στιγμή και δεν προϋπάρχουν της κάκωσης ως εκφυλιστικές αλλοιώσεις.

Εάν συνυπάρχει παθολογία μηνίσκων ή επισκευή τους παλαιότερα, τα συμπτώματα ενδεχομένως να είναι διαφορετικά. Η πραγματοποίηση μερικής μηνισκεκτομής ταυτόχρονα με τη συνδεσμοπλαστική του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου δεν τροποποιεί σημαντικά το πρόγραμμα της μετεγχειρητικής αποκατάστασης. Εκεί που υπάρχει διαφορά είναι στο μεγαλύτερο χρονικό διάστημα που απαιτείται για να αρχίσει το πρόγραμμα του τρεξίματος ή των αλμάτων.

Στην περίπτωση που εφαρμοσθεί συρραφή του μηνίσκου το πρόγραμμα τροποποιείται αν και υπάρχουν διαφωνίες σε ότι αφορά στη διάρκεια της ακινητοποίησης, τη φόρτιση του μέλους και την επιστροφή στις δραστηριότητες που απαιτούν αλλαγές της κατεύθυνσης. Υποστηρίζεται ότι η επούλωση του μηνίσκου βελτιώνεται σημαντικά όταν έχει προηγηθεί η ανακατασκευή του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου. Επικρατεί η άποψη ότι οι μακροχρόνιες επιπλοκές οφείλονται στην παράταση της ακινητοποίησης και της καθυστέρησης της εφαρμογής φόρτισης του μέλους. Στους ασθενείς που έχουν υποστεί ταυτόχρονη συνδεσμοπλαστική του προσθίου χιαστού και συρραφή μηνίσκου, η πρόοδος

ανάκτησης της τροχιάς κίνησης της άρθρωσης και της φόρτισης του μέλους είναι λίγο βραδύτερη, ανάλογα με την έκταση της μηνισκικής βλάβης. Η εξέλιξη των περίπλοκων κεντρικών ρήξεων των μηνίσκων ακολουθεί ακόμα βραδύτερους ρυθμούς από τις αντίστοιχες περιφερικές. Η ιστονική ενδυνάμωση των οπίσθιων μηριαίων μυών επίσης περιορίζεται κατά τη διάρκεια των πρώτων 8-10 μετεγχειρητικών ημερών ώστε να δοθεί ικανοποιητικός χρόνος για την επούλωση τους λόγω της ανατομικής συνάφειας του θυλάκου της άρθρωσης με τους δυο μηνίσκους και τους οπίσθιους μηριαίους μυς. Κατά τη διάρκεια των 8 πρώτων εβδομάδων επίσης, δεν επιτρέπεται το βαθύ κάθισμα πέραν των 60° κάμψης του γόνατος ενώ αποφεύγεται να εκτελείται βαθύ κάθισμα και ταυτόχρονη στροφή της άρθρωσης για χρονικό διάστημα τουλάχιστον 16 εβδομάδων μετά την επέμβαση.

Το χρονοδιάγραμμα ανάκτησης της τροχιάς κίνησης της άρθρωσης διαφέρει ανάλογα με την έκταση και την εντόπιση των κακώσεων των μηνίσκων, χωρίς όμως να παραβλέπεται ο στόχος της άμεσης κινητοποίησης με κύριο ενδιαφέρον την ανάκτηση της πλήρους έκτασης του γόνατος. Η αποκατάσταση της κάμψης, όταν υπάρχει μεμονωμένη ρήξη στην περιφέρεια του μηνίσκου, ακολουθεί κατά την αρθρογραφία περίπου το χρονοδιάγραμμα: 90°-100° κάμψης κατά τη 2^η εβδομάδα, 105°-115° την 3^η εβδομάδα και 120°-135° κατά την 4^η εβδομάδα. Το χρονοδιάγραμμα στους ασθενείς με σύνθετες ρήξεις ακολουθεί λίγο βραδύτερους ρυθμούς: 90°-100° τη 2^η εβδομάδα, 105°-115° την 3^η εβδομάδα και 120°-135° κατά την 4^η εβδομάδα. Στους ασθενείς επίσης με σύνθετες κακώσεις των μηνίσκων παρατείνεται η περίοδος που βαδίζουν με βοηθητικά μέσα (βακτηρίες) και διατηρούν τη μερική φόρτιση του μέλους περίπου 1-2 εβδομάδες περισσότερο.

Η αποτελεσματικότητα του επιταχυνόμενου προγράμματος σε ασθενείς με συνοδές βλάβες στους μηνίσκους αξιολογήθηκε από τους Barber και Click. Κατά την επανεξέταση (24-72 μήνες μετεγχειρητικά), το 92% των επιδιορθώσεων έδειξε ότι υπάρχει επιτυχής επούλωση των μηνίσκων, ενώ μόνο το 67% των ασθενών με επισκευή μηνίσκου σε κάκωση του ΠΧΣ και 67% των επισκευών σε σταθερό γόνατο έδειξαν επιτυχία. Οι συγγραφείς υποστηρίζουν ότι ο αίμαρθρος και η φλεγμονώδης διαδικασία που συνοδεύει την ανακατασκευή του ΠΧΣ επηρεάζει την επούλωση των μηνίσκων και βελτιώνει τα μακροχρόνια αποτελέσματα της επισκευής των μηνίσκων.

