

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ  
ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ-ΠΡΟΝΟΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

## ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΑΠΟΨΕΙΣ ΣΤΗΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΤΩ ΑΚΡΟΥ ΜΕΤΑ  
ΑΠΟ ΠΛΑΣΤΙΚΗ ΠΡΟΣΘΙΟΥ ΧΙΑΣΤΟΥ



Εισηγητής :

ΠΟΡΦΥΡΙΑΔΟΥ ΑΝΘΟΥΛΑ  
Ιατρός-Φυσικοθεραπεύτρια  
Καθηγήτρια Αθλητιάτρικης

Σπουδαστής :

ΑΡΒΑΝΙΤΙΔΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2007

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ .....	3
ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ .....	4
I. ΑΝΑΤΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΕΜΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΤΗΣ ΑΡΘΡΩΣΗΣ ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ .....	5
II. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ .....	7
1. Κινηματική .....	7
2. Εύρος κίνησης (ROM) .....	7
3. Κίνηση αρθρικής επιφάνειας .....	10
4. Κνημομηριαία άρθρωση .....	11
5. Επιγονατιδομηριαία άρθρωση .....	13
6. Κινητική .....	13
7. Λειτουργία της επιγονατίδας .....	14
III. ΡΗΞΗ ΠΡΟΣΘΙΟΥ ΧΙΑΣΤΟΥ. ΕΙΝΑΙ ΑΝΑΓΚΑΙΑ Η ΕΠΕΜΒΑΣΗ; .....	15
1. Ανατομία και παθοφυσιολογία .....	15
2. Πορεία .....	18
3. Χειρουργικές και σιτηριτικές επιλογές .....	19
4. Χρήση και περιορισμοί της συντηρητικής θεραπείας .....	20
5. Χειρουργική θεραπεία και παράμετροι που πρέπει να ληφθούν υπόψη για την επιλογή της .....	21
6. Επιλογές χειρουργικής θεραπείας .....	21
7. Περιγραφή Χειρουργικής Επέμβασης .....	25
8. Επαναθεώρηση Πλαστικών των Χιαστών Συνδέσμων .....	29
IV. ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΚΑΚΩΣΗΣ ΠΡΟΣΘΙΟΥ ΧΙΑΣΤΟΥ .....	29
1. Επιδημιολογικά δεδομένα .....	29
2. Κατασκευαστικοί παράγοντες .....	31
3. Εμβιομηχανικοί παράγοντες .....	32
4. Ορμονικοί παράγοντες .....	32
V. ΠΡΟΣΘΟΠΙΣΘΙΑ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ .....	33
VI. ΕΓΚΑΡΣΙΑ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ .....	33
VII. ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΚΑΚΩΣΗΣ ΤΟΥ ΠΡΟΣΘΙΟΥ ΧΙΑΣΤΟΥ ΣΥΝΔΕΣΜΟΥ .....	33
VIII. ΚΛΙΝΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ .....	35
1. Προσθοπίσθιας Αστάθειας Γόνατος .....	35
2. Δοκιμασία Lachman .....	36
IX. ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΡΗΞΗΣ ΤΟΥ ΠΡΟΣΘΙΟΥ ΧΙΑΣΤΟΥ .....	42
ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ .....	44
I. ΠΡΟΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ (ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ) .....	45
II. ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ .....	46
III. ΣΤΟΧΟΙ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ .....	47
IV. ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ .....	48
1. Αρθροίωση .....	48
2. Επιγονατιδομηριαίος πόνος .....	49
3. Τενοντίτιδα επιγονατιδικού τένοντα .....	49
V. ΚΛΕΙΣΤΕΣ ΚΑΙ ΑΝΟΙΚΤΕΣ ΚΙΝΗΤΙΚΕΣ ΑΛΥΣΙΔΕΣ .....	49
VI. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΕΡΕΘΙΣΜΟΥ ΣΕ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟ ΜΕ ΤΗΝ ΕΚΟΥΣΙΑ ΜΥΙΚΗ ΣΥΣΠΑΣΗ .....	53
VII. ΙΔΙΟΔΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ .....	55
1. Επανεκπαίδευση της ιδιοδεκτικότητας .....	56
VIII. ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΑ ΜΕΣΑ .....	56
1. Τρέξιμο στον εργόδιαδρομο .....	56

2. Στατικό ποδήλατο .....	57
3. Σκαλοπάτια .....	57
4. Συνεχείς παθητική κίνηση .....	58
5. Ισομετρικές ασκήσεις .....	59
6. Ισοτονικές ασκήσεις .....	59
7. Κρυοθεραπεία .....	61
IX. ΗΛΕΚΤΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑ.....	61
1. TENS.....	61
2. LASER.....	61
3. Διαδυναμικά.....	62
4. Υπέρηχα.....	62
5. EMS .....	63
X. ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ.....	63
XI. ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΟ 1 .....	65
XII. ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΟ 2 .....	65
XIII. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΕ ΠΛΑΣΤΙΚΗ ΠΡΟΣΘΙΟΥ ΧΙΑΣΤΟΥ .....	66
XIV. ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΟ 3 .....	69
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	71
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	72
ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	73

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Την τελευταία δεκαετία όλο και περισσότεροι άνθρωποι ασχολούνται με την άθληση, με ολοένα και ποιο υψηλές απαιτήσεις απόδοσης, με αναπόφευκτη αύξηση του αριθμού των κακώσεων προ πάντων γύρω από την άρθρωση του γόνατος. Με τη ραγδαία εξέλιξη της χειρουργικής και της φυσικοθεραπείας, η αποκατάσταση των χιαστών συνδέσμων μετά από τραυματισμό, είναι πρόκληση για το φυσικοθεραπευτή.

Οι διάφορες συνθήκες κάκωσης και ιδίως οι διαφορετικοί τρόποι αντιμετώπισης δημιουργούν πολλά προβλήματα στο θεραπευτή. Το γόνατο είναι μία σύνθετη άρθρωση πολυλειτουργική με πολύπλοκους μηχανισμούς σταθερότητας. Οι δε χιαστοί σύνδεσμοι είναι σπουδαίες κατασκευές πιθανόν αναντικατάστατες με κύρια αποστολή των έλεγχο της λειτουργικότητας αυτής της άρθρωσης. Οποιαδήποτε διαταραχή αυτού του στατικού μηχανισμού οδηγεί σε προοδευτική εκφύλιση και διαφοροποιεί την απόδοση όχι μόνο της άρθρωσης αλλά και ολόκληρου του κάτω άκρου. Αυτό σημαίνει πως η αποκατάσταση μετά από κάκωση στους χιαστούς συνδέσμους επιβάλλεται να γίνεται με γνώση, σύνεση, μεθοδικότητα, αλλά και φαντασία.

Με τη πτυχιακή αυτή εργασία έγινε η προσπάθεια να δοθούν απαντήσεις σε ερωτήματα που βασανίζουν κάθε σκεπτόμενο φυσικοθεραπευτή: ποιοι παράγοντες καθορίζουν αν και πότε ένα μόσχευμα αποκτά τη πλήρη δύναμη του και την απαραίτητη μηχανική του ιδιότητα. Ακόμα ποια είναι η τάση που ασκείτε στο πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο στις διάφορες δραστηριότητες και πότε επιλέγεται η ανοικτή ή η κλειστή κινητική αλυσίδα. Γιατί η δραστηριότητα των μυών μεταβάλετε ανάλογα με τη ταχύτητα και το είδος της συστολής και γιατί οι ασκήσεις επιλέγονται ανάλογα με το στάδιο της αποκατάστασης συνυπολογίζοντας τις συμπιεστικές, διατμητικές, και τροφικές δυνάμεις.

Η αποκατάσταση δεν είναι μια στατική διαδικασία αλλά απαιτεί δυναμική εξέλιξη και φαντασία όλα αυτά δεν μπορούν να επιτευχθούν αν δεν βασίζονται στη συνεχή αξιολόγηση του ασθενούς και στη γνώση της τρέχουσας έρευνας.

## ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

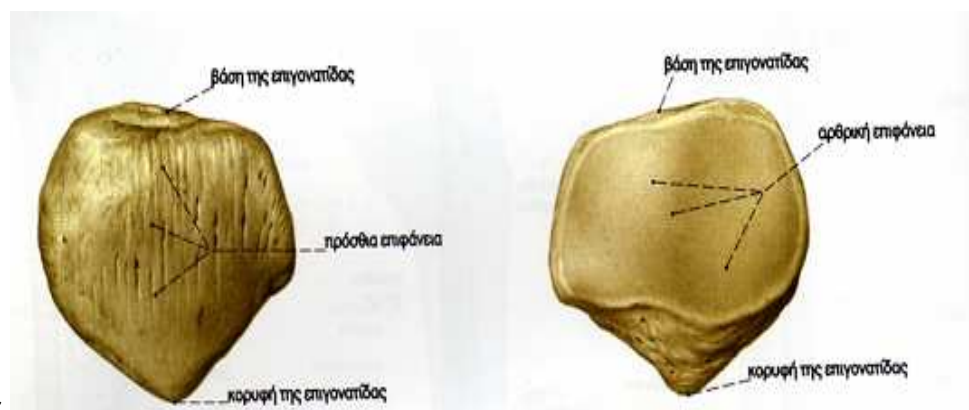
## I. ΑΝΑΤΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΕΜΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΤΗΣ ΑΡΘΡΩΣΗΣ ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ

Η διάρθρωση του γόνατος σχηματίζεται από το περιφερικό άκρο του μηριαίου οστού, το κεντρικό άκρο της κνήμης και την επιγονατίδα. Το ύψος των μηριαίων κονδύλων είναι ασύμμετρο, με τον έσω μηριαίο κόνδυλο να προβάλλει περιφερικότερα από τον έξω. Ο έσω μηριαίος κόνδυλος έχει μεγαλύτερο μέγεθος ενώ ο έξω προβάλλει περισσότερο προς τα εμπρός. Οι δύο κόνδυλοι στην πρόσθια επιφάνεια χωρίζονται από τη μηριαία τροχιλία ενώ κεντρικότερα από το μεσοκονδύλιο βόθρο. Ο έξω μηριαίος κόνδυλος αναγνωρίζεται επίσης από τη μεσοκονδύλιο γραμμή και το βοθρίο του ιγνυακού μυός. Στην άρθρωση παρεμβάλλονται οι δύο μηνίσκοι που βοηθούν στο να υπάρχει καλύτερη επαφή των σφαιρικών μηριαίων κονδύλων με τη σχετικά επίπεδη επιφάνεια που σχηματίζουν οι κνημιαίες γλάνες. Η επιφάνεια των κνημιαίων έχει κλίση προς τα πίσω 10 μοίρες περίπου. Το μεσοκονδύλιο έπαρμα της κνήμης χωρίζει τις κνημιαίες γλάνες σε έσω και έξω. Στο πρόσθιο χείλος του μεσοκονδυλίου επάρματος προσφύονται το πρόσθιο του έσω μηνίσκου ο πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος ( Π.Χ.Σ) και το πρόσθιο κέρασ του έξω μηνίσκου. Ο οπίσθιος χιαστός σύνδεσμος (Ο.Χ.Σ) και τα οπίσθια κέρατα του έσω και έξω μηνίσκου προσφύονται στο οπίσθιο χείλος του μεσοκονδυλίου επάρματος. Η επιγονατίδα είναι το μεγαλύτερο σησαμοειδές οστό στο ανθρώπινο σώμα με διάμετρο περίπου 5 εκατοστά. Η αρθρική επιφάνεια της επιγονατίδας έχει το μεγαλύτερο πάχος στο ανθρώπινο σώμα και αυτό οφείλεται στις μεγάλες δυνάμεις που ασκούνται φυσιολογικά μεταξύ του μηριαίου οστού και της επιγονατίδας. Αποτελείται από την έσω και έξω αρθρική επιφάνεια που διαχωρίζονται από ακρολοφία που διανύει την επιγονατίδα κατά το κατακόρυφο άξονα. Το σχήμα της επιγονατίδας είναι τριγωνικό και εξυπηρετεί τρεις λειτουργίες.

- Προσφέρει υπομόχλιο στο τετρακέφαλο μύ
- Προστατεύει την άρθρωση του γόνατος
- Βελτιώνει κοσμετολογικά την πρόσθια επιφάνεια του

Η επιγονατίδα είναι το μεγαλύτερο σησαμοειδές οστό. Έχει σχήμα τριγωνικό, με την βάση προς τα πάνω και την κορυφή προς τα κάτω. Εμφανίζει πρόσθια και οπίσθια επιφάνεια καθώς και δύο πλάγια χείλη.

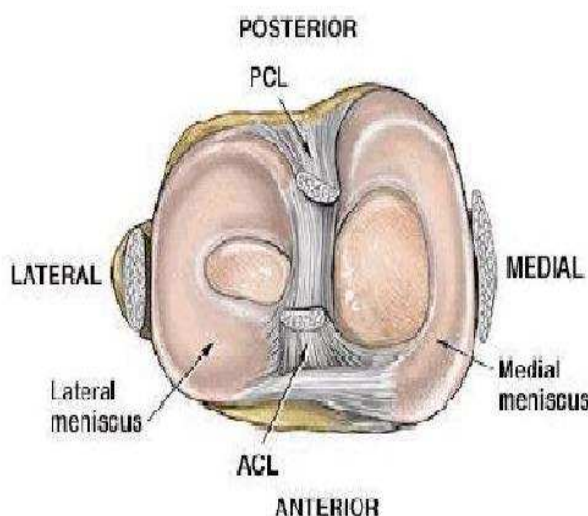
Η βάση και η πρόσθια επιφάνεια χρησιμεύει κυρίως για την πρόσφυση του τένοντα του τετρακέφαλου μηριαίου μυ και η οπίσθια επιφάνεια συντάσσεται με τη μηριαία τροχιλία. Από τα πλάγια χείλη και από την κορυφή της εκφύεται ο επιγονατιδικός σύνδεσμος (εικ.3).



μηνίσκος  
Εικόνα 3

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

Τα άκρα τους προσφύονται στους μεσογλήνιους βόθρους. Οι μηνίσκοι, σε κάθετη διατομή, παρουσιάζουν το σχήμα σφήνας με τη βάση της στην περιφέρεια και ενώνονται μεταξύ τους, όπως και με τον αρθρικό θύλακα. Βοηθούν στην ομοιόμορφη κατανομή των πιέσεων, αυξάνουν την ελαστικότητα στην άρθρωση και βοηθούν στη λίπανσή της.



Εικόνα 4

Ο έσω μηνίσκος έχει σχήμα C. Το άνοιγμά του είναι 90- 100°, και η περιφέρειά του διαγράφει τόξο 250- 270°.

Το πρόσθιο κέρας του προσφύεται στον πρόσθιο μεσογλήνιο βόθρο, λίγο μπροστά από την πρόσφυση του έξω μηνίσκου, και η περιφέρειά του προσφύεται με κάθετες ίνες στην άνω επιφάνεια της έσω κνημιαίας γλάνης. Οι ίνες αυτές είναι γνωστές σαν στεφανιαίος σύνδεσμος.

Το οπίσθιο κέρας του προσφύεται στον πίσω μεσογλήνιο βόθρο, μεταξύ της κνημιαίας άκανθας και της έκφυσης του οπίσθιου χιαστού. Διασταυρώνεται με προσφυτικές ίνες του οπίσθιου κέρατος του έξω μηνίσκου. Ο έσω μηνίσκος ενώνεται με τις βαθιές ίνες του έσω πλάγιου συνδέσμου του γόνατος.

Ο έξω μηνίσκος έχει σχήμα κλειστού C και το άνοιγμά του είναι 20- 30°, η δε περιφέρεια διαγράφει τόξο 330- 340°.

Ο έξω μηνίσκος είναι περισσότερο ευκίνητος από τον έσω και τραυματίζεται δυσκολότερα.

Οι μηνίσκοι αποτελούνται από ελαστικό συνδετικό ιστό μέσα σε χονδρώδες υπόστρωμα. Η αγγείωση τους γίνεται με δύο ζώνες, μία κεντρική που στερείται αγγείων και μία περιφερική που αγγειώνει το μηνίσκο από τον αρθρικό υμένα και διατρέφεται από το προσαγόμενο αίμα. Η διατροφή της κεντρικής ζώνης εξασφαλίζεται από το ενδαρθρικό υγρό.

Η νεύρωση των μηνίσκων γίνεται από κλώνους του κνημιαίου νεύρου

## II. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ

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

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

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

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

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

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

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

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

### 1. Κινηματική

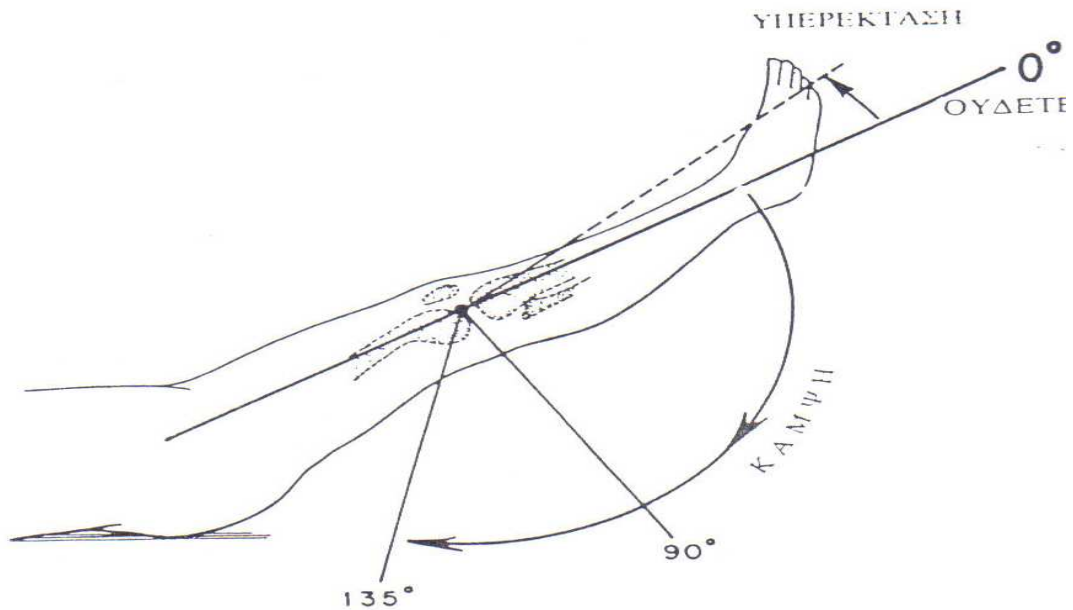
Η κινηματική ορίζει το εύρος της κίνησης και περιγράφει την επιφάνεια κίνησης της άρθρωσης σε τρία επίπεδα, το οβελιαίο, το μετωπιαίο και το οριζόντιο. Από τις δύο αρθρώσεις που σχηματίζουν το γόνατο η κνημομηριαία προσφέρεται ιδιαίτερα καλά στην ανάλυση του εύρους της αρθρικής κίνησης. Η ανάλυση της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

### 2. Εύρος κίνησης (ROM)

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

Στην κνημομηριαία άρθρωση, η κίνηση λαμβάνει χώρα σε τρία επίπεδα. Από αυτά, το οβελιαίο είναι αυτό που εμφανίζει το μεγαλύτερο εύρος κίνησης. Η κίνηση σ' αυτό το επίπεδο από την πλήρη έκταση μέχρι την πλήρη κάμψη του γόνατος είναι 0-140ο(εικ.20).





Εικόνα 20

Η κίνηση στο εγκάρσιο επίπεδο έσω, έξω στροφή, επηρεάζεται από τη θέση της άρθρωσης στο οβελιαίο επίπεδο. Με το γόνατο στην πλήρη έκταση, η στροφή περιορίζεται σχεδόν ολοκληρωτικά, από την σύνδεση των μηριαίων και κνημιαίων κονδύλων, η οποία συμβαίνει γιατί ο μέσος κνημιαίος κόνδυλος είναι μεγαλύτερος από τον πλάγιο κόνδυλο. Το εύρος της κίνησης αυξάνεται όταν το γόνατο κάμπτεται. Φτάνοντας το ανώτερο στις 90ο κάμψης σε αυτή τη θέση του γόνατος το εύρος της έξω στροφής φτάνει 0ο-45ο και της έσω στροφής 0ο-30ο. Πάνω από τις 90ο κάμψης το εύρος των στροφών μειώνεται εξαιτίας του ότι οι μαλακοί ιστοί περιορίζουν την στροφή (εικ. 21).



Εικόνα 21

Η κίνηση στο μετωπιαίο επίπεδο, απαγωγή, προσαγωγή, παρομοίως επηρεάζεται από το ποσό της κάμψης της άρθρωσης. Η πλήρη έκταση της άρθρωσης εμποδίζει σχεδόν όλες τις κινήσεις στο μετωπιαίο επίπεδο. Η παθητική απαγωγή και

προσαγωγή αυξάνονται όταν το γόνατο είναι σε κάμψη πάνω από 30ο, αλλά καθεμία φτάνει ένα μέγιστο μόνο λίγων μοιρών. Με το γόνατο σε κάμψη πάνω από 30ο η κίνηση μειώνεται ξανά εξαιτίας της περιοριστικής λειτουργίας των μαλακών ιστών.

Το εύρος της κνημομηριαίας άρθρωσης απαιτείται για την εκτέλεση ποικίλων φυσικών δραστηριοτήτων, οι οποίες μπορούν να καθοριστούν από την κινηματική ανάλυση. Έχει μετρηθεί η κίνηση της άρθρωσης κατά τη διάρκεια της βάρδισης σ' όλα τα επίπεδα. Το εύρος της κίνησης στο οβελιαίο επίπεδο κατά την επίπεδη βάρδιση έχει μετρηθεί με ηλεκτρογωνιομέτρηση από τους Murray και Coworkens (1964). Κατά τη διάρκεια όλων των φάσεων της βάρδισης το γόνατο δεν είναι ποτέ σε πλήρη έκταση. Σχεδόν πλήρη έκταση (με 5ο κάμψη) έχει σημειωθεί στην αρχή της φάσης του χτύπηματος της φτέρνας και της φάσης πριν την ανύψωση των δακτύλων. Το μεγαλύτερο εύρος κάμψης (75ο) έχει παρατηρηθεί στη μέση της φάσης αιώρησης. Κίνηση στο οριζόντιο επίπεδο κατά τη διάρκεια της βάρδισης έχει μετρηθεί από πολλές έρευνες. Χρησιμοποιώντας την τεχνική φωτογραφίας που περιλαμβάνει και τοποθέτηση σκελετικών pins δια μέσου του μηριαίου οστού και της κνήμης ο Levens και οι συνεργάτες του (1948) βρήκαν ότι η πλήρη στροφή της κνήμης σε σχέση με το μηριαίο διέφερε από 4ο-13ο στα 12 άτομα. Το μεγαλύτερο εύρος στροφής (13.3ο) έχει σημειωθεί από τον Kettelkamp (1970) που χρησιμοποίησε την ηλεκτρογωνιομέτρηση σε 22 ασθενείς και στις δύο μελέτες η έξω στροφή ξεκίνησε κατά τη διάρκεια της έκτασης στη στατική φάση και έφτανε στη μέγιστη τιμή της στο τέλος της φάσης αιώρησης πριν το χτύπημα της πτέρνας. Η έσω στροφή έχει σημειωθεί κατά τη διάρκεια της κάμψης στη φάση αιώρησης.

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

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

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

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

Το εύρος της κίνησης από την πλήρη έκταση έως το λιγότερο τις 117ο κάμψης εμφανίζεται ως προαπαιτούμενο, έτσι ώστε το άτομο να εκτελεί τις καθημερινές του δραστηριότητες με φυσιολογικό τρόπο. Κάθε περιορισμός της κίνησης του γόνατος, αντικαθίσταται από την αύξηση της κίνησης σ' άλλες αρθρώσεις. Στη μελέτη του εύρους κίνησης της κνημομηριαίας άρθρωσης κατά τη διάρκεια ποικίλων δραστηριοτήτων ο Kettelkamp και οι συνεργάτες του (1970) σημείωσαν τη σημαντική σχέση μεταξύ του μήκους των κάτω άκρων και του εύρους κίνησης στο οβελιαίο επίπεδο. Όσο μεγαλύτερο είναι το κάτω άκρο τόσο μεγαλύτερο είναι και το εύρος κίνησης. Η κίνηση με μεγαλύτερη ταχύτητα απαιτεί μεγαλύτερο εύρος κίνησης στην κνημομηριαία άρθρωση (Perry 1977) καθώς το άτομο επιταχύνει από το αργό βήδισμα στο τρέξιμο, προοδευτικά θα χρειαστεί μεγαλύτερη κάμψη του γόνατος κατά τη διάρκεια της στατικής φάσης.

### 3. Κίνηση αρθρικής επιφάνειας

Η κίνηση της αρθρικής επιφάνειας, η κίνηση μεταξύ των αρθρικών επιφανειών μιας άρθρωσης, μπορεί να περιγραφεί για οποιαδήποτε άρθρωση σε οποιοδήποτε επίπεδο, με τη χρήση της στερεοφωτογραμμικής μεθόδου (Selvik 1978, 1983). Επειδή αυτές οι μέθοδοι είναι υψηλής τεχνικής και σύνθετες, μια απλούστερη μέθοδος βρέθηκε τον 19ο αιώνα, η οποία χρησιμοποιείται μέχρι και σήμερα (Reuleaux 1876). Αυτή η μέθοδος ονομάζεται τεχνική του στιγμιαίου κέντρου, επιτρέπει την κίνηση της αρθρικής επιφάνειας να αναλυθεί στο οβελιαίο και μετωπιαίο επίπεδο, αλλά όχι στο οριζόντιο. Η τεχνική του στιγμιαίου κέντρου παρέχει την περιγραφή της μονοεπίπεδης κίνησης δύο γειτονικών τμημάτων του σώματος καθώς και την κατεύθυνση της μετακίνησης των σημείων που βρίσκονται μεταξύ αυτών των τμημάτων. Η σκελετική μοίρα του τμήματος του σώματος ονομάζεται σύνδεσμος. Καθώς ένας σύνδεσμος στρέφεται γύρω από έναν άλλο, οποιαδήποτε στιγμή υπάρχει ένα σημείο που δεν κινείται. Αυτό το σημείο έχει ταχύτητα ίση με το μηδέν. Το σημείο αυτό αποτελεί ένα στιγμιαίο κέντρο της κίνησης ή ένα στιγμιαίο κέντρο. Το στιγμιαίο κέντρο εντοπίζεται με την αναγνώριση της μετακίνησης δύο σημείων σ' ένα σύνδεσμο, καθώς αυτός κινείται από μία θέση σε μια άλλη, σε σχέση μ' έναν άλλο κοντινό σύνδεσμο, ο οποίος θεωρείται ότι είναι στατικός. Τα σημεία στον κινούμενο σύνδεσμο όσο αφορά την αρχική και την θέση μετακίνησής τους, απεικονίζονται σε μία γραφική παράσταση και οι συντεταγμένες σχεδιάζονται με ενωμένα αυτά τα δύο σημεία. Στη συνέχεια σχεδιάζεται η κατακόρυφη διχοτόμος αυτών των δύο συντεταγμένων. Η διχοτόμηση από την κατακόρυφο διχοτόμο αποτελεί το στιγμιαίο κέντρο. Κλινικά, ο καθορισμός του στιγμιαίου κέντρου για μια άρθρωση, επιτυγχάνεται με τη λήψη διαδοχικών ακτινογραφιών της άρθρωσης αυτής, σε διαφορετικές θέσεις κάθε φορά (συνήθως με διαφορά 10ο) καθ' όλο το εύρος της κίνησης, σ' ένα επίπεδο και εφαρμόζοντας την Reuleaux μέθοδο, εντοπίζεται το στιγμιαίο κέντρο σε κάθε διακοπή της κίνησης.

