

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ:
**ΕΠΙΓΟΝΑΤΙΔΟΜΗΡΙΑΙΑ ΑΡΘΡΩΣΗ
ΚΑΙ ΣΥΝΔΡΟΜΟ ΕΠΙΓΟΝΑΤΙΔΟΜΗΡΙΑΙΟΥ ΠΟΝΟΥ**



ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ
ΚΟΤΖΑΗΛΙΑΣ ΔΙΟΜΗΔΗΣ
ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΗΣ
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ
ΔΕΒΒΕ
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2007

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

0.1	Πρόλογος.....	4
1	Εισαγωγή.....	5
2	Γενικά	7
2.1	Η άρθρωση του γόνατος.....	7
2.2	Λειτουργική ανατομική του γόνατος.....	9
2.2.1	Μηριαίο οστό.....	9
2.2.2	Κνήμη	10
2.2.3	Επιγονατίδα	10
2.2.4	Αρθρικός θύλακος.....	12
2.2.4.1	Ινώδης θύλακος.....	12
2.2.4.2	Αρθρικός υμένας.....	12
2.2.5	Πρόσθιοι σύνδεσμοι.....	13
2.2.6	Μύες του γόνατος.....	14
2.2.6.1	Εκτείνοντες μύες του γόνατος	15
2.2.6.1.1	Έσω πλατύς	15
2.2.6.2.2.	Έξω πλατύς.....	15
2.2.6.2.3.	Ορθός μηριαίος	16
2.2.6.2.4.	Μέσος πλατύς.....	16
2.2.6.2.5.	Υπομηρίδιος μυς	16
2.2.6.2	Καμπήρες μύες του γόνατος	16
2.2.6.2.1	Ισchioκνημιαίοι	17
2.2.6.2.2	Μύες που καταφύονται στην έσω επιφάνεια της κνήμης.....	17
2.2.6.2.3	Ιγνυακός μυς	18
2.2.6.2.4	Γαστροκνήμιος.....	18
2.2.6.2.5	Τείνων την πλατεία περιτονία.....	18
3	Ειδικό μέρος.....	20
3.1.	Κίνηση των αρθρικών επιφανειών.....	20
3.1.1.	Τεχνική του στιγμιαίου κέντρου.....	20
3.1.2.	Πορεία του στιγμιαίου κέντρου	20
3.1.3.	Η χρησιμοποίηση του στιγμιαίου κέντρου με σκοπό την ανάλυση της κίνησης των αρθρικών επιφανειών	22
3.1.4.	Μετατόπιση των στιγμιαίων κέντρων	22

3.1.5.	Κινήσεις των αρθρικών επιφανειών της επιγονατιδομηριαίας διάρθρωσης	23
3.2.	Βιομηχανικές λειτουργίες της επιγονατίδας.....	26
3.2.1.	Κινητική της επιγονατιδομηριαίας διάρθρωση.....	28
4	Επιγονατιδομηριαία δυσλειτουργία	30
4.1	Παθομηχανική της επιγονατιδομηριαίας διάρθρωσης.....	30
4.1.1	Φόρτιση του αρθρικού χόνδρου και των οστών	30
4.1.2	Κατεύθυνση της επιγονατίδας.....	31
4.1.3	Γωνία Q	33
4.1.4.	Ευθυγράμμιση της επιγονατίδας	34
4.1.5	Επίδραση της στροφής στη θέση και στην κατεύθυνση της επιγονατίδας.....	35
4.1.6	Επίδραση του φύλου στην παθομηχανική της επιγονατίδας.....	38
4.2	Σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου	38
4.2.1	Παράγοντες κινδύνου.....	40
4.2.2	Πορεία της επιγονατίδας.....	40
4.2.3	Αλλαγές στην πορεία της επιγονατίδας.....	41
4.2.4	Συμπτώματα.....	42
4.2.5	Διάγνωση.....	42
4.2.5.1	Ιστορικό.....	42
4.2.5.2	Φυσική εξέταση.....	43
4.2.5.2.1	Παρατήρηση.....	43
4.2.5.2.2	Εξέταση κνημομηριαίας άρθρωσης.....	43
4.2.5.2.3	Εξέταση επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης.....	43
4.2.5.2.4	Αξιολόγηση μυϊκών δυνάμεων.....	44
4.2.5.2.5	Ακτινολογική απεικόνιση.....	44
4.2.6	Θεραπεία.....	44
5	Συζήτηση.....	46
6	Αναφορά σε περιπτώσεις ασθενών	53
7	Παράρτημα	58
	Πρωτόκολλα θεραπείας	

Βιβλιογραφία

...Στους αγαπημένους μου γονείς , Νίκο και Νίκη,
Οι οποίοι με δίδαξαν να επιλέγω ένα στόχο και
Να προσπαθώ με υπευθυνότητα να τον πετύχω.

0.1. ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η ενασχόληση μου με τα φυσικοθεραπευτικά δεδομένα κατά τα τελευταία χρόνια, με βοήθησε να κατανοήσω ότι η καλύτερη θεραπευτική προσέγγιση είναι αυτή που απορρέει από τη φυσιολογική κίνηση και λειτουργία. Δυστυχώς η ελληνική βιβλιογραφία όσον αφορά την κίνηση του ανθρωπίνου σώματος και τις παραμέτρους της είναι περιορισμένη, σχεδόν ανύπαρκτη. Οι γενικές και εισαγωγικές γνώσεις περί της βιομηχανικής των αρθρώσεων που αποκόμισα κατά τη διάρκεια των σπουδών μου, ήταν αποτέλεσμα του αισθήματος ευθύνης και της εμπνευσμένης προσπάθειας που σε πολλές περιπτώσεις κατέβαλαν οι καθηγητές μου, ώστε να μεταδώσουν τις γνώσεις και τις εμπειρίες τους, αντιπαρερχόμενοι τις όποιες δυσκολίες συναντούσαν από την έλλειψη της ελληνικής βιβλιογραφίας.

Κατά τη μικρή μου πορεία στο χώρο της φυσικοθεραπείας, είχα την ευκαιρία να προσεγγίσω θεραπευτικά νέους ανθρώπους με κακώσεις και δυσλειτουργία στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση. Το γεγονός αυτό μου έδωσε το ερέθισμα ώστε να προχωρήσω πέρα από τις γενικές και εισαγωγικές γνώσεις της βιομηχανικής της άρθρωσης του γόνατος διερευνώντας την πλούσια διεθνή βιβλιογραφία, με σκοπό να ακολουθήσω τα νέα θεραπευτικά δεδομένα. Έτσι διαπίστωνα ότι υπάρχει μεγάλη επιστημονική κινητικότητα γύρω από το θέμα της βιομηχανικής της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης και τον τρόπο με τον οποίο αυτή επηρεάζει τα προγράμματα αποκατάστασης.

Έτσι λοιπόν, αποφάσισα να διαπραγματεύω το συγκεκριμένο θέμα και ευχαριστώ τον εισήγητη της πτυχιακής μου, κ. Διομήδη Κοτζαηλία που μου έδωσε αυτή τη δυνατότητα.

Παρά το γεγονός ότι η εκπόνηση της εργασίας ανατέθηκε σε ένα άτομο, στην πραγματικότητα το τελικό αποτέλεσμα διαμορφώθηκε από τις συμβουλές, τις γνώσεις και τις ιδέες ανθρώπων που μου έδειξαν το δρόμο, πρόσφεραν απλόχερα τις γνώσεις τους και με βοήθησαν χωρίς φείδονται προσπάθειας και χρόνου. Θα ήθελα λοιπόν να εκφράσω επίσης τις ευχαριστίες μου στον κ. Παναγιωτακόπουλο Θεόδωρο και την κ. Ζωγραφίδου Ελευθερία, για τις πολύτιμες συμβουλές τους και για τη δυνατότητα που μου έδωσαν να εφαρμόσω στην πράξη τις γνώσεις που αποκόμισα από την εκπόνηση της εργασίας.

ΔΕΒΒΕ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ

ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2007

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η άρθρωση του γόνατος αποτελεί ένα αριστούργημα της μηχανικής και παρουσιάζει ένα αξιοθαύμαστο τρόπο λειτουργίας. Ο τρόπος με τον οποίο κινείται δίνει πλεονέκτημα στην οικονομία της προσπάθειας κατά τη λειτουργία του. Το γόνατο μεταφέρει τα φορτία, διατηρεί τη σταθερότητα, βοηθά στη διατήρηση της ορμής κατά την κίνηση, είναι απαραίτητο για την προώθηση κατά τη βάρδια και βοηθά δυναμικά σε όλες τις δραστηριότητες του ανθρώπου που έχουν σχέση με τα κάτω άκρα. Η άρθρωση του γόνατος είναι σύνθετη άρθρωση που αποτελείται από δύο μικρότερες αρθρώσεις. Οι δύο αυτές αρθρώσεις δέχονται πολύ μεγαλύτερα φορτία και δυνάμεις από ότι πιστευόταν παλαιότερα. Η ανατομική δομή της άρθρωσης του γόνατος και οι μεγάλες δυνάμεις που δέχεται κατά τις καθημερινές δραστηριότητες, καθιστούν το γόνατο επιρρεπές σε διάφορους τραυματισμούς.