ΜΕΡΟΣ 14: ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ

Βασικοί στόχοι της αποκατάστασης είναι η επαναφορά του εύρους κίνησης, της μυϊκής δύναμης και του κινητικού ελέγχου (ιδιοδεκτικότητα) χωρίς να προκληθεί χαλάρωση του μοσχεύματος ή ρήξη του. Πιθανότατα, ιδανική επιλογή είναι οι ασθενείς να βρίσκονται υπό συνεχή παρακολούθηση και καθοδήγηση κατά της διάρκεια της αποκατάστασης τους η οποία θα γίνεται σε ειδικά κέντρα. Ωστόσο, σε πάρα πολλές περιπτώσεις αυτό δεν είναι εφικτό και οι ασθενείς ακολουθούν το πρόγραμμα αποκατάστασης που τους δίνεται και αρκούνται σε περιοδικούς ελέγχους από τον ορθοπαιδικό και τον φυσικοθεραπευτή, οι οποίοι το ελέγχουν, τροποποιούν και βελτιώνουν ανάλογα. Κατά τους περιοδικούς ελέγχους οι θεραπευτές αξιολογούν παράγοντες όπως η μυϊκή δύναμη, η λειτουργικότητα, ο βαθμός δραστηριότητας και η υποκειμενική ικανοποίηση του ασθενούς. Αξίζει πάντως να σημειωθεί ότι σε σχετικές έρευνες βρέθηκε πως οι ασθενείς με συνεχή παρακολούθηση δε παρουσίασαν καλύτερα αποτελέσματα από αυτούς που ακολούθησαν το πρόγραμμα μόνοι τους με περιοδικούς ελέγχους.

Στη συνέχεια παρατίθενται αναλυτικά ορισμένα παραδείγματα προγραμμάτων αποκατάστασης :

ΕΠΙΤΑΧΥΝΟΜΕΝΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΠΡΟΣΘΙΟΥ ΧΙΑΣΤΟΥ ΣΥΝΔΕΣΜΟΥ

Προεγχειρητική περίοδος

Στόχοι:

1. περιορισμός οιδήματος
2. Αποκατάσταση φυσιολογικής τροχιάς κίνησης
3. Αποκατάσταση εκούσιας μυϊκής ενεργοποίησης
4. Προετοιμασία του ασθενή για το χειρουργείο (εκπαίδευση)
5. Νάρθηκας – ελαστική περιδέση για τον περιορισμό του οιδήματος
6. Φόρτιση στα όρια ανοχής – χρήση βακτηριών

Ασκήσεις:

- Ασκήσεις ποδοκνημικής
- Παθητική έκταση του γόνατος μέχρι την πλήρη έκταση
- Παθητική κάμψη του γόνατος μέχρι τα όρια ανοχής
- SLRs σε κάμψη, έκταση και απαγωγή
- Ασκήσεις τετρακεφάλου
- Ασκήσεις κλειστής κινητικής αλυσίδας (βαθύ κάθισμα ½, lunges, step-ups)

Ηλεκτρικός μυϊκός ερεθισμός του τετρακέφαλου σε συνδυασμό με ασκήσεις τετρακεφάλου (4-6 φορές ανά ημέρα).

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).

Εκπαίδευση του ασθενή – κατανόηση της τεχνικής της επέμβασης καθώς και της μετεγχειρητικής πορείας.

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 της άρθρωσης
5. Έλεγχος της λειτουργίας του τετρακέφαλου μυός
6. Επανεκπαίδευση της βάρδισης

Ημέρα 1^η

Εφαρμογή νάρθηκα EZ-Wrap κλειδωμένο στην πλήρη έκταση κατά τη διάρκεια της φόρτισης. Φόρτιση κάτω άκρου με χρήση δύο βακτηριών όσο αυτό είναι ανεκτό.

Ασκήσεις:

- Ασκήσεις ποδοκνημικής
- Πιέσεις στην άρθρωση στην πλήρη έκταση
- Ενεργητική και παθητική κάμψη του γόνατος (90° μέχρι την 5^η μετεγχειρητική ημέρα)
- SLRs σε κάμψη, έκταση και απαγωγή
- Ισομετρικές ασκήσεις τετρακεφάλου μυός
- Διατάσεις οπίσθιων μηριαίων μυών

- Ασκήσεις κλειστής κινητικής αλυσίδας: βαθύ κάθισμα ½ , άρσεις βαρών

Ηλεκτρικός μυϊκός ερεθισμός του τετρακέφαλου σε συνδυασμό με ασκήσεις τετρακεφάλου (4-6 φορές την ημέρα).

Συνεχής παθητική κινητοποίηση 0°-45° (όσο είναι ανεκτό και όσο επιτρέπει ο γιατρός).

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 2^η – 3^η

Εφαρμογή νάρθηκα EZ-Wrap κλειδωμένο στην πλήρη έκταση κατά τη διάρκεια της φόρτισης και ανοικτό σε άλλες δραστηριότητες όπως το κάθισμα σε καρέκλα. Η φόρτιση του κάτω άκρου γίνεται με 2 βακτηρίες και 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:

- Ισομετρικές ασκήσεις σε κάμψη 90° και 60°
- Εκτάσεις του γόνατος από 90°-40° σε ΑΚΑ
- Πίεση στην πλήρη έκταση της άρθρωσης
- Κινητοποίηση της επιγονατίδας
- Ασκήσεις ποδοκνημικής άρθρωσης
- SLRs σε κάμψη, έκταση και απαγωγή
- Ισομετρικές ασκήσεις τετρακέφαλου
- Ασκήσεις κλειστής κινητικής αλυσίδας: βαθύ κάθισμα ½ , άρσεις βαρών
- Ασκήσεις οπίσθιων μηριαίων μυών από την όρθια στάση

Ηλεκτρικός μυϊκός ερεθισμός του τετρακεφάλου σε συνδυασμό με ασκήσεις τετρακεφάλου (4-6 ώρες ανά 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 EZ Wrap 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 τη βοήθεια 2 βακτηριών και για όσο είναι ανεκτό.

Τροχιά κίνησης της άρθρωσης – αφαίρεση του νάρθηκα στην εκτέλεση ασκήσεων για τη βελτίωση της τροχιάς κίνησης της άρθρωσης 4-6 φορές ημερησίως, κάμψη

του γόνατος περί τις 90° κατά την 5^η ημέρα και 100° κατά την 7^η.