Μόλις καθοριστεί η πορεία του στιγμιαίου κέντρου σ' ένα επίπεδο κίνησης, μπορεί να περιγραφεί η επιφάνεια της κίνησης της άρθρωσης. Σε κάθε διακοπή της κίνησης, το σημείο στο οποίο οι αρθρικές επιφάνειες έρχονται σε επαφή, εντοπίζεται από τις ακτινογραφίες που χρησιμοποιούνται για την ανάλυση του στιγμιαίου κέντρου και από τη γραμμή που σχεδιάζεται από το στιγμιαίο κέντρο προς το σημείο επαφής. Η δεύτερη γραμμή σχεδιάζεται κάθετα προς την πρώτη δείχνοντας την κατεύθυνση της μετακίνησης των σημείων επαφής.

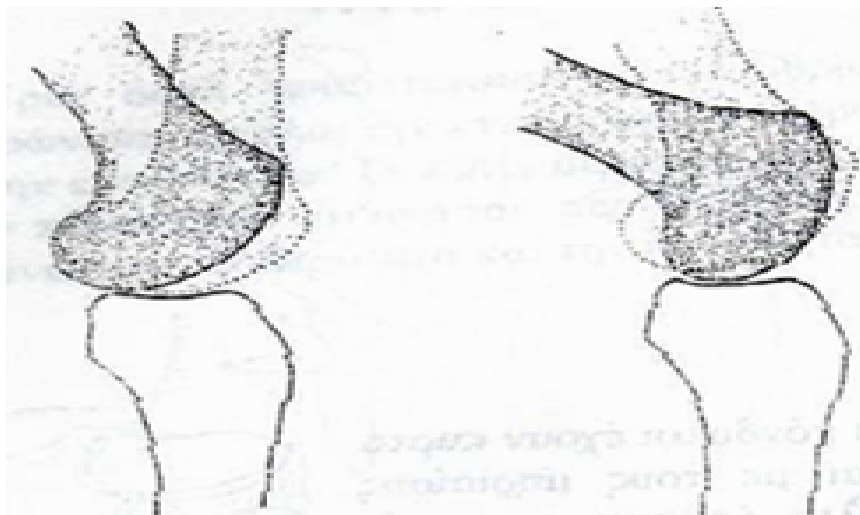
Η κατεύθυνση της παρεκτόπισης αυτών των σημείων σ' όλο το εύρος της κίνησης περιγράφει την κίνηση της επιφάνειας της άρθρωσης. Στις περισσότερες αρθρώσεις τα άμεσα κέντρα βρίσκονται σε απόσταση από την επιφάνεια της άρθρωσης και η γραμμή που δείχνει την κατεύθυνση της μετατόπισης των σημείων επαφής είναι τριγωνική στις επιφάνειες που φορτίζονται δείχνοντας, ότι η μία άρθρωση κινείται πάνω στην άλλη. Στις σπάνιες περιπτώσεις, στις οποίες τα άμεσα κέντρα βρίσκονται στην επιφάνεια, η άρθρωση έχει μία κυκλική κίνηση και δεν υπάρχει λειτουργία ολίσθησης. Στο γόνατο, η κίνηση της αρθρικής επιφάνειας συμβαίνει μεταξύ των κνημιαίων και μηριαίων κονδύλων και μεταξύ των μηριαίων κονδύλων και της επιγονατίδας. Στην κνημομηριαία άρθρωση η κίνηση της επιφάνειας πραγματοποιείται και στα 3 επίπεδα ταυτόχρονα, αλλά είναι μικρότερη στο οριζόντιο και το μετωπιαίο επίπεδο. Η κίνηση της επιφάνειας της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης πραγματοποιείται σε 2 επίπεδα ταυτόχρονα, το μετωπιαίο και το οριζόντιο, αλλά είναι κατά πολύ μεγαλύτερη στο μετωπιαίο.

#### 4. Κνημομηριαία άρθρωση

Ένα παράδειγμα θα απεικονίσει τη χρήση της τεχνικής του στιγμιαίου κέντρου, περιγράφοντας την επιφάνεια κίνηση της κνημομηριαίας άρθρωσης στο οβελιαίο επίπεδο. Για να καθορισθεί η πορεία του στιγμιαίου κέντρου αυτής της άρθρωσης κατά τη διάρκεια της κάμψης, λαμβάνεται μία ακτινογραφία με το γόνατο σε πλήρη έκταση καθώς και διαδοχικές φωτογραφίες με διαφορά κάμψης 10ο. Θα πρέπει να δοθεί προσοχή, ώστε η κνήμη να διατηρηθεί σε παράλληλη θέση με το ακτινολογικό τραπέζι, καθώς και να αποτραπεί η στροφή της σε σχέση με το μηριαίο. Όταν ο ασθενής έχει περιορισμένη την κίνηση του γόνατος, το γόνατο κάμπτεται ή εκτείνεται τόσο όσο το ανέχεται. Δύο σημεία στο μηριαίο οστό είναι εύκολο να αναγνωριστούν σ' όλες τις ακτινογραφίες και επιλέγονται και καθορίζονται σε κάθε μία από αυτές. Στη συνέχεια, οι φωτογραφίες συγκρίνονται ανά δύο με την εικόνα της μίας κνήμης πάνω στην άλλη. Ακτινογραφίες με μεγάλες διαφορές στην ευθυγράμμιση της κνήμης δεν χρησιμοποιούνται. Ακολουθεί ο σχεδιασμός των γραμμών μεταξύ των 2 σημείων του μηριαίου και η κάθετη διχοτόμος αυτών των γραμμών.

Το σημείο στο οποίο τέμνονται οι διχοτόμοι, αποτελεί το στιγμιαίο κέντρο της κνημομηριαίας άρθρωσης για κάθε 10ο κίνησης. Η πορεία του στιγμιαίου κέντρου διαμέσου όλου του εύρους της κάμψης και έκτασης του γόνατος μπορεί να απεικονιστεί με γραφική παράσταση. Σε ένα φυσιολογικό γόνατο, η πορεία του στιγμιαίου κέντρου της κνημομηριαίας άρθρωσης είναι ημικυκλική. Μετά από τον καθορισμό της πορείας του στιγμιαίου κέντρου, μπορεί να περιγραφεί η επιφάνεια κίνησης.

Κάθε φορά που η μία ακτινογραφία τοποθετηθεί πάνω στην άλλη, το σημείο επαφής των αρθρικών επιφανειών της κνημομηριαίας άρθρωσης καθορίζεται και η γραμμή που σχεδιάζεται συνδέει αυτό το σημείο με το στιγμιαίο κέντρο. Η δεύτερη γραμμή σχεδιάζεται κάθετα στην πρώτη δείχνοντας την κατεύθυνση της μετακίνησης των σημείων επαφής. Σ' ένα φυσιολογικό γόνατο η γραμμή είναι εφαπτόμενη στην επιφάνεια της κνήμης για κάθε διακοπή εσωτερικά της κίνησης από την πλήρη έκταση έως την πλήρη κάμψη αποδεικνύοντας ότι το μηριαίο κινείται πάνω στους κνημιαίους κονδύλους. Ο Frankel και οι συνεργάτες του (1971) καθόρισαν την πορεία του στιγμιαίου κέντρου και ανέλυσαν την επιφάνεια κίνησης της κνημομηριαίας άρθρωσης από 90ο κάμψης έως την πλήρη έκταση σε 25 φυσιολογικά γόνατα. Η κίνηση γλυστρήματος της εφαπτόμενης(εικ 22) σημειώθηκε σ' όλες τις περιπτώσεις. Επίσης καθόρισαν την πορεία του στιγμιαίου κέντρου της κνημομηριαίας άρθρωσης σε 30 γόνατα με κάποιο υπάρχον εσωτερικό πρόβλημα και βρήκαν ότι σε όλες τις περιπτώσεις το στιγμιαίο κέντρο μετακινήθηκε από τη φυσιολογική θέση κατά τη διάρκεια κάποιου τμήματός της τροχιάς της κίνησης που εξετάστηκε.



Εικόνα 22

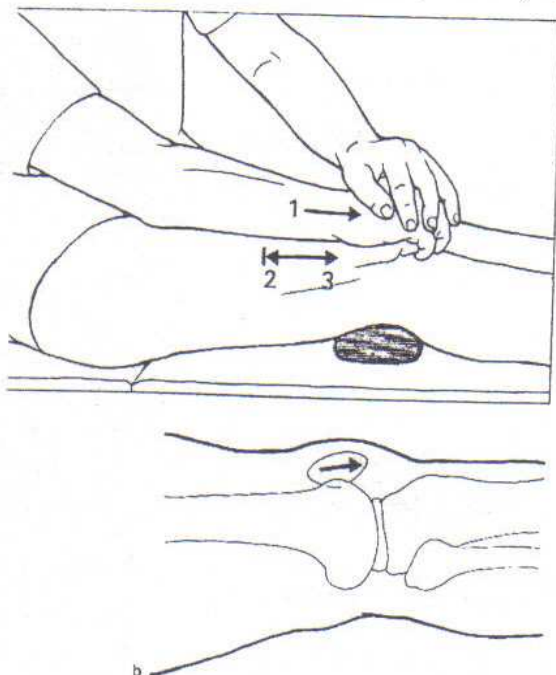
Η κνημομηριαία άρθρωση δεν είναι απλή άρθρωση, αλλά έχει σπειροειδή ή ελικοειδή κίνηση. Η σπειροειδής κίνηση της κνήμης σε σχέση με το μηριαίο κατά τη διάρκεια της κάμψης ή της έκτασης, είναι αποτέλεσμα της ανατομικής διαμόρφωσης του μεσαίου μηριαίου κόνδυλου. Σ' ένα φυσιολογικό γόνατο, αυτός ο κόνδυλος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

Ένα κλινικό τεστ, το Helfet test, χρησιμοποιείται συχνά για να καθορίσει εάν η έξω στροφή της κνημομηριαίας άρθρωσης λαμβάνει χώρα κατά τη διάρκεια της έκτασης του γόνατος. Αυτό το κλινικό τεστ εκτελείται με τον ασθενή καθιστό με ισχία και γόνατα 90ο και με τα πόδια να κρέμονται ελεύθερα. Τα μεσαία και πλάγια χείλη της επιγονατίδας, σημειώνονται στο δέρμα. Στη συνέχεια σχεδιάζονται το κνημιαίο κύρτωμα και η μέση γραμμή της επιγονατίδας και ελέγχεται η μεταξύ τους ευθυγράμμιση. Σ' ένα φυσιολογικό γόνατο με κάμψη 90ο το κνημιαίο κύρτωμα ευθυγραμμίζεται με το έσω μισό της επιγονατίδας. Στη συνέχεια το γόνατο εκτείνεται πλήρως και ελέγχεται η κίνηση του κνημιαίου κυρτώματος.

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

## 5. Επιγονατιδομηριαία άρθρωση

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



Εικόνα 23

## 6. Κινητική

Η κινητική απαιτεί και τη στατική και τη δυναμική ανάλυση των δυνάμεων και των ροπών που ενεργούν σε μια άρθρωση.

Στατική είναι η μελέτη των δυνάμεων και των στοιχείων που δρουν στο σώμα όταν αυτό ισορροπεί (σώμα σε χαλάρωση ή σε κίνηση με συνεχή ταχύτητα) το σώμα που ισορροπεί, πρέπει να συναντήσει δύο ισορροπιστικές κατευθύνσεις: δυναμική ισορροπία στην οποία το ποσό των δυνάμεων είναι μηδέν και στροφή στην οποία το ποσό των ροπών είναι μηδέν. Δυναμική, είναι η μελέτη των ροπών και των δυνάμεων που δρουν στο σώμα, όταν αυτό κινείται (σε επιταχυνόμενο και επιβραδυνόμενο σώμα).

Σ' αυτή την περίπτωση οι δυνάμεις δεν έχουν άθροισμα μηδέν και το σώμα μετακινείται και τα στοιχεία δεν έχουν άθροισμα μηδέν και το σώμα στρέφεται γύρω από έναν κάθετο άξονα στο επίπεδο των δυνάμεων που παράγουν τη ροπή. Η κινητική ανάλυση επιτρέπει τον καθορισμό του ποσού της ροπής και των δυνάμεων σε

μία άρθρωση, που παράγονται από το βάρος του σώματος, από τη μυϊκή δράση, από την αντίσταση των συνδέσμων και την εξωτερική εφαρμογή φορτίων προς οποιαδήποτε κατάσταση, είτε στη στατική ή στη δυναμική και την αναγνώριση αυτών των καταστάσεων που παράγουν υπερβολικά μεγάλη ροπή και δυνάμεις.

## 7. Λειτουργία της επιγονατίδας

Η επιγονατίδα παρέχει δύο βασικές βιομηχανικές λειτουργίες στο γόνατο. Αρχικά, βοηθάει στην έκταση του γόνατος με την παραγωγή της πρόσθιας παρεκτόπισης του τένοντα του 4κεφάλου σ' όλο το εύρος της κίνησης. Επομένως, επιμηκύνει το μοχλοβραχίονα δύναμης του 4κεφάλου. Δεύτερον, επιτρέπει μία ευρύτερη συνεισφορά συμπιεστικής τάσης στο μηριαίο, με την αύξηση της περιοχής επαφής μεταξύ του επιγονατιδικού συνδέσμου και του μηριαίου. Η συνεισφορά της επιγονατίδας στο μήκος του μοχλοβραχίονα δύναμης του 4κεφάλου ποικίλει από την πλήρη κάμψη και τη πλήρη έκταση του γόνατος (Smidt 1973, Lindahl and Movin 1967).

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

Όταν το γόνατο εκτείνεται, η επιγονατίδα ανυψώνεται από τη μεσοκονδύλια αύλακα και εκτελεί σημαντική πρόσθια παρεκτόπιση του τένοντα. Το μήκος του μοχλοβραχίονα δύναμης του 4κεφάλου αυξάνεται γρήγορα, με έκταση πάνω από 45°, σημείο στο οποίο η επιγονατίδα επιμηκύνει το μοχλοβραχίονα δύναμης κατά 30%.

Με το γόνατο σε έκταση πάνω από 45°, το μήκος του μοχλοβραχίονα ελαφρώς μειώνεται. Με τη μείωση αυτή, πρέπει να μειωθεί και η δύναμη του μυ, ώστε η ροπή γύρω από την άρθρωση να παραμείνει η ίδια. Στη μελέτη *in vitro* για φυσιολογικά γόνατο οι Lieb and Perry (1968) έδειξαν ότι η δύναμη του 4κεφάλου που απαιτείται για την έκταση του γόνατος στις τελευταίες 15° αυξάνεται περίπου 60%. Αν η επιγονατίδα αφαιρεθεί από το γόνατο ο επιγονατιδικός τένοντας μένει πιο κοντά στο κέντρο της κίνησης της κνημομηριαίας άρθρωσης σε σχέση μ' ένα ανέπαφο γόνατο. Δρώντας με πιο κοντό μοχλοβραχίονα, ο 4κέφαλος πρέπει να παράγει ακόμα περισσότερη δύναμη, απ' ότι απαιτείται φυσιολογικά, ώστε να διατηρηθεί η ροπή γύρω από το γόνατο κατά τις τελευταίες 45° έκτασης.

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

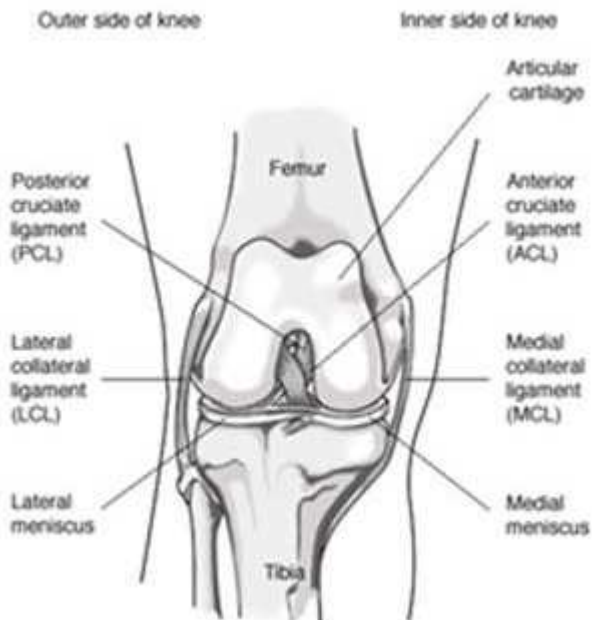
### III. ΡΗΞΗ ΠΡΟΣΘΙΟΥ ΧΙΑΣΤΟΥ. ΕΙΝΑΙ ΑΝΑΓΚΑΙΑ Η ΕΠΕΜΒΑΣΗ;

Ο πρόσθιος χιαστός είναι ένας από τους πιο συχνά τραυματιζόμενους συνδέσμους του γόνατος. Σήμερα, η επίπτωση των κακώσεων του πρόσθιου χιαστού υπολογίζεται σε 200.000 περιπτώσεις ετησίως, ενώ κάθε χρόνο πραγματοποιούνται 100.000 επεμβάσεις αποκατάστασης του συνδέσμου αυτού.<sup>1,2</sup> Η επίπτωση των κακώσεων του πρόσθιου χιαστού είναι μεγαλύτερη σε άτομα που συμμετέχουν σε αθλητικές δραστηριότητες όπως η καλαθοσφαίριση, το ποδόσφαιρο και το σκι.

Στο άρθρο αυτό περιέχονται λεπτομερείς πληροφορίες για την ανατομία του συνδέσμου, την παθοφυσιολογία μιας ρήξης του, τη θεραπεία της (με περιγραφές χειρουργικών τεχνικών), τη μετεγχειρητική αποκατάσταση του συνδέσμου, για πιθανές επιπλοκές που μπορεί να υπάρξουν καθώς και τα συνολικά αποτελέσματα μιας επέμβασης. Οι πληροφορίες παρέχονται με σκοπό να βοηθήσουν τον ασθενή στο να λάβει την καλύτερη δυνατή απόφαση σχετικά με την αντιμετώπιση μιας ρήξης του πρόσθιου χιαστού.

#### 1. Ανατομία και παθοφυσιολογία

Στην άρθρωση του γόνατος συμμετέχουν το μηριαίο οστό, η κνήμη και η επιγονατίδα. Η άρθρωση του γόνατος χαρακτηρίζεται ως γίγγλυμη ή γωνιώδης διάρθρωση (hinge joint) και συγκρατείται με την βοήθεια 4 ισχυρών συνδέσμων: του έσω πλάγιου, του έξω πλάγιου, του πρόσθιου χιαστού και του οπίσθιου χιαστού. Ο πρόσθιος χιαστός βρίσκεται στο μέσο του γόνατος και πορεύεται διαγωνίως, αποτρέποντας την πρόσθια ολίσθηση της κνήμης σε σχέση με το μηριαίο οστό και παρέχοντας στροφική σταθερότητα στην άρθρωση του γόνατος (Εικόνα 1).



Εικόνα 1: Η άρθρωση του γόνατος, σχηματικά.

Η φορτιζόμενη επιφάνεια της άρθρωσης του γόνατος καλύπτεται από αρθρικό χόνδρο. Ανάμεσα στις χόνδρινες επιφάνειες του μηριαίου και της κνήμης, στο εσωτερικό και το εξωτερικό της άρθρωσης βρίσκονται ο έσω και ο έξω μηνίσκος αντίστοιχα. Οι μηνίσκοι δρουν σαν αμορτισέρ και σε συνεργασία με τον χόνδρο, μειώνουν τις δυνάμεις που ασκούνται ανάμεσα στο μηριαίο και στην κνήμη.

Υπολογίζεται ότι μόνο το 30% των κακώσεων του πρόσθιου χιαστού είναι αποτέλεσμα άμεσης επαφής με άλλον αθλητή ή κάποιο αντικείμενο. Το 70% των

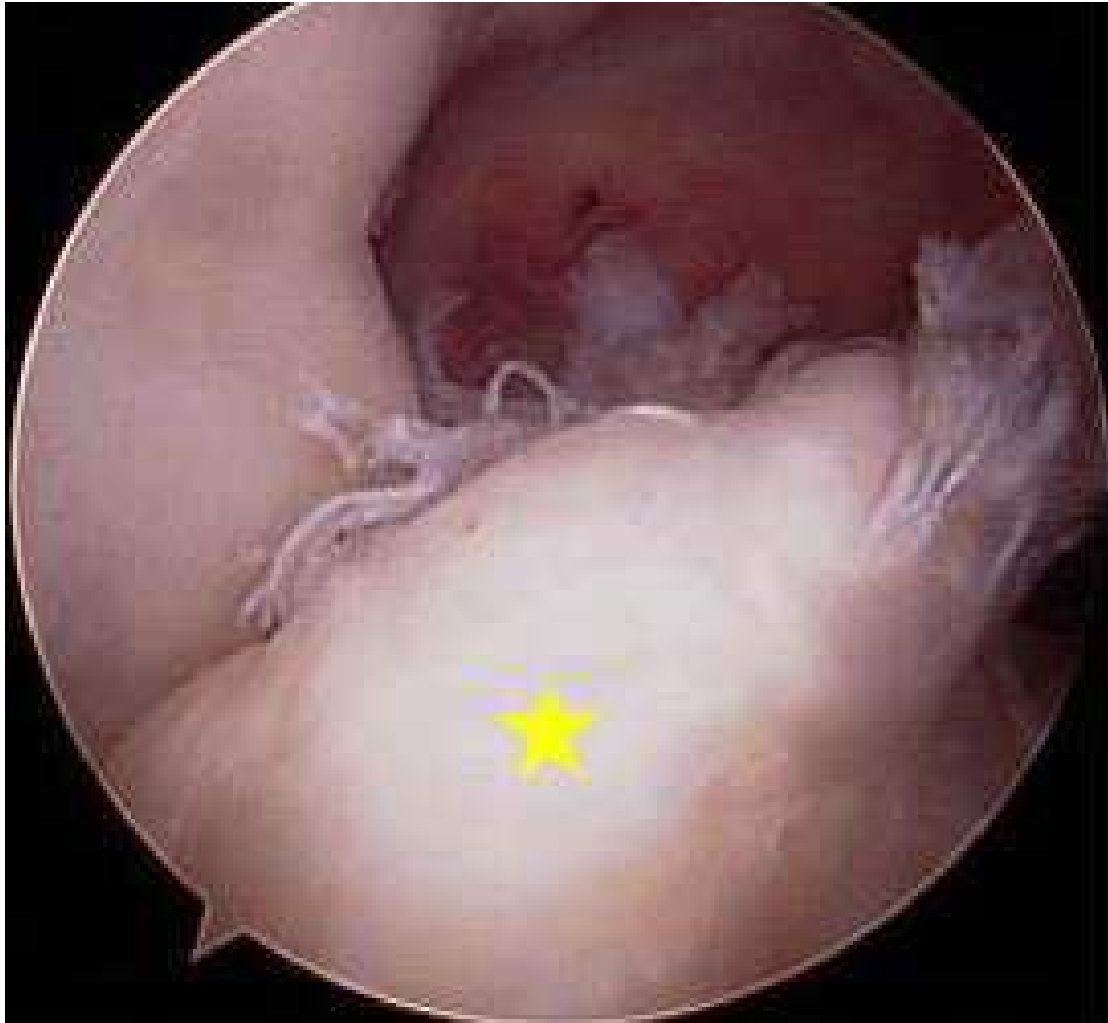


κακώσεων αυτών συμβαίνουν χωρίς άμεση επαφή. Η κάκωση είναι συνήθως αποτέλεσμα επιβράδυνσης κατά την πραγματοποίηση ελιγμών κοψίματος, περιστροφής, ή αποφυγής, αδέξιας προσγείωσης ή παιχνιδιού «εκτός ελέγχου». Υπάρχουν μελέτες που έχουν δείξει μεγαλύτερη επίπτωση των κακώσεων του πρόσθιου χιαστού σε γυναίκες αθλήτριες σε σύγκριση με άντρες αθλητές του ίδιου αγωνίσματος. Οι διαφορές που υπάρχουν στη σωματική διάπλαση, στη μυϊκή δύναμη και στον νευρομυϊκό έλεγχο έχουν ενοχοποιηθεί γι αυτό. Άλλες υποθέσεις που έχουν γίνει, προσπαθώντας να εξηγήσουν αυτή την διαφορά, αφορούν στην διαφορετική ευθυγράμμιση της πυέλου και των κάτω άκρων, στην αυξημένη χαλαρότητα των συνδέσμων και στην επίδραση των οιστρογόνων στους συνδέσμους.

Εικόνα 2:



Αρθροσκοπική εικόνα φυσιολογικού πρόσθιου χιαστού.



Εικόνα 3: Αρθροσκοπική εικόνα ρήξης πρόσθιου χιαστού (κίτρινο άστρο).

Περίπου το 50% των κακώσεων του πρόσθιου χιαστού συνοδεύεται με κάκωση στους μηνίσκους, στον αρθρικό χόνδρο ή στους πλάγιους συνδέσμους. Επιπρόσθετα, μπορεί να υπάρχουν οστικές θλάσεις κάτω από την χόνδρινη αρθρική επιφάνεια. Αυτό είναι απεικονιστικό εύρημα στην μαγνητική τομογραφία και υποδεικνύει τραυματισμό στον υποκείμενο αρθρικό χόνδρο.

Τα συμπτώματα που εμφανίζονται αμέσως μετά από τον τραυματισμό είναι πόνος, οίδημα και αίσθημα αστάθειας του γόνατος. Μετά από λίγες ώρες το οίδημα γίνεται μεγαλύτερο, υπάρχει απώλεια του εύρους της κίνησης του γόνατος, πόνος ή ευαισθησία κατά μήκος της γραμμής της άρθρωσης και ενόχληση κατά την βάρδιαση.

Η κλινική εξέταση που θα γίνει από τον ορθοπαιδικό, στον οποίο θα απευθυνθεί ο ασθενής, περιλαμβάνει ειδικές δοκιμασίες για την διαπίστωση των βλαβών που υπάρχουν στο γόνατο. Το Lachman's test βοηθά στον έλεγχο της ακεραιότητας του πρόσθιου χιαστού. Εάν υπάρχει ρήξη, ο εξεταστής διαπιστώνει αυξημένη πρόσθια μετακίνηση της κνήμης ως προς το μηριαίο οστό (συγκριτικά με το υγιές γόνατο), και «μαλακή» αίσθηση του τελικού σημείου της κίνησης. Ακόμη μια κλινική δοκιμασία για τον έλεγχο του πρόσθιου χιαστού είναι το pivot shift test. Όταν υπάρχει ρήξη, η κνήμη βρίσκεται σε πρόσθια θέση (σε σχέση με το μηριαίο) όταν το γόνατο είναι σε πλήρη έκταση και επιστρέφει πίσω στην σωστή της θέση όταν η κάμψη του γόνατος γίνεται μεγαλύτερη από 30 μοίρες.