Κατά την τελευταία 30ετία έγιναν πολλές μελέτες από μεγάλο αριθμό ερευνητών, ώστε να εξηγηθεί η κίνηση των αρθρικών επιφανειών και να υπολογισθούν οι δυνάμεις που ενεργούν στην άρθρωση του γόνατος, καθιστώντας έτσι κατανοητή τη βιομηχανική της άρθρωσης.

Η άρθρωση του γόνατος δίνει μία καλή ευκαιρία ώστε να παρουσιαστεί η χρησιμότητα της ανάλυσης της βιομηχανικής των αρθρώσεων, επειδή η ανάλυση του γόνατος μπορεί να απλοποιηθεί και παρά ταύτα να δώσει σημαντικές πληροφορίες. Παρά το γεγονός ότι η κίνηση στο γόνατο συμβαίνει στα τρία βασικά επίπεδα, είναι τόσο μεγάλος ο βαθμός της στο ένα επίπεδο (οβελιαίο), ώστε να μπορεί να θεωρηθεί ότι η κίνηση του γόνατος γίνεται σε ένα μόνο επίπεδο απλοποιώντας έτσι τη διαδικασία της βιομηχανικής ανάλυσης. Παρομοίως, παρά το γεγονός ότι οι μυϊκές δυνάμεις που επιδρούν στο γόνατο παράγονται ταυτόχρονα από διάφορους μύες, μία μόνο ομάδα μυών - η οποία διαφέρει ανάλογα με τη δραστηριότητα - παράγει μία δύναμη τόσο μεγάλη που μπορεί να συμπεριλάβει όλες τις δυνάμεις που ενεργούν στο γόνατο. Έτσι η ανάλυση της βιομηχανικής μπορεί να εστιάσει αποτελεσματικά στην κίνηση της άρθρωσης του γόνατος σε ένα επίπεδο και στη μυϊκή δύναμη που παράγεται από μία ομάδα μυών και ωστόσο να συμβάλλει στην κατανόηση της κίνησης του γόνατος.

Η μεγάλη χρησιμότητα της ανάλυσης της βιομηχανικής του γόνατος, έγκειται στο γεγονός ότι η φυσιολογική βιομηχανική αποτελεί βασικό παράγοντα τόσο για την ανάπτυξη και την επιλογή των χειρουργικών μεθόδων, εφόσον πρόκειται για χειρουργική θεραπεία, όσο και για την κατάρτιση των προγραμμάτων αποκατάστασης όταν πρόκειται για συντηρητική ή για μετεγχειρητική θεραπεία. Για το λόγο αυτό, η γνώση της είναι πολύ σημαντική ώστε να γνωρίζει ο θεραπευτής τον τρόπο με τον οποίο το πρόγραμμα αποκατάστασης θα επηρεάσει την άρθρωση, αποφεύγοντας έτσι τις ασκήσεις που θα την επιβαρύνουν και επιλέγοντας εκείνες που θα εξασφαλίσουν το καλύτερο θεραπευτικό αποτέλεσμα.

Το γεγονός ότι η άρθρωση του γόνατος βρίσκεται μεταξύ των αρθρώσεων του ισχίου και του άκρου ποδός, έχει ως αποτέλεσμα η βιομηχανική του να επηρεάζεται από την παθολογική μηχανική των παρακείμενων αρθρώσεων. Συνηθέστερα η παθολογική μηχανική των παρακείμενων αρθρώσεων επηρεάζει τη φυσιολογική βιολογική μηχανική της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης. Τα προβλήματα της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης εδώ και αρκετά χρόνια έχουν αναγνωρισθεί ως μία σημαντική και συχνή αιτία δυσλειτουργίας του γόνατος. Αυτό συμβαίνει τόσο όταν η επιγονατιδομηριαία άρθρωση αποτελεί την αρχική περιοχή των προβλημάτων, όσο και όταν τραυματισμοί άλλων δομών (π.χ. των μηνίσκων ή των χιαστών συνδέσμων) οδηγούν στην ανάπτυξη επιγονατιδομηριαίας παθολογίας.

Στόχος της εργασίας είναι η περιγραφή και η κατανόηση της βιομηχανικής της άρθρωσης του γόνατος με σκοπό να διευκολυνθεί η κατάρτιση ασφαλών και αποτελεσματικών προγραμμάτων αποκατάστασης και όχι να γίνουν εκτεταμένες αναφορές σε συγκεκριμένες θεραπευτικές προσεγγίσεις ακολουθώντας τη λογική της στείρας γνώσης.

Για την καλύτερη κατανόηση των κειμένων θεωρήθηκε σκόπιμη η χρησιμοποίηση αρκετών σχημάτων και εικόνων. Η διαπραγμάτευση του θέματος ξεκινά με το γενικό μέρος όπου αναφέρεται η λειτουργική ανατομική του γόνατος, στην οποία περιγράφεται με λεπτομέρεια η δομή και η λειτουργία των επιμέρους στοιχείων του γόνατος. Στη συνέχεια ακολουθεί το ειδικό μέρος με το κεφάλαιο της βιομηχανικής του γόνατος, όπου περιγράφονται κάποιες βασικές έννοιες και μέθοδοι της βιομηχανικής. Στο κεφάλαιο αυτό εξετάζονται οι διάφοροι τύποι κίνησης της άρθρωσης και οι διάφορες δυνάμεις που ενεργούν πάνω σ' αυτήν, δίνοντας όλες τις απαραίτητες πληροφορίες που χρειάζεται ο φυσικοθεραπευτής, ώστε να γίνει κατανοητή η βιομηχανική του γόνατος και να είναι δυνατή η κατάρτιση των προγραμμάτων αποκατάστασης. Ακολουθεί η περιγραφή της παθολογικής βιομηχανικής της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης, η οποία πολύ συχνά αποτελεί αιτία δυσλειτουργίας στο γόνατο και δίδονται κάποιες γενικές αρχές θεραπείας της επιγονατιδομηριαίας δυσλειτουργίας βασισμένες στη φυσιολογική βιομηχανική. Στο τελευταίο κεφάλαιο παρουσιάζονται δύο περιπτώσεις ασθενών με επιγονατιδομηριαία δυσλειτουργία, οι οποίοι προσήλθαν για θεραπεία στο εργαστήριο φυσικοθεραπείας του κ. Τσακλή Παναγιώτη με τον οποίο τους προσεγγίσαμε θεραπευτικά, ακολουθώντας τις σύγχρονες τάσεις θεραπείας που αναφέρονται στη διεθνή βιβλιογραφία.

2. ΓΕΝΙΚΑ

2.1 Η ΑΡΘΡΩΣΗ ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ

Η άρθρωση του γόνατος είναι η μεγαλύτερη και η πιο σύνθετη άρθρωση στο ανθρώπινο σώμα. Η δημιουργία της άρθρωσης αρχίζει να γίνεται αντιληπτή γύρω στην 4^η εβδομάδα της ενδομητρίου ανάπτυξης όταν το έμβρυο έχει μήκος μόλις 5 mm, ενώ η μορφή της καθορίζεται πλήρως γύρω στην 6^η εβδομάδα.

Η άρθρωση του γόνατος αποτελείται από δύο αρθρώσεις : από την κνημομηριαία και από την επιγονατιδομηριαία άρθρωση. Οι δύο αυτές αρθρώσεις έχουν κοινό αρθρικό θύλακα. Η περόνη δεν συμμετέχει στην άρθρωση. Ωστόσο ο Magee (1997) αναφέρει ότι περίπου στο 10% του πληθυσμού, η επιγονατιδομηριαία, η κνημομηριαία και η κνημοπερονιαία άρθρωση έχουν κοινό αρθρικό θύλακα.