Ασκήσεις:

- Ισομετρικές ασκήσεις στις γωνίες 90° και 60° κάμψης
- Εκτάσεις του γόνατος από 90° – 40° σε ΑΚΑ
- Πίεση στην πλήρη έκταση της άρθρωσης
- Κινητοποίηση της επιγονατίδας
- Ασκήσεις ποδοκνημικής άρθρωσης
- SLRs σε κάμψη, έκταση και απαγωγή
- Ισομετρικές ασκήσεις τετρακεφάλου μυός
- Ασκήσεις κλειστής κινητικής αλυσίδας: βαθύ κάθισμα ½, άρσεις βαρών
- Ασκήσεις οπίσθιων μηριαίων μυών από την όρθια στάση
- Ασκήσεις για τη βελτίωση της ιδιοδεκτικότητας και της ισορροπίας

Ηλεκτρικός μυϊκός ερεθισμός του τετρακεφάλου σε συνδυασμό με ασκήσεις τετρακεφάλου (4-6 ώρες ανά 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).

Περίοδος πρώιμης κινητοποίησης (2-4^η εβδομάδα)

Κριτήρια εισόδου στη δεύτερη φάση

- ✚ Έλεγχος τετρακεφάλου (δυνατότητα εκτέλεσης εκτάσεων τετρακεφάλου σε Ανοιχτή Κινητική Αλυσίδα καθώς και των SLRs)
- ✚ Πλήρης παθητική έκταση της άρθρωσης
- ✚ Παθητική τροχιά κίνησης της άρθρωσης 0-90°
- ✚ Ικανοποιητική κινητικότητα της επιγονατίδας
- ✚ Ελάχιστο οίδημα στην άρθρωση
- ✚ Ανεξάρτητη βάρδιση

Στόχοι:

1. Πλήρης τροχιά κίνησης της άρθρωσης
2. Βαθμιαία βελτίωση της τροχιάς κάμψης
3. Αποκατάσταση μυϊκής δύναμης
4. Αποκατάσταση ιδιοδεκτικότητας
5. Κινητοποίηση επιγονατίδας

2^η εβδομάδα

Διακοπή χρήσης του νάρθηκα κατά τη 2^η – 3^η εβδομάδα.

Φόρτιση του μέλους όσο είναι ανεκτό (στόχος είναι η διακοπή της χρήσης των βακτηριών κατά τη 10^η μετεγχειρητική ημέρα).

Βελτίωση της τροχιάς κίνησης της άρθρωσης – αυτοδιατάσεις για τη βελτίωση της τροχιάς κίνησης (4-5 φορές ημερησίως) με έμφαση στην πλήρη κινητικότητα της άρθρωσης.

Αξιολόγηση με KT-1000 (δοκιμασία μόνο με 15lbs).

Ασκήσεις:

- Ηλεκτρικός μυϊκός ερεθισμός κατά την εκτέλεση των ασκήσεων του τετρακεφάλου μυός
- Ισομετρικές ασκήσεις τετρακεφάλου
- SLRs προς τις 4 κατευθύνσεις
- Πιέσεις κάτω άκρων
- Εκτάσεις του γόνατος 90° – 40°
- Άρση βαρών
- Βηματισμοί προς τα εμπρός και πίσω
- Ασκήσεις οπίσθιων μηριαίων μυών
- Ποδήλατο
- Επανεκπαίδευση ιδιοδεκτικότητας
- Πιέσεις στην υπερέκταση της άρθρωσης
- Παθητική τροχιά κίνησης 0-50°
- Κινητοποίηση της επιγονατίδας
- Ασκήσεις στον τοίχο-γλιστρήματα
- Πρόγραμμα προοδευτικών ασκήσεων αντίστασης του τετρακεφάλου αρχικά με 1 lb και στη συνέχεια πρόσθετα 1 lb ανά εβδομάδα
- Έλεγχος του οιδήματος – κρυοθεραπεία, ανύψωση και περιδέραια

3^η εβδομάδα

Διακοπή της χρήσης του νάρθηκα

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 2^{ης} εβδομάδας
- Παθητική τροχιά κίνησης 0-115°
- Ποδήλατο για τη βελτίωση της τροχιάς κίνησης και της αντοχής
- Πρόγραμμα βάδισης σε πισίνα (εφόσον δεν υπάρχει ανοιχτή τομή)
- Πρόγραμμα έκκεντρων ασκήσεων τετρακεφάλου σε τροχιά 40° – 100° (μόνο ιστονικά)
- Πλάγια βήματα
- Πλάγια step-ups
- Πρόσθια step-ups
- Πλάγια άλματα
- Σκαλιέρα
- Προοδευτικές δεξιότητες για τη βελτίωση της ιδιοδεκτικότητας και το νευρομυϊκό έλεγχο

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

Κριτήρια εισόδου στην τρίτη φάση

- ✚ Ενεργητική τροχιά κίνησης 0-115°
- ✚ Δύναμη τετρακεφάλου μύος >60% σε σχέση με το ετερόπλευρο άκρο (αξιολόγηση ισομετρικά στις 60° κάμψης του γόνατος)
- ✚ Αξιολόγηση με KT-1000 χωρίς μεταβολές (+1 ή λιγότερο)
- ✚ Καθόλου ή ελάχιστο οίδημα
- ✚ 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
6. Διακοπή της χρήσης του νάρθηκα. Ο ασθενής φοράει μόνο επιγονατίδα
7. Ασκήσεις για τη βελτίωση της τροχιάς κίνησης (4-5 φορές ημερησίως) με έμφαση στην τελική έκταση
8. Αξιολόγηση με KT-2000 κατά την 4^η εβδομάδα με 20 lbs

4^η εβδομάδα

Ασκήσεις:

- Προοδευτικό πρόγραμμα ισομετρικών ασκήσεων τετρακεφάλου
- Πιέσεις κάτω άκρων
- Εκτάσεις σε ΑΚΑ 90-40°
- Ασκήσεις οπίσθιων μηριαίων
- Απαγωγή και προσαγωγή του ισχίου
- Κάμψη και έκταση του ισχίου
- Πλάγια εμπόδια
- Πλάγια βήματα
- Πλάγια άλματα
- Πρόσθια βήματα
- Βαθιά καθίσματα
- Ανύψωση στα δάκτυλα
- Ασκήσεις βελτίωσης της ισορροπίας
- Δεξιότητες ιδιοδεκτικότητας
- Ποδήλατο
- Stepper
- Τρέξιμο προς τα πίσω