## 2. Πορεία

Η πορεία μιας κάκωσης του πρόσθιου χιαστού, ο οποίος αφέθηκε χωρίς χειρουργική επέμβαση, ποικίλει από ασθενή σε ασθενή. Εξαρτάται από το επίπεδο της δραστηριότητας του ασθενούς, από την έκταση του τραυματισμού και από την βαρύτητα των συμπτωμάτων αστάθειας.

Η πρόγνωση μιας μερικής ρήξης πρόσθιου χιαστού είναι συχνά ευνοϊκή, με την περίοδο ανάρρωσης και αποκατάστασης να διαρκεί 2 έως 3 μήνες. Παρόλα αυτά, ορισμένοι ασθενείς με μερική ρήξη πρόσθιου χιαστού συνεχίζουν να έχουν συμπτώματα αστάθειας. Η τακτική κλινική παρακολούθηση, από ορθοπαιδικό, και ένα πλήρες πρόγραμμα φυσικοθεραπείας, βοηθούν στην αναγνώριση των ασθενών που θα συνεχίσουν να έχουν αστάθεια στο γόνατο.

Οι πλήρεις ρήξεις του πρόσθιου χιαστού έχουν λιγότερο ευνοϊκό αποτέλεσμα. Μετά από μια πλήρη ρήξη, ορισμένοι ασθενείς δεν μπορούν να συμμετέχουν σε αθλητικές δραστηριότητες που απαιτούν ελιγμούς κοψίματος ή περιστροφής, ενώ άλλοι έχουν αστάθεια ακόμη και κατά την διάρκεια φυσιολογικών δραστηριοτήτων, όπως το βάδισμα. Υπάρχουν κάποιες σπάνιες περιπτώσεις ατόμων που μπορούν να συμμετέχουν σε αθλητικές δραστηριότητες χωρίς συμπτώματα αστάθειας. Όλα αυτά εξαρτώνται από την βαρύτητα της αρχικής κάκωσης και από τις σωματική διάπλαση του ασθενούς.



Εικόνα 4: Αρθροσκοπική εικόνα ρήξης έσω μηνίσκου σε ασθενή με χρόνια ανεπάρκεια του πρόσθιου χιαστού. Η βλάβη του μηνίσκου ωθείται πρόσθια (κίτρινο άστρο) και παγιδεύεται στο πρόσθιο τμήμα της άρθρωσης (βλάβη μηνίσκου δίκην «λαβής κάδου») εμποδίζοντας την πλήρη έκταση του γόνατος.

Το 50% των κακώσεων του πρόσθιου χιαστού συνοδεύονται από κάκωση στους μηνίσκους, στον αρθρικό χόνδρο ή στους πλάγιους συνδέσμους του γόνατος. Ασθενείς με επαναλαμβανόμενα επεισόδια αστάθειας, λόγω ρήξης πρόσθιου χιαστού, μπορεί να παρουσιάσουν δευτεροπαθείς βλάβες στις ανώτερες ανατομικές δομές. Μέχρι και 90% των ασθενών με χρόνια αστάθεια, θα έχει βλάβη και στους μηνίσκους (εικόνα 4), εάν επανεκτιμηθεί 10 χρόνια μετά από τον αρχικό τραυματισμό. Ομοίως, η επίπτωση των βλαβών του αρθρικού χόνδρου ξεπερνά το 70% στους ασθενείς που έχουν ανεπάρκεια του πρόσθιου χιαστού από 10ετίας (εικόνα 5).

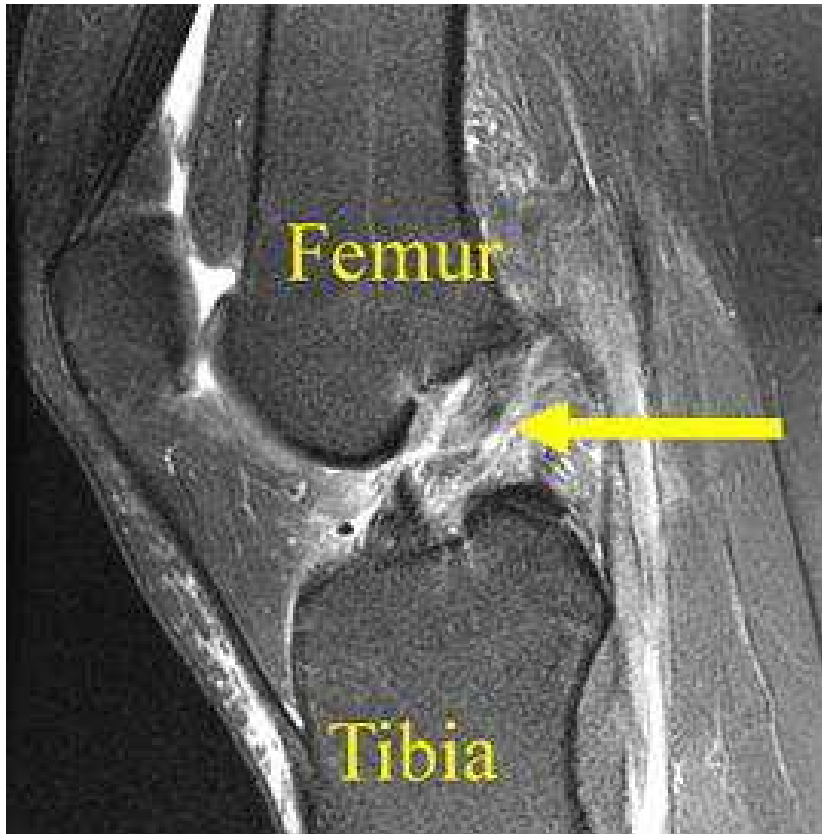


Εικόνα 5: Αρθροσκοπική εικόνα βλάβης του αρθρικού χόνδρου σε ασθενή με χρόνια ανεπάρκεια του πρόσθιου χιαστού.

### 3. Χειρουργικές και σθητηριτικές επιλογές

Η αρχική αξιολόγηση του ασθενούς με κάκωση πρόσθιου χιαστού γίνεται κλινικά από τον ορθοπαιδικό, ο οποίος ίσως να παραγγείλει απεικόνιση του γόνατος με απλές ακτινογραφίες, με σκοπό τον έλεγχο για πιθανή συνύπαρξη κατάγματος. Επιπλέον, θα παραγγελθεί Μαγνητική Τομογραφία, για την ανάδειξη του συνδέσμου και της πιθανής βλάβης του (εικόνα 6), αλλά και τον έλεγχο των άλλων συνδεσμικών δομών του γόνατος, των μηνίσκων και του αρθρικού χόνδρου.

Η θεραπεία του τραυματισμού του πρόσθιου χιαστού μπορεί να είναι συντηρητική ή χειρουργική.



Εικόνα 6: Εικόνα από μαγνητική τομογραφία πλήρης ρήξης πρόσθιου χιαστού. Οι ίνες του συνδέσμου έχουν διασπαστεί και ο πρόσθιος χιαστός έχει κυματοειδή απεικόνιση (κίτρινο βέλος).

Μια ρήξη στον πρόσθιο χιαστό δεν μπορεί να διορθωθεί με απλή συρραφή γιατί έχει αποδειχτεί ότι σε βάθος χρόνου υποτροπιάζει. Γι αυτό ο πρόσθιος χιαστός που φέρει ρήξη αντικαθίσταται με τένοντιο μόσχευμα. Τα συνήθη μοσχεύματα που χρησιμοποιούνται για την αντικατάσταση του πρόσθιου χιαστού είναι:

- Αυτομόσχευμα επιγονατιδικού τένοντα
- Αυτομόσχευμα οπισθίων μηριαίων (hamstring)
- Αυτομόσχευμα τένοντα του τετρακεφάλου
- Πτωματικό μόσχευμα επιγονατιδικού ή αχίλλειου τένοντα
- Αυτομόσχευμα = μόσχευμα προερχόμενο από τον ίδιο τον ασθενή

Στην επιτυχία της συντηρητικής θεραπείας, παίζει σημαντικό ρόλο η φυσικοθεραπεία. Ένα προοδευτικά εντατικοποιούμενο πρόγραμμα αποκατάστασης έχει σκοπό, να φέρει το γόνατο στην προ του τραυματισμού κατάσταση και να εκπαιδεύσει τον ασθενή στην πρόληψη της αστάθειας. Συμπληρωματικά, χρησιμοποιείται κάποιος αρθρωτός νάρθηκας του γόνατος. Όμως, πολλοί από τους ασθενείς που επιλέγουν να μην χειρουργηθούν, αποκτούν κάποια δευτεροπαθή βλάβη στο γόνατο, εξαιτίας των επαναλαμβανόμενων επεισοδίων αστάθειας.

#### 4. Χρήση και περιορισμοί της συντηρητικής θεραπείας

Η χειρουργική επέμβαση έχει πρωταρχική θέση για την αντιμετώπιση σύμπλοκων βλαβών (ρήξη προσθίου χιαστού σε συνδυασμό με άλλη βλάβη στο γόνατο). Σε επιλεγμένες περιπτώσεις ασθενών μπορεί να αποφασιστεί η αποφυγή του χειρουργείου. Πρόκειται για περιπτώσεις μεμονωμένης ρήξης προσθίου χιαστού σε άτομα:

- με μερική ρήξη που δεν εμφανίζουν συμπτώματα αστάθειας
- με πλήρη ρήξη που δεν εμφανίζουν συμπτώματα αστάθειας κατά την συμμετοχή τους σε αθλήματα χαμηλών απαιτήσεων και που είναι πρόθυμα να σταματήσουν να συμμετέχουν σε αθλήματα υψηλών απαιτήσεων
- που απασχολούνται σε (ελαφριά) χειρονακτική εργασία ή που ακολουθούν καθιστικό τρόπο ζωής
- στα οποία οι συζευκτικοί χόνδροι είναι ακόμη ανοικτοί (παιδιά).

## 5. Χειρουργική θεραπεία και παράμετροι που πρέπει να ληφθούν υπόψη για την επιλογή της

Το ποσοστό επιτυχίας της χειρουργικής αποκατάστασης του πρόσθιου χιαστού φτάνει στο 82-95%. Επιπλοκές, όπως υποτροπιάζουσα αστάθεια και αποτυχία του εμφυτεύματος εμφανίζονται σε 8% των ασθενών. Ο στόχος της χειρουργικής αποκατάστασης του πρόσθιου χιαστού, είναι η ανάκτηση της σταθερότητας του γόνατος σε τέτοιο βαθμό, ώστε να επιτρέψει στον ασθενή την επάνοδό του σε αθλητικές δραστηριότητες. Πριν λάβει την απόφαση για να χειρουργηθεί ή όχι, ο ασθενής πρέπει να λάβει υπόψη τις παρακάτω παραμέτρους:

Πάσχοντες που συμμετέχουν σε αθλητικές ή επαγγελματικές δραστηριότητες που απαιτούν ελιγμούς περιστροφής, αλλαγής κατεύθυνσης ή επιτάχυνσης, καθώς και πάσχοντες που ασχολούνται με βαριά χειρονακτική εργασία πρέπει να κατευθύνονται προς την επιλογή της χειρουργικής θεραπείας. Συμπεριλαμβάνονται και πάσχοντες μεγαλύτερων ηλικιών οι οποίοι παλαιότερα δεν θεωρούνταν υποψήφιοι χειρουργικής θεραπείας. Το επίπεδο δραστηριότητας του πάσχοντος είναι αυτό που πρέπει να επηρεάζει την απόφαση του για επέμβαση και όχι η ηλικία του.

Η πρώιμη χειρουργική αποκατάσταση του πρόσθιου χιαστού σε παιδιά και νεαρούς ενήλικες, οι οποίοι έχουν υποστεί ρήξη του συνδέσμου, έχει τον κίνδυνο της πρόκλησης βλάβης στον συζευκτικό χόνδρο, με απότοκα προβλήματα στην ανάπτυξη του οστού. Ο χειρουργός μπορεί να καθυστερήσει την επέμβαση μέχρι την ηλικία της σκελετικής ωρίμανσης, ή να τροποποιήσει την συνήθη χειρουργική τεχνική, με σκοπό να μειώσει τον κίνδυνο αυτό.

Πάσχοντες με ρήξη του πρόσθιου χιαστού και σημαντική λειτουργική αστάθεια έχουν υψηλό κίνδυνο να παρουσιάσουν, δευτεροπαθώς, βλάβη στις υπόλοιπες δομές της άρθρωσης. Γι αυτό πρέπει να σκεφτούν σοβαρά την επιλογή της χειρουργικής αποκατάστασης.

Είναι συχνό φαινόμενο η συνδυασμένη ρήξη του πρόσθιου χιαστού με μεμονωμένες κακώσεις στους μηνίσκους (50%), στον αρθρικό χόνδρο (30%), στους πλάγιους συνδέσμους (30%), στον αρθρικό θύλακο ή σε συνδυασμούς αυτών. Για παράδειγμα, η «ατυχής τριάδα», η οποία συχνά παρουσιάζεται σε ποδοσφαιριστές και σκιέρ, αποτελείται από ρήξη του πρόσθιου χιαστού, του έσω πλάγιου συνδέσμου και του έσω μηνίσκου. Η χειρουργική επέμβαση αποτελεί απόλυτη ένδειξη για αυτές τις βλάβες και δίνει καλύτερα αποτελέσματα. Επίσης, η επούλωση μιας ρήξης στους μηνίσκους, που πρέπει να αποκατασταθεί χειρουργικά, είναι καλύτερη εάν συνδυαστεί με επέμβαση ανακατασκευής του πρόσθιου χιαστού.

## 6. Επιλογές χειρουργικής θεραπείας

Το μέσο τριτημόριο του επιγονατιδικού τένοντα του ασθενούς, μαζί με οστικό τεμάχιο από την κνήμη και την επιγονατίδα χρησιμοποιείται ως αυτομόσχευμα επιγονατιδικού τένοντα (εικόνα 7). Περιστασιακά αναφέρεται από ορισμένους χειρουργούς σαν το “gold standard” της επανακατασκευής του πρόσθιου χιαστού. Συστήνεται συχνά σε αθλητές υψηλών απαιτήσεων και σε πάσχοντες των οποίων τα επαγγέλματα δεν απαιτούν σημαντικό γονάτισμα. Όπως προκύπτει από μελέτες, το ποσοστό αποτυχίας του μόσχευματος είναι μικρότερο όταν χρησιμοποιείται αυτομόσχευμα επιγονατιδικού τένοντα (1,9%), σε σύγκριση με τις περιπτώσεις, στις οποίες χρησιμοποιείται αυτομόσχευμα από οπίσθιους μηριαίους-hamstrings (4,9%). Επιπρόσθετα, οι περισσότερες από αυτές τις μελέτες δείχνουν ότι η χρήση αυτομοσχεύματος επιγονατιδικού έχει ίδια ή και καλύτερα μετεγχειρητικά αποτελέσματα, όσον αφορά τις δοκιμασίες που ελέγχουν την χαλαρότητα του γόνατος (Lachman’s test, πρόσθια συρταρωτή δοκιμασία, δοκιμασίες με όργανα μετρήσεων). Όμως, τα αυτομοσχεύματα επιγονατιδικού τένοντα έχουν μεγαλύτερη επίπτωση μετεγχειρητικού άλγους στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση (άλγος πίσω από την επιγονατίδα) και άλλων προβλημάτων.

Οι «παγίδες» της χρήσης του αυτομοσχεύματος του επιγονατιδικού είναι:

- Μετεγχειρητικό άλγος στην οπίσθια επιφάνεια της επιγονατίδας
- Άλγος κατά το γονάτισμα
- Ελαφρά αυξημένος κίνδυνος μετεγχειρητικής δυσκαμψίας
- Μικρός κίνδυνος κατάγματος στην επιγονατίδα.

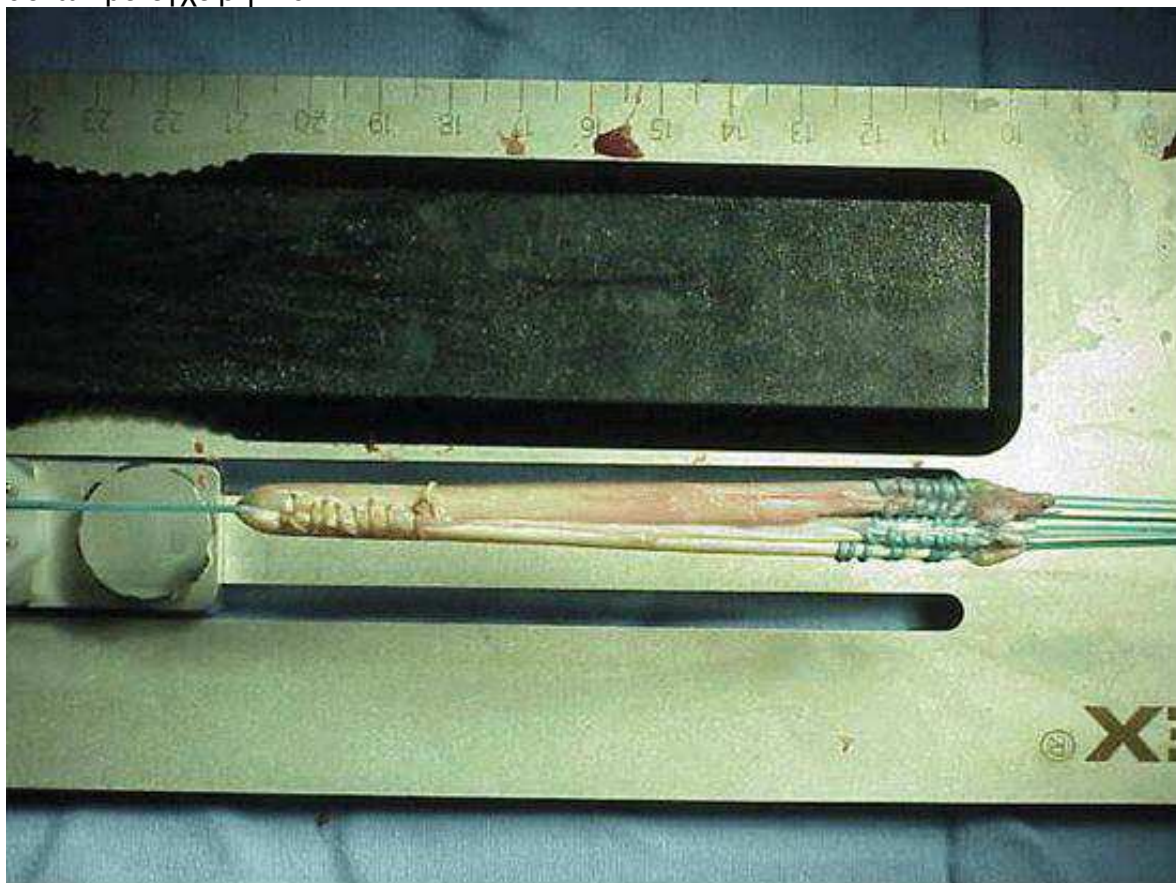


Εικόνα 7: Αυτομόσχευμα επιγονατιδικού τένοντα έτοιμο προς χρήση του για την επανακατασκευή του πρόσθιου χιαστού.

Ο τένοντας του ημιτενοντώδους, (εκ των οπίσθιων μηριαίων ή αγγλιστί hamstrings) που βρίσκεται στο εσωτερικό τμήμα του γόνατος, χρησιμοποιείται ως αυτομόσχευμα για την ανακατασκευή του πρόσθιου χιαστού (αυτομόσχευμα τένοντα οπίσθιων μηριαίων - hamstring). Ορισμένοι χειρουργοί χρησιμοποιούν επιπρόσθετα τον τένοντα του ισχνού, ο οποίος προσφύεται κάτω από το γόνατο, στην ίδια περιοχή. Αυτό δημιουργεί ένα τενόντιο μόσχευμα 2 ή 4 στρωμάτων (εικόνα 8). Οι υποστηρικτές των μόσχευμάτων αυτών θεωρούν ότι δημιουργούν λιγότερα προβλήματα, σχετιζόμενα με την συλλογή του μόσχευματος, συγκριτικά με τα αυτομοσχεύματα από επιγονατιδικό τένοντα, συμπεριλαμβανομένων:

- μικρότερη μετεγχειρητική εμφάνιση πρόσθιου άλγους γόνατος ή άλγους επιγονατίδας
- λιγότερα προβλήματα μετεγχειρητικής δυσκαμψίας
- μικρότερη χειρουργική τομή
- ταχύτερη αποκατάσταση.

Η λειτουργικότητα του μοσχεύματος μπορεί να περιορίζεται από την δύναμη και τον τύπο της σταθεροποίησης μέσα στα οστικά τούνελ, μιας και το μόσχευμα δεν έχει οστικά τεμάχια. Έχουν δημοσιευτεί αντικρουόμενα αποτελέσματα, μετά από πειραματικές μελέτες, σχετικά με το αν τα μοσχεύματα αυτά είναι πιο επιρρεπή σε επιμήκυνση, που μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένη χαλαρότητα κατά τις αντικειμενικές δοκιμασίες. Πρόσφατα, μελέτες έχουν δείξει μειωμένη δύναμη των μοσχευμάτων αυτών μετεγχειρητικά.



Εικόνα 8: Αυτομόσχευμα οπίσθιων μηριαίων - hamstring έτοιμο προς χρήση για την ανακατασκευή του πρόσθιου χιαστού.

Το αυτομόσχευμα από τένοντα τετρακεφάλου συχνά χρησιμοποιείται σε ασθενείς, στους οποίους έχει ήδη αποτύχει η ανακατασκευή του πρόσθιου χιαστού. Χρησιμοποιείται το μέσο τριτημόριο του τένοντα του τετρακεφάλου, καθώς και οστικό τεμάχιο από το άνω άκρο της επιγονατίδας (εικόνα 9). Έτσι, συλλέγεται ένα μεγαλύτερο μόσχευμα για χρήση σε ψηλότερους και βαρύτερους ασθενείς.





Εικόνα 9: Αυτομόσχευμα τένοντα τετρακέφαλου έτοιμο προς χρήση για την ανακατασκευή του πρόσθιου χιαστού.

Λόγω της ύπαρξης του οστικού τεμαχίου μόνο στη μία άκρη του μοσχεύματος, η σταθεροποίηση δεν είναι τόσο ισχυρή όπως στην περίπτωση που χρησιμοποιείται μόσχευμα από επιγονατιδικό τένοντα. Επιπλέον, σχετίζεται με μετεγχειρητικό πρόσθιο άλγος γόνατος, ενώ, υπάρχει μικρός κίνδυνος κατάγματος επιγονατίδας. Τέλος, το κοσμητικό αποτέλεσμα μπορεί να μην είναι ευχάριστο για τον ασθενή.

Τα αλλομοσχεύματα είναι πτωματικά μοσχεύματα (εικόνα 10) και γίνονται ολοένα και πιο δημοφιλή. Χρησιμοποιούνται επίσης, σε ασθενείς στους οποίους έχει αποτύχει η ανακατασκευή του πρόσθιου χιαστού και σε επεμβάσεις αποκατάστασης ή ανακατασκευής περισσότερων του ενός συνδέσμων. Τα πλεονεκτήματα αυτών των μοσχευμάτων περιλαμβάνουν, την εξάλειψη του πόνου που προκαλείται από την περιοχή συλλογής του μοσχεύματος, την μείωση του χειρουργικού χρόνου και την διενέργεια μικρότερων τομών. Αλλομόσχευμα επιγονατιδικού τένοντα χρησιμοποιείται και σταθεροποιείται ισχυρά στο οστικό τούνελ της κνήμης και του μηριαίου με βίδες. Όμως, τα αλλομοσχεύματα περιέχουν τον κίνδυνο μετάδοσης νοσημάτων, όπως το AIDS και η ηπατίτιδα C, παρά τον ενδεδειγμένο έλεγχο και την επεξεργασία στην οποία υπόκεινται.



Εικόνα 10: Αλλομοσχεύματα επιγονατιδικού τένοντα (πάνω) και αχίλλειου τένοντα (κάτω) πριν την προετοιμασία τους για ανακατασκευή του πρόσθιου χιαστού.

Θάνατοι που συνδέθηκαν με μικροβιακή λοίμωξη από αλλομόσχευματα, έχουν οδηγήσει σε βελτιώσεις τόσο των ελέγχων των ιστών που προορίζονται για χρήση σε αλλομοσχεύματα, όσο και των μεθόδων επεξεργασίας τους. Για τα αλλομοσχεύματα, υπάρχουν επίσης, αντικρουόμενα αποτελέσματα μελετών, που αφορούν στο αν είναι επιρρεπή σε επιμήκυνση, που οδηγεί σε αυξημένη χαλαρότητα.

## 7. Περιγραφή Χειρουργικής Επέμβασης

Συνήθως, πριν την χειρουργική επέμβαση, ο ασθενής ακολουθεί πρόγραμμα φυσικοθεραπείας. Πάσχοντες με άκαμπτο και οιδηματώδες γόνατο, που οδηγούνται στο χειρουργείο χωρίς να έχουν πλήρες εύρος κίνησης στην άρθρωση, μπορεί να έχουν σημαντικά προβλήματα στην ανάκτηση του εύρους της κίνησης του γόνατος μετά από το χειρουργείο. Ο χρόνος που συνήθως απαιτείται για την ανάκτηση του πλήρους εύρους της κίνησης είναι 3 εβδομάδες ή και περισσότερο. Σε ορισμένες περιπτώσεις, συνίσταται η νάρθηκοποίηση και η επούλωση συνδεσμικών κακώσεων πριν το χειρουργείο του πρόσθιου χιαστού.

Η επιλογή της μεθόδου αναισθησίας επιλέγεται μετά από συνεννόηση του ασθενούς, του θεράποντος ιατρού και του αναισθησιολόγου. Ίσως η εφαρμογή νευρικού block του κάτω άκρου να είναι ωφέλιμη στην μείωση του μετεγχειρητικού άλγους του ασθενούς. Η πρώτη κίνηση του ορθοπαιδικού, μέσα στο χειρουργείο, είναι η κλινική εξέταση του γόνατος του ασθενούς, το οποίο είναι χαλαρό κάτω από την επίδραση της αναισθησίας. Με την εξέταση αυτή, επιβεβαιώνει τη ρήξη του πρόσθιου χιαστού και ελέγχει τους υπόλοιπους συνδέσμους του γόνατος για το αν χρειάζονται ή όχι επέμβαση κατά το χειρουργείο. Εάν η κλινική εξέταση επιβεβαιώνει τη ρήξη του πρόσθιου χιαστού, γίνεται η επέμβαση για την συλλογή του μοσχεύματος (εάν πρόκειται για αυτομόσχευμα) ή ξεπαγώνεται το αλλομόσχευμα και αρχίζει η προετοιμασία του μοσχεύματος στο σωστό μέγεθος για το γόνατο του ασθενούς.