Οι κύριες κινήσεις του γόνατος είναι η κάμψη και η έκταση. Οι στροφές και οι κινήσεις προσαγωγής - απαγωγής της κνήμης, συμβαίνουν σε πολύ μικρότερο βαθμό. Η άρθρωση του γόνατος είναι δυνατή, με μεγάλο εύρος κίνησης και κατασκευασμένη κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μπορεί να ανταποκρίνεται με επιτυχία στις μεγάλες καθημερινές επιβαρύνσεις. Αυτή η ικανότητα της άρθρωσης οφείλεται:

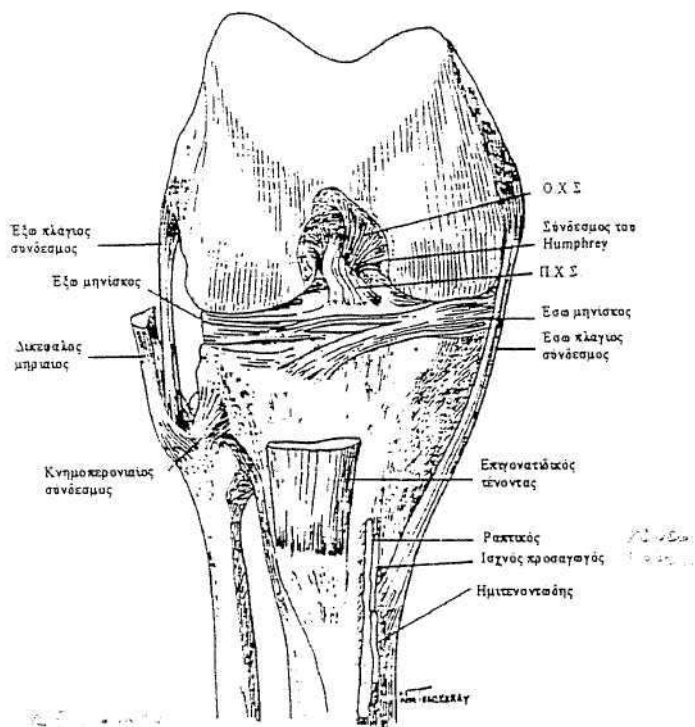
- στην ανατομική δομή της, όπου εμφανίζει δύο μεγάλες αρθρώσεις με ανθεκτικούς χόνδρους, ανθεκτικούς συνδέσμους και ισχυρό αρθρικό θύλακα,
- στο σύνθετο τρόπο λειτουργίας της, όπου δεν είναι αμιγώς γωνιώδης άρθρωση αφού επιτρέπει κινήσεις στροφής και προσαγωγής - απαγωγής. Επίσης ο άξονας στροφής (στιγμιαίο κέντρο) δεν είναι σταθερό σημείο, αλλά μεταβάλλεται κατά την κίνηση κάμψης - έκτασης και
- στην ύπαρξη μεγάλων πολυαρθρικών μυών που συνδέουν το γόνατο με τη λεκάνη και την ποδοκνημική άρθρωση, δημιουργώντας έτσι πολύπλοκες κινητικές ενότητες.

Η άρθρωση του γόνατος από μηχανικής απόψεως, καλείται να εναρμονίσει δύο βασικές λειτουργικές ανάγκες:

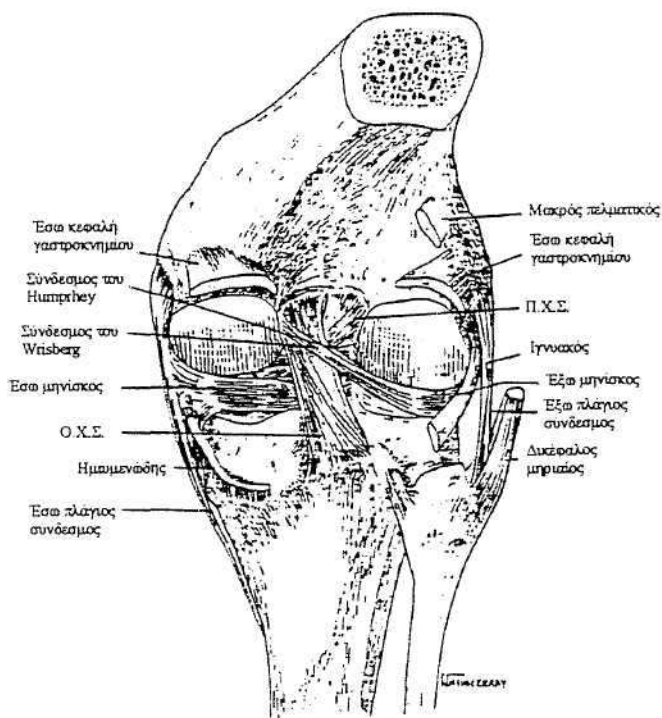
- την ανάγκη για μεγάλη σταθερότητα κατά την έκταση, καθώς το γόνατο υφίσταται μεγάλα φορτία που οφείλονται στο βάρος του σώματος και στο μήκος των μοχλοβραχιόνων που εμπλέκονται στην κίνηση και
- την ανάγκη για μεγάλη κινητικότητα κατά την κίνηση της κάμψης. Η κινητικότητα είναι απαραίτητη για την επίτευξη των καθημερινών λειτουργικών δραστηριοτήτων (βάδισμα, τρέξιμο, κάθισμα κ.λ.π.).

Καθώς το γόνατο βρίσκεται μεταξύ του ισχίου και του άκρου ποδός , συνεργάζεται με τις δύο αυτές αρθρώσεις σε κλειστή βιοκινητική ενότητα κατά το κάθισμα, κατά την όρθια στάση και κατά τη βάδιση. Επίσης το γόνατο εργάζεται και σε ανοικτή βιοκινητική ενότητα προσδίδοντας μεγαλύτερη κινητικότητα στο πόδι.

Το γεγονός ότι οι αρθρικές επιφάνειες του γόνατος δεν συντάσσονται με πλήρη αρμονία μεταξύ τους λόγω του σχήματός τους, προσδίδει σ' αυτό αυξημένη κινητικότητα εις βάρος όμως της σταθερότητας. Η σταθερότητα εξασφαλίζεται από το θύλακο, από τους συνδέσμους, από τους μηνίσκους και από τις μυοτενόντιες δομές (σχ. 1,2). Κατά την κάμψη το γόνατο εμφανίζει μεγαλύτερη αστάθεια, οπότε οι σύνδεσμοι και οι μηνίσκοι γίνονται πιο επιρρεπείς στους τραυματισμούς. Κατά την έκταση, ο τραυματισμός του γόνατος έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία καταγμάτων των αρθρικών επιφανειών και τη ρήξη των συνδέσμων.



Σχ. 1 Πρόσθια όψη της άρθρωσης του γόνατος. (Τροποποιημένο από Hammesfahr 1994).



Σχ. 2 Οπίσθια όψη της άρθρωσης του γόνατος (Τροποποιημένο από Hammesfahr 1994).

2.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΑΝΑΤΟΜΙΚΗ ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ

2.2.1 ΜΗΡΙΑΙΟ ΟΣΤΟ.

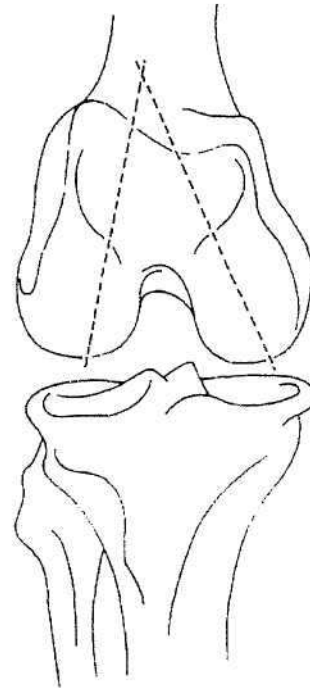
Το κάτω άκρο του μηριαίου οστού αποτελείται από δύο κόνδylους. Ο έξω κόνδυλος είναι φαρδύς και σχετικά επίπεδος, ενώ ο έσω κόνδυλος είναι στενός, μακρύτερος και περισσότερο καμπυλωτός

Στην πρόσθια επιφάνεια μεταξύ των κόνδυλων βρίσκεται η μηριαία τροχλία η οποία είναι η αρθρική επιφάνεια του μηριαίου για την επιγονατίδα. Η αρθρική επιφάνεια του μηριαίου για την επιγονατίδα διαιρείται σε έξω και έσω επιφάνεια που χωρίζεται από μία ρηχή αύλακα που μεταπίπτει στην μεσοκονδύλιο εντομή. Και οι δύο αυτές αρθρικές επιφάνειες είναι κυρτές σε όλα τα επίπεδα, ώστε να αρθρώνονται με τις κοίλες έσω και έξω αρθρικές επιφάνειες της επιγονατίδας. Η έξω αρθρική επιφάνεια του μηριαίου για την επιγονατίδα προεξέχει περισσότερο από την έσω και έτσι προλαμβάνεται η μετατόπιση της επιγονατίδας προς τα έξω. Εάν το έξω αυτό χείλος δεν προεξείχε, η επιγονατίδα θα μετατοπιζόταν προς τα έξω κατά την πλήρη έκταση. Αυτός είναι ένας από τους μηχανισμούς για την καθ' έξιν εξάρθρωση της επιγονατίδας (Karandji 1987).