6^η εβδομάδα

Αξιολόγηση με KT-2000, 20lbs και 30lbs

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

8^η εβδομάδα

Αξιολόγηση με KT-2000, 20lbs και 30lbs

Ασκήσεις:

- Συνέχεια όλων των ασκήσεων των προηγούμενων εβδομάδων
- Πλειομετρικές πιέσεις άκρων
- Ασκήσεις διατάραξης της ισορροπίας

- Ισοκινητικές ασκήσεις ($90^{\circ} - 40^{\circ}$) (1200 και 2400/sec)
- Πρόγραμμα βάρδισης
- Ποδήλατο για τη βελτίωση της αντοχής
- Stepper για τη βελτίωση της αντοχής

10^η εβδομάδα

Αξιολόγηση με KT-2000, 20lb και 30lb για μυϊκό test

Ισοκινητική αξιολόγηση – κάμψη έκταση του γόνατος σε συγκεντρική δράση στις 180 και 300°/sec

Ασκήσεις:

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

Φάση προωθημένων δραστηριοτήτων (10-16^η εβδομάδα)

Κριτήρια εισόδου στην τέταρτη φάση

- ✚ Ενεργητική τροχιά κίνησης της άρθρωσης 0-125° ή και μεγαλύτερη
- ✚ Δύναμη τετρακεφάλου μυός στο 79% του ετερόπλευρου άκρου, δείκτης οπίσθιων μηριαίων /τετρακεφάλου 70-75%
- ✚ Καμία μεταβολή στην αξιολόγηση της δύναμης με το KT-1000
- ✚ Καμία εμφάνιση οιδήματος ή πόνου
- ✚ Ικανοποιητική κλινική εξέταση
- ✚ Ικανοποιητική ισοκινητική αξιολόγηση (τιμές στις 180°/sec)
- ✚ Δείκτης τετρακεφάλων 75%
- ✚ Δείκτης οπίσθιων μηριαίων μυών 1
- ✚ Δείκτης καμπτήρων/εκτεινόντων στο 66-75%
- ✚ Hop test (80% του συμμετρικού άκρου)
- ✚ 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 (16-22^η εβδομάδα)

Κριτήρια εισόδου στην 5^η φάση

- ✚ Πλήρης τροχιά κίνησης της άρθρωσης
- ✚ Καμία μεταβολή στην αξιολόγηση με KT-2000
- ✚ Ισοκινητική αξιολόγηση που πληροί τα κριτήρια
- ✚ Σύγκριση της δύναμης του τετρακεφάλου μύος με το συμμετρικό στο 80% ή περισσότερο
- ✚ Σύγκριση δύναμης οπίσθιων μηριαίων 110% ή περισσότερο
- ✚ Μέγιστη ροπή τετρακεφάλου ως προς το σωματικό βάρος 70% ή περισσότερο
- ✚ Αξιολόγηση ιδιοδεκτικότητας – 100% του συμμετρικού άκρου
- ✚ Λειτουργική αξιολόγηση 85% ή περισσότερο
- ✚ Ικανοποιητική κλινική εξέταση
- ✚ Υποκειμενική βαθμολόγηση του γόνατος 90 βαθμούς ή περισσότερο
- ✚ Βαθμιαία επιστροφή στην πλήρη αθλητική δραστηριότητα
- ✚ Επίτευξη μέγιστης δύναμης και αντοχής
- ✚ Ομαλοποίηση του νευρομυϊκού ελέγχου
- ✚ Εκπαίδευση με προοδευτικές δεξιότητες
- ✚ Αξιολόγηση με KT-2000, ισοκινητική αξιολόγηση και λειτουργική αξιολόγηση όμοια με τα προ 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-2000
- Λειτουργική αξιολόγηση

Επαναξιολόγηση στους 12 μήνες

- Ισοκινητική αξιολόγηση
- Αξιολόγηση με KT-2000
- Λειτουργική αξιολόγηση

ΕΠΙΤΑΧΥΝΟΜΕΝΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΠΡΟΣΘΙΟΥ ΧΙΑΣΤΟΥ ΣΥΝΔΕΣΜΟΥ

Άμεση μετεγχειρητική φάση (1^η – 7^η ημέρα)

- Παθητική κινητοποίηση (CPM) 0-90°
- Νάρθηκας κατά τη βάδιση
- Φόρτιση όσο είναι ανεκτό με νάρθηκα και βακτηρίες (10-15Kg)
- Ασκήσεις ποδοκνημικής με τεντωμένο το άκρο
- Παθητική έκταση γόνατος στις 0°. Συνεχής παθητική τροχιά 0-90°
- Κινητοποίηση επιγονατίδας
- Ασκήσεις με τεντωμένο γόνατο (κάμψη – έκταση, απαγωγή – προσαγωγή ισχίου)
- Πάγος και ανύψωση του μέλους (με μαξιλάρι κάτω από το γόνατο)

Φάση μέγιστης προφύλαξης (2^η – 4^η) εβδομάδα

- Νάρθηκας στη βάδιση
- Παθητική τροχιά κίνησης 0-105°
- Φόρτιση με βακτηρίες στο βαθμό που είναι ανεκτό
- Ασκήσεις όλου του μέλους με τεντωμένο γόνατο
- Έκταση του γόνατος 90° – 40° με 1Kgr
- Ημικάθισμα 0-40°

- Ασκήσεις και διατάσεις οπίσθιων μηριαίων
- Κινητοποίηση επιγονατίδας

4^η – 6^η εβδομάδα

- Παθητική τροχιά κίνησης 0-115°
- Ποδήλατο για αύξηση της τροχιάς κίνησης
- Βάδιση σε πισίνα
- Leg press (0 – 60°)
- Stairmaster
- Ασκήσεις με λάστιχο από όρθια θέση