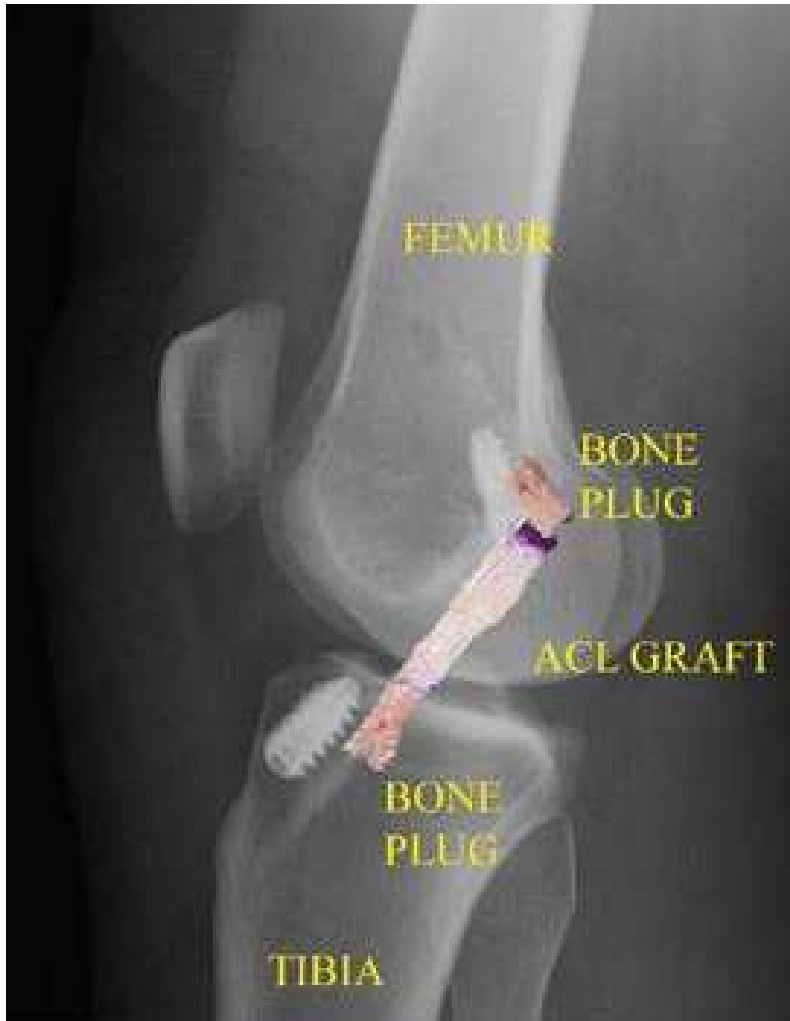
Μετά από αυτή την προετοιμασία, ο χειρουργός τοποθετεί το αρθροσκόπιο και ελέγχει το πάσχον γόνατο. Για την είσοδο του αρθροσκοπίου, αλλά και των υπόλοιπων εργαλείων που θα χρησιμοποιηθούν, διανοίγονται στην πρόσθια επιφάνεια του γόνατος, μικρές τομές μήκους 1 cm, οι οποίες ονομάζονται πόρτες.

Οι βλάβες των μηνίσκων και του αρθρικού χόνδρου καθαρίζονται ή αποκαθίστανται και το υπόλειμμα του πρόσθιου χιαστού αφαιρείται. Κατά την πιο συχνά χρησιμοποιούμενη τεχνική ανακατασκευής του πρόσθιου χιαστού, διανοίγονται οστικά τούνελ στην κνήμη και στο μηριαίο, στα οποία θα τοποθετηθεί το μόσχευμα του πρόσθιου χιαστού, σε τέτοια θέση η οποία αντιστοιχεί στην θέση του υγιούς συνδέσμου. Μια μεγάλη βελόνα διέρχεται διαμέσου του κνημιαίου τούνελ, στο μηριαίο τούνελ και εξέρχεται από το δέρμα του μηρού. Στην άκρη αυτής της βελόνας είναι περασμένα ράμματα τα οποία συγκρατούν το μόσχευμα. Με αυτόν τον τρόπο το μόσχευμα προωθείται από τον κνημιαίο τούνελ στο μηριαίο τούνελ (εικόνα 11). Το μόσχευμα συγκρατείται υπό τάση και σταθεροποιείται με την βοήθεια βιδών (εικόνα 12), δακτυλίων ή συνδετήρων. Τα υλικά αυτά, που χρησιμοποιούνται για την συγκράτηση του μοσχεύματος στην σωστή θέση, συνήθως δεν αφαιρούνται. Άλλες τεχνικές («two-incision», «over-the-top»), χρησιμοποιούνται ανάλογα με την προτίμηση του χειρουργού ή κάτω από ειδικές καταστάσεις (επανεπέμβαση, ανοικτοί συζευκτικοί χόνδροι).

Πριν την ολοκλήρωση της επέμβασης, ο ορθοπαιδικός οφείλει να εξετάσει το μόσχευμα και να επιβεβαιώσει την σωστή του τάση (εικόνα 13), να ελέγξει ότι το γόνατο κινείται σε πλήρες εύρος και να εφαρμόσει δοκιμασίες όπως το Lachman's test, για να ελέγξει την σταθερότητα του μοσχεύματος. Αφού ολοκληρωθεί αυτή η διαδικασία, γίνεται συρραφή του δέρματος και επικάλυψη των τομών με αυτοκόλλητη γάζα. Ορισμένοι χειρουργοί προτιμούν την τοποθέτηση συσκευής κρουοθεραπείας ή κάποιου νάρθηκα. Η έξοδος του ασθενούς γίνεται συνήθως την ίδια ημέρα.



Εικόνα 11: Δίοδος μοσχεύματος επιγονατιδικού τένοντα μέσα από στο κνημιαίο τούνελ



Εικόνα 12: Μετεγχειρητική ακτινογραφία μετά από ανακατασκευή του πρόσθιου χιαστού στην οποία φαίνεται η θέση του μοσχεύματος και η σταθεροποίηση του με μεταλλικές βίδες. Η φωτογραφία του μοσχεύματος έχει τοποθετηθεί τεχνητά στην ακτινογραφία.



Εικόνα 13: Αρθροσκοπική εικόνα του μοσχεύματος του πρόσθιου χιαστού (κίτρινο άστρο) μετά από την σταθεροποίησή του.

#### Πιθανές Επιπλοκές

Η πιθανότητα εμφάνισης λοίμωξης μετά από αρθροσκοπική ανακατασκευή του πρόσθιου χιαστού κυμαίνεται από 0,2% έως 0,48%. Έχουν αναφερθεί θάνατοι που συνδέονται με βακτηριακή λοίμωξη από αλλομοσχεύματα εξαιτίας πλημμελούς μεθόδων προμήθειας ή αποστείρωσης.

Ειδικά τα αλλομοσχεύματα συνδέονται με κίνδυνο μετάδοσης νοσημάτων, όπως AIDS ή ηπατίτιδα C, παρά τον προσεχτικό έλεγχο και επεξεργασία. Η πιθανότητα να προέρχεται το αλλομόσχευμα από δότη με AIDS, υπολογίζεται μικρότερη από 1 στο 1.000.000.

Σε σπάνιες περιπτώσεις (0,01%), έχει παρατηρηθεί αιμορραγία λόγω τραυματισμού της ιγνυακής αρτηρίας και αδυναμία ή πάρεση του άκρου πόδα. Δεν είναι σπάνια η εμφάνιση μωδιάσματος στο εξωτερικό τμήμα του άκρου κοντά στην τομή, το οποίο μπορεί να είναι παροδικό αλλά και μόνιμο.

Μια δυνητικά θανατηφόρα επιπλοκή είναι η δημιουργία θρόμβου αίματος στις φλέβες της γαστροκνημίας ή του μηρού (εν τω βάθη θρομβοφλεβίτιδα). Ο θρόμβος αυτός, μπορεί να αποσπαστεί και με την κυκλοφορία να μεταναστεύσει στους πνεύμονες, προκαλώντας πνευμονική εμβολή, ή στον εγκέφαλο προκαλώντας εγκεφαλικό επεισόδιο. Η πιθανότητα εμφάνισης εν τω βάθη θρομβοφλεβίτιδας είναι περίπου 0,12%.

Υποτροπιάζουσα αστάθεια, εξαιτίας ρήξης ή διάτασης του ανακατασκευασμένου συνδέσμου, ή λόγω πλημμελούς εγχειρητικής τεχνικής, είναι πιθανή (από 2,5% έως 10%).

Ακαμψία του γόνατος ή απώλεια της κίνησης της άρθρωσης αναφέρονται σε ποσοστό 5%-25%.

Ρήξη του επιγονατιδικού τένοντα (αυτομόσχευμα επιγονατιδικού) ή κάταγμα της επιγονατίδας (αυτομόσχευμα επιγονατιδικού ή τετρακέφαλου) μπορεί να συμβεί λόγω εξασθένησης της περιοχής από την οποία συλλέγεται το μόσχευμα.

Η πρώιμη επέμβαση ανακατασκευής, σε παιδιά και νεαρούς ενήλικες με ρήξεις πρόσθιου χιαστού, ενέχει τον κίνδυνο της κάκωσης του συζευκτικού χόνδρου, οδηγώντας σε προβλήματα στην ανάπτυξη. η επέμβαση μπορεί να αναβληθεί μέχρι την ηλικία σκελετικής ωρίμανσης του παιδιού. Εναλλακτικά, ο χειρουργός μπορεί να χρησιμοποιήσει τροποποιημένη τεχνική ανακατασκευής με σκοπό να μειώσει την πιθανότητα κάκωσης του συζευκτικού χόνδρου.

Η εμφάνιση μετεγχειρητικού άλγους στην πρόσθια επιφάνεια του γόνατος είναι κοινή επιπλοκή μετά από χρήση μοσχεύματος επιγονατιδικού τένοντα. Η επίπτωση της εμφάνισης άλγους στην οπίσθια επιφάνεια της επιγονατίδας ποικίλλει μεταξύ 4% και 56% σε διαφορετικές μελέτες, λαμβανομένου υπόψη ότι, άλγος κατά το γονάτισμα εμφανίζεται στο 46% των χειρουργημένων ασθενών, στους οποίους έχει χρησιμοποιηθεί αυτομόσχευμα επιγονατιδικού τένοντα.





Μαγνητική τομογραφία



Σκόπευτρο για την διανοιγή της κνημιαίας οπής



Οπή στο μηρό



Τοποθέτηση βίδας στο μηρό

## 8.Επαναθεώρηση Πλαστικών των Χιαστών Συνδέσμων

Η πιο συχνή αιτία για την αποτυχία μιας πλαστικής χιαστού είναι: μη ακριβές τοποθέτηση του μόσχευματος στην πρώτη επέμβαση  
πιο σπάνιο καινούριος τραυματισμός

Απαιτείται πολύ καλή προεγχειρητική μελέτη

Μπορεί να απαιτεί επέμβαση σε δύο χρόνια, εάν τα παλιά κανάλια είναι πολύ μεγάλα.

Δύσκολο το μόσχευμα, αλλά σε γενικές γραμμές το ίδιο όπως για πρώτη πλαστική χιαστού

## IV. ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΚΑΚΩΣΗΣ ΠΡΟΣΘΙΟΥ ΧΙΑΣΤΟΥ

### 1. Επιδημιολογικά δεδομένα

Τις τελευταίες 3 δεκαετίες η συχνότητα εμφάνισης των κακώσεων του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου έχει αυξηθεί σημαντικά. Μόνο στις ΗΠΑ οι περιπτώσεις που καταγράφονται είναι περισσότερες από 250.000 ανά έτος. Οι περισσότερες από τις κακώσεις του πρόσθιου χιαστού αφορούν 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 μεταξύ 15 και 44 ετών.

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

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

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

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

## 2. Κατασκευαστικοί παράγοντες

Η πύελος των γυναικών δεν είναι ευρύτερη των ανδρών όπως μέχρι σήμερα ήταν αποδεκτό. Είναι όμως μεγαλύτερη η σχέση της πυέλου προς το μήκος του μηριαίου με αποτέλεσμα την εμφάνιση βλαιογονίας.

Στις γυναίκες η γωνία Q είναι μεγαλύτερη από την αντίστοιχη των ανδρών αλλά δεν σχετίζεται με την κάκωση του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου.

Το μέγεθος και το σχήμα της μεσοκονδύλιας εντομής συμβάλλει στην παγίδευση του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου και την κάκωση του. Ο συνδυασμός της βλαιοσύτητας του γόνατος και της έξω στροφής της κνήμης συμβάλλει στην παγίδευση του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου ειδικά όταν η μεσοκονδύλια εντομή έχει μικρότερο εύρος. Οι κινήσεις της έξω στροφής της κνήμης εμφανίζονται συχνότερα στις γυναίκες κατά τη διάρκεια των αθλητικών. Τα γόνατα των γυναικών εμφανίζουν μεγαλύτερη χαλαρότητα ενώ μεγαλύτερη είναι και η τροχιά της ενεργητικής στροφής των ισχίων σε σχέση με τους άνδρες.

Ενδογενείς παράγοντες που επηρεάζουν το πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο

- Ευθυγράμμιση κάτω άκρων
- Μυϊκή δύναμη και φυσική κατάσταση
- Σχήμα μεσοκονδύλιας εντομής
- Επίπεδο προπόνησης
- Χαλαρότητα της άρθρωσης
- Περίοδος προπόνησης.
- Εμπειρία και τεχνική κατάρτιση.
- Προπονητικά λάθη. Καιρικές συνθήκες.
- Γηπεδικές συνθήκες
- Υποδήματα (αυξημένη τριβή μεταξύ υποδημάτων και δαπέδου)

Εξωγενείς παράγοντες που επηρεάζουν το πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο

- Η σταθεροποίηση της άρθρωσης του γόνατος των γυναικών βασίζεται περισσότερο στο τετρακέφαλο συγκριτικά 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 τετρακέφαλου και των ισchioκνημιαίων μέσω των αντανάκλαστικών τόξων μετά από κοπιώδη άσκηση είναι μεγαλύτερο στις γυναίκες παρά στους άνδρες.
- Η μυϊκή αντοχή των γυναικών είναι ελαττωμένη, με αποτέλεσμα την πρώιμη κόπωση που αποτελεί παράγοντα κινδύνου για την πρόκληση κακώσεων
- Νευρομυϊκοί παράγοντες
- Οι μύες των γυναικών ενεργοποιούνται νωρίτερα κατά την προσγείωση από τα άλματα σε σχέση με τους άνδρες.
- Οι διαφορές που παρατηρούνται στο νεύρο μυϊκό 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.



### 3. Εμβιομηχανικοί παράγοντες

1. Ο μηχανισμός κάκωσης του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου, χωρίς επαφή με συμπαίκτη περιλαμβάνει επιβράδυνση του γόνατος σε θέση έκτασης, προσγείωση από άλμα και ελιγμούς με πλάγια βήματα.
2. Κατά τη διάρκεια των ελιγμών με πλάγια βήματα, τα γόνατα των γυναικών έρχονται σε μεγαλύτερη βλαισότητα (σε σχέση με τους άνδρες), ενώ κατά την προσγείωση από άλμα σε μεγαλύτερη έκταση
- 3 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 επίσης συμβαίνει και στα άλματα προς τα εμπρός.
- 4 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.

### 4. Ορμονικοί παράγοντες

1. Η υποκειμενική αναφορά στον έμμηνο κύκλο δεν θεωρείται ακριβής και δυνατόν να οδηγεί σε αναξιόπιστα ευρήματα.
2. Από πειράματα σε ποντίκια δεν προκύπτει αστοχία στη φόρτιση του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου κατά τη διάρκεια του κύκλου των οιστρογόνων
- 3 Η αύξηση των επιπέδων της οιστραδιόλης ελαττώνει τη φόρτιση αστοχίας του συνδέσμου, πειραματικά σε ποντίκια.
- 4 Έχει αποδειχθεί ότι τα επίπεδα των ορμονών επηρεάζουν τις γλοιοελαστικές ιδιότητες της κνημομηριαίας άρθρωσης
- 5.Υπάρχουν σημαντικές διαφορές στη χαλαρότητα της άρθρωσης του γόνατος ανάμεσα στα δύο φύλα τόσο πριν όσο και μετά την άσκηση. Όμως και στα δύο φύλα, παρατηρείται αύξηση της χαλαρότητας της άρθρωσης μετά την άσκηση.<sup>54</sup>
- 6 Η εφαρμογή πρωτοκόλλου πλειομετρικής προπόνησης αυξάνει τη δύναμη του τετρακέφαλου μυός, αλλά δεν παρατηρούνται αλλαγές στη δύναμη των ισχιοκνημιαίων και των απαγωγών του ισχίου μυών.
- 7 Η ειδική επανεκπαίδευση επηρεάζει τη συχνότητα των κακώσεων.
8. Η ανατροφοδότηση προσφέρει επιτυχή επανεκπαίδευση της στρατηγικής των κινήσεων.<sup>5°</sup> Τα άτομα ανταποκρίνονται καλύτερα στις εντολές της θέσης του σώματος παρά στην ενεργοποίηση των μυών.

## **V. ΠΡΟΣΘΟΠΙΣΘΙΑ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ**

Η προσθοπίσθια σταθερότητα του γόνατος διασφαλίζεται κυρίως από τους χιαστούς συνδέσμους. Ο πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος προσφυή στη πρόσθια επιφάνεια της μεσοκονδύλιας άκανθας της κνήμης και σε ημικυκλική περιοχή της οπίσθιας και έσω επιφάνειας του έξω μηριαίου κονδύλου. Αποτελείται από δέσμες ινών την πρόσθια έσω δέσμη που διατείνεται όταν το γόνατο βρίσκεται σε κάμψη και τη οπίσθια έξω δέσμη που είναι ποιο κυρτή και διατείνεται όταν το γόνατο έρχεται σε έκταση.

Το μήκος του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου είναι από 3-38 χιλιοστά. Η διαδρομή του είναι ενδαρθρική αλλά διαθέτη τη δική του υμενώδη μεμβράνη. Νεκρώνεται από μηχανοϋποδοχείς του κνημιαίου νεύρου που συμβάλλουν στον ιδιοδεκτικό του ρόλο. Στον πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο δεν υπάρχουν νευρικές ίνες που άγουν το πόνο φαινόμενο που εξηγεί γιατί ο πόνος που προκαλείται κατά τη ρήξη του είναι ελάχιστος πριν από την ανάπτυξη αίμαρθου.

## **VI. ΕΓΚΑΡΣΙΑ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ**

Η έσω σταθερότητα της άρθρωσης του γόνατος επιτυγχάνεται από τον έσω πλάγιο σύνδεσμο που ευθύνεται κυρίως για τη σταθεροποίηση του γόνατος όταν σε αυτό ασκούνται δυνάμεις βλαισότητας. Ο έξω πλάγιος σύνδεσμος ευθύνεται κυρίως για την έξω σταθερότητα και δευτερογενώς αντιστέκεται στην έξω στροφή του γόνατος. Όταν διατείνεται στρέφει τη κνήμη προς τα έσω βοηθώντας με την ενέργεια αυτή το ξεκλείδωμα του γόνατος από τη θέση πλήρους έκτασης ενώ παθητικά αποτρέπει την υπερβολική έξω στροφή της κνήμης.

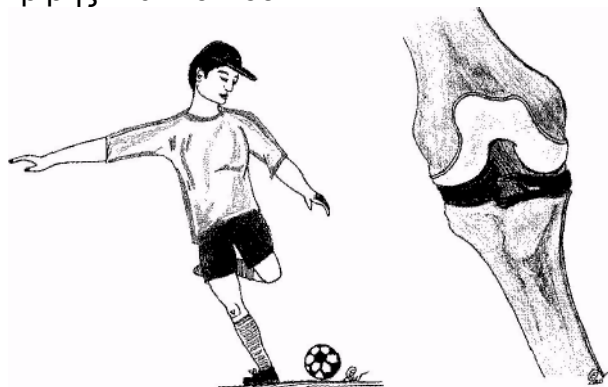
Ο τοξοειδής ιγνυακός σύνδεσμος εκτείνεται από το οπίσθιο χείλος της κεφαλής της περόνης ως τον τένοντα του ιγνυακού μυός, συνδέοντας την οπίσθια επιφάνεια της κεφαλής της περόνης με τον έξω μηριαίο κόνδυλο. Ο μεγάλος αυτός σύνδεσμος έχει ιδιαίτερη σημασία για της κακώσεις που παρατηρούνται στην οπίσθια έξω γωνία του γόνατος. Αποτρέπει την οπίσθια μετατόπιση, έξω στροφή και τάση ραιβότητας του γόνατος.

## **VII. ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΚΑΚΩΣΗΣ ΤΟΥ ΠΡΟΣΘΙΟΥ ΧΙΑΣΤΟΥ ΣΥΝΔΕΣΜΟΥ**

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

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

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



Σχήμα 2.2 Οι περισσότερες κακώσεις στον πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο παρατηρούνται όταν ο αθλητής επιβραδύνει, με το πόδι να βρίσκεται σταθεροποιημένο στο έδαφος ή εκτελεί ελιγμούς αλλαγής κατεύθυνσης. Λιγότερο συχνά ο σύνδεσμος υπόκειται σε κάκωση κατά τη διάρκεια σύγκρουσης με συμπαίκτη, ενώ το γόνατο βρίσκεται σε υπερέκταση με ταυτόχρονη βλαισότητα ή κατά τη διάρκεια ελιγμών που συνδυάζουν έκταση ή υπερέκταση με ραιβότητα ή βλαισότητα της άρθρωσης

καταφέρει να «ελευθερωθεί» από το έδαφος την κατάλληλη στιγμή, τότε η κάκωση αποτρέπεται.

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

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

Η πρώτη αναφέρεται στην περίπτωση που κατά την κατάβαση μιας κατηφόρας, το έσω χείλος του μπροστινού τμήματος του χιονοπέδilu καρφώνεται στο χιόνι. Στη φάση αυτή, καθώς ο σκιέρ συνεχίζει να κατηφορίζει, το χιονοπέδιλο εφαρμόζει μεγάλης έντασης ροπή στο γόνατο ενώ ταυτόχρονα η κνήμη έρχεται σε έξω στροφή ως προς το μηρό. Εάν κατά τη στιγμή του συμβάντος το πόδι δεν ελευθερωθεί από τις δέστρες έγκαιρα ή το χιονοπέδιλο δεν απεγκλωβιστεί από το χιόνι, προκύπτει κάκωση των έσω θυλακοσυνδεσμικών στοιχείων και του πρόσθιου χιαστού.

Η δεύτερη κατηγορία εμπλέκει υπερέκταση της άρθρωσης ή συνδυασμένη υπερέκταση και έσω στροφή της κνήμης. Μπορεί να συμβεί όταν το έξω χείλος του πρόσθιου τμήματος του χιονοπέδilu εγκλωβιστεί είτε στο χιόνι 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, οπότε η κνήμη έρχεται βίαια σε έσω στροφή, ενώ το γόνατο βρίσκεται σε υπερέκταση. Στην τρίτη κατηγορία ανήκουν οι κακώσεις του πρόσθιου χιαστού που προκαλούνται από το «μηχανισμό της μπότας».

Οι κακώσεις αυτές συμβαίνουν όταν ο σκιέρ προσγειώνεται σε κατηφόρα στο πίσω τμήμα των χιονοπέδιλων, χάνει ελαφρά την ισορροπία του και κλείνει το σώμα

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

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

Παράλληλα, οι στροφικές κινήσεις της κνήμης στην προσπάθεια να διατηρηθεί η ισορροπία και η θέση υπερβολικής κάμψης του γόνατος προκαλούν την κάκωση του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου.

## VIII. ΚΛΙΝΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

### 1. Προσθοπίσθιας Αστάθειας Γόνατος

Η προσθοπίσθια αστάθεια της άρθρωσης του γόνατος ελέγχεται με κλινικές δοκιμασίες. Σκοπός των δοκιμασιών αυτών είναι, να ανιχνευθεί μέσα από χειρισμούς η πρόσθια και οπίσθια μετατόπιση της κνήμης ώστε να πραγματοποιηθεί ο έλεγχος της ακεραιότητας των συνδέσμων που σταθεροποιούν την άρθρωση, κυρίως κατά το οβελιαίο επίπεδο. Οι δοκιμασίες αυτές διακρίνονται, σε εκείνες που πραγματοποιούνται σε ένα επίπεδο και εκείνες που πραγματοποιούνται σε πολλά επίπεδα. Στο βιβλίο αυτό θα αναφερθούν οι δοκιμασίες της προσθοπίσθιας αστάθειας σε ένα επίπεδο. Ο έλεγχος της ακεραιότητας του πρόσθιου και του οπίσθιου χιαστού συνδέσμου πραγματοποιείται ταυτόχρονα, όχι μόνο για πρακτικούς λόγους, όπως προκύπτει και με την αναλυτική περιγραφή των δοκιμασιών στη συνέχεια, αλλά κυρίως λόγω της λειτουργικής αλληλεπίδρασης των δύο συνδέσμων αλληλεπίδραση των χιαστών συνδέσμων». Για το λόγο αυτό πολλοί είναι εκείνοι που υποστηρίζουν ότι πρώτα θα πρέπει να γίνεται ο έλεγχος του οπίσθιου χιαστού και μετά του πρόσθιου, ώστε ο εξεταστής να μην οδηγείται σε ψευδώς θετικά συμπεράσματα σε σχέση με την ακεραιότητα του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου. Στην περίπτωση της ρήξης του οπίσθιου χιαστού συνδέσμου δυνατόν να διαπιστωθεί ψευδώς θετική πρόσθια μετατόπιση της κνήμης σε σχέση με το μηρό, ειδικά στις περιπτώσεις που ο ασθενής εξετάζεται από την ύπτια κατάκλιση με το γόνατο λυγισμένο, λόγω της βαρύτητας που ωθεί την κνήμη προς τα πίσω.

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

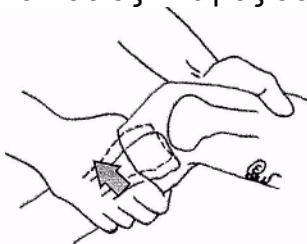
## 2. Δοκιμασία Lachman

Η δοκιμασία αυτή αναφέρεται συχνά και ως Ritchie, Trillat ή Lachman-Trillat. Αποτελεί την καλύτερη από τις δοκιμασίες για την εξέταση της ακεραιότητας του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου και ειδικότερα της οπίσθιας έξω δέσμης του. Η δοκιμασία αυτή αξιολογεί την πρόσθια αστάθεια σε ένα επίπεδο.

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

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

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



Εικόνα 3-1 Οι λαβές της κλασσικής δοκιμασίας Lachman.