Προς τα πίσω μεταξύ των μηριαίων κόνδυλων βρίσκεται η μεσοκονδύλια εντομή ή βοθρίο. Πάνω και πλάγια από τους μηριαίους κόνδυλους βρίσκονται τα σύστοιχα υπερκονδύλια κύρτωμα. Κάτω από το έξω υπερκονδύλιο κύρτωμα βρίσκεται το βοθρίο του ιγνυακού μυός, ενώ πάνω από το έσω υπερκονδύλιο κύρτωμα βρίσκεται το φύμα του μεγάλου προσαγωγού

Στην έσω πλευρά του έξω κόνδυλου, μέσα στη μεσοκονδύλιο εντομή, υπάρχει η πρόσθια μηριαία εντομή όπου βρίσκεται ο τενωμένος πρόσθιος χιαστός κατά την έκταση του γόνατος. Συγκριτικές μελέτες (Basmajian 1980) έδειξαν ότι η θέση του πρόσθιου χιαστού σ' αυτήν την εντομή είναι ο καθοριστικός παράγοντας για την όρθια στάση (στο γόνατο), ενώ μία ρηχή πρόσθια μηριαία εντομή προδιαθέτει σε αστάθεια. Ορισμένα άτομα έχουν στενή εντομή η οποία μπορεί να οδηγήσει σε μεγάλη τριβή και τελικά σε ρήξη του πρόσθιου χιαστού έστω και κάτω από μικρή τάση (Briggs και συνεργάτες 1995).

Οι μηριαίοι κόνδυλοι δεν φέρονται παράλληλα κατά τον προσθιοπίσθιο άξονα, αλλά αποκλίνουν προς τα πίσω (σχ. 3). Είναι κυρτοί σε μετωπιαίο και οβελιαίο επίπεδο, αλλά οι επιφάνειες τους δείχνουν μία μείωση της ακτίνας κυρτότητας, δηλαδή γίνονται περισσότερο επίπεδοι από εμπρός προς τα πίσω. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το κέντρο στροφής κατά την κίνηση κάμψης - έκτασης (άξονας της κίνησης κάμψης - έκτασης) - που είναι γνωστό ως το στιγμιαίο κέντρο στροφής και φυσιολογικά βρίσκεται στον έξω μηριαίο κόνδυλο (Frankel & Nordin 1984) - να αλλάζει κατά την κίνηση της άρθρωσης.



Σχ. 3 Οι μηριαίοι κόνδυλοι αποκλίνουν προς τα πίσω με τον έσω κόνδυλο να αποκλίνει περισσότερο από τον έξω. (Από Fowler 1984).

Ακόμη και μικρές αλλαγές στις αρθρικές δομές μπορεί να οδηγήσουν σε μεταβολή της βιομηχανικής της άρθρωσης και σε δυσλειτουργία. Για παράδειγμα μετά από καταστροφή των μηνίσκων ή των συνδέσμων το στιγμιαίο κέντρο στροφής μπορεί να υποστεί μεγάλες αλλαγές με αποτέλεσμα την υπερβολική τριβή και ρήξη των ιστών .

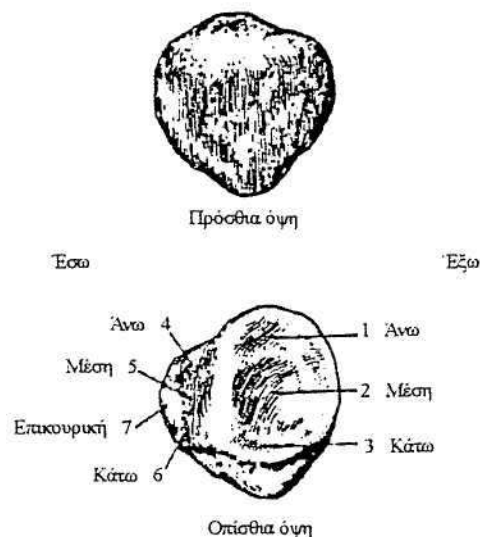
2.2.2. ΚΝΗΜΗ

Το άνω άκρο της κνήμης αποτελείται από τον έσω και τον έξω κόνδυλο καθένας από τους οποίους παρουσιάζει μία άνω αρθρική επιφάνεια, την κνημιαία γλήνη, (έσω και έξω αντίστοιχα). Οι κνημιαίες γλήνες χωρίζονται μεταξύ τους από το μεσογλήνιο έπαρμα που παρουσιάζει το έσω και το έξω κνημιαίο φύμα. Μπροστά και πίσω από το μεσογλήνιο έπαρμα βρίσκονται οι προσφύσεις των μηνίσκων και των χιαστών συνδέσμων.

Η έσω κνημιαία γλήνη είναι ελαφρώς κοίλη τόσο σε μετωπιαίο όσο και σε οβελιαίο επίπεδο, ενώ η έξω κνημιαία γλήνη είναι κοίλη σε μετωπιαίο και κυρτή σε οβελιαίο επίπεδο. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα ο έσω μηριαίος κόνδυλος να είναι σταθερός μέσα στην κοίλη έσω κνημιαία γλήνη, ενώ ο έξω μηριαίος κόνδυλος είναι ασταθής καθώς βρίσκεται πάνω στην κυρτή επιφάνεια της έξω κνημιαίας γλήνης. Η σταθερότητά του κατά τις κινήσεις εξαρτάται από την ακεραιότητα του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου. Ο Graf (1987) αναφέρει ότι τα κνημιαία φύματα προσδίδουν σταθερότητα ενάντια στην έσω και έξω μετατόπιση της κνήμης.

2.2.3 ΕΠΙΓΟΝΑΤΙΔΑ

Η επιγονατίδα είναι το μεγαλύτερο σησαμοειδές οστό του σώματος. Έχει σχήμα ασπίδας με την κορυφή προς τα κάτω και εμφανίζει πρόσθια και οπίσθια επιφάνεια καθώς και τρεις παρυφές. Η οπίσθια επιφάνεια χωρίζεται σε έσω και έξω αρθρική επιφάνεια από το κεντρικό όγκωμα της επιγονατίδας. Η έσω αρθρική επιφάνεια υποδιαιρείται με τη σειρά της από ένα δευτερεύον όγκωμα, σε κύρια και επικουρική αρθρική επιφάνεια, η οποία έρχεται σε επαφή με το έσω όριο της μεσοκονδυλίου εντομής κατά την πλήρη κάμψη του γόνατος. Η έξω αρθρική επιφάνεια και η κύρια έσω αρθρική επιφάνεια υποδιαιρούνται σε άνω, μέση και κάτω αρθρική επιφάνεια. Στο σχήμα



Σχ. 4 Αρθρικές επιφάνειες επιγονατίδας.
(Τροποποιημένο από Tria και συνεργάτες 1992)

4 διακρίνονται τα επτά σημεία επαφής (4 έσω και 3 έξω) της επιγονατίδας με το μηριαίο οστό

Ενώ το ύψος και το πλάτος είναι σχεδόν σταθερά, το πάχος του χόνδρου διαφέρει. Ο αρθρικός χόνδρος της επιγονατίδας είναι ο παχύτερος σε όλο το σώμα και φτάνει τα 4-5 mm αυτό οφείλεται στις μεγάλες πιέσεις που δέχεται (300 kg ή ακόμη περισσότερο κατά την ανύψωση βάρους)

Οι Wiberg το 1941 και Baumgartl το 1964 κατέταξαν την επιγονατίδα σε τρεις τύπους:

τύπος 1, όπου οι έσω και έξω αρθρικές επιφάνειες είναι ίσες,

τύπος 2, (ο πιο συνήθης τύπος) όπου η έσω αρθρική επιφάνεια είναι μικρότερη από την έξω,