Φάση ελεγχόμενης βάδισης 7^η – 9^η εβδομάδα

- Πλήρης φόρτιση
- Παθητική τροχιά κίνησης της άρθρωσης 0-130°
- Πρόγραμμα κολύμβησης
- Πρόγραμμα Step-ups
- Ποδήλατο

Φάση μέσης προφύλαξης 9^η – 14^η εβδομάδα

- Συνεχιζόμενες ασκήσεις κλειστής κινητικής αλυσίδας (step-ups, squats, leg press)
- Απαγωγή – προσαγωγή ισχίου
- Ασκήσεις και διατάσεις οπίσθιων μηριαίων
- Ανυψώσεις στα δάκτυλα (ασκήσεις γαστροκνημίου)
- Ποδήλατο για αύξηση αντοχής
- Τρέξιμο σε πισίνα (εμπρός – πίσω)
- Ισοκινητική άσκηση (με anti-shear στις 240° /sec – 300° /sec και 450° /sec)

Φάση ελαφριάς δραστηριότητας (3^{ος} – 4^{ος} μήνας)

- Αρχίζει τρέξιμο ο ασθενής
- Συνεχίζεται η μυϊκή ενδυνάμωση
- Ξεκινά πρόγραμμα πλειομετρικών ασκήσεων
- Αθλητική δραστηριότητα

Επιστροφή σε δραστηριότητες (5^{ος} – 6^{ος} μήνας)

- Συνεχίζεται το πρόγραμμα ενδυνάμωσης
- Ασκήσεις κλειστής κινητικής αλυσίδας
- Πλειομετρικές ασκήσεις
- Τρέξιμο και άλλες δραστηριότητες

Κριτήρια για βάρδια χωρίς νάρθηκα

- ✚ Ενεργητική τροχιά κίνησης της άρθρωσης 0 – 115°
- ✚ Δύναμη τετρακεφάλου 60 % του υγιούς μέλους
- ✚ Μειωμένο οίδημα

Κριτήρια για να αρχίσει ο ασθενής τρέξιμο

- ✚ Σταθερότητα της άρθρωσης
- ✚ Ισοκινητικός έλεγχος ικανοποιητικός
- ✚ Λειτουργικά test 70% του υγιούς
- ✚ Ικανοποιητική κλινική εξέταση

Κριτήρια για επιστροφή σε δραστηριότητες

- ✚ Ισοκινητικός έλεγχος ικανοποιητικός
- ✚ Σταθερότητα της άρθρωσης
- ✚ Λειτουργικά test 80% του υγιούς μέλους
- ✚ Ικανοποιητική κλινική εξέταση

**ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΠΡΟΣΘΙΟΥ ΧΙΑΣΤΟΥ ΣΥΝΔΕΣΜΟΥ
(Shelbourne and Nitz, 1990)**

<i>Χρόνος μετά την επέμβαση</i>	<i>Πρόγραμμα αποκατάστασης</i>
Ημέρα 1 ^η	Το άκρο σε νάρθηκα με 10° κάμψης, εκκίνηση CPM
2 ^η – 3 ^η ημέρα	SLRs προσαγωγής – απαγωγής και έκτασης, εύρος κίνησης παθητικά 0°-90°, ασκήσεις γλουτιαίων, περπάτημα, χρήση βακτηριών
5 ^η – 6 ^η ημέρα	Εξιτήριο από το νοσοκομείο, CPM και ασκήσεις συνεχίζονται στο σπίτι, νάρθηκας στις 10° που αφαιρείται μόνο κατά τη διάρκεια ασκήσεων
3 ^η εβδομάδα	Ασκήσεις τετρακεφάλου, εύρος κίνησης ενεργητικά 60° – 90°, βαθμιαία ελαφριά αντίσταση. Σημείωση: Οι ασθενείς θα πρέπει να επιτύχουν παθητικό εύρος κίνησης 0-90°. Συνέχεια χρήσης του νάρθηκα (εκτός ύπνου)
6 ^η εβδομάδα	Εύρος κίνησης παθητικά 0 - 110°, φόρτιση όσο είναι ανεκτό, ξεκλείδωμα λειτουργικού νάρθηκα
8 ^η – 10 ^η εβδομάδα	Πλήρης φόρτιση όσο είναι ανεκτό, εύρος κίνησης ενεργητικά 0-110°, παθητικές εκτάσεις για αύξηση εύρους κίνησης, SLRs με αυξανόμενα βάρη, έκκεντρες εκτάσεις γόνατος, εκτάσεις του γόνατος 90° με 45°, ασκήσεις οπίσθιων μηριαίων, κολύμβηση, ποδήλατο (σταθερό) όταν ο ασθενής μπορεί να περπατά χωρίς βακτηρίες. Σημείωση: Εάν ο ασθενής δεν έχει επιτύχει πλήρη έκταση το πρόγραμμα περιλαμβάνει και πρηνή θέση με βάρος 0,5 Kgr στην ποδοκνημική
12 ^η – 14 ^η εβδομάδα	Εύρος κίνησης 0 – 120°, πλήρης φόρτιση, οι προηγούμενες ασκήσεις συνεχίζονται, κάμψεις γόνατος, step-ups, ασκήσεις γαστροκνημίας
4 ^{ος} μήνας	Εύρος κίνησης 0 - 130°, διακοπή χρήσης βακτηριών για τις καθημερινές δραστηριότητες αν η δύναμη του τετρακεφάλου είναι ικανοποιητική, αύξηση της έντασης των ασκήσεων με μεγαλύτερα βάρη και περισσότερα σετ και επαναλήψεις, ταχείες ισοκινητικές ασκήσεις
5 ^{ος} μήνας	Σκοινάκι