Υπάρχουν και παραλλαγές της δοκιμασίας

Παραλλαγή 1: Ο ασθενής κάθεται έχοντας το γόνατο στην άκρη του εξεταστικού κρεβατιού. Ο εξεταστής κάθεται μπροστά από τον ασθενή συγκρατώντας το άκρο που θα εξεταστεί. Τοποθετεί το άκρο επάνω στο μηρό του ώστε το γόνατο να βρίσκεται σε κάμψη 30°. Στη συνέχεια με το ένα χέρι σταθεροποιεί το μηρό ενώ με το άλλο έλκει την κνήμη προς τα εμπρός. Η πρόσθια μετατόπιση της κνήμης πέραν των φυσιολογικών ορίων θεωρείται ως θετική δοκιμασία.



### Παραλλαγή 3 (drop leg)

Ο ασθενής ύππιος με το πάσχον άκρο σε απαγωγή ώστε το γόνατο να βρίσκεται έξω από το εξεταστικό κρεβάτι Το γόνατο σε κάμψη 25°. Το ένα χέρι του εξεταστή σταθεροποιεί το μηρό πάνω στο εξεταστικό κρεβάτι ενώ το κάτω άκρο της κνήμης σταθεροποιείται ανάμεσα στα πόδια του θεραπευτή. Ο εξεταστής με το άλλο χέρι ασκεί πρόσθια μετατόπιση στην κνήμη. Έχει βρεθεί ότι η μετατόπιση της κνήμης που διαπιστώνεται με την παραλλαγή αυτή είναι μεγαλύτερη αυτής που διαπιστώνεται με την κλασσική δοκιμασία



Lachman.

Εικόνα 3·4 Δοκιμασία

Εικόνα 3·2 Δοκιμασία Lachman.

Παραλλαγή 2 (Σταθερό Lachman test)  
Ο ασθενής σε ύπτια θέση με το πόδι να βρίσκεται χαλαρά στο εξεταστικό κρεβάτι. Το ένα χέρι του εξεταστή σταθεροποιεί το μηρό ενώ το άλλο έλκει την κνήμη προς τα εμπρός (πρόσθια μετατόπιση).



Εικόνα 3·3 Σταθερό lachman.

Παραλλαγή 4 Κατ' αυτήν ο ασθενής βρίσκεται σε ύπτια κατάκλιση ενώ ο εξεταστής σταθεροποιεί το πόδι ανάμεσα στο θώρακα και το βραχίονα του. Στη συνέχεια συγκρατώντας την κνήμη με τα δύο του χέρια την μετατοπίζει προς τα εμπρός, ενώ το γόνατο βρίσκεται σε κάμψη 20-30°. Από τη θέση αυτή λόγω της βαρύτητας

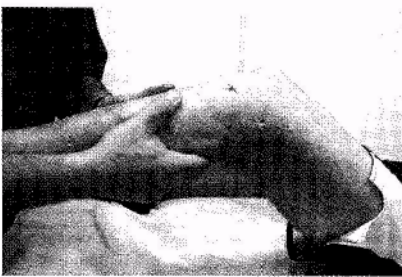
Εικόνα 3·5 Δοκιμασίας Lachman.

Παραλλαγή 5: Ο ασθενής βρίσκεται σε ύπτια κατάκλιση και ο εξεταστής στο πλάι του κρεβατιού. Με το ένα χέρι συγκρατεί την κνήμη και με το άλλο το μηρό. Στη συνέχεια ενώ συγκρατεί το μηρό με το ένα χέρι ασκεί πρόσθια μετατόπιση στην κνήμη με το άλλο. Ο εξεταστής παρακολουθεί την πρόσθια μετατόπιση της κνήμης. Όπως και στην κλασική δοκιμασία εάν τα χέρια του εξεταστή είναι μικρά αντιμετωπίζεται δυσκολία στη συγκράτηση του μηρού.

Παραλλαγή 6: Με τον ασθενή στην πρηνή κατάκλιση ο εξεταστής σταθεροποιεί το πόδι ανάμεσα στο θώρακα του και το βραχίονα τοποθετώντας το σύστοιχο χέρι του γύρω από την κνήμη. Με το άλλο χέρι σταθεροποιεί το μηρό. Στην τεχνική αυτή η πρόσθια μετατόπιση της κνήμης υποβοηθείται και από τις δυνάμεις της βαρύτητας αλλά είναι δύσκολο να διαπιστωθεί η τελική αίσθηση

Παραλλαγή 7 · Ο ασθενής 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 ενώ 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. Στη 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.

Η δοκιμασία Lachman βαθμονομεί και την κάκωση. Εάν η πρόσθια μετατόπιση της κνήμης ως προς το μηρό είναι 3-6 χιλ. η κάκωση είναι 1ου βαθμού, εάν 6-9 χιλ. 2ου βαθμού, εάν 10-16 χιλ. 3ου βαθμού και 4ου εάν η μετατόπιση είναι 16-20 χιλ. Συρταροειδής δοκιμασία (Drawer Sign): Η συρταροειδής δοκιμασία ελέγχει την προσθοπίσθια σταθερότητα της άρθρωσης σε ένα επίπεδο. Η δυσκολία με τη δοκιμασία αυτή είναι ο

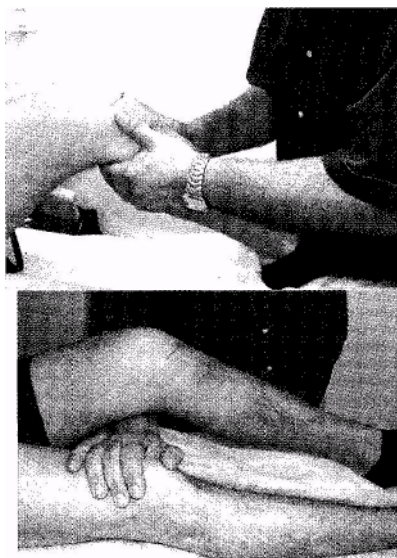


Εικόνα 3·6 Δοκιμασία Lachman.

προσδιορισμός της θα αρχίσει, στην περίπτωση που ο σύνδεσμος έχει υποστεί κάκωση. Το γόνατο του ασθενή βρίσκεται σε

κάμψη 90° και το ισχίο σε κάμψη 45°. Στη θέση αυτή οι ίνες του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου βρίσκονται σχεδόν παράλληλα προς τους κνημιαίους κονδύλους το κάτω άκρο σταθεροποιείται από το βάρος του εξεταστή στο πρόσθιο πόδι, ενώ η ποδοκνημική βρίσκεται στην ουδέτερη θέση. Τα χέρια του εξεταστή τοποθετούνται γύρω από την κνήμη ώστε να ανιχνεύει εάν οι ισχιοκνημιαίοι μύες είναι χαλαροί. Στη συνέχεια έλκεται η κνήμη προς τα εμπρός (Πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία). Η κίνηση που παρατηρείται κάτω από φυσιολογικές συνθήκες είναι περίπου 6 χιλιοστά. Όταν η δοκιμασία αναδειχθεί θετική οι κατασκευές της άρθρωσης που ενδεχομένως έχουν υποστεί την κάκωση είναι:

1. ο πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος (ειδικά η πρόσθια έσω δέσμη),
2. η οπίσθια έξω επιφάνεια του αρθρικού θύλακα, η οπίσθια έσω επιφάνεια του αρθρικού θύλακα, οι εν τω βάθει ίνες του έσω πλαγίου συνδέσμου, η λαγονοκνημιαία ταινία,
6. ο οπίσθιος πλάγιος σύνδεσμος και
7. το σύμπλεγμα τοξοειδήγνυακού.



Εικόνα 3·9β Συρταροειδής δοκιμασία σε μεγένθυση

Στην περίπτωση που έχει υποστεί ρήξη μόνο ο πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος, η δοκιμασία αποβαίνει αρνητική αφού οι υπόλοιπες κατασκευές (οπίσθιες, οπίσθιες έσω και οπίσθιες έξω) παραμένουν ανέπαφες. Επίσης, άλλες συνθήκες που μπορούν να οδηγήσουν σε ψευδώς αρνητική δοκιμασία είναι η παρουσία αίμαρθρου, η ρήξη του οπισθίου κέρατος του έσω μηνίσκου με ενσφήνωση στον έσω μηριαίο κόνδυλο ή η παρουσία σπασμού των ισχιοκνημιαίων μυών.

Έχει αποδειχθεί ότι αν έχει υποστεί ρήξη ο μηνισκοκνημιαίος ή ο κορωνοειδής σύνδεσμος, κατά τη δοκιμασία η κνήμη μετατοπίζεται περισσότερο προς τα εμπρός από ότι συνήθως ακόμη κι αν ο πρόσθιος χιαστός παραμένει ανέπαφος. Στην περίπτωση αυτή κατά την πρόσθια συρταροειδή δοκιμασία παρατηρείται πρόσθια μετατόπιση με έσω στροφή της κνήμης.

Κατά την εκτέλεση της δοκιμασίας ο εξεταστής θα πρέπει να είναι βέβαιος ότι ο οπίσθιος χιαστός δεν έχει υποστεί επίσης ρήξη ή κάκωση. Στην περίπτωση που έχει υποστεί ρήξη, η κνήμη θα κινηθεί ή θα γλιστρήσει πρώτα



προς τα πίσω, με αποτέλεσμα όταν ο εξεταστής θα έλξη την κνήμη προς τα εμπρός μεγάλο μέρος της κίνησης να καλύπτει την επάνοδο της κνήμης στην ουδέτερη θέση και να δίνει ψευδώς θετικά αποτελέσματα.

Τροποποιημένη τεχνική της δοκιμασίας αποτελεί η συρταροειδής δοκιμασία. Ο ασθενής βρίσκεται στην ύπτια κατάκλιση. Ο εξεταστής φέρει σε κάμψη το γόνατο και το ισχίο στις 90° και στηρίζει το κάτω άκρο του εξεταζόμενου ανάμεσα στο θώρακα και το βραχίονα. Στη συνέχεια ο εξεταστής τοποθετεί τα χέρια του γύρω από την κνήμη, όπως και στην κανονική δοκιμασία και εφαρμόζει πρόσθια έλξη στην κνήμη μέχρις ότου ανασηκωθεί ο γλουτός του εξεταζόμενου από το εξεταστικό κρεβάτι.

Εάν κατά τη διάρκεια της εφαρμογής της έλξης της κνήμης γίνει αισθητή αναπήδηση στο γόνατο και η κνήμη έρθει υπερβολικά προς τα εμπρός, τότε είναι πιθανό τη ρήξη του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου να συνοδεύει και κάκωση μηνίσκου.

Μετά την πρόσθια μετατόπιση της κνήμης, ακολουθεί η οπίσθια μετατόπιση της κνήμης ως προς το μηρό (Οπίσθια συρταροειδής δοκιμασία). Κατά τη δοκιμασία αυτή η κνήμη σπρώχνεται από τα χέρια του εξεταστή προς



Εικόνα 3·9β Συρταροειδής δοκιμασία σε μεγένθυση

τα πίσω. Ο χειρισμός αυτός αποτελεί δοκιμασία για την οπίσθια σταθερότητα της άρθρωσης. Εάν αποβεί θετικός, ενδεχομένως έχουν υποστεί κάκωση οι παρακάτω κατασκευές:

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

Εάν το σύμπλεγμα ιγνυακούτοξοειδή παραμένει ανέπαφο, η πρόσθια συρταροειδής δοκιμασία ενδεχομένως να είναι αρνητική. Εάν κατά τη διάρκεια που ο εξεταστής σπρώχνει την κνήμη προς τα πίσω, στρίψει την κνήμη απότομα προς τα έξω και παρατηρηθεί υπερβολική κίνηση, η δοκιμασία θεωρείται θετική για οπίσθια έξω αστάθεια. Ο χειρισμός αυτός καλείται arcuate spin κνημιαίων γληνών σε σχέση με το μηρό. Από την ίδια θέση ο εξεταστής είναι σε θέση να ελέγχει κάθε στροφική κίνηση. Το πλεονέκτημα της εκτέλεσης της δοκιμασίας από τη θέση αυτή, είναι ότι η οπίσθια χαλάρωση περιορίζεται λόγω της βαρύτητας. Άλλη παραλλαγή της δοκιμασίας της προσθοπίσθιας αστάθειας είναι αυτή που προτείνεται από τον Feagin κατά την οποία, ο ασθενής εξετάζεται με το γόνατο κρεμασμένο έξω από το κρεβάτι ενώ ο εξεταζόμενος είναι καθιστός. Ο εξεταστής τοποθετεί τα χέρια του όπως και στην 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 Συρταροειδής δοκιμασία (ενεργός): Ο εξεταζόμενος τοποθετείται όπως και στην κλασική θέση της δοκιμασίας. Στη

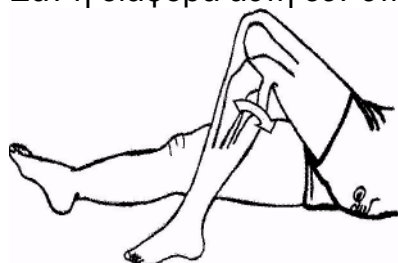
συνέχεια ζητείται από τον εξεταζόμενο να προσπαθήσει να εκτείνει το πόδι του ενώ ταυτόχρονα ο εξεταστής αποτρέπει την κίνηση (ισομετρική δοκιμασία). Εάν ο πρόσθιος ή ο οπίσθιος χιαστός σύνδεσμος έχει υποστεί ρήξη, το κνημιαίο κύρτωμα αλλάζει θέση καθώς η κνήμη μετατοπίζεται προς τα εμπρός. Εάν έχει υποστεί ρήξη ο οπίσθιος χιαστός σύνδεσμος, παρατηρείται οπίσθια χαλάρωση πριν ο ασθενής εκτελέσει σύσπαση στον τετρακέφαλο μυ

Η σύσπαση του τετρακέφαλου μυός προκαλεί μετατόπιση της κνήμης προς τα εμπρός στη φυσιολογική του θέση, δηλώνοντας θετική δοκιμασία για ρήξη του οπίσθιου χιαστού συνδέσμου. Εάν δεν υπάρχει οπίσθια χαλάρωση και εάν η κνήμη μετατοπίζεται προς τα εμπρός περισσότερο από το υγιές μέλος, η δοκιμασία είναι θετική για ρήξη του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου.5 Παραλλαγή της δοκιμασίας είναι να ζητηθεί από τον εξεταζόμενο να εκτελέσει σύσπαση στους ισchioκνημιαίους μυς (ισομετρικά), ώστε οι κνημιαίες γλάνες να μετατοπίζονται προς τα πίσω. Η δοκιμασία αυτή είναι περισσότερο αξιόπιστη για την αστάθεια του οπίσθιου παρά του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου.

### Δοκιμασίες οπίσθιας αστάθειας

Σημείο οπίσθιας χαλαρότητας (Gravity drawer test).

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. Είναι δοκιμασία ελέγχου της οπίσθιας σταθερότητας σε ένα επίπεδο. Η έσω κνημιαία γλήνη φυσιολογικά βρίσκεται 1 εκατοστό μπροστά από τον αντίστοιχο κνημιαίο κόνδυλο όταν το γόνατο βρίσκεται σε κάμψη 90°. Εάν η διαφορά αυτή δεν υπάρχει, σημαίνει θετική οπίσθια χαλάρωση.



Σχήμα 3-1 Όταν το γόνατο και το ισχίο βρίσκονται σε κάμψη 90° η κνήμη λόγω της βαρύτητας μετατοπίζεται προς τα πίσω.

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

- Οπίσθιος χιαστός σύνδεσμος
- Σύμπλεγμα ιγνυακού-τόξου
- Οπίσθιος πλάγιος σύνδεσμος
- Πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος

Εάν κατά την εξέταση το σημείο φαίνεται ότι είναι θετικό, ο ασθενής θα πρέπει με προσοχή να εκτείνει το γόνατο του καθώς ο εξεταστής συγκρατεί το ισχίο σε κάμψη 90\*-110\*. Η ενέργεια αυτή είναι γνωστή με τον όρο εκούσιο πρόσθιο συρταροειδές σημείο και τα αποτελέσματα είναι παρόμοια με αυτά της ενεργούς πρόσθιας συρταροειδούς δοκιμασίας. Καθώς ο ασθενής εκτελεί την κίνηση αργά, οι κνημιαίες γλάνες 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).

Αντίστροφη δοκιμασία Lachman (reverses Lachman test). Ο εξεταζόμενος βρίσκεται στην πρηνή κατάκλιση με το γόνατο σε κάμψη περίπου 30° και ο εξεταστής συγκρατεί την κνήμη με το ένα χέρι ενώ το άλλο σταθεροποιεί το μηρό πάνω από την ιγνυακή χώρα.. Βασικό είναι οι οπίσθιοι μηριαίοι μύες να είναι χαλαροί κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας. Στη συνέχεια ο εξεταστής πιέζει την κνήμη προς τα πάνω (οπίσθια μετατόπιση) ενώ ταυτόχρονα σταθεροποιεί με το άλλο χέρι το μηρό, παρατηρώντας τη μετατόπιση και την τελική αίσθηση της κίνησης. Η δοκιμασία αυτή πραγματοποιείται για τον έλεγχο της ακεραιότητας του οπίσθιου χιαστού συνδέσμου. Στην περίπτωση ταυτόχρονης ρήξης και του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή ώστε τα αποτελέσματα να μην είναι ψευδώς θετικά, λόγω της βαρύτητας που θα προκαλέσει πρόσθια μετατόπιση της κνήμης. Η δοκιμασία αυτή δεν είναι τόσο ακριβής για τον έλεγχο του οπίσθιου χιαστού συνδέσμου όσο η οπίσθια συρταροειδής δοκιμασία, επειδή όταν υπάρχει ρήξη του οπίσθιου χιαστού συνδέσμου ο έλεγχος της γίνεται καλύτερα με το γόνατο να βρίσκεται σε κάμψη 90°.



Αντίστροφη δοκιμασία .  
Συρταροειδής δοκιμασία:

Η δοκιμασία έχει περιγραφεί προηγουμένως. Σημειώνεται<sup>18</sup> ότι αποτελεί την πλέον αξιόπιστη δοκιμασία για τον έλεγχο της ακεραιότητας του οπίσθιου χιαστού συνδέσμου και των κακώσεων της οπίσθιας έξω γωνία της άρθρωσης του γόνατος (ιγνυακός μυς).

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

## **ΙΧ. ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΡΗΞΗΣ ΤΟΥ ΠΡΟΣΘΙΟΥ ΧΙΑΣΤΟΥ**

Η κατάλληλη στιγμή για τη διάγνωση μιας ρήξης του πρόσθιου χιαστού είναι μέσα στην πρώτη ώρα από τον τραυματισμό, πριν το γόνατο πρηστεί, αν και δεν έχει πάντα αποτέλεσμα. Η χαλάρωση του ασθενή επιβάλλεται εξαιτίας του πόνου και των μυϊκών σπασμών που προκαλεί ο οξύς τραυματισμός του γόνατου. Στην ύπτια θέση, ο ασθενής χαλαρώνει με μαξιλαράκι που χρησιμοποιείται ως υποστήριγμα κάτω από το μηρό και που ελαφρά λυγίζει το γόνατο. Η άνεση και η χαλάρωση του ασθενή επιτρέπει στον εξεταστή να ακινητοποιήσει το μηρό και να διαγνώσει τυχόν ρήξη από τα τεστ κνημιαίας μετατόπισης. Πριν όμως γίνει αυτό του δίνεται η ευκαιρία να μάθει το ιστορικό του ασθενούς και να διεξάγει την ανάλογη φυσική εξέταση. Αυτά θα του

εξασφαλίσουν τη συγκέντρωση απαραίτητων στοιχείων, που με την ταξινόμηση και αξιολόγησή τους θα μπορέσει να σχεδιάσει το κατάλληλο πρόγραμμα θεραπείας.

Οι ασθενείς μπορούν συχνά να αποκαλύψουν, με μεγάλη λεπτομέρεια, το μηχανισμό τραυματισμού που επέδρασε στην άρθρωση. Με τις κατάλληλες ερωτήσεις δίνουν ανεκτίμητες πληροφορίες, όπως αν το πόδι ήταν στερεωμένο στο έδαφος, αν επέδρασαν δυνάμεις βλαισότητας, στροφικές δυνάμεις ή απευθείας πλήξη, αν αισθάνθηκε «κρακ», ενώ παράλληλα του ζητείται να εξηγήσει το μηχανισμό τραυματισμού σε πιθανές δομές που τραυματίστηκαν, ως συνέπεια συγκεκριμένων δυνάμεων στην άρθρωση. Προσοχή πρέπει να δίνεται όταν παρά τη βίαιη δύναμη που περιγράφει ο ασθενής αυτή δεν ακολουθείται από παρουσία εκχύμωσης ίσως τότε να έπαθε εξάρθρωση του γόνατος με ρήξη του αρθρικού θύλακα και του υμένα και διάχυση αίματος στους γειτονικούς εξωαρθρικούς χαλαρούς ιστούς. Επιπλέον, ο ασθενής θα πρέπει να ερωτηθεί και να περιγράψει με δικά του λόγια την αίσθηση ότι «του φεύγει το γόνατο». Οι περισσότεροι ασθενείς με στροφική αστάθεια γόνατος, οφειλόμενη σε ρήξη του πρόσθιου χιαστού, μπορούν να εξηγήσουν πολύ καλά το φαινόμενο rivot shift είτε προφορικά, είτε παραστατικά με τα χέρια τους.

Ο ασθενής θα πρέπει να ερωτηθεί για το μέγεθος της δυσλειτουργίας, που προκάλεσε ο τραυματισμός. Το 85% των ασθενών παρουσιάζει λειτουργική ανικανότητα και το 94% περιορισμένο επίπονο εύρος κίνησης. Όμως, η ικανότητα του ασθενή να συνεχίζει να αθλείται ή να εργάζεται, σε υψηλού επιπέδου δραστηριότητες, δεν αποκλείει το ενδεχόμενο μερικής ρήξης του πρόσθιου χιαστού. Έτσι, υπάρχουν συγκεκριμένες κλίμακες μέτρησης που εκτιμούν ποσοτικά και εξειδικευμένα για την κάθε πάθηση, τη λειτουργική ανικανότητα ενός ασθενή, όπως η κλίμακα Lysholm για το γόνατο που είναι ειδικά σχεδιασμένη να εκτιμά ασθενείς με ανεπάρκεια του πρόσθιου χιαστού. Μια τροποποιημένη μορφή της κλίμακας Lysholm περιλαμβάνεται στον ακόλουθο πίνακα.

## ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

## I. ΠΡΟΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ (ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ)

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

- την επιθετική αντιμετώπιση του οιδήματος στην άρθρωση,
- το πρόγραμμα ασκήσεων για την ανάκτηση της πλήρους έκτασης,
- την επανεκπαίδευση της βάδισης και
- την ψυχολογική προετοιμασία του παθόντα.

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

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

Δεν θα πρέπει να παραβλέπεται το γεγονός, ότι για πολλούς παθόντες η χειρουργική ανακατασκευή του συνδέσμου δεν αποτελεί άμεση προτεραιότητα και ότι η ικανοποίηση των στόχων της προεγχειρητικής θεραπείας περιορίζει σημαντικά ή και απομακρύνει τον κίνδυνο εμφάνισης μετεγχειρητικών προβλημάτων (όπως την ελαττωμένη τροχιά κίνησης της άρθρωσης) Για την αντιμετώπιση του οιδήματος την περίοδο αυτή, πέραν των ψυχρών επιθεμάτων χρησιμοποιείται η ψυχρή πιεστική περίδεση (Cryocuff). Το σύστημα αυτό αποτελείται από ένα ειδικό δοχείο μέσα στο οποίο τοποθετείται θρυμματισμένος πάγος και το οποίο επικοινωνεί διαμέσου σωλήνα με θάλαμο που περιτυλίγεται γύρω από την άρθρωση του γόνατος. Ο ασθενής φορά το σύστημα συνεχώς εκτός από τις ώρες που περπατά. Η ελάττωση του οιδήματος διευκολύνει την αποκατάσταση της φυσιολογικής τροχιάς κίνησης της άρθρωσης (πλήρης έκταση στην άρθρωση και κάμψη όμοια με το συμμετρικό άκρο).

Κατά διαστήματα η εφαρμογή κρυοθεραπείας διακόπτεται για την εκτέλεση ασκήσεων στο γόνατο με στόχο την επίτευξη της πλήρους έκτασης του γόνατος, όπως αυτές φαίνονται στις εικόνες 9-1. Στην περίπτωση που η ανάκτηση της υπερέκτασης εμφανίζει δυσκολίες προτείνεται η θέση της εικόνας 9-3 η οποία για να είναι αποτελεσματική πρέπει να χρησιμοποιείται τουλάχιστον 5-10 λεπτά ανά συνεδρία έως και μερικές ώρες.

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



Εικόνα 9-1 Ψυχρή πιεστική περιδεδση



Εικόνα 9,2 Ο ασθενής σε πρηνή κατάκλιση με την κνήμη έξω από το κρεβάτι χαλαρώνει ώστε να ανακτήσει παθητικά έκταση με τη βοήθεια της βαρύτητας.

Cyclops syndrome: ορίζεται η μάζα που αποτελείται από πυκνό ινώδη συνδετικό ιστό πλούσιο σε νεοσύστατα αγγεία, χονδροκύτταρα, νεοσηματισθέντα οστίτη ιστό και νεκρωμένα οστεοκύτταρα. Η πρόγνωση του συνδρόμου είναι πολύ καλή και πρέπει να διαφοροδιαγνωσθεί από άλλα αίτια ελάττωσης της μετεγχειρητικής τροχιάς κίνησης της άρθρωσης του γόνατο. Το σύνδρομο έχει αναφερθεί ως επιπλοκή στην συνδεσμοπλαστική του προσθίου χιαστού συνδέσμου με τις τεχνικές του επιγονατιδικού τένοντα, και των οπισθίων μηριαίων.

## II. ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ

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

Είναι γεγονός ότι παρά τις εξελιγμένες χειρουργικές τεχνικές και τα επιταχυνόμενα πρωτόκολλα αποκατάστασης που χρησιμοποιούνται σήμερα, η αποκατάσταση του προσθίου χιαστού συνδέσμου απαιτεί μακρόχρονη και εντατική προσπάθεια από τον ασθενή. Για την επίτευξη του καλύτερου επιπέδου αποκατάστασης δεν απαιτείται μόνο η κατάλληλη ιατρική φροντίδα (σωστή χειρουργική αντιμετώπιση και πρόγραμμα μετεγχειρητικής

αποκατάστασης) αλλά απαιτείται η "ετοιμότητα του ασθενή" (readiness) και η συγκατάθεση του (commitment) Η ψυχολογική ετοιμότητα του ασθενή αναδεικνύεται σε εξαιρετικά σημαντικό παράγοντα μάλιστα, αν σκεφθεί κανείς ότι οι περισσότεροι ασθενείς που υπόκεινται σε κάκωση του προσθίου χιαστού συνδέσμου αποφασίζουν τη χειρουργική αντιμετώπιση, όχι όταν οι ίδιοι αισθάνονται ψυχολογικό έτοιμοι να την υποστούν μαζί με τα παρελκόμενά της (πρόγραμμα μετεγχειρητικής αποκατάστασης), αλλά με βάση λογιστικές θέσεις (δηλ. πραγματοποίηση της επέμβασης σε περίοδο διακοπών, αν το κόστος καλυφθεί από ασφαλιστικό φορέα, διακοπή σπουδών ή εργασίας κ.ά.)