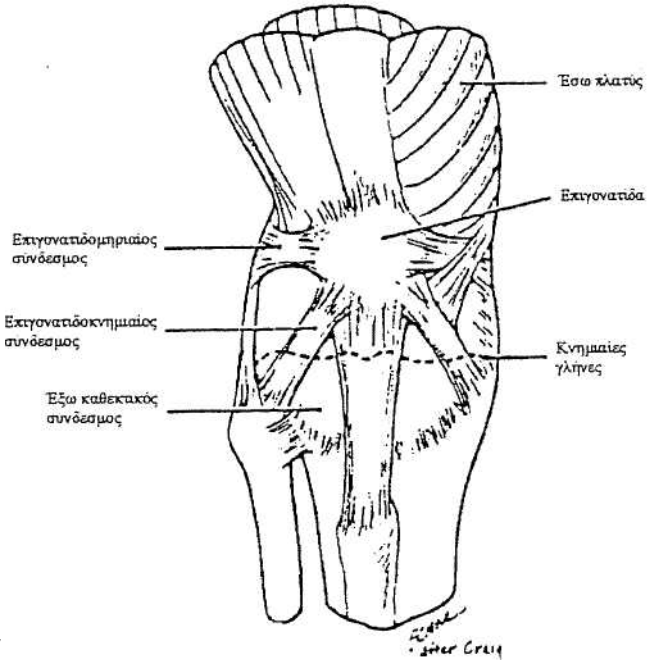
τύπος 3, όπου η έσω επιφάνεια είναι πολύ μικρή και συνεπώς γίνεται κυρτή,

Η παραπάνω κατάταξη σύμφωνα με το σχήμα δεν φαίνεται να συσχετίζεται με τον εκφυλισμό ή την καταστροφή του χόνδρου. Ωστόσο ο τύπος 3 με την κυρτή έσω αρθρική επιφάνεια, βρέθηκε από ορισμένους ερευνητές ότι αυξάνει τις πιθανότητες εκφυλισμού στην επικουρική αρθρική επιφάνεια και έχει συσχετισθεί στενά με την καθ' έξιν εξάρθρωση της επιγονατίδας (Briggs και συνεργάτες 1995).

Η επιγονατίδα σταθεροποιείται στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση από στατικούς και δυναμικούς υποστηρικτικούς παράγοντες. Όσον αφορά τους στατικούς παράγοντες η κύρια υποστήριξη προσφέρεται από το σχήμα της άρθρωσης. Η γωνία της αύλακας μέσα στην οποία κινείται η επιγονατίδα πρέπει να είναι 130° και 145° ώστε το κέντρο της να εφαρμόζει μέσα σ' αυτήν την αύλακα (Woodall & Welsh 1990, Post & Fulkerson 1992). Άλλοι στατικοί παράγοντες σταθεροποίησης είναι ο έσω και ο έξω καθεκτικός σύνδεσμος. Ο έσω καθεκτικός σύνδεσμος ξεκινά από το έσω τμήμα του λοξού έσω πλατύ μυός, από την επιγονατίδα και από τον κοινό τένοντα του τετρακέφαλου. Ο έξω καθεκτικός σύνδεσμος ξεκινά από το περιφερικό τμήμα της λαγονοκνημιαίας ταινίας, από το έξω τμήμα του εκτατικού μηχανισμού και από την επιγονατίδα. Ο έσω και έξω επιγονατιδομηριαίος σύνδεσμος και ο επιγονατιδικός τένοντας αποτελούν επίσης στατικούς παράγοντες σταθεροποίησης της επιγονατίδας (σχ. 5)

Οι δυναμικοί παράγοντες σταθεροποίησης είναι οι μύες του τετρακέφαλου και ιδιαίτερα έσω και ο έξω πλατύς . Επίσης οι ισχιοκνημιαίον ο μέγας προσαγωγός και λιγότερο ο μακρός προσαγωγός συμμετέχουν εμμέσως στη σταθεροποίηση της επιγονατίδας (Gerrard 1995).

Η λειτουργία της



Σχ. 5 Στατικοί και δυναμικοί υποστηρικτικοί παράγοντες της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης (Τροποποιημένο από Woodall & Welsh 1990).

επιγονατίδας είναι να αυξάνει την αποτελεσματικότητα του εκτατικού μηχανισμού, να προστατεύει τον επιγονατιδικό τένοντα από την τριβή, να ελέγχει την τάση στην άρθρωση μεταφέροντας τα συμπιεστικά φορτία στον υαλοειδή χόνδρο και να προστατεύει το γόνατο από τραυματισμούς ενεργώντας σαν οστική ασπίδα (Magee 1997).

2.2.4. ΑΡΘΡΙΚΟΣ ΘΥΛΑΚΟΣ

Ο αρθρικός θύλακος της άρθρωσης του γόνατος είναι σχετικά χαλαρός. Είναι λεπτός εμπρός και πλάγια και ενισχύεται με συνδέσμους. Όπως όλοι οι αρθρικοί θύλακοι αποτελείται από δύο στιβάδες, την έξω που ονομάζεται ινώδης θύλακος και την έσω που ονομάζεται αρθρικός υμένας.

2.2.4.1. ΙΝΩΔΗΣ ΘΥΛΑΚΟΣ

Οι αρθρικές επιφάνειες στο γόνατο περιβάλλονται από ένα ινώδη θύλακο που ενισχύεται από ένα συνδυασμό συνδεσμικών και τενόντιων υποστηρικτικών παραγόντων. Στο μηριαίο ο θύλακος προσφύεται στο αρθρικό χείλος κάτω από τη γραμμή της επίφυσης εκτός από δύο περιοχές. Πίσω και άνω προσφύεται στο κατώτερο όριο της ιγνυακής επιφάνειας του μηριαίου, ενώ στον έξω κόνδυλο περικλείει την κοιλότητα για τον τένοντα του ιγνυακού μυός.

Στην κνήμη ο ινώδης θύλακος ακολουθεί το αρθρικό χείλος, εκτός από το σημείο όπου προσφύεται στην αύλακα του οπίσθιου χιαστού συνδέσμου. Μπροστά χωρίζεται για να προσφουθεί στα χείλη της επιγονατίδας.

Το πάχος του θυλάκου είναι διάφορο σε διαφορετικά σημεία. Κάτω από την επιγονατίδα είναι λεπτός, ενώ σε άλλα σημεία γίνεται πιο παχύς και δημιουργούνται οι ενδοαρθρικοί σύνδεσμοι, οι οποίοι μαζί με τους εξωαρθρικούς δημιουργούν μεγαλύτερα συνδεσμικά συμπλέγματα.

2.2.4.2. ΑΡΘΡΙΚΟΣ ΥΜΕΝΑΣ

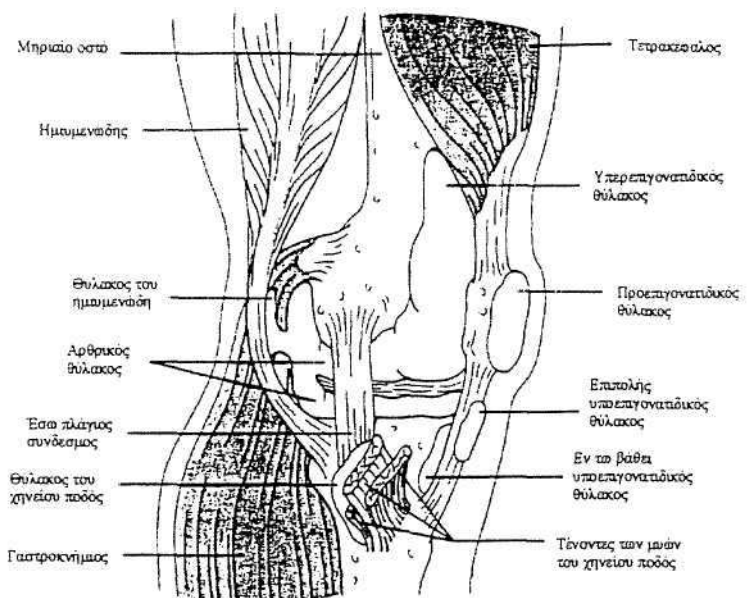
Ο αρθρικός υμένας στο γόνατο είναι ο πιο πολύπλοκος σε σχέση με τις άλλες αρθρώσεις του σώματος. Προσφύεται στο αρθρικό χείλος του μηριαίου, στη συνέχεια περνά γύρω από την αρθρική επιφάνεια της επιγονατίδας και συνεχίζει προς τα πάνω σχηματίζοντας τον υπερεπιγονατιδικό θύλακο. Στην έξω επιφάνεια του μηριαίου χωρίζεται από τον ινώδη θύλακο με την παρεμβολή του τένοντα του ιγνυακού μυός.

Στην κνήμη προσφύεται στα χείλη του έσω και έξω κονδύλου και από το πίσω μέρος του κάθε κονδύλου περνά μπροστά από τους χιαστούς συνδέσμους. Επίσης προσφύεται στην περιφέρεια των μηνίσκων.