6 ^{ος} μήνας	Cyber σε 180 και 240deg /sec με 20° block, KT-1000, πλάγια βήματα, περπάτημα μέχρι 2 μίλια τη μέρα, ενεργητικές εκτάσεις γόνατος, βαθιά καθίσματα, χρήση συσκευής υποστήριξης για δραστηριότητες πέρα από τις καθημερινές
7 ^{ος} – 8 ^{ος} μήνας	Cyber, KT-1000, περπάτημα, προοδευτικά τρέξιμο/ άρση βαρών για ενδυνάμωση τετρακεφάλου, οπίσθιων μηριαίων και μυών της γαστροκνημίας / jogging και στη συνέχεια προοδευτικά τρέξιμο που περιλαμβάνει τρέξιμο προς τα πίσω και τρέξιμο σε ανηφόρα/ασκήσεις ευελιξίας (οχτάρια) /πλάγια βήματα/ αργές και γρήγορες ισοκινητικές ασκήσεις ενδυνάμωσης
9 ^{ος} – 12 ^{ος} μήνας	Επιστροφή στις φυσιολογικές δραστηριότητες εφόσον η δύναμη ξεπερνά το 80% του υγιούς, το εύρος κίνησης είναι πλήρες, δεν υπάρχει οίδημα και πόνος στην άρθρωση και η λειτουργική πρόοδος είναι ικανοποιητική

**ΕΠΙΤΑΧΥΝΟΜΕΝΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΠΡΟΣΘΙΟΥ ΧΙΑΣΤΟΥ
ΣΥΝΔΕΣΜΟΥ (Shelbourne and Nitz, 1990)**

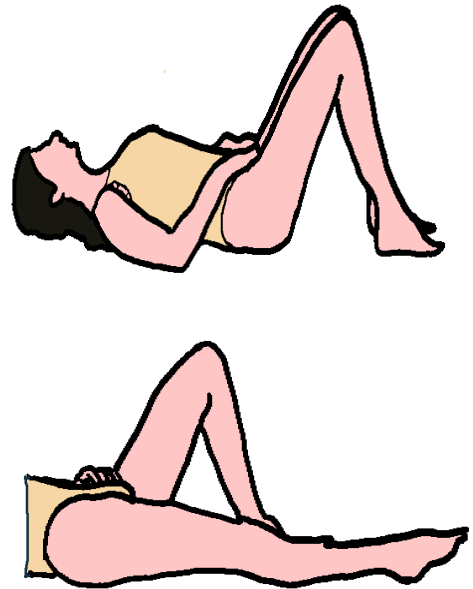
<i>Χρόνος μετά την επέμβαση</i>	<i>Πρόγραμμα αποκατάστασης</i>
Ημέρα 1 ^η	CPM, λειτουργικός νάρθηκας κλειδωμένος στην πλήρη έκταση, φόρτιση όσο είναι ανεκτό χωρίς βακτηρίες
2 ^η – 3 ^η ημέρα	CPM, παθητικό εύρος κίνησης 0 – 90° (με έμφαση στην πλήρη έκταση), φόρτιση όσο είναι ανεκτό χωρίς βακτηρίες
2 ^η – 4 ^η ημέρα	Εξιτήριο από το νοσοκομείο/ CPM στο σπίτι. Σημείωση: Προϋποθέσεις για εξιτήριο είναι 1) ικανοποιητικός έλεγχος του πόνου 2) πλήρης έκταση της άρθρωσης (όπως στο υγιές) 3) δυνατότητα εκτέλεσης SLRs 4) πλήρης φόρτιση με ή χωρίς βακτηρίες

7 ^η – 10 ^η ημέρα	Πλήρης έκταση, βάρος 1kg στην ποδοκνημική σε πρηνή θέση εφόσον δεν έχει επιτευχθεί πλήρης έκταση, γλιστρήματα σε τοίχο, ολισθήσεις πτέρνας, ενεργητική κάμψη, κάμψεις του γόνατος για ενδυνάμωση, step-ups, ασκήσεις γαστροκνημίας/ Μερική μέχρι πλήρης φόρτιση/ Σταδιακή διακοπή της συνεχούς χρήσης του λειτουργικού νάρθηκα
2 ^η – 3 ^η εβδομάδα	Εύρος κίνησης 0-110°, μονόπλευρες κάμψεις του γόνατος, step-ups, ασκήσεις γαστροκνημίας, StairMaster 4000, δραστηριότητες με βάρη/ leg press, quarter squats και ασκήσεις γαστροκνημίας in squat rack, ποδήλατο (σταθερό), κολύμβηση, ξεκλείδωτος λειτουργικός νάρθηκας (χρησιμοποιείται πάντα όταν ο ασθενής βγαίνει από το σπίτι για τις επόμενες 4 εβδομάδες)
5 ^η – 6 ^η εβδομάδα	Εύρος κίνησης 0 - 130°, ισοκινητική εκτίμηση με 20° block σε 180 και 240 deg/sec. Όταν η δύναμη είναι 70% ή περισσότερο σε σχέση με το υγιές, ο ασθενής μπορεί να ξεκινήσει πλάγια βήματα, cariocas, ελαφρύ jogging, σκοινάκι, ασκήσεις ευελιξίας, ασκήσεις με βάρη, σταθερό ποδήλατο, και κολύμπι. Σημείωση: Η χρήση λειτουργικού νάρθηκα διακόπτεται (εκτός από τις αθλητικές δραστηριότητες) όταν ο μυϊκός τόνος και η δύναμη είναι επαρκή
10 ^η εβδομάδα	Πλήρες εύρος κίνησης, ισοκινητική εκτίμηση σε 60,180 και 240 deg/sec, KT-1000, ασκήσεις ευελιξίας, ασκήσεις σχετικές με συγκεκριμένο άθλημα
16 ^η εβδομάδα	Ισοκινητική εκτίμηση, KT-1000, αυξημένες ασκήσεις ευελιξίας
4 ^{ος} – 6 ^{ος} μήνας	Επιστροφή στις πλήρεις αθλητικές δραστηριότητες (εφόσον ο ασθενής πληροί τις προϋποθέσεις του πλήρους εύρους κίνησης, της καλής σταθερότητας της άρθρωσης, της απουσίας οιδήματος και έχει ολοκληρώσει το πρόγραμμα