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

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

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

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

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

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

### **III. ΣΤΟΧΟΙ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ**

Οι στόχοι της αποκατάστασης γενικά είναι εξελικτικά οι ακόλουθοι:

- Αντιμετώπιση του πόνου, υδράρθρου, φλεγμονής, που μπορεί να εμφανιστούν μετεγχειρητικά.
- Εξάσκηση ελέγχου του άκρου.



- Επανεκπαίδευση φυσιολογικών προτύπων κίνησης ( βάδιση).
- Επανεκπαίδευση ιδιοδεκτικότητας.
- Ενδυνάμωση των μυών.
- Διατήρηση - βελτίωση της φυσικής κατάστασης.
- Επανεκπαίδευση μυϊκού συντονισμού και συνέργειας.

#### IV. ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

##### 1. Αρθροίωση

Η απώλεια κίνησης, ή αρθροίωση, είναι μία από τις πιο κοινές επιπλοκές του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου. Ως απώλεια κίνησης, έχει οριστεί από τον Fu et al. (1981) ως η μείωση της έκτασης πάνω από  $10^{\circ}$  και της κάμψης από  $125^{\circ}$ .

Είναι σημαντική η πρώιμη έναρξη πλήρους παθητικής έκτασης ώστε ν' αποφευχθεί η ουλοποίηση των ιστών στην μεσοκονδύλια εντομή. Αυτές οι ασκήσεις, (όπως π.χ κρέμασμα του ποδιού από πρηνή), πρέπει να εκτελούνται μέχρι να εξασφαλιστεί η πλήρης έκτασης.

Η κινητοποίηση της επιγονατίδας, ιδιαίτερα προς τα πάνω, πρέπει ν' αρχίσει αμέσως για να αποφευχθεί βράχυνση του επιγονατιδικού τένοντα και μείωση της κινητικότητας της επιγονατίδας.

Κινητοποίηση της κνημομηριαίας άρθρωσης ίσως είναι απαραίτητη για αύξηση της κάμψης και έκτασης. Η πρώιμη αντιμετώπιση του οίδηματος είναι επίσης απαραίτητη για να μην επηρεαστούν οι περιεπιγονατιδικοί μαλακοί ιστοί. Κάτι τέτοιο ίσως οδηγήσει σε μείωση της κινητικότητας της επιγονατίδας με συνεπακόλουθη απώλεια κίνησης.

Το οίδημα μπορεί ν' αυξηθεί από ένα επιθετικό πρόγραμμα ενδυνάμωσης. Σε τέτοιες περιπτώσεις ίσως είναι απαραίτητη η χορήγηση μη στεροειδών αντιφλεγμονωδών φαρμάκων σε συνδυασμό με ανάλογη τροποποίηση του προγράμματος αποκατάστασης.

Σύνδρομο παγίδευσης της επιγονατίδας μπορεί ν' αναπτυχθεί σε περίπτωση ινώδους υπερπλασίας των μαλακών ιστών της πρόσθιας επιφάνειας του γόνατος. Η υπερπλασία αυτή παγιδεύει την επιγονατίδα και περιορίζει τα όρια της κίνησης. Πρώιμη αναγνώριση αυτής της κατάστασης είναι απαραίτητη ώστε ν' αντιμετωπιστεί έγκαιρα. Χαρακτηριστικά σημεία και συμπτώματα είναι: σκλήρυνση των περιεπιγονατιδικών ιστών, επώδυνο εύρος κίνησης, περιορισμένη κινητικότητα της επιγονατίδας και αδυναμία των εκτεινόντων.

Μη αποδεκτό εύρος κίνησης σύμφωνα με τους Grand και Uhr (2003) είναι έκταση που υπολείπεται κατά  $10^{\circ}$  ή περισσότερες μοίρες ή κάμψη μικρότερη από  $130^{\circ}$ . Τέτοιες περιπτώσεις πρέπει ν' αντιμετωπίζονται με επιθετική φυσιοθεραπεία. Σε αποτυχία της συντηρητικής αγωγής, συστήνεται χειρουργική διόρθωση.

Πριν τους 6 μήνες μετεγχειρητικά, οι Grand, Uhr και Paulos et al. (2001), συστήνουν εφαρμογή κλειστού manipulation με αρθροσκοπική λύση των συμφύσεων. Μετά από 6 μήνες, συστήνεται ανοιχτή χειρουργική διόρθωση.

## 2. Επιγονατιδομηριαίος πόνος

Επιγονατιδομηριαίος πόνος μπορεί να προκληθεί από βράχυνση των καμπτήρων, παρατεταμένη ακινητοποίηση, αδυναμία του τετρακέφαλου ή έντονες ασκήσεις έκτασης σε ανοικτή κινητική αλυσίδα.

Οι Shelbourne και Nitz (1997) βρήκαν μείωση της συχνότητας εμφάνισης του συνδρόμου του επιγονατιδομηριαίου πόνου όταν ακολουθούνταν επιθετικά προγράμματα αποκατάστασης, ίσως επειδή αρχίζουν πρώιμα οι ασκήσεις εύρους και η άσκηση τετρακέφαλου σε κλειστή κινητική αλυσίδα.

Η ενδυνάμωση του τετρακέφαλου σε ανοικτή κινητική αλυσίδα πρέπει να γίνεται σε ανώδυνο εύρος για να αποφευχθεί έξαρση του επιγονατιδομηριαίου πόνου. Γενικά οι ασκήσεις τετρακέφαλου από 90° έως 60° κάμψης προκαλούν μεγάλες συμπιεστικές δυνάμεις στη επιγονατιδομηριαία άρθρωση.

Αν ο ασθενής παραπονιέται για πόνο, πρέπει να ακολουθείται ένα πρόγραμμα με μικρό βάρος πολλές επαναλήψεις για την ενδυνάμωση του τετρακέφαλου.

Η χρήση ασκήσεων κλειστής κινητικής αλυσίδας μειώνουν τις δυνάμεις στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση. Οι ασκήσεις αυτές εκτελούνται γενικά κοντά στη πλήρη έκταση αποφεύγοντας έτσι την άσκηση μεγάλων συμπιεστικών δυνάμεων στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση.

## 3. Τενοντίτιδα επιγονατιδικού τένοντα

Οι Wilk et al. (1992) ανέφεραν ότι η τενοντίτιδα δεν σχετίζεται με τη λήψη μοσχεύματος από τον επιγονατιδικό τένοντα. Υποθέτουν ότι αν γίνει προσεκτική λήψη μοσχεύματος, άμεση έναρξη κίνησης και φόρτισης, κινητοποίηση της επιγονατίδας και ενδυνάμωση του τετρακέφαλου επιπλοκές όπως η τενοντίτιδα, μπορούν να αποφευχθούν.

Οι ασθενείς συνήθως αναπτύσσουν συμπτώματα τενοντίτιδας στην αρχή ενός επιθετικού προγράμματος ενδυνάμωσης του τετρακέφαλου. Είναι απαραίτητη η στενή παρακολούθηση τέτοιων ασθενών, ώστε να αποφευχθεί μία χρόνια φλεγμονή. Αν αντιμετωπιστεί έγκαιρα με μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη, μάλαξη με πάγο, διατάσεις και μείωση ή τροποποίηση του προγράμματος ενδυνάμωσης του τετρακέφαλου, μπορεί να θεραπευτεί.

Κάποιοι κλινικοί συστήνουν την έκκεντρη ενδυνάμωση του τετρακέφαλου στη θεραπεία της τενοντίτιδας.

Αν περιέλθει σε χρόνια φάση, η αντιμετώπιση της τενοντίτιδας είναι δύσκολη και μπορεί να υπονομεύσει την πρόοδο του ασθενούς.

## V. ΚΛΕΙΣΤΕΣ ΚΑΙ ΑΝΟΙΚΤΕΣ ΚΙΝΗΤΙΚΕΣ ΑΛΥΣΙΔΕΣ

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

Την περασμένη δεκαετία στα προγράμματα αποκατάστασης των κακώσεων του Πρόσθιου Χιαστού Συνδέσμου υπήρξε η τάση να εγκαταλειφθούν οι ασκήσεις ανοικτής κινητικής αλυσίδας (ΑΚΑ) και να

συμπεριληφθούν σχεδόν αποκλειστικά ασκήσεις κλειστής κινητικής αλυσίδας (ΚΚΑ). Η σχεδόν αποκλειστική υιοθέτηση των ασκήσεων κλειστής κινητικής αλυσίδας (ΚΚΑ) από τα προγράμματα αποκατάστασης κατά την περίοδο αυτή, βασιζόταν σε τρεις κυρίως λόγους στην υπόθεση ότι οι ασκήσεις κλειστής κινητικής αλυσίδας αναπαράγουν καλύτερα τις λειτουργικές δεξιότητες του ανθρώπου και κατ' επέκταση βελτιώνουν σε μεγαλύτερο βαθμό τη λειτουργική ικανότητα σε σχέση με τις ασκήσεις της ανοικτής (2) μια σειρά δημοσιευμένων εργασιών που ανέφεραν ότι η τάση στον πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο ήταν μεγαλύτερη κατά τη διάρκεια των ασκήσεων Ανοικτής Κινητικής Αλυσίδας και (3) η πεποίθηση ότι οι ασκήσεις Κλειστής Κινητικής Αλυσίδας ήταν λιγότερο επιβλαβείς για την επιγονατιδομηριαία άρθρωση. Η αποτελεσματικότητα και η ασφάλεια που προσφέρουν στην αποκατάσταση οι ασκήσεις Κλειστής Αλυσίδας συγκριτικά με τις ασκήσεις Ανοικτής Αλυσίδας αποτελεί για χρόνια αντικείμενο συζητήσεων. Οι διαφορές ανάμεσα στους δύο τύπους άσκησης αναφορικά με τις τάσεις που ασκούνται στους συνδέσμους, τις συμπιεστικές δυνάμεις, τη μυϊκή δράση και τα κλινικά αποτελέσματα στην αποκατάσταση του Πρόσθιου Χιαστού Συνδέσμου έχουν μελετηθεί από πολλούς ερευνητές. Οι εργασίες που μελετούν τις ασκήσεις Κλειστής και Ανοικτής Κινητικής Αλυσίδας διακρίνονται σε δύο κατηγορίες: αυτές που μελετούν τις τάσεις που ασκούνται στην κνημομηριαία, την επιγονατιδομηριαία άρθρωση και τις αρθρικές κατασκευές και (2) αυτές που ερευνούν την επίδραση των δύο τύπων άσκησης, σχετικά με την ταχύτερη επαναφορά της δύναμης και της λειτουργικότητας της άρθρωσης.

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

Ο Yack et al. ασχολήθηκε με το ποσοτικό προσδιορισμό της πρόσθιας μετατόπισης της κνήμης στα γόνατα με κάκωση του Πρόσθιου Χιαστού Συνδέσμου κατά τη διάρκεια των ασκήσεων Ανοικτής και Κλειστής Κινητικής Αλυσίδας συγκριτικά με τη δοκιμασία Lachman. Τα αποτελέσματα έδειξαν μεγαλύτερη μετατόπιση κατά τη διάρκεια των ασκήσεων Ανοικτής Κινητικής Αλυσίδας συγκριτικά με το βαθύ κάθισμα στις 64-10° κάμψης του γόνατος. Η μετατόπιση με τη δοκιμασία Lachman ήταν μικρότερη από την αντίστοιχη στις ασκήσεις Ανοικτής Κινητικής Αλυσίδας και μεγαλύτερη από την αντίστοιχη στις ασκήσεις Κλειστής Κινητικής Αλυσίδας. Ο Wilk et al έδειξε ότι οι ασκήσεις Κλειστής Κινητικής Αλυσίδας ασκούν μεγαλύτερες συμπιεστικές δυνάμεις από τις αντίστοιχες της Ανοικτής. Κατά την εκτέλεση των ασκήσεων Κλειστής Κινητικής Αλυσίδας προκαλούνται οπίσθιες διατμητικές δυνάμεις (η δύναμη που αντιδρά στο πρόσθιο συρτάρι - εφαρμογή τάσης στον οπίσθιο χιαστό σύνδεσμο) σε όλη την τροχιά κίνησης της άρθρωσης, με τις μέγιστες τιμές να καταγράφονται μεταξύ 85-105° κάμψης.

Κατά την εκτέλεση των ασκήσεων Ανοικτής Κινητικής Αλυσίδας καταγράφονται πρόσθιες διατμητικές δυνάμεις (τάση στον πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο) από τις 38-0° έκτασης και από τις 40-101° κάμψης. Μεγαλύτερες οπίσθιες διατμητικές δυνάμεις καταγράφονται κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης

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

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

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

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

Ο βαθμός συνενεργοποίησης των μυών του κάτω άκρου (τετρακέφαλος, ισchioκνημιαίοι και γαστροκνήμιος) φαίνεται ότι με μεταβάλλεται ανάλογα με τη θέση του κορμού ως προς την άρθρωση του γόνατος και της ποδοκνημικής (εικ. 6,1). Σημαντικές επίσης είναι και οι διαφορές που παρατηρούνται ανάμεσα στις φάσεις ανόδου και καθόδου των ασκήσεων Ανοικτής και Κλειστής Κινητικής Αλυσίδας.

Σε ότι αφορά στην τελική έκταση του γόνατος η ηλεκτρομυογραφική δραστηριότητα των εκτεινόντων και των καμπτήρων είναι έντονη. Παρά το γεγονός όμως ότι η αυξημένη μυϊκή δραστηριότητα βελτιώνει σαφέστατα τη δυναμική σταθερότητα της άρθρωσης φαίνεται ότι η ενεργοποίηση ειδικά των οπισθίων Σε ό,τι αφορά τέλος στα κλινικά αποτελέσματα του προγράμματος αποκατάστασης ο Bynum et al σε κλινική μελέτη σε άτομα που είχαν υποστεί χειρουργική ανακατασκευή του Πρόσθιου Χιαστού Συνδέσμου, συμπεραίνει ότι τα άτομα που είχαν ακολουθήσει πρόγραμμα ασκήσεων ΚΚΑ εμφάνισαν μικρότερο ποσοστό πρόσθιας μετατόπισης της κνήμης (μετρήσεις με KT1000), λιγότερο πόνο στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση, μεγαλύτερη προσωπική ικανοποίηση του ασθενή και τα-



Άσκηση κλειστής κινητικής αλυσίδας σε τρεις παραλλαγές, (1) Βαθύ κάθισμα με το κέντρο βάρους ανάμεσα στα πόδια. Στη θέση αυτή η συνενεργοποίηση τετρακεφάλου-ισchioκνημιαίων είναι η μεγαλύτερη. (2) Βαθύ κάθισμα με το κέντρο βάρους του σώματος να βρίσκεται πίσω από τα πόδια. Στη θέση αυτή είναι μεγαλύτερη η ενεργοποίηση των ισchioκνημιαίων. (3) Βαθύ κάθισμα με το κέντρο βάρους μπροστά από τα πόδια. Μεγαλύτερη ενεργοποίηση των μυών της γαστροκνημίας. ταχύτερη επιστροφή στις καθημερινές και αθλητικές δραστηριότητες.

Σε αντίθεση όμως με την προηγούμενη έρχεται νεότερη κλινική μελέτη που συμπεραίνει, αναφερόμενη όμως στην πρώιμη περίοδο της αποκατάστασης, ότι η εμφάνιση πόνου στην άρθρωση του γόνατος και ιδιαίτερα στην πρόσθια επιφάνεια (πρόσθιος πόνος) δεν διαφοροποιείται από τις ασκήσεις που εκτελούνται στην άρθρωση είτε σε κλειστή είτε σε ανοικτή κινητική αλυσίδα. Αν συνυπολογισθεί δε ότι τόσο η χαλαρότητα της άρθρωσης όσο και η λειτουργία της δεν επηρεάζονται διαφορετικά από τους δύο αυτούς τύπους άσκησης, συνιστώνται και οι δύο μέθοδοι άσκησης στην αποκατάσταση του Προσθίου Χιαστού Συνδέσμου με τον επιγονατιδικό τένοντα.

Η τελευταία αυτή εργασία επιβεβαιώνει και τα αποτελέσματα παλαιότερης κλινικής μελέτης που έδειξε ότι καλύτερα αποτελέσματα εμφανίζονται όταν στο πρόγραμμα περιλαμβάνονται συνδυασμένες ασκήσεις κλειστής και ανοικτής κινητικής αλυσίδας σε αντίθεση με το πρόγραμμα που περιλαμβάνει την εκτέλεση μόνο ασκήσεων κλειστής αλυσίδας. Το πρόγραμμα των ανοικτής κινητικής αλυσίδας περιελάμβανε ισοκινητικές ασκήσεις τετρακέφαλου σε σύγκεντρη και έκκεντρη δράση από την έβδομη μετεγχειρητική εβδομάδα αρχικά σε τροχιά 90-40° και στη συνέχεια 90-10°.

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

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

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

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

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

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

## **VI. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΕΡΕΘΙΣΜΟΥ ΣΕ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟ ΜΕ ΤΗΝ ΕΚΟΥΣΙΑ ΜΥΪΚΗ ΣΥΣΠΑΣΗ**

Τελευταία γίνεται μεγάλη συζήτηση σε σχέση με το εάν οι ασκήσεις κλειστής ή ανοικτής κινητικής αλυσίδας σε συνδυασμό με τον ηλεκτρικό ερεθισμό υψηλής έντασης, αποτελούν βασική συνιστώσα ενός προγράμματος αποκατάστασης.

Πρόσφατα ο Snyder-Mackler et al. συνέκριναν τις αλλαγές που εμφανίστηκαν κατά τη μέγιστη ισομετρική ροπή του τετρακέφαλου μύος ανάμεσα σε δύο ομάδες ασθενών που υποβλήθηκαν η μεν πρώτη σε πρόγραμμα ασκήσεων κλειστής κινητικής αλυσίδας και η δεύτερη σε πρόγραμμα ασκήσεων ανοικτής και κλειστής κινητικής αλυσίδας σε συνδυασμό με τον ηλεκτρικό ερεθισμό. Στόχος της έρευνας ήταν να εξετάσει την αποτελεσματικότητα του ηλεκτρικού ερεθισμού υψηλής έντασης

σε συνδυασμό με την εκούσια μυική συστολή και να την συγκρίνει με τα αποτελέσματα της εκούσιας μυικής συστολής αυτής καθ'αυτής.

Οι ασθενείς που συμμετείχαν στην εργασία ταξινομήθηκαν τυχαία σε τέσσερις ομάδες. Και στις τέσσερις ομάδες εφαρμόστηκε πρόγραμμα ασκήσεων κλειστής κινητικής αλυσίδας υψηλής έντασης. Εκτός από τις ασκήσεις Κ.Κ.Α, στη μία ομάδα εφαρμόστηκε ηλεκτρικός ερεθισμός υψηλής έντασης, κατά τη διάρκεια των μυικών συστολών του τετρακεφάλου σε ανοιχτή κινητική αλυσίδα. Κατά τη διάρκεια του ηλεκτρικού ερεθισμού υψηλής έντασης, οι συστολές του τετρακεφάλου του μυός εκτελούνται ισομετρικά σε γωνία 60 μοίρες κάμψης του

γόνατος. Η θέση αυτή επιλέχθηκε, για να είναι ελαττωμένη η τάση που δέχεται το μόσχευμα του Π.Χ.Σ. Στη δεύτερη ομάδα εφαρμόστηκε συνδυασμός ασκήσεων Α.Κ.Α με ηλεκτρικό ερεθισμό υψηλής και χαμηλής έντασης. Στην τρίτη ομάδα εφαρμόστηκε ηλεκτρικός ερεθισμός χαμηλής έντασης σε συνδυασμό με πρόγραμμα ασκήσεων Κ.Κ.Α. Τέλος στην τέταρτη ομάδα εφαρμόστηκε πρόγραμμα ασκήσεων Κ.Κ.Α, ενώ δεν εφαρμόστηκε καθόλου ο ηλεκτρικός ερεθισμός η' πρόγραμμα Α.Κ.Α του τετρακέφαλου μυός.

Τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν ότι οι ομάδες στις οποίες εφαρμόστηκε πρόγραμμα ασκήσεων Α.Κ.Α σε συνδυασμό με ηλεκτρικό ερεθισμό, παρουσίασε μεγαλύτερη αύξηση της ροπής που παρήγαγε ο τετρακέφαλος μυς σε σχέση με τις άλλες δύο ομάδες. Δεν υπήρξε καμία ένδειξη ότι στα άτομα που χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα ασκήσεων σε Α.Κ.Α προκλήθηκε κάκωση στο μόσχευμα του Π.Χ.Σ. Οι ερευνητές υποστηρίζουν ότι εάν μετά τη χειρουργική αποκατάσταση του Π.Χ.Σ, παρατηρείται σημαντικό έλλειμμα δύναμης στον τετρακέφαλο μυ, η εφαρμογή προγράμματος ασκήσεων, δεν είναι αρκετή για να αποκατασταθεί το πρόβλημα.

Τα άτομα στα οποία εφαρμόστηκε ηλεκτρικός ερεθισμός υψηλής έντασης, είχαν πρότυπα κάμψης κ έκτασης της μηροκνημιαίας άρθρωσης όμοια με εκείνα των υγιών ατόμων. Στα άτομα που δεν έχει εφαρμοστεί ηλεκτρικός ερεθισμός, δεν παρατηρήθηκαν αλλαγές στα πρότυπα, σε σχέση με τις τιμές πριν το πρόγραμμα.

Από την έρευνα προκύπτει ότι η ροπή που εμφανίζει ο τετρακέφαλος μυς, κατά την ισομετρική συστολή, σε συνδυασμό με τον ηλεκτρικό ερεθισμό υψηλής έντασης, φτάνει στο 70% της ροπής του τετρακέφαλου μυός στην ισομετρική συστολή του υγιούς μέλους, μετά από έξι εβδομάδες.

Η νευρομυική ηλεκτρική διέγερση χρησιμοποιείται για να καθυστερήσει η' να αποτρέψει την ατροφία του τετρακέφαλου μυ. Πολλές είναι οι μελέτες που δείχνει ότι σε φυσιολογικά άτομα ο ηλεκτρικός ερεθισμός δυναμώνει τον μυ στον ίδιο βαθμό με την εκούσια κίνηση. Άλλοι ερευνητές συνιστούν ότι ο ηλεκτρικός ερεθισμός είναι πιο αποτελεσματικός από ότι η εκούσια μυική σύσπαση για την ενδυνάμωση του τετρακέφαλου. Σύμφωνα με δεδομένα, η εκούσια μυική σύσπαση, ενεργοποιεί διαφορετικές ομάδες μυικών ινών από ότι η ηλεκτρική διέγερση. Με την ηλεκτρική διέγερση δημιουργείται μια ελεγχόμενη σειρά δυναμικών δράσης στον μυ.

Στο θεραπευτικό πρόγραμμα, η ηλεκτρική διέγερση με την θεραπευτική άσκηση, πρέπει να συνδυάζεται. Στην έρευνα του R. L. Lieber et al. Συνέκριναν τα αποτελέσματα του ηλεκτρικού ερεθισμού και της εκούσιας μυικής σύσπασης. Σαράντα άνδρες και γυναίκες, ηλικίας 15-44, χωρίστηκαν σε δύο γκρουπ. Σε κανένα από τα άτομα δεν υπήρχε προηγούμενο επεισόδιο κάκωσης του γόνατος. Η διάρκεια της θεραπείας ήταν 30 λεπτά τη μέρα, 5 μέρες τη βδομάδα. Η συνολική διάρκεια του προγράμματος ήταν 4 εβδομάδες. Στο ένα γκρουπ η άσκηση του τετρακέφαλου γινόταν μόνο με ηλεκτρική διέγερση, ενώ στο άλλο με την εφαρμογή ενεργητικών ασκήσεων. Η ένταση του ρεύματος φτάνει στο μέγιστο επίπεδο της αντοχής του ασθενή. Στο άλλο γκρουπ η απόδοση των ασθενών, φτάνει στο 15,25,35 κ 45% στη

διάρκεια της πρώτης, δεύτερης, τρίτης κ τέταρτης εβδομάδας αντίστοιχα. Δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο γκρουπ.

Τα αποτελέσματα της έρευνας διαφέρουν από του Delito et al., οι οποίοι δήλωσαν σημαντική αύξηση στο επίπεδο της δύναμης του τετρακέφαλου μυ, με τη χρήση του ηλεκτρικού ερεθισμού, συγκριτικά με το πρόγραμμα των ενεργητικών ασκήσεων. Αυτό προφανώς οφείλεται στην αυξημένη εφαρμογή της ηλεκτροθεραπείας στη διάρκεια της θεραπείας.

Ο Laughman et al. δήλωσαν ότι αναπτύσσεται ισότιμο ποσό δύναμης και με τους δύο τρόπους άσκησης, παρά το γεγονός ότι το μέγιστο επίπεδο της σύσπασης φτάνει το 30% ,με την εφαρμογή της ηλεκτρικής διέγερσης, ενώ με την ενεργητική κίνηση το μέγιστο επίπεδο της σύσπασης φτάνει το 80%.

Όπως ήδη αναφέρθηκε, πρόσφατη έρευνα των Snyder-Mackler et al. ,υποστηρίζει ότι η χρήση υψηλής έντασης ηλεκτρικής διέγερσης σε συνδυασμό με το επιταχυνόμενο πρόγραμμα αποκατάστασης, αυξάνει κατά 70%τη δύναμη του τετρακέφαλου σε διάστημα 6 εβδομάδων μετά το χειρουργείο. Αντίθετα, στην ηλεκτρική διέγερση χαμηλής έντασης, η δύναμη ανέρχεται στο 51% και στο 57% από την αποκλειστική εφαρμογή των ενεργητικών ασκήσεων. Συνιστούν λοιπόν την προσθήκη του ηλεκτρικού ερεθισμού στο επιταχυνόμενο πρόγραμμα.

## VII. ΙΔΙΟΔΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ

Στο πρόγραμμα αποκατάστασης, σημαντικό ρόλο κατέχουν και οι ασκήσεις νευρομυϊκής επανεκπαίδευσης. Οι μηχανουποδοχείς ,στις αρθρώσεις, τους μυς, τους τένοντες κ τους συνδέσμους, στέλνουν ώσεις, η εμφάνιση και η συχνότητα των οποίων, εξαρτώνται τόσο από τη βασική θέση κάμψεως που εμφανίζει η άρθρωση, όσο και από την ταχύτητα μιας τυχόν εκτελούμενης κίνησης. Οι απολήξεις τύπου Ruffini επηρεάζονται συγχρόνως ,τόσο από τη θέση της αρθρώσεως όσο και από την τάση διαφόρων περιαρθρικών στοιχείων, όπως π.χ συνδέσμων η' τενόντων. Οι υποδοχείς αυτοί, συμβάλλουν σημαντικά στην αίσθηση της κατεύθυνσης και της ταχύτητας κάθε επιτελούμενης κινήσεως. Αντίθετα, οι υποδοχείς του Golgi ,οι οποίοι επηρεάζονται μόνο από το βαθμό διατάσεως των τοιχωμάτων των αρθρικών θυλάκων και επίσης εμφανίζουν μόνο μικρή τάση για προσαρμογή. Θεωρείται ότι είναι υπεύθυνοι για την αντίληψη της εκάστοτε υπάρχουσας (στατικής) θέσεως της άρθρωσης. Τέλος τα σώματα Polcini (ανιχνευτές επιταχύνσεως) συμβάλλουν κυρίως στην αντίληψη του ρυθμού κινήσεως της αρθρώσεως. Οι υποδοχείς αυτοί θεωρείται ότι προσφέρουν προς τα ανώτερα κέντρα ολοκληρώσεως κ επεξεργασίας του Κ.Ν.Σ ,πληροφορίες οι οποίες χρησιμεύουν για την πρόβλεψη της μελλοντικής εξελίξεως της εκτελούμενης κινήσεως. Χάρη στη δυνατότητα αυτή, το Κ.Ν.Σ μπορεί να εκδώσει έγκαιρα ειδικές συμπληρωματικές κινητικές εντολές ,οι οποίες τροποποιούν μια ήδη εξελισσόμενη κίνηση.

Σε ρήξη Π.Χ.Σ ,ελαττώνεται η μυϊκή συνεργεία και μειώνεται αισθητά , ποσοτικά κ ποιοτικά η αρθρική σταθερότητα. Ως αποτέλεσμα έχουμε λανθασμένες φορτίσεις των μηνίσκων(ιδίως των οπίσθιων κεράτων), καθώς και του αρθρικού χόνδρου. Με την πρώιμη κινητοποίηση έχουμε την κατάλληλη φόρτιση του κολλαγόνου, έτσι ώστε να εγγυάται τη λειτουργική κατεύθυνση- επαναδιάταξη των ινών.

Έχει αποδειχθεί ότι η ρήξη στο Π.Χ.Σ επηρεάζει δυσμενώς τη μετάδοση της μορφής του εξωτερικού ερεθίσματος προς τα ανώτερα κέντρα του Κ.Ν.Σ. Επομένως επηρεάζει την ευσυνείδητη αντίληψη.



## 1. Επανεκπαίδευση της ιδιοδεκτικότητας

Για την επανεκπαίδευση της ιδιοδεκτικότητας γίνονται ασκήσεις Κ.Κ.Α. Οι ιδιουποδοχείς του ποδιού μεταφέρουν τις πληροφορίες ,πετυχαίνοντας μέγιστη σύσπαση. Όταν δεν υπάρχουν ιδιουπόδοχα ερεθίσματα, από το πόδι έχουμε πολύ συχνές ρήξεις του Π.Χ.Σ.

Απαραίτητες προϋποθέσεις για την επανεκπαίδευση της αισθητικότητας είναι η βάδιση με πλήρη φόρτιση, μυϊκή ισχύς και καθόλου πόνος. Ο κορμός του ασθενή πρέπει να έχει σταθερότητα ,ενώ οι ασκήσεις πρέπει να γίνονται χωρίς παπούτσια για περισσότερα ιδιουπόδοχα ερεθίσματα. Η πίεση στον αρθρικό θύλακα διευκολύνει τους μηχανουποδοχείς (Tape η' Tensorplast),ενώ τα εξωτερικά ερεθίσματα στους ώμους η' τη λεκάνη, που φέρνουν τον ασθενή εκτός ισορροπίας στη γρήγορη προσαρμογή ορισμένων ιδιουποδοχέων.

Ο Barrack και ο Skinner ,υποστηρίζουν ότι με την αργή παθητική κίνηση, υπάρχει μέγιστη διέγερση των μηχανουποδοχέων αργής προσαρμογής των αρθρώσεων( απολήξεις Ruffini, τενόντια όργανα του Golgi) και ελάχιστη διέγερση των μυϊκών υποδοχέων. Υπάρχει μεγαλύτερη αντίληψη της παθητικής κίνησης στο γόνατο, με τη ρήξη του Π.Χ.Σ, σε σχέση με το φυσιολογικό όταν η εξέταση γινόταν στις 30-40 μοίρες κάμψης. Η κιναισθησία στο μέσο εύρος κίνησης, μπορεί να επανέλθει μετά την ανακατασκευή. Θεωρητικά η σωστή χειρουργική τεχνική μπορεί να αποκαταστήσει την ιδιοδεκτικότητα άμεσα με επανεύρωση των ιστών που υπέστησαν βλάβη η' έμμεσα με αποκατάσταση της κατάλληλης αντοχής των θυλακοσυνδεσμικών δομών. Ο βαθμός επανεύρωσης του συνδέσμου και η σχέση του με την επαναγγείωση θα πρέπει να διερευνηθεί.

Η ιδιοδεκτικότητα ίσως παίζει πιο σημαντικό ρόλο απ'ότι η αίσθηση του πόνου στην προστασία από κάποιον τραυματισμό. Η προβληματική ιδιοδεκτικότητα μπορεί ακόμη να ευθύνεται για εκφυλιστικές παθήσεις της άρθρωσης ,μέσω της παθολογικής φθοράς, μαζί με τη φτωχή αισθητικότητα. Δεν είναι ξεκάθαρο αν τα προβλήματα της ιδιοδεκτικότητας που συνοδεύουν τις εκφυλιστικές παθήσεις των αρθρώσεων, είναι αποτέλεσμα της υποκειμενικής παθολογικής διαδικασίας η' η αιτιολογία της πάθησης.

Μέθοδοι βελτίωσης της ιδιοδεκτικότητας μετά από τραυματισμό η' ανακατασκευή του Π.Χ.Σ, μπορούν να βελτιώσουν τη λειτουργία της άρθρωσης και να μειώσουν τον κίνδυνο νέου τραυματισμού. Η αποκατάσταση που στοχεύει στην ιδιοδεκτικότητα, μπορεί να επιτρέψει στον ασθενή να ξανακερδίσει την αίσθηση της κίνησης και της στάσης.

## VIII. ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΑ ΜΕΣΑ

### 1. Τρέξιμο στον εργοδιάδρομο

Η άσκηση σε εργοδιάδρομο (αρχίζει από τον 2<sup>ο</sup> μήνα και συνεχίζεται με διαφορετικούς στόχους, ως το τέλος του προγράμματος αποκατάστασης. Αρχικά η άσκηση στον εργοδιάδρομο χρησιμοποιείται για την αποκατάσταση του προτύπου βάδισης, το οποίο συχνά εμφανίζεται διαταραγμένο. Αυτό έχει τεράστια σημασία, μιας και η βάδιση αποτελεί την πλέον λειτουργική κίνηση. Οφείλει συνεπώς ο φυσιοθεραπευτής να ενσωματώσει τα αποτελέσματα που επιτυγχάνει σε κάθε συνεδρία, στη λειτουργία.



## 2. Στατικό ποδήλατο

Μπορεί να μπει στο πρόγραμμα αποκατάστασης από την Πέμπτη εβδομάδα. Το ύψος της θέσης πρέπει να είναι τέτοιο ώστε τα γόνατα να είναι τεντωμένα. Πέρα από την ενδυνάμωση των μυών και βελτίωσης της φυσικής κατάστασης το ποδήλατο συμβάλλει στον συντονισμό της κίνησης των κάτω άκρων και απαιτεί καλή συνεργία και σταθερότητα του κορμού.



## 3. Σκαλοπάτια

Το ανέβασμα σκαλοπατιού είναι συνδυασμός ανοικτής και κλειστής κινητικής αλυσίδας όπου υπάρχει μεταφορά του βάρους προς τα εμπρός. Η άσκηση αυτή προσφέρει σημαντικά στην ταυτόχρονη ενδυνάμωση αγωνιστών και ανταγωνιστών μυών και στη δυναμική σταθεροποίηση της άρθρωσης. Επιπλέον αναφέρεται και ως άσκηση βελτίωσης της φυσικής κατάστασης. Μπορεί ν' αρχίσουν από την 6<sup>η</sup> εβδομάδα.

Σταδιακή εξέλιξη της άσκησης είναι το ανέβασμα σκαλοπατιού προς τα πλάγια και πίσω που απαιτούν μεγαλύτερο έλεγχο, και η σύγχρονη άρση βαρών (μπάρρα) κατά τη διάρκεια της άσκησης για ταυτόχρονη αύξηση της σταθερότητας του κορμού και του ελέγχου ολόκληρης της κίνησης.

#### 4. Συνεχείς παθητική κίνηση

Η συνεχής παθητική κίνηση χρησιμοποιείται από πολλούς γιατρούς από την πρώτη μετεγχειρητική μέρα. Το εύρος που επιλέγεται είναι 0-90 μοίρες τις πρώτες δύο εβδομάδες. Πρόκειται για μία μέθοδος που διευκολύνει την επαναπόκτηση του εύρους κίνησης του γόνατος. Προτάθηκε από τον Salter et al., το 1970 και η χρήση του έδειξε ότι έχει φυσιολογική επίδραση στους μαλακούς ιστούς και τις αρθρικές επιφάνειες. Πολλές μελέτες έχουν δείξει την ευεργετική επίδραση της πρώιμης έναρξης ασκήσεων εύρους στην τροφική του χόνδρου, στην αποφυγή επικολήσεων και στην πρώιμη εφαρμογή δυνάμεων που δρουν στους κολλαγόνους ιστούς.

Ο Noyes και Mangine (1974) υποστηρίζουν ότι η χρήση του CPM(εικ.29) βοηθάει στην αύξηση του εύρους κίνησης του γόνατος, χωρίς να προκαλείται αρθρική αντίδραση και ν' αυξάνεται η παθητική αστάθεια. Ο O'Donnell et al (1983) αναφέρει ότι συμβάλλει στην μείωση του αίμαρθρου και του ύδραρθρου πράγμα που διευκολύνει την κινητικότητα του γόνατος. Σύμφωνα με τον Salter et al (1970) το CPM συμβάλλει στην προσαρμογή του μοςχεύματος.



Εικόνα 29

#### Εύρος κίνησης

Η αποκατάσταση επικεντρώνεται κυρίως στην επανάκτηση όσο το δυνατόν γρηγορότερα του πλήρους εύρους κίνησης. Αυτός είναι ένας από τους βασικούς στόχους της αποκατάστασης. Στα παλαιότερα προγράμματα αποκατάστασης μετά από πλαστική προσθίου χιαστού συνδέσμου, η άρθρωση ακινητοποιούνταν για μεγάλο χρονικό διάστημα ώστε να προστατευτεί το μόσχευμα. Η συντηρητική αυτή αντιμετώπιση έχει σαν συνέπεια την εμφάνιση διαφόρων επιπλοκών όπως

ενδοαρθρικές επικολλήσεις, κριγμούς της επιγονατίδας, πόνο και μεγάλη αδυναμία του τετρακεφάλου μυός.

Οι Eriksson και Haggmark (2001) παρατήρησαν ότι η ατροφία του τετρακεφάλου έφτανε το 40% μετά από 5 εβδομάδες ακινητοποίησης, η οποία ήταν ακόμη μεγαλύτερη αν η ακινητοποίηση εφαρμόζονταν με την άρθρωση του γόνατος σε κάμψη.

Σύμφωνα με τους Shelbourne και Nitz (1997) η επανάκτηση πλήρους παθητικής έκτασης πρέπει να επιδιωχθεί από την 1<sup>η</sup> μετεγχειρητική εβδομάδα και ενεργητικά μετά την 6<sup>η</sup> μετεγχειρητική εβδομάδα.

Όσον αφορά την κάμψη, το παθητικό εύρος για την 1<sup>η</sup>, 2<sup>η</sup> και 3<sup>η</sup> εβδομάδα είναι 90°, την 4<sup>η</sup>, 5<sup>η</sup> και 6<sup>η</sup> εβδομάδα είναι 120° και πλήρης μετά την 7<sup>η</sup> εβδομάδα.

Η σημασία της πλήρους έκτασης τονίζεται όλο και περισσότερο στα σύγχρονα προγράμματα αποκατάστασης. Πολλοί ερευνητές μάλιστα τονίζουν ότι πρέπει να επιδιωχθεί όχι μόνο η πλήρης έκταση, αλλά και τυχόν υπερέκταση που υπάρχει στο υγιές άκρο. Οι Shelbourne και Nitz (1997) σε έρευνά τους βρήκαν μείωση μ' αυτόν τον τρόπο της εμφάνισης αρθροίωσης στο 4%, ενώ με τα συντηρητικά προγράμματα αποκατάστασης το ποσοστό έφτανε το 12 %.

## 5. Ισομετρικές ασκήσεις

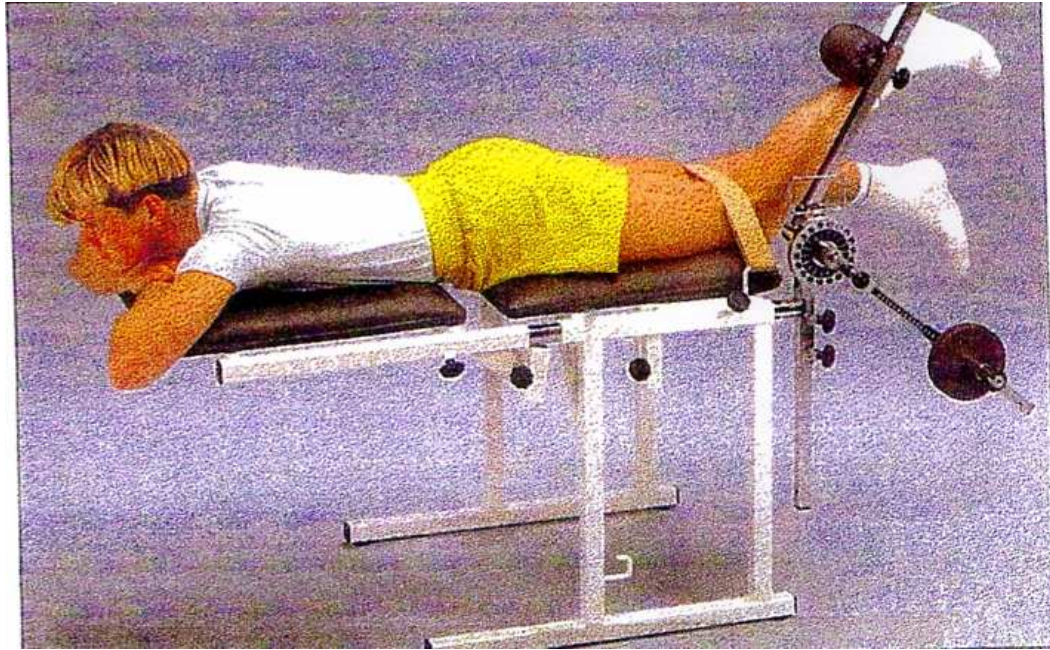
Οι ισομετρικές ασκήσεις του τετρακεφάλου με σύγχρονη σύσπαση των οπισθίων μηριαίων μυών μπορούν ν' αρχίσουν από την 1<sup>η</sup> με 2<sup>η</sup> μετεγχειρητική μέρα.

Η ισομετρική σύσπαση του τετρακεφάλου μπορεί να συνεχιστεί καθ' όλη τη διάρκεια της αποκατάστασης με διαφορετικό στόχο κάθε φορά. Για παράδειγμα σ' ένα πιο προχωρημένο στάδιο της αποκατάστασης η ισομετρική σύσπαση μπορεί να στοχεύει στην καλύτερη ευθυγράμμιση της επιγονατίδας, ιδιαίτερα εάν εκτελείται πρόγραμμα έντονης δραστηριότητας σε χαμηλές γωνίες κάμψης, αποφεύγοντας έτσι την εμφάνιση του πρόσθιου επιγονατιδομηριαίου πόνου.

Οι ασκήσεις αυτές αποσκοπούν στη διατήρηση της δύναμης του τετρακεφάλου, στην ενεργοποίηση των μυικών ατράκτων και στην αποκατάσταση του φυσιολογικού χρονισμού σύσπασης μεταξύ του έσω και του έξω πλατύ.

## 6. Ισοτονικές ασκήσεις

Η ισοτονική άσκηση των οπίσθιων μηριαίων μπορεί ν' αρχίσει από την 3<sup>η</sup> μετεγχειρητική εβδομάδα. Η ενδυνάμωση των οπίσθιων μηριαίων (εικ.37) είναι πολύ σημαντική για την επιτυχή έκβαση της αποκατάστασης, μιας και δρουν συνεργικά με το πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο, συμβάλλοντας ουσιαστικά στην προσθιοπίσθια αρθρική σταθερότητα.



Εικόνα 37

Η ισοτονική άσκηση του τετρακέφαλου (εικ.38) μπορεί ν' αρχίσει από τη 2<sup>η</sup> μετεγχειρητική εβδομάδα σε περιορισμένο εύρος. Αυτό είναι πολύ σημαντικό να γίνει ώστε να τεθεί η βάση της σταδιακής ανάκτησης της δύναμης του τετρακέφαλου, ενώ από την άλλη η ενεργοποίηση των μηχανουποδοχέων οδηγεί στην επανεκπαίδευση της ιδιοδεκτικότητας.

Για την 2<sup>η</sup> και 3<sup>η</sup> εβδομάδα το εύρος της άσκησης του τετρακέφαλου είναι 90°-60° κάμψης, την 4<sup>η</sup> – 5<sup>η</sup> 90° – 45° , την 6<sup>η</sup> 100° – 30° την 7<sup>η</sup> 110° – 20° ενώ σε πλήρες εύρος εξασκείται από την 9<sup>η</sup> εβδομάδα και μετά.



## 7. Κρυοθεραπεία

Με την κρυοθεραπεία επιτυγχάνουμε την καταπολέμηση οιδήματος και τη μείωση του πόνου.

Ο Ιπποκράτης χρησιμοποίησε τον πάγο για τοπική αναισθησία. Ο Ιταλός χειρουργός Marco Aurelio τον χρησιμοποίησε για τον ίδιο λόγο. Ο Mak το 1943 χρησιμοποίησε επιθέματα τριμμένου πάγου για τη διατήρηση μοσχεύματος του δέρματος. Ο Gipsen το χρησιμοποίησε για τον ίδιο λόγο.

Η εφαρμογή κρυοθεραπειών γίνεται με τους εξής τρόπους :

A. μάλαξη

B. ειδικά sprays

Γ. κρύο δινόλουτρο

Δ. με συσκευές κρύου αέρα

Η κρυοθεραπεία στο δέρμα περνάει από τρία στάδια. Τα τρία πρώτα λεπτά υπάρχει ελάττωση θερμοκρασίας, αίσθηση καψίματος στα επτά λεπτά περίπου. Μετά το έκτο και δωδέκατο λεπτό το μούδιασμα δίνει τη θέση σε εντοβάθη και αγγειοδιαστολή.

## IX. ΗΛΕΚΤΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑ

### 1. TENS

Tens ως διαθερμική ηλεκτροδιέγερση χαρακτηρίζεται η εφαρμογή ηλεκτρικών παλμών η οποία μέσω του δέρματος απενεργούν στα νεύρα με στόχο την αναστολή του πόνου. Ο βασικότερος λόγος είναι η αναλγησία, η τεχνική της οποίας γίνεται με δύο τρόπους:

σταθερή ροή c. Συχνότητα 90 - 100 Hertz. Χρόνος παλμού T=150sec.

Μια σειρά ηλεκτροδίων τοποθετείται παράλληλα με την πληγή και άλλη μια σειρά πάνω στο αντίστοιχο δερμοτόπιο.

εκρηκτική ροή B. Συχνότητα 2 – 4 Hertz και ο τρόπος είναι ίδιος με τη σταθερή ροή.

### 2. LASER

Ορισμός : Ο όρος Laser προέρχεται από τα αρχικά των λέξεων Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation, που σημαίνουν: ενίσχυση φωτός μέσω εξαναγκασμένης εκπομπής ακτινοβολίας. Ο όρος αυτός αναφέρεται σε μια μοναδική μορφή τεχνητής ακτινοβολίας με συμπυκνωμένη δέσμη φωτός, που η χρήση της (με τις διάφορες τεχνικές της) στον τομέα της φυσικοθεραπείας έχει στόχο την αντιμετώπιση πολλών παθολογικών καταστάσεων.

Χρησιμοποιείται από την πρώτη κιόλας μέρα. Στη φυσικοθεραπεία έχουμε την άθερμη ακτινοβολία σε 2 τύπους.

A) Laser ερυθρού φωτός

B) Laser υπέρυθρων ακτινών

Ο σκοπός αυτής της μεθόδου είναι αναλγησία και η αντιφλεγμονώδη δράση του.

### 3. Διαδυναμικά

Ορισμός: Τα διαδυναμικά είναι τροποποιημένα ρεύματα ημιτονοειδούς μορφής, απλής (50Hz) ανόρθωσης του εναλλασσόμενου ρεύματος, τα οποία σε συνδυασμό (μίξη) με το γαλβανικό ρεύμα εφαρμόζονται με στόχο την καταστολή των συμπτωμάτων. Τα ρεύματα αυτά γίνονται για αναλγησία και υπεραϊμία.

### 4. Υπέρηχα

Ορισμός: Υπέρηχα κύματα χαρακτηρίζονται οι ηχητικές ταλαντώσεις με συχνότητα πάνω από 20 KHz, δηλαδή μεγαλύτερη από αυτήν που μπορεί να αντιληφθεί το ανθρώπινο αυτί.

Η χρήση τους στην ιατρική μπορεί να είναι άμεση ή έμμεση.

1. Άμεση χρήση τους γίνεται:

A. στη θεραπευτική

B. στη διαγνωστική

2. Έμμεση χρήση των ΥΗ γίνεται:

A. στον ψεκασμό των υγρών, δηλαδή στην αεροποίηση των υγρών παρασκευασμάτων εισπνοοθεραπείας.

B. στη χειρουργική διατομή των μαλακών μορίων.

Γ. στη λιθοτριψία (σε λιθιάσεις εσωτερικών οργάνων).

Δ. στο "πριόνισμα" για τον διαχωρισμό των οστών.

Οι επιδράσεις των υπέρηχων

θερμική που δημιουργείται από την εφαρμογή ΥΗ είναι αποτέλεσμα απώλειας μηχανικής ενέργειας.

η μηχανική, αποτέλεσμα των εξαναγκασμένων ταλαντώσεων των ιστών είναι η δημιουργία μιας δονητικής μάλαξης.

οι βιολογικές (φυσικοχημικές)

Σε παθολογικές καταστάσεις το ευεργετικό αποτέλεσμα της θερμικής και μηχανικής επίδρασης των ΥΗ είναι οι διάφορες βιολογικές μεταφορές όπως:

αγγειοδιαστολή

υπεραϊμία

αναλγησία

αύξηση του μεταβολισμού

βελτίωση της διαπερατότητας της κυτταρικής μεμβράνης

μεταβολή του pH των ιστών προς την αλκαλική πλευρά

μυοχάλαση των συσπασμένων μυών

αντιφλεγμονώδη δράση

Οι μεταβολές αυτές μπορούν να επιτευχθούν με τις εξής τεχνικές:

- της τοπικής εφαρμογής
- της εφαρμογής επί των αντανεκλαστικών ζωνών
- της εφαρμογής πάνω στα νευρικά γάγγλια, στα επώδυνα σημεία, στην πορεία του νεύρου και στις νευρικές ρίζες.

## 5. EMS

Η εφαρμογή τους βοηθάει στη διατήρηση του τόνου των μυών και την πρόληψη ατροφίας τους.

Τα EMS χρησιμοποιούνται καθ' όλη τη διάρκεια του προγράμματος αποκατάστασης ή μέχρι να υπάρξει ένας φυσιολογικός χρονισμός σύσπασης των μυών, έχει σαν στόχο την επανέκτιση εύρους κίνησης.

Σύμφωνα με τον Spyder – Mackler (2002) αναφέρει ότι η χρήση ηλεκτρικού ερεθισμού υψηλής συχνότητας σε συνδυασμό με ένα επιθετικό πρωτόκολλο αποκατάστασης, έχει σαν αποτέλεσμα τη βελτίωση της δύναμης του τετρακέφαλου μυ. Κατά 70% μετά από έξι εβδομάδες.

Αντίθετα κατά την εφαρμογή χαμηλής έντασης έχουμε 51% αποκατάσταση.

## X. ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Ουσιαστικά το πρόγραμμα αποκατάστασης αρχίζει πριν τη χειρουργική επέμβαση. Στόχος της προεγχειρητικής περιόδου είναι: ο έλεγχος του οιδήματος, της φλεγμονής και του πόνου στην άρθρωση, η αποκατάσταση της πλήρους τροχιάς κίνησης, η ομαλοποίηση της βάδισης και η αποφυγή της μυϊκής ατροφίας. Σημαντικό σημείο της περιόδου αυτής αποτελεί η ενημέρωση του ασθενή τόσο για τις διαδικασίες που θα ακολουθηθούν στην επέμβαση όσο και μετά από αυτή. Το μετεγχειρητικό πρόγραμμα αποκατάστασης αρχίζει αμέσως μετά τη χειρουργική επέμβαση, με την άμεση κινητοποίηση και τη φόρτιση του μέλους. Κύριος στόχος είναι η ανάκτηση της πλήρους έκτασης της άρθρωσης και προοδευτικά η βελτίωση της κάμψης. Η φόρτιση του μέλους ενθαρρύνεται από την πρώτη μετεγχειρητική ημέρα, όσο είναι ανεκτή από τον ασθενή. Φαίνεται να εγκαταλείπονται παλαιότερες πρακτικές που σχετίζονται με τη χρήση βοηθητικών μέσων για τη βάδιση τις πρώτες μετεγχειρητικές ημέρες.

Παλαιότερα, τις πρώτες μετεγχειρητικές ημέρες, η βάδιση γίνονταν με βακτηρίες για να ασκηθεί πλήρης φόρτιση περί το τέλος της 2 μετεγχειρητικής εβδομάδας. Σήμερα ενθαρρύνεται η πλήρης φόρτιση από τις πρώτες μετεγχειρητικές ημέρες, αν ο ασθενής δεν αντιμετωπίζει ιδιαίτερες δυσκολίες.