Ο αρθρικός υμένας επικοινωνεί με έναν αριθμό ορογόνων θυλάκων οι οποίοι μειώνουν την τριβή και τον ερεθισμό μεταξύ του δέρματος, των συνδέσμων, των τενόντων και των οστών (σχ. 6). Ο μεγαλύτερος είναι ο υπερεπιγονατιδικός θύλακος που βρίσκεται μπροστά και επεκτείνει την αρθρική κοιλότητα προς τα άνω. Αυτός επικοινωνεί πάντοτε με την αρθρική κοιλότητα. Άλλοι θύλακοι που επικοινωνούν με την άρθρωση είναι ο υποϊγνυακός θύλακος και οι υποτενόντιοι θύλακοι της έσω και έξω

κεφαλής του γαστροκνημίου. Ο θύλακος του ημιμυενώδη (θύλακος του Brodie) επικοινωνεί εμμέσως με την άρθρωση.

Θύλακοι που δεν επικοινωνούν με την άρθρωση είναι ο προεπιγονατιδικός θύλακος που βρίσκεται υποδορίως μπροστά από την επιγονατίδα και ο εν τω βάθει υποεπιγονατιδικός θύλακος που βρίσκεται μεταξύ του επιγονατιδικού συνδέσμου και του αρθρικού υμένα. Οι δύο τελευταίοι είναι δυνατόν να φλεγμάνουν είτε από τραυματισμό στην πρόσθια επιφάνεια του γόνατος, είτε από παρατεταμένο γονάτισμα (Briggs & συνεργάτες).



Σχ. 6 Οι θύλακοι του γόνατος (έσω επιφάνεια). (Τροποποιημένο από Magee 1997).

Η υποεπιγονατιδική ενάρθρια πτυχή βρίσκεται στο 65,5% των περιπτώσεων (Karandji 1987). Εκτείνεται από τη μεσοκονδύλιο εντομή προς το κάτω χείλος της επιγονατίδας και στην οπίσθια επιφάνεια του επιγονατιδικού τένοντα. Από εκεί συνεχίζει προς το έσω και έξω πλάγιο, πάνω από την επιφάνεια της κνήμης, ως έσω και έξω πτερυγοειδής πτυχή. Οι τρεις αυτές πτυχές καλύπτουν το υποεπιγονατιδικό λιπώδες σώμα και δημιουργούν ένα μαξιλάρι μεταξύ της επιγονατίδας, της κνήμης και του μηριαίου, το οποίο προσαρμόζεται στις αλλαγές του αρθρικού χώρου κατά τις κινήσεις του γόνατος.

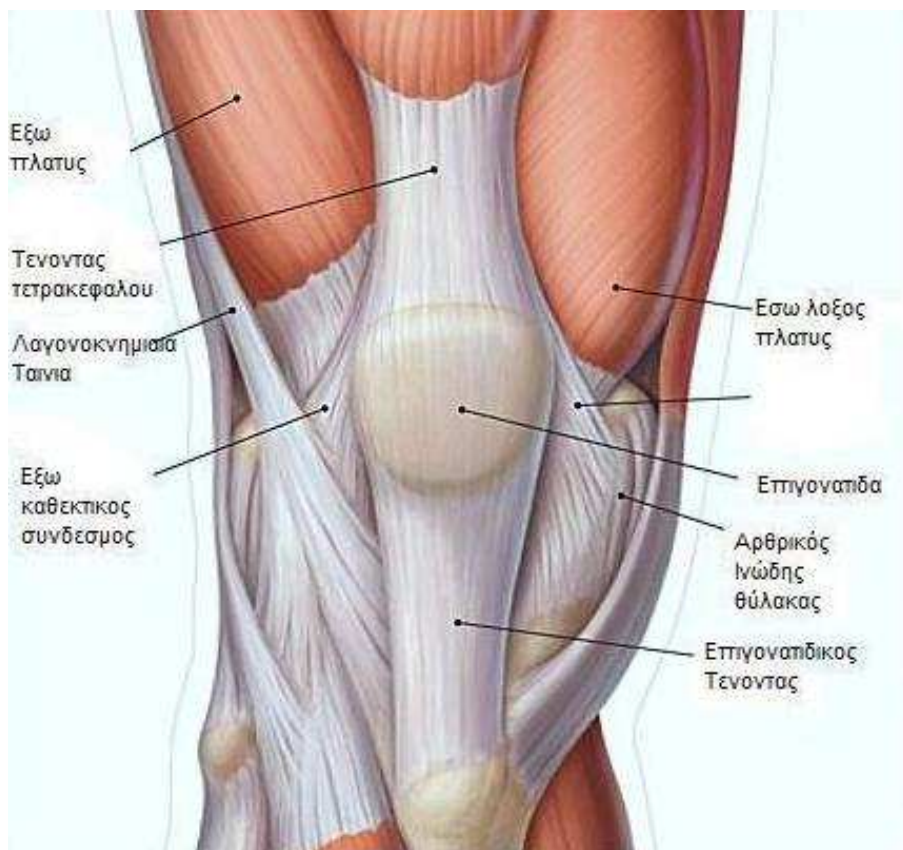
Άλλες ενάρθριες πτυχές που είναι δυνατό να βρίσκονται στο γόνατο, είναι η υπερεπιγονατιδική ενάρθρια πτυχή που ανευρίσκεται στο 55% των περιπτώσεων και η μέση επιγονατιδική πτυχή που ανευρίσκεται στο 24% των περιπτώσεων (Karandji 1987). Σε ορισμένες περιπτώσεις οι πτυχές αυτές μπορεί να φλεγμάνουν και να γίνουν πηγή πόνου. Σε περιπτώσεις υδράρθρωσης το υγρό συγκεντρώνεται στην υπερεπιγονατιδική πτυχή και στο θύλακο του γαστροκνημίου.

2.2.5 ΠΡΟΣΘΙΟΙ ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ

1. Επιγονατιδικός, ο οποίος είναι συνέχεια του τένοντα του τετρακέφαλου μυός και εκτείνεται από την κορυφή της επιγονατίδας μέχρι το κνημιαίο κύρτωμα.
2. Οι καθεκτικοί σύνδεσμοι της επιγονατίδας οι οποίοι είναι ινώδη πέταλα και εκτείνονται και από τις δυο μεριές των υπερκονδύλιων κυρτωμάτων μέχρι την επιγονατίδα και το κνημιαίο κύρτωμα.

2.2.6 ΜΥΕΣ ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ

Στην άρθρωση του γόνατος ενεργεί η ομάδα των εκτεινόντων μυών στην οποία ανήκουν ο τετρακέφαλος και ο υπομηρίδιος μυς καθώς και η ομάδα των καμπτήρων μυών που αποτελείται από τους ισχιοκνημιαίους, τους μύες που καταφύονται στην έσω επιφάνεια της κνήμης (στο χήναιο πόδα) (σχ. 14), από τον ιγνυακό και από τον γαστροκνήμιο μυ. Ο τείνων την πλατεία περιτονία είναι και ο καμπτήρας και εκτείνοντας του γόνατος. Οι καμπτήρες του γόνατος είναι ταυτόχρονα και στροφείς



ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΗΣ

2.2.6.1. ΕΚΤΕΙΝΟΝΤΕΣ ΜΥΕΣ ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ

Ο τετρακέφαλος είναι ένας ισχυρός μυς. Καταλαμβάνει μία περιοχή περίπου 148 cm², σχεδόν τρεις φορές μεγαλύτερη από αυτή που καταλαμβάνουν οι ισχιοκνημιαίοι. Κατά τη συστολή του το μήκος του μειώνεται μέχρι 8 cm (Karandji 1987). Αποτελείται από τέσσερα στοιχεία : τον έσω πλατύ, τον έξω πλατύ, το μέσο πλατύ (μονοαρθρικοί) και τον ορθό μηριαίο (διαρθρικός).

Ο τετρακέφαλος ενεργεί ως εκτείνοντας του γόνατος σε ανοικτή βιοκινητική ενότητα, ενώ σε κλειστή βιοκινητική ενότητα ενεργεί κυρίως ως επιβραδυντής της κάμψης (ενεργώντας με έκκεντρη συστολή) και ως δυναμικός σταθεροποιός της πρόσθιας πλευράς του γόνατος (Douchette & Child 1996). Χωρίζεται σε τρία διαφορετικά στρώματα στο σημείο που εισέρχεται στην άνω πλευρά της επιγονατίδας. Έσω και έξω, αυτά τα τρία στρώματα ενισχύουν τους επιγονατιδομηριαίους συνδέσμους.