Γλιστρήματα σε τοίχο



Ολισθήσεις πτέρνας



Step-ups



Σταθερό ποδήλατο



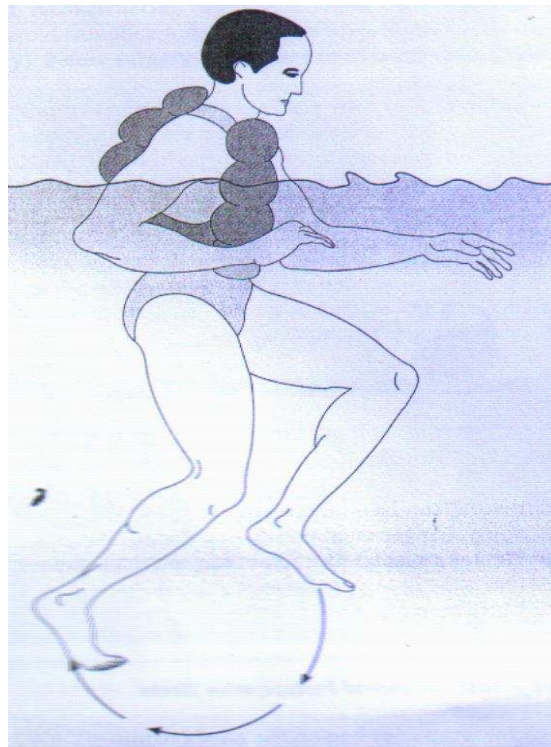
Σκοινάκι



Cariocas



Άσκηση σε πισίνα για αύξηση εύρους κίνησης



ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Καταλήγοντας, μέσα από τις παραπάνω αναφορές και τις σύγχρονες έρευνες διαπιστώνεται ότι τα περισσότερα από τα προγράμματα δεν έχουν χαοτικές διαφορές μεταξύ τους. Ωστόσο, είναι απαραίτητο να τονιστεί πως η αποκατάσταση δεν αποτελεί μια στατική διαδικασία αλλά αντίθετα απαιτεί δυναμική εξέλιξη και προσαρμογή στα νέα δεδομένα, συνεχή εγρήγορση, φαντασία και ευελιξία. Παράλληλα, θεωρείται αναγκαίο να είναι εξατομικευμένη για τον κάθε ασθενή και για την κάθε φάση της αποθεραπείας του, πράγμα που βασίζεται στην έγκυρη και έγκαιρη αξιολόγηση. Ο Ιπποκράτης ήταν από τους πρώτους που υιοθέτησε μια εξατομικευμένη προσέγγιση του προβλήματος υγείας καθώς θεωρούσε ότι ο οργανισμός κάθε αρρώστου αντιδρά στη νόσο διαφορετικά και επηρεάζεται σημαντικά από τον τρόπο ζωής του ατόμου.

Τέλος, είναι ωφέλιμο να τονιστεί η ιδιαίτερη σημασία της ψυχολογικής υποστήριξης του ασθενή στα διάφορα στάδια της αποκατάστασης του. Όλο και περισσότερες έρευνες αποδεικνύουν τη στενή σχέση ανάμεσα στο σώμα και την ψυχή. Κάθε ασθενής έχει τις δικές του ψυχολογικές ανάγκες και χρειάζεται τη δική του ψυχολογική υποστήριξη.

Δε πρέπει να ξεχνάει κανείς : *«Η δόξα δεν είναι να μην πέφτεις ποτέ αλλά να σηκώνεσαι κάθε φορά που πέφτεις».*

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αλέξανδρος Π. Σάββας. Επίτομη Ανατομική του Ανθρώπου και Άτλας. 5^η έκδοση. Εκδοτικός οίκος αφοί Κυριακίδη, Θεσσαλονίκη 1996.
- Δανάη Παπαδάτου, Φώτιος Αναγνωστόπουλος. Η ψυχολογία στο χώρο της Υγείας. Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα 1999.
- Ηλίας Φ. Ζεέρης. Κακώσεις Χιαστών Συνδέσμων. Εκδόσεις d.K.S, Αθήνα 2004.
- Ν. Δούκας. Κινησιολογία. Ιατρικές εκδόσεις Λίτσας.
- Παναγιώτης Π. Συμεωνίδης. Ορθοπαιδική. 2^η έκδοση. University Studio Press, Θεσσαλονίκη 1997.
- Carolyn Kisner, Lynn Allen. Θεραπευτικές Ασκήσεις, Βασικές αρχές και Τεχνικές. 3^η έκδοση. Ιατρικές Εκδόσεις Σιώκης, 2003.
- Frank H. Netter, M.D. Άτλας Ανατομικής του Ανθρώπου. 2^η έκδοση. Ιατρικές εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης, Αθήνα 1999.
- Harry B. Skinner. Current Diagnosis and Treatment in Orthopedics. 4th Edition, 2006.
- Mark D. Miller. Review of Orthopedics. Fourth edition. Elsevier Health Sciences, 2004.
- W. Kahle, H.Leonhardt, W.Platzer. Εγχειρίδιο Ανατομικής του Ανθρώπου με έγχρωμο Άτλαντα. Ιατρικές εκδόσεις Λίτσας, Αθήνα 1985.
- Ι.Α. Karandji. Η Λειτουργική Ανατομική των Αρθρώσεων.5^η έκδοση. Ιατρικές εκδόσεις Π.Χ Πασχαλίδης, Αθήνα 2000.