Όπως και να έχει πάντως το θέμα, δεν υπάρχουν σχετικές εργασίες που να τεκμηριώνουν τη χρήση βοηθητικών μέσων στη βάδιση και ο ασθενής ακολουθεί τις οδηγίες που δίνονται από τον θεράποντα ιατρό. Ο ασθενής χρησιμοποιεί λειτουργικό νάρθηκα (EZ-Wrap) για την προστασία του μοσχεύματος. Τον αφαιρεί μόνο κατά τη διάρκεια του ύπνου και κατά την εκτέλεση του προγράμματος των ασκήσεων. Συνήθης πρακτική είναι η διατήρηση του νάρθηκα κατά τη διάρκεια των πρώτων 6 μετεγχειρητικών εβδομάδων, αλλά τελευταία η χρήση του περιορίζεται σε μικρότερο χρονικό διάστημα ή και καθόλου. Οι ασκήσεις σε κλειστή κινητική αλυσίδα, η επανεκπαίδευση της ιδιοδεκτικότητας και οι ασκήσεις ενδυνάμωσης αρχίζουν τις πρώτες 2 μετεγχειρητικές εβδομάδες. Στη συνέχεια, το πρόγραμμα περιλαμβάνει εναλλαγή ασκήσεων ανοικτής και κλειστής κινητικής αλυσίδας με στόχο τη βελτίωση της δύναμης. Οι δεξιότητες για τη βελτίωση του νευρομυϊκού ελέγχου προοδευτικά δυσκολεύουν, για να περιλάβουν τη δυναμική σταθεροποίηση, τη διατάραξη της ισορροπίας (2-3) εβδομάδα και την πλειομετρική επανεκπαίδευση με ελαφρά άλματα (8 εβδομάδα). Οι λειτουργικές δραστηριότητες, όπως το τρέξιμο, αρχίζουν περί το τέλος του 2 μετεγχειρητικού μήνα (10-14 εβδομάδα), προοδευτικά και οι δεξιότητες αλλαγής κατεύθυνσης (12-16<sup>η</sup> εβδομάδα) και τέλος, η βαθμιαία επιστροφή στις αθλητικές δραστηριότητες (περί τον 4-6<sup>ο</sup> μήνα).



## Πλήρης παθητική έκταση της άρθρωσης

Από τις πλέον σημαντικές επιπλοκές της χειρουργικής αποκατάστασης του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου είναι η απώλεια της κίνησης της άρθρωσης, ιδιαίτερα της έκτασης.

Η αδυναμία να ανακτήσει η άρθρωση την πλήρη έκταση, έχει σαν αποτέλεσμα την εμφάνιση μη φυσιολογικής αρθροκινηματικής με αποτέλεσμα την αύξηση των δυνάμεων που ασκούνται στην επιγονατιδομηριαία και κνημομηριαία άρθρωση, εμφάνιση αδυναμίας του τετρακέφαλου μυός και μυϊκή κόπωση. Έτσι, ένας από τους βασικότερους στόχους της μετεγχειρητικής περιόδου, είναι η επίτευξη της πλήρους έκτασης της άρθρωσης αμέσως μετά την επέμβαση. Έχει αποδειχθεί ότι η ακινητοποίηση της άρθρωσης σε κάμψη 45°, πρακτική που για πολλά χρόνια εφαρμόζονταν παλαιότερα, είναι υπεύθυνη για την εμφάνιση αυξημένης συχνότητας προβλημάτων στην τροχιά κίνησης της άρθρωσης. Η θέση αυτή επιβεβαιώθηκε στη συνέχεια και από σειρά άλλων σχετικών εργασιών. Φαίνεται ότι είναι αποτελεσματική αμέσως μετά τη χειρουργική επέμβαση, η εφαρμογή λειτουργικού νάρθηκα (εικ. 10.2) κλειδωμένου στις 0° και η αφαίρεση του μόνο για την εκτέλεση του προγράμματος των ασκήσεων.

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



Εικόνα 10.2 Μηροκνημικός λειτουργικός κηδεμόνας,

## **XI. ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΟ 1**

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: Σ.Τ.

ΗΛΙΚΙΑ: 27

ΕΠΑΓΓΕΛΜΑ: ιδιωτικός υπάλληλος

### **ΙΣΤΟΡΙΚΟ**

Το 1999, κατά την διάρκεια ποδοσφαιρικού αγώνα ,επήλθε κάκωση στην άρθρωση του γόνατος, στροφική βία με καθήλωση της κνήμης στο έδαφος και στροφή αυτού πάνω σε αυτό .Ο ασθενής άκουσε κρακ άμεσα, δημιουργήθηκε αίμαρθρο και πολύ δυνατός πόνος. Εισήλθε στην ορθοπεδική κλινική του Γ.Ν.Κ. όπου και έγινε τοποθέτηση γύψου για δύο μήνες. Μετά την αφαίρεση του γύψου, αναφέρει αίμαρθρο και αστάθεια του γόνατος. Εκ νέου δεύτερος τραυματισμός με τον ίδιο μηχανισμό κάκωσης το 2007. Η επέμβαση έγινε 3 μέρες μετά τον τραυματισμό.

### **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

Ο ασθενής εμφάνισε μικρό οίδημα και ύδραρθρο, η έκταση του γόνατος δεν ήταν πλήρης. Χρησιμοποιούσε βακτηρίες, και φόρτιζε ελαφρώς το χειρουργημένο πόδι.

## **XII. ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΟ 2**

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: Α.Β.

ΗΛΙΚΙΑ: 31 ετών

ΕΠΑΓΓΕΛΜΑ: επιχειρηματίας

### **ΙΣΤΟΡΙΚΟ**

Ο ασθενής ανέφερε στροφική βία στην άρθρωση του γόνατος με άκουσμα κρακ, όπου πέφτοντας κάτω διέκοψε τον αγώνα. Από τότε δεν ξαναέπαιξε ποδόσφαιρο. Το γόνατό του παρουσίασε οίδημα και έγινε παρακέντηση όπου βρέθηκε αίμαρθρο. Η διάγνωσή του ήταν ρήξη Π.Χ.Σ. και ρήξη έξω μηνίσκου.

### **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

Κάμψη 125 μοίρες. Έκταση πλήρης. Ύδραρθρο όχι. Τετρακέφαλος ατροφείς και χρησιμοποίησε βακτηρίες και φόρτιζε ελαφρώς το χειρουργημένο πόδι.

### **XIII. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΕ ΠΛΑΣΤΙΚΗ ΠΡΟΣΘΙΟΥ ΧΙΑΣΤΟΥ**

#### **ΠΡΩΤΗ ΜΕΡΑ:**

- Κρυοθεραπεία. Γόνατο σε πλήρη έκταση
- Ισομετρικές ασκήσεις τετρακέφαλου
- Έναρξη παθητικής κίνησης γόνατος στο μηχάνημα CPM από πλήρη έκταση έως 30 μοίρες κάμψη επί 1 ώρα, τέσσερις φορές την ημέρα

#### **ΔΕΥΤΕΡΗ ΜΕΡΑ:**

- Παθητική κινητοποίηση στο μηχάνημα CPM
- 20 συσπάσεις τετρακέφαλου κάθε ώρα. Ανύψωση του σκέλους με το γόνατο σε ελαφρά κάμψη. Παγάκια
- Κινητοποίηση επιγονατίδας

#### **ΤΡΙΤΗ-ΤΕΤΑΡΗ ΜΕΡΑ:**

- Έγερση την Τρίτη ημέρα με ρυθμιζόμενο κηδεμόνα κλειδωμένο σε έκταση. Βακτηρίες μασχάλης για τρεις εβδομάδες και πλήρη φόρτιση του σκέλους.
- Κάμψη γόνατος για 10 λεπτά κάθε μία ώρα τοποθετώντας μαξιλάρι κάτω από την πτέρνα και βάζοντας βάρος στο επάνω μέρος κνήμης
- Κάμψη γόνατος στην άκρη του κρεβατιού για 10 λεπτά τέσσερις με πέντε φορές την ημέρα χωρίς ενεργητική έκταση
- Παθητική κίνηση γόνατος στο μηχάνημα CPM από πλήρη έκταση στις 90 μοίρες. κρυοθεραπεία

#### **ΠΕΜΤΠΗ-ΔΕΚΑΤΗ ΜΕΡΑ:**

- Κρυοθεραπεία
- Ισομετρικές
- Ηλεκτροθεραπεία ( Tens, Laser, Διαδυναμικά, Υπέρηχα)
- Προσπάθεια φυσιολογικής βάδισης παρακολουθώντας την βάδιση σε καθρέφτη
- Ξαπλωμένος με το υγιές γόνατο λυγισμένο ανύψωση του χειρουργημένου σκέλους με βαράκια με το γόνατο σε ελαφρά κάμψη 20 μοίρες
- Ασκήσεις οπίσθιες μηριαίων ( ξαπλωμένος σε πρηνή θέση κάμψη του γόνατος αρχικά χωρίς βαράκια και σταδιακά με βαράκια).
- Τα βαράκια θα αρχίσουν από ένα κιλό και εφόσον θα γίνουν άνετα 3 σετ των 20 επαναλήψεων τότε προστίθεται δεύτερο κιλό και ούτω καθεξής.
- Μετά τις ασκήσεις παγάκια για 15 λεπτά επί τρεις μήνες
- Παθητική έκταση του γόνατος με βάρος ή πιέζοντας με τα χέρια 10 λεπτά κάθε μια ώρα

#### **ΔΕΥΤΕΡΗ-ΠΕΜΠΤΗ ΕΒΔΟΜΑΔΑ**

- Κίνηση γόνατος από πλήρη έκταση έως 110 μοίρες κάμψη. Σταδιακή αφαίρεση βακτηριών μασχάλης
- Στατικό ποδήλατο, στο δωμάτιο αργά, χωρίς αντίσταση και σταδιακά πιο γρήγορα με αντίσταση, εργοδιάδρομος σε ήπιο τόνο.

- Κολύμπι, τρέξιμο σε πισίνα βάθους 1,20 μέτρων .Ασκήσεις τετρακέφαλου και οπίσθιων μηριαίων με βαράκια όπως προηγουμένως.
- Πλάγια βήματα
- Αφαίρεση του κηδεμόνα σε έξι εβδομάδες ο οποίος έχει φορεθεί συνεχώς εκτός από τον ύπνο και την διάρκεια των ασκήσεων.
- Διακοπή βακτηρίου

#### ΕΚΤΗ-ΕΒΔΟΜΗ ΕΒΔΟΜΑΔΑ

- Ξαπλωμένος ανύψωση του σκέλους με βαράκια σε πλήρη έκταση.
- Όρθιος κάνει στροφές έσω έξω κνήμης με αντίσταση και ασκήσεις ισχίου με βαράκια ( απαγωγή-προσαγωγή, κάμψη-έκταση)
- Άνοδος κάθοδος ενός σκαλοπατιού για 10 λεπτά τρεις φορές την ημέρα
- Πλάγια βήματα και STEP.

#### ΟΓΔΟΗ-ΕΝΑΤΗ ΕΒΔΟΜΑΔΑ

- Καθιστός. Ασκήσεις τετρακέφαλου από 90 μοίρες κάμψη έως 30 μοίρες έκταση, αρχικά χωρίς βαράκια, στη συνέχεια με βαράκια.
- Ασκήσεις κλειστής κινητικής αλυσίδας (ακουμπώντας την πλάτης τον τοίχο χαμηλώνουμε λυγίζοντας τα γόνατα 30 έως 40 μοίρες και μετά σηκωνόμαστε )
- Σταδιακά αύξηση της κάμψης των γονάτων μέχρι 90 μοίρες και τοποθέτηση βάρους στους ώμους
- Ελεύθερο κολύμπι, ποδήλατο στον δρόμο.

#### ΤΡΙΤΟΣ ΜΗΝΑ

- Σχοινάκι
- Ομαλό τρέξιμο αρχίζουμε εφόσον προηγηθεί τρέξιμο επι τόπου για ένα λεπτό χωρίς πόνο

#### ΤΕΤΑΡΤΟΣ-ΠΕΜΠΤΟΣ ΜΗΝΑΣ

- Τετρακέφαλο από 90 μοίρες κάμψη έως πλήρη έκταση τρέξιμο με αλλαγές κατεύθυνσης (οχτάρια , κοψίματα γρήγορη εκκίνηση ,σταμάτημα). Τρέξιμο πλάγιο προς τα πίσω, σε ανώμαλο δρόμο, άλματα
- Το τρέξιμο αρχίζει σιγά σιγά και σταδιακά να γίνεται πιο έντονο

#### ΕΚΤΟΣ ΜΗΝΑΣ

- Επάνοδος στις αθλητικές του δραστηριότητες εάν και εφόσον υπάρχει πλήρης ευρος κίνησης, και επάνοδος της μυικής ισχύος στο 80 % του φυσιολογικού.

#### 7. Κριτήρια επιστροφής στο άθλημα

Τα πρωτόκολλα θεραπείας συνιστούν την επιστροφή στο άθλημα, όταν έχουν πραγματοποιηθεί τα επόμενα κριτήρια:

- Δεν υπάρχει οίδημα στην άρθρωση του γόνατος
- Έχει ολοκληρωθεί το πρόγραμμα του jogging/τρέξιματος.

- Ο ισοκινητικός έλεγχος της δύναμης του τετρακέφαλου πρέπει να είναι στο 85%, συγκριτικά με τη δύναμη του τετρακέφαλου της υγιούς άρθρωσης.
- Ο ισοκινητικός έλεγχος της δύναμης των ιγνυακών μυών πρέπει να φθάνει σε επίπεδο 90%, συγκριτικά με το επίπεδο της δύναμης των ιγνυακών μυών της υγιούς πλευράς.
- Το test single leg hop for distance πρέπει να δείξει το 85% της σταθερότητας της άρθρωσης ,σε σχέση με την υγιή πλευρά.
- Η άρθρωση του γόνατος πρέπει να κινείται σε πλήρες εύρος(0-140 μοίρες)
- Το test one-legged hop for distance πρέπει να είναι στο 85% συγκριτικά με την άλλη πλευρά.
- Επιτυχής ολοκλήρωση του προγράμματος επανεκπαίδευσης των αθλητικών δραστηριοτήτων. Απόκτηση επιδεξιότητας.
- Το KT-1000 πρέπει να δείχνει ικανοποιητική σταθερότητα του γόνατος.
- Ιδιοδεκτικότητα 100% σε σχέση με το υγιές μέλος.

Η επιστροφή στο άθλημα κυμαίνεται από τον 6<sup>ο</sup>-12<sup>ο</sup> μήνα. Εξαρτάται από την προτίμηση του χειρουργού, όπως επίσης εξαρτάται και από τη χρήση του λειτουργικού νάρθηκα. Μολονότι γνωρίζουμε ότι η χρήση του νάρθηκα είναι συζητήσιμη, οι θεραπευτές των περισσότερων πρωτοκόλλων, συνιστούν την εφαρμογή του στη διάρκεια των αθλητικών δραστηριοτήτων, μέχρι κι ένα χρόνο μετά την επέμβαση.

Είναι αναγκαία η ενίσχυση της αυτοπεποίθησης και της ψυχολογικής κατάστασης του ασθενή, με σκοπό, να ξεπεράσει τους φόβους του και να επανέλθει στην προπόνηση αλλά και στον αγώνα.

Απαιτείται επίσης ,η καλή συνεργασία του φυσικοθεραπευτή με τον προπονητή, για τη βελτίωση της ατομικής προπόνησης και στη συνέχεια την ένταξή του στην ομάδα.

Τον 12<sup>ο</sup> μήνα, επαναλαμβάνονται τα λειτουργικά τεστ, ο ισοκινητικός έλεγχος και το K.T 1000.

## **XIV. ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΟ 3**

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: I. A

ΗΛΙΚΙΑ: 27 ετών

ΕΠΑΓΓΕΛΜΑ: ιδιωτικός υπάλληλος

### **ΙΣΤΟΡΙΚΟ**

Πτώση κατά την διάρκεια ποδοσφαιρικού αγώνα 5x5. Την επόμενη μέρα το γόνατο εμφάνισε οίδημα και πόνο. Δύο μέρες μετά επισκέφθηκε τον γιατρό, ο οποίος κατά την κλινική εξέταση βρήκε σοβαρή αστάθεια στην άρθρωση του γόνατος και μεγάλη πρόσθια κνημιαία ολίσθηση που συνηγορούσαν σε ρήξη του προσθίου χιαστού συνδέσμου.

Η επέμβαση έγινε 3 μέρες μετά τον τραυματισμό.

### **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

Ο ασθενής εμφάνισε μικρό οίδημα και ύδραθρο, η έκταση του γόνατος δεν ήταν πλήρης. Χρησιμοποιούσε βακτηρίες, και φόρτιζε ελαφρώς το χειρουργημένο πόδι.

### **ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

#### 1<sup>η</sup> εβδομάδα

Την πρώτη μετεγχειρητική εβδομάδα εφαρμόσθηκε:

- CPM δύο φορές την ημέρα από 30 λεπτά σε εύρος 0-90°
- Ηλεκτροθεραπεία (Laser, TENS, EMS).
- Εκτελούνταν ισομετρικές ασκήσεις τετρακεφάλου
- Εφαρμογή πάγου κάθε δύο ώρες για είκοσι λεπτά.
- Εκμάθηση βάδισης με βακτηρίες.
- Κρέμασμα της κνήμης από το κρεβάτι από πρηνή θέση.

#### 2<sup>η</sup> εβδομάδα

Συνεχίστηκε το πρόγραμμα της πρώτης εβδομάδος, αλλά με κάπως αυξημένη ένταση. Επιπλέον:

- Δόθηκαν ισομετρικές ασκήσεις προσαγωγών, απαγωγών και γλουτιαίων.
- Εφαρμογή πάγου κατά την διάρκεια και το τέλος της θεραπείας.

Την 10<sup>η</sup> μέρα ο ασθενής μας βγήκε από το νοσοκομείο και δόθηκε εντολή να συνεχιστούν οι ασκήσεις και η εφαρμογή πάγου στο σπίτι από τον ίδιο τον ασθενή. Ο ασθενής θα συνεχίσει να έρχεται στο φυσικοθεραπευτήριο του νοσοκομείου μέχρι το τέλος της αποκατάστασης του.

### 3<sup>η</sup> εβδομάδα

Στο πρόγραμμα της προηγούμενης εβδομάδας προστέθηκε και μια ιστονική άσκηση για τους ισχιοκνημιαίους με εύρος κίνησης 40°-90° κάμψη. Η μόνη ανησυχία μας για τον ασθενή ήταν ότι το ύδραρθρο είχε αυξηθεί την 3<sup>η</sup> εβδομάδα. Συνεχίστηκαν οι ασκήσεις και η εφαρμογή πάγου στο σπίτι.

### 4<sup>η</sup> εβδομάδα:

Εφαρμόστηκε ηλεκτροθεραπεία για την αντιμετώπιση του ύδραρθρου. Συγκεκριμένα εφαρμόστηκαν:

- Laser για είκοσι λεπτά.
- Υπέρηχα παρεπιγονατιδικά για 5 λεπτά με ένταση 0,5 Watt/cm<sup>2</sup>.
- Παγοθεραπεία 10'-15'.
- Ισομετρικές συσπάσεις του τετρακεφάλου με 5 κιλά και αύξηση καθημερινά των επαναλήψεων από 10 συσπάσεις των 10 δευτερολέπτων σε 30 επαναλήψεις των 15 δευτερολέπτων.
- Άσκηση με τεντωμένο γόνατο από όρθια θέση με αντίσταση εμπρός και διαγώνια προς τα έσω με αύξηση καθημερινά του αριθμού των σετ από 4 των 10 επαναλήψεων σε 10 των 10 επαναλήψεων
- Στηρίξεις από καθιστή θέση στην μπάλα για επανεκπαίδευση του ελέγχου του χειρουργημένου σκέλους και παραμονή στη θέση στήριξης για 10 sec.
- Στηρίξεις από όρθια θέση με το 70% του σωματικού βάρους , σε γωνίες 30°-50° και παραμονή σε κάθε γωνία στήριξης για 10 sec.
- Ασκήσεις ενδυνάμωσης των γλουτιαίων, απαγωγών, προσαγωγών.

Το πρόγραμμα των παραπάνω ασκήσεων, εκτός από την άσκηση με την μπάλα, εφαρμόζετε τρεις φορές κατά την διάρκεια της ημέρας από τον ίδιο τον ασθενή στο σπίτι.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Μετά το τέλος της εργασίας και την επαφή την οποία είχα με ασθενείς κατά την διάρκεια της πρακτικής ασκήσεις με προβλήματα στον πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο, κατέληξα ότι:

Η καλή αξιολόγηση, η επιλογή του καταλληλότερου μοσχεύματος, η σωστή χειρουργική επέμβαση και η πληρέστερη φυσικοθεραπευτική παρέμβαση παίζουν καταλυτικό ρόλο στην σωστή αποκατάσταση του ασθενούς.

Εφαρμόζοντας αυτά που αναφέρω στην συγκεκριμένη εργασία ένιωσα αρκετές φορές χαρά βλέποντας τους ασθενείς μας να βελτιώνονται καθημερινά, να επιτυγχάνουν όλο και υψηλότερους φυσικοθεραπευτικούς στόχους, σε κάθε συνεδρία να νιώθουν καλύτερα, μυϊκά πιο ισχυροί, κινητικά πιο κοντά στα λειτουργικά πρότυπα και ψυχολογικά όλο και με καλύτερη διάθεση. Πράγμα το οποίο μου έδινε δύναμη και κουράγιο για να συνεχίσω να δουλεύω με τον ίδιο ζήλο και την ίδια αγάπη για τον συνάνθρωπό μου.



## ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Αμπατζίδης Ι. Γεώργιος, 1998, Αθλητικές κακώσεις, Θεσσαλονίκη, University Studio Press.

Δούκας Μ. Νίκος, 1989, Κινησιολογία, Αθήνα, Ιατρικές εκδόσεις Λίτσας.

Κοτσαηλίας Διομήδης, 2001, Παθήσεις του Μυοσκελετικού συστήματος, Θεσσαλονίκη.

Κούτρας Γεώργιος-Μαυρομούστακος Σάββας, 1996, Μέτρηση κινητικότητας των αρθρώσεων Β έκδοση, Θεσσαλονίκη, University Studio Press.

Παπαβασιλείου Βασίλειος, 1996, Ορθοπαιδική (Συγγενείς ανωμαλίες, παθήσεις και κακώσεις του μυοσκελετικού συστήματος), Θεσσαλονίκη, University Studio Press.

Πορφυριάδου-Αγγελίδου Ανθούλα, 1993, Αθλητιατρική, Θεσσαλονίκη

Συμεωνίδης Π. Παναγιώτης, 1997, Ορθοπαιδική (Κακώσεις και παθήσεις του μυοσκελετικού συστήματος), Θεσσαλονίκη, University Studio Press.

Τσακλής Β. Παναγιώτης, 2000, Γόνατο και ισκίαση, Θεσσαλονίκη, University Studio Press.

Τσακλής Β. Παναγιώτης, 2003, Σημειώσεις Βιολογικής Μηχανικής, Θεσσαλονίκη.

Φραγκοράπτης Ελευθέριος, 1994, Εφαρμοσμένη Ηλεκτροθεραπεία, Θεσσαλονίκη.

Χατζημπούγιας Ιωάννης, 2000, Στοιχεία ανατομικής του ανθρώπου, Θεσσαλονίκη.

Platzer Werner, 1985, Εγχειρίδιο ανατομικής του ανθρώπου με έγχρωμο άτλαντα, Ιατρικές εκδόσεις Λίτσας.

## ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Abate JA, Fadale PD, Hulstyn MJ, et al, 1998, Initial fixation strength of polyplastic acid interference screws in ACL reconstruction, *Arthroscopy*, Vol: 14, pages: 278-284.
- Anderson AF, Snyder RB, Lipscomb AB, 2001, ACL Reconstruction: A prospective randomized study of three surgical methods, *American journal of sports medicine*, vol: 29, pages 272-279.
- Boden BP, Griffin LY, Garrett WE, 2000, Etiology and prevention of non contact ACL injury, *The physician and sports medicine*, vol: 28, pages: 54-56.
- Boeree NR, Waltinson AF, Ackroyd Ce et al, 1991, Magnetic resonance imaging of meniscal and cruciate injuries of the knee, *Journal of bone and joint surgery*, vol:73 B, pages 452-457.
- Bollen S, 2006, *The crucial ligaments*, vol: 20, pages 77-84.
- Brotzman SB, Wilk KE, 2003, *Clinical orthopaedic rehabilitation (second edition)*.
- Evans NA, Chew HF, Stanish WD, 2001, the natural history and tailored treatment of ACL injury, *The physicians and sports medicine*, vol:29, pages 19-20.
- Feagin JA, Wills RP, Lambert KL et al, 1997, ACL reconstruction: Bone-patellar tendon vs. semitendinosus anatomic reconstruction, *Clinical Orthopaedics*, vol:341, pages, 69-72.
- Fremerey R, Lobenhoffer P, Skutek M et al, 2001, proprioception in ACL reconstruction: Endoscopic vs. open two tunnel technique: A prospective study, *International Journal of sports medicine*, vol: 22, pages 144-148.
- Fu FH, Woo S L-Y, Irrgang JJ, Grant 1992, Current concept for rehabilitation following ACL reconstruction, vol: 15, pages 270-278.
- Goldblatt J, Fitzsimmons SE, Balk E, Richmond J, 2005, Reconstruction of the ACL: Meta-analysis of patellar tendon versus hamstring tendon autograft, *The journal of arthroscopic and related surgery*, vol: 21, pages 791-803.
- Grant JA, Mohtadi NG, 2003, ACL reconstruction with autografts, *the physician and sports medicine*, vol 31, pages 37-40.
- Irgang JJ, 1993, Modern trends in ACL rehabilitation, Non operative and postoperative management, *Clinics in sport medicine*, vol: 12, pages: 803-804.
- Jenkins WL, Munns SW, Loudon J , 1998, Knee joint accessory motion following ACL allograft reconstruction: A preliminary report, vol: 28, pages, 32-39.

Johnson DL, Warner JJP, 1992, Diagnosis for ACL surgery, Clinics in sports medicine, vol: 12, pages 671-672.

Keays SL, Bullock-Saxton JE, Newcombe P, 2002, The relationship between knee strength and functional stability before and after ACL reconstruction, Journal of orthopaedic research, vol: 21, pages 231-237.

Macnicol MF, Penny ID, Sheppard L, 1991, Early results of the Leeds-Keio ACL replacement, journal of bone and joint surgery, vol: 73-B, pages 377-380.

Mangine RE, Noyes FR, 1992, Rehabilitation of allograft reconstruction, vol: 15, pages 294-302.

Ritchie JR, Parker RD, 1996, Graft in ACL revision surgery, clinical orthopaedics, vol: 325, pages 65-77.

Shelbourne KD, Nitz P, 1992, Accelerated rehabilitation after ACL reconstruction, JOSPT, vol: 15, pages 256-264.

Shelbourne KD, Gray T, 1997, ACL reconstruction with autogenous patellar tendon graft followed by accelerated rehabilitation, A two-to-nine-year follow up, American journal of Sports medicine, vol: 25, pages 786-795.

Van Kampen A, Wymenga AB, Van der Heide HJL et al, 1998, The effect of different tensioning in ACL reconstruction, a prospective randomized study, Arthroscopy, vol: 14, pages: 845-850.

Wilk KE, Andrews JR, 1992, Current concepts in the treatment of ACL disruption, JOSPT, vol: 15, pages: 279-293.

Zhang L-Q, Fung D, Lin F et al, 2003, Non contact ACL injuries: Impingement vs. direct stretch, the journal of orthopaedic and sports physical therapy, vol: 33, pages: A17-A18