2.2.6.1.1 ΕΣΩ ΠΛΑΤΥΣ

Ο έσω πλατύς εκφύεται από την κάτω μοίρα της μεσοτροχανθήριας γραμμής, από το έσω χείλος της τραχείας γραμμής, από τους τένοντες του μακρού και του μεγάλου προσαγωγού (στο 60 % του πληθυσμού σύμφωνα με τον Gerrard 1995) και από το έσω μεσομύο διάφραγμα. Η πλειονότητα των ινών του λοξού τμήματός του ξεκινά από τον τένοντα του μεγάλου προσαγωγού. Συνενώνεται με τα άλλα στοιχεία του τετρακέφαλου σχηματίζοντας τον κοινό καταφυτικό τένοντα του τετρακέφαλου που καταφύεται στην επιγονατίδα. Οι ίνες του έσω πλατύ εκτείνονται περιφερικώς προς το άνω έσω χείλος της επιγονατίδας. Μερικές από τις επιπολής ίνες του εισέρχονται στον τένοντα του ορθού μηριαίου. Τμήμα της απονεύρωσης του μυός προσφύεται στον έσω κνημιαίο κόνδυλο και ενισχύει τον έσω καθεκτικό σύνδεσμο (Gerrard 1995)

Ο έσω πλατύς αποτελείται από ένα ανώτερο τμήμα, το μακρό έσω πλατύ, του οποίου οι ίνες σχηματίζουν γωνία 15°- 18° με τον επιμήκη άξονα του μηριαίου σε μετωπιαίο επίπεδο και από ένα κατώτερο τμήμα, το λοξό έσω πλατύ, οι ίνες του οποίου σχηματίζουν γωνία 50°- 55° με τον επιμήκη άξονα του μηριαίου σε μετωπιαίο επίπεδο (Fowler 1984)

Παλαιότερα υπήρχε η άποψη ότι η κυριότερη ενέργεια του έσω πλατύ είναι η τελική έκταση του γόνατος (οι τελευταίες 15°). Όλα όμως τα στοιχεία του τετρακέφαλου είναι εξίσου σημαντικά και συνεισφέρουν το ίδιο στην κίνηση της έκτασης. Η κύρια λειτουργία του έσω πλατύ και κυρίως του λοξού τμήματός του είναι η σωστή ευθυγράμμιση της επιγονατίδας (Soderberg 1997). Ο μυς αυτός ασκεί μία δύναμη σταθεροποίησης στην επιγονατίδα κυρίως κατά τις τελευταίες 30° της έκτασης. Ο λοξός έσω πλατύς ευθυγραμμίζει την επιγονατίδα και είναι ο μοναδικός δυναμικός έσω σταθεροποιός (Brotzman & Head 1996). Χωρίς αυτή την ενέργεια του έσω πλατύ η επιγονατίδα θα παρεκτοπιζόταν προς τα έξω από την έλξη του έξω πλατύ μυός. Ο έσω πλατύς είναι μυς της στάσης εξασφαλίζοντας σταθερότητα στο γόνατο παρά γρήγορη κίνηση (τονικός μυς) και είναι σε συχνότητα ο πρώτος μυς του τετρακέφαλου που ατροφεί και ο τελευταίος που αποκαθίσταται (Tria & συνεργάτες 1992).

2.2.6.1.2. ΕΞΩ ΠΛΑΤΥΣ

Ο μυς αυτός δεν είναι τόσο ισχυρός όσο ο έσω πλατύς (Karandji 1987) και προσδίδει περισσότερο σταθερότητα παρά γρήγορη κίνηση (τονικός μυς). Ο έξω πλατύς

εκφύεται από την έξω επιφάνεια του μείζονος τροχαντήρα, από την οπίσθια μεσοτροχαντήρια γραμμή, από το γλουτιαίο τράχυσμα και από το έξω κράσπεδο της τραχείας γραμμής. Καταφύεται στον κοινό καταφυτικό τένοντα του τετρακέφαλου.

Χωρίζεται σε δύο τμήματα στο μακρό έξω πλατύ, του οποίου οι ίνες εισέρχονται στη βάση της επιγονατίδας σχηματίζοντας γωνία $12,5^\circ$ και στο λοξό έξω πλατύ, του οποίου οι ίνες εισέρχονται στο έξω χείλος της επιγονατίδας σχηματίζοντας γωνία $32,4^\circ$ (Gerrard 1995).

Οι περιφερικές του ίνες ενισχύουν τον έξω καθεκτικό σύνδεσμο, σχηματίζοντας μία σκληρή και δυνατή δομή (πιο δυνατή από τον έσω καθεκτικό) που διατηρεί τη θέση της επιγονατίδας.

2.2.6.1.3. ΟΡΘΟΣ ΜΗΡΙΑΙΟΣ

Ο ορθός μηριαίος εκφύεται από την πρόσθια κάτω λαγόνια άκανθα και από το άνω χείλος της οφρύος της κοτύλης (διαρθρικός μυς). Ο μυς αυτός στενεύει προς τα κάτω και φτάνει σε ένα μέγιστο πλάτος 3-5 cm στο σημείο όπου εισέρχεται στο άνω όριο της επιγονατίδας. Η γωνία έλξης του είναι $7^\circ - 10^\circ$ προς τα έσω σε μετωπιαίο επίπεδο και $3^\circ - 5^\circ$ προς τα εμπρός σε οβελιαίο επίπεδο.

Η δύναμη του ορθού μηριαίου αποτελεί μόνο το $1/5$ της ολικής δύναμης του τετρακέφαλου. Εξασφαλίζει κυρίως γρήγορη κίνηση παρά σταθερότητα στην επιγονατιδομηριαία διάρθρωση (φασικός μυς).

2.2.6.1.4. ΜΕΣΟΣ ΠΛΑΤΥΣ

Ο μέσος πλατύς εκφύεται από την πρόσθια και την έξω επιφάνεια του μηριαίου οστού. Οι ίνες του εισέρχονται στην άνω επιφάνεια της επιγονατίδας. Μερικές από τις ίνες του συγχωνεύονται με ίνες του έσω και έξω πλατύ.

2.2.6.1.5. ΥΠΟΜΗΡΙΑΙΟΣ ΜΥΣ

Ο μικρός αυτός μυς εκφύεται από την πρόσθια επιφάνεια της διάφυσης του μηριαίου και καταφύεται στον αρθρικό υμένα της άρθρωσης του γόνατος. Η κύρια λειτουργία του είναι η έλξη του αρθρικού θυλάκου όταν το γόνατο έρχεται σε πλήρη έκταση, προλαμβάνοντας τυχόν τραυματισμό του (Poole & Blackburn 1994).

2.2.6.2. ΚΑΜΠΗΡΕΣ ΜΥΕΣ ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ

Οι καμπήρες μύες του γόνατος είναι τρεις φορές πιο αδύναμοι από τους εκτεινόντες. Την ομάδα των καμπήρων μυών αποτελούν οι ισχιοκνημιαίοι, οι μύες του χήγειου πόδα, ο ιγνυακός, ο γαστροκνήμιος και ανάλογα με τη θέση του γόνατος, ο τείνων την πλατεία περιτονία.

2.2.6.2.1. ΙΣΧΙΟΚΝΗΜΙΑΙΟΙ

Οι ισχιοκνημιαίοι αποτελούνται από το δικέφαλο μηριαίο, από τον ημιτενοντώδη και από τον ημιυμενώδη

Ο δικέφαλος μηριαίος έχει δύο εκφυτικές κεφαλές, τη μακρά και τη βραχεία. Η μακρά κεφαλή που δρα σε δύο αρθρώσεις εκφύεται από το ισχιακό κύρτωμα από κοινού με τον ημιτενοντώδη. Η βραχεία κεφαλή που δρα σε μία μόνο άρθρωση εκφύεται από το έξω κράσπεδο της τραχείας γραμμής και από το έξω μεσομύτιο διάφραγμα. Οι δύο κεφαλές σχηματίζουν το δικέφαλο μηριαίο και καταφύονται στην κεφαλή της περόνης προσδίδοντας σταθερότητα στην οπίσθια έξω πλευρά του γόνατος.

Ο ημιτενοντώδης εκφύεται από το ισχιακό κύρτωμα και καταφύεται στην έσω επιφάνεια της κνήμης μαζί με το ραπτικό και τον ισχνό προσαγωγό σχηματίζοντας το χήναιο πόδα. Είναι διαθρικός μυς.