- 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.
- Arnold, T., Shelbourne, K.D. (2000). A Perioperative Rehabilitation Program for Anterior Cruciate Ligament Surgery. The Physician and Sportsmedicine. [On-line].Available: http://www.physsportsmed.com/issues/200/01_00/shelbourne.htm
- 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.
- 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.
- 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.
- Bollen SR. BASK Instructional lecture 3: Rehabilitation after ACL reconstruction. *Knee*. 2001;8:75-77.
- Bonamo JJ, Fay C, Firestone T. The conservative treatment of the anterior cruciate deficient knee. *Am J Sports Med*. 1990;18:618-623.
- 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.
- Brownstein, B., Bronner, S.(1997). Patella fractures Associated with Accelerated ACL Rehabilitation in Patients with Autogenous Patella tendon Reconstructions. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 26(3), 168 – 171.
 - Bynum, E.B., Barrack, R. L., Alexander, A. H. (1995). Open versus closed chain kinetic exercises after anterior cruciate ligament reconstruction. A prospective randomized study. *American Journal of Sports Medicine*, 23(4), 401-406.
 - 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 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.
 - Chmielewski TL, Stackhouse S, Axe MJ, Synder-Mackler L. A prospective analysis of incidence and severity of quadriceps inhibition in a consecutive sample of 100 patients with complete acute anterior cruciate ligament rupture. *J Orthop Res*. 2004;22:925-30 .
 - 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.
 - Cosgarea AJ, Sebastianeili 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.
 - Cross, Mervyn J. (1998). Anterior Cruciate Ligament Injuries: Treatment and Rehabilitation. Retrieved September 2001 from *Encyclopedia of Sports Medicine and Science* <http://www.sportssci.org>
 - Crues JV III, ed: *The Raven MRI Teaching File*. 1st ed. Lippincott- Raven; 1991.
 - 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.
 - DeCarlo, M.S., Shelbourne, K.D., McCarroll, J.R., Rettig, A.C. (1992). Traditional versus Accelerated Rehabilitation following ACL Reconstruction: A One-Year Follow-Up. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 15(6), 309-316.
 - Delzell PB, Schils JP, Recht MP: Subtle fractures about the knee: innocuous-appearing yet indicative of significant internal derangement.

- DeVita, P., Hortobagyi, T., Barrier, J. (1998). Gait biomechanics are not normal after anterior cruciate ligament reconstruction and accelerated rehabilitation. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30(10), 1481- 1488.
- Dickey, Patrice. Young Wrestler Competes to Win After Arthroscopic Knee Repair. Retrieved December 2, 2001 from Advanced Surgery center of Georgia
<http://www.advancedsurgerycenter.com/specialties/articles/podiatryarts2.htm>
- 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.
- Draper, V., Ladd, C. (1993). Subjective evaluation of function following moderately accelerated rehabilitation of anterior cruciate ligament reconstructed knees. *Journal of Athletic Training*, 28(1), 38-41, & 86-87.
- 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.
- Fu, F. H., Woo, S. L-Y., Irrgang, J.J. (1992). Current Concepts for Rehabilitation following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 15(6), 270- 278.
- 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.
- Glasgow, S. G., Gabriel, J.P., Sapega, A.A., Glasgow, M.T., Torg, J.S. (1993). The effect of early versus late return to vigorous activities on the outcome of anterior cruciate ligament reconstruction. *American Journal of Sports Medicine*, 21(2), 243- 248.
- Hardin, J.A., Voight, M.L., Blackburn, T.A., Canner, G.C., Soffer, S.R. (1997). The Effects of "Decelerated" Rehabilitation Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction on a Hyperelastic Female Adolescent: A Case Study. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 26(1), 29-34.
- Herrington L, Wrapson C, Matthews M, Matthews H. Anterior cruciate ligament reconstruction, hamstring versus bone-patella tendon-bone grafts: a systematic literature review of outcome from surgery. *Knee*. 2005; 12:41-50.
- 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.
- Larson RL, Tilton M: Anterior Cruciate Ligament Insufficiency: Principles of Treatment. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* 1994; 2: 26-35.

- MacDonald, P.B., Hedden, D., Pacin, O., Huebert, D. (1995). Effects of an Accelerated Rehabilitation Program after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction with Combined Semitendinosus-Gracilis Autograft and a Ligament Augmentation Device. *The American Journal of Sports Medicine*, 23(5), 588-592.
- Maday MG, Harner CD, Fu FH: Evaluation and treatment. *The Crucial Ligaments: Diagnosis, Treatment of Ligamentous Injuries About the Knee*. 1994,711-723.
- Magee, D.J. (1997). *Orthopedic Physical Assessment*. Philadelphia: W.B. Saunders Company.
- 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.
- Muneta, T., Sekiya, I., Oguchi, T., Yagishita, K., Yamamoto, H., Shinomiya, K. (1998). Effects of aggressive early rehabilitation on the outcome of anterior cruciate ligament reconstruction with multi-strand semitendinosus tendon. *International Orthopaedics*, 22(6), 352-356.
- 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.
- Risberg MA, Lewek M, Snyder-Mackler L. A systematic review of evidence for anterior cruciate ligament rehabilitation: how much and what type? *Physical Therapy Sport*. 2004;5:125-145.
- Shelbourne KD, Nitz P. Accelerated rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*. 1990;18:292-299.
- Shelbourne, K.D., Gray, T. (1997). Anterior Cruciate Ligament Reconstruction with Autogenous Patellar Tendon Graft Followed by Accelerated Rehabilitation. *The American Journal of Sports Medicine*, 25(6), 786-795.
- Shelbourne, K.D., Klootwyk, T.E., DeCarlo, M.S. (1992). Update on Accelerated Rehabilitation after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 15(6), 303-307.
- Shelbourne, K.D., Klootwyk, T.E., Wilckens, J.H., DeCarlo, M.S. (1995). Ligament Stability Two to Six Years After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction with Autogenous Patellar Tendon Graft and Participation in Accelerated Rehabilitation Program. *The American Journal of Sports Medicine*, 23(5), 575-579.
- Shelbourne, K.D., Nitz, P. (1992). Accelerated Rehabilitation after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 15(6), 256-264.
- Tyler, T.F., McHugh, M.P., Gleim, G.W., Nicholas, S.J. (1998). The effect of immediate weightbearing after anterior cruciate ligament reconstruction. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 357, 141-148.