Ο ημιυμενώδης εκφύεται από το ισχιακό κύρτωμα και καταφύεται με τρεις δεσμίδες

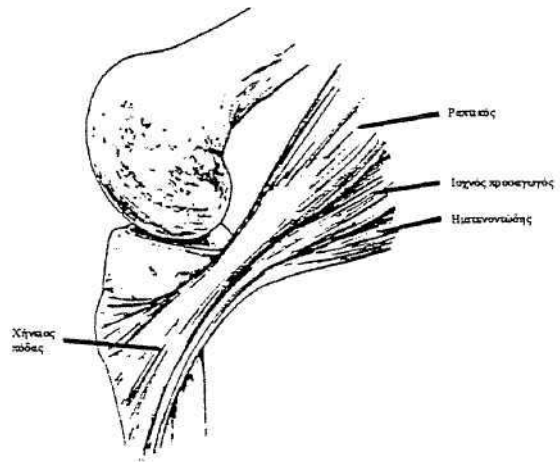
i) στο έσω χείλος της κνήμης και στην περιτονία του ιγνυακού μυός (κάθετη δεσμίδα),

ii) στον αρθρικό θύλακα (λοξή δεσμίδα) και

iii) στον έσω κνημιαίο κόνδυλο (εγκάρσια δεσμίδα). Ο ημιυμενώδης προσδίδει σταθερότητα στην οπίσθια έσω πλευρά του γόνατος.

Οι ισχιοκνημιαίοι είναι εκτείνοντες του ισχίου και καμπτήρες του γόνατος. Όταν το ισχίο βρίσκεται σε έκταση οι ισχιοκνημιαίοι βραχύνονται με αποτέλεσμα να χάνουν κάποιο μέρος από την αποτελεσματικότητά τους ως καμπτήρες του γόνατος. Το γεγονός αυτό δείχνει τη χρησιμότητα των μονοαρθρικών μυών (ιγνυακός και βραχεία κεφαλή του δικέφαλου), που έχουν την ίδια αποτελεσματικότητα ανεξάρτητα από τη θέση του ισχίου.

Όσον αφορά τις στροφές, ο δικέφαλος μηριαίος είναι έξω στροφέας του γόνατος, επειδή βρίσκεται έξω από τον κάθετο άξονα στροφής του γόνατος. Ο ημιτενοντώδης και ο ημιυμενώδης είναι έσω στροφείς του γόνατος, επειδή βρίσκονται μέσα από τον κάθετο άξονα στροφής του γόνατος. Η συνολική δύναμη των έσω στροφέων είναι λίγο μεγαλύτερη από αυτή των έξω στροφέων, συμπεριλαμβανομένων και των μυών που θα αναφερθούν παρακάτω.



Σχ. 15 Μύες του χήνιου πόδα, έσω επιφάνεια της κνήμης. (Τροποποιημένο από Poole & Blackburn 1994).

2.2.6.2.2. ΜΥΕΣ ΠΟΥ ΚΑΤΑΦΥΟΝΤΑΙ ΣΤΗΝ ΕΣΩ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΤΗΣ ΚΝΗΜΗΣ

Αυτοί αποτελούνται από τους μύες που οι καταφύσεις τους σχηματίζουν το χήναιο πόδα (ημιτενοντώδης, ραπτικός και ισχνός προσαγωγός). Είναι όλοι διαθρικοί μύες(σχ. 15).

Για τον ημιτενοντώδη έγινε αναφορά παραπάνω. Ο ραπτικός εκφύεται από την πρόσθια άνω λαγόνια άκανθα και ο ισχνός προσαγωγός από τον κάτω κλάδο του ηβικού οστού

Όσον αφορά την ενέργεια τους στην άρθρωση του γόνατος, οι τρεις αυτοί μύες είναι καμπτήρες και έσω στροφείς.

2.2.6.2.3. ΙΓΝΥΑΚΟΣ ΜΥΣ

Ο ιγνυακός μυς εκφύεται από τον έξω μηριαίο κόνδυλο, φέρεται λοξά προς τα κάτω και έσω και καταφύεται στην ιγνυακή επιφάνεια της οπίσθιας πλευράς της κνήμης. Στέλνει ίνες προς το οπίσθιο χείλος του έξω μηνίσκου.

Σύμφωνα με το Soderberg (1997) ο ιγνυακός έχει ως κύρια ενέργειά του την έσω στροφή της κνήμης ενώ η συμμετοχή του στην κάμψη φαίνεται να είναι μικρή. Επίσης προλαμβάνει την πρόσθια παρεκτόπιση του μηριαίου πάνω στην κνήμη. Η έσω στροφή της κνήμης κατά το μεγαλύτερο μέρος της φάσης στήριξης κατά τη βάδιση, είναι αποτέλεσμα της ενέργειας του ιγνυακού μυός.

Σύμφωνα με τον Karandji (1987) ο ιγνυακός είναι επίσης και εκτείνοντας. Σε κλειστή βιοκινητική ενότητα όταν το γόνατο βρίσκεται σε κάμψη, ο ιγνυακός βοηθά τον έξω μηριαίο κόνδυλο να ολισθήσει προς τα πίσω οπότε ενεργεί ως εκτείνοντας του γόνατος.

2.2.6.2.4 ΓΑΣΤΡΟΚΝΗΜΙΟΣ

Ο δικέφαλος γαστροκνήμιος εκφύεται με δύο κεφαλές, την έσω κεφαλή πάνω από τον έσω μηριαίο κόνδυλο και την έξω κεφαλή πάνω από τον έξω μηριαίο κόνδυλο. Οι δύο κεφαλές προς τα κάτω συνενώνονται με τον υποκνημίδιο μυ και σχηματίζουν τον αχίλλειο τένοντα που καταφύεται στο κύρτωμα της πτέρνας.

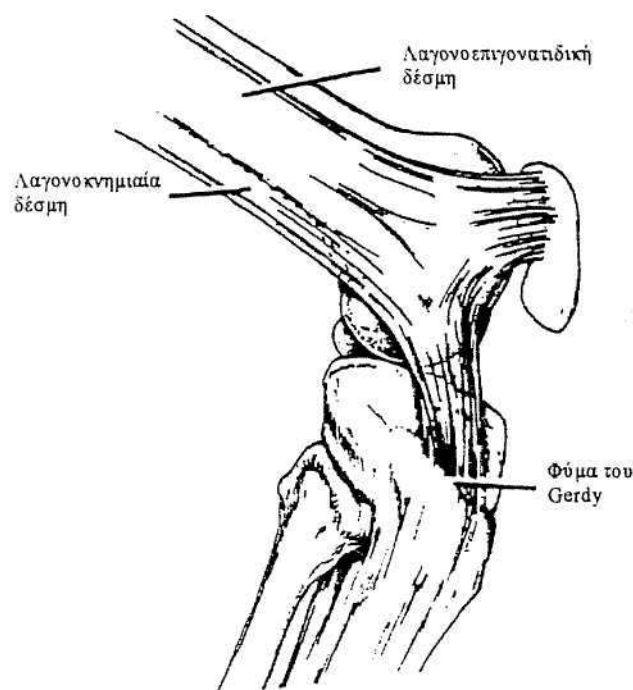
Ο μυς αυτός κάμπτει το γόνατο και ελέγχει την υπερέκταση, παρέχοντας δυναμική σταθερότητα στην άρθρωση του γόνατος (Karandji 1987, Soderberg 1997).

2.2.6.2.5. ΤΕΙΝΩΝ ΤΗΝ ΠΛΑΤΕΙΑ ΠΕΡΙΤΟΝΕΙΑ

Ο μυς αυτός εκφύεται από την περιοχή της πρόσθιας άνω λαγόνιας άκανθας και φέρεται πέρα από το μείζονα τροχαντήρα, στην πλατεία περιτονεία. Η πλατεία περιτονεία στο ύψος του μείζονα τροχαντήρα παχύνεται πολύ και σχηματίζει παχιά ταινία από παράλληλες ίνες που καλείται λαγονοκνημιαία ταινία. Η ταινία αυτή περιφερικά χωρίζεται σε δύο δέσμες, τη λαγονοκνημιαία και τη λαγονοεπιγονατιδική, που καταφύονται στο φύμα του Gerdy στον έξω κόνδυλο της κνήμης και στο πλάγιο χείλος της επιγονατίδας αντίστοιχα (σχ. 16). Η λειτουργική ανατομία αυτών των δύο δεσμών είναι περίπλοκη. Η λαγονοεπιγονατιδική δέσμη επηρεάζει την επιβράδυνση της κάμψης του γόνατος (βοηθώντας την ενέργεια του τετρακέφαλου κατά την έκκεντρη συστολή του).

Η λαγονοκνημιαία ταινία λειτουργεί ως *σύνδεσμος* στην πρόσθια έξω πλευρά του γόνατος και συνεργάζεται με τον έξω πλατύ για να αντισταθμίσουν την απόκλιση της επιγονατίδας προς τα έσω που προκαλείται από το λοξό έσω πλατύ.

Ο τείνων την πλατεία περιτονία είναι καμπτήρας και έξω στροφέας του γόνατος όταν αυτό βρίσκεται σε θέση κάμψης. Όταν το γόνατο βρίσκεται σε θέση πλήρους έκτασης ο τείνων την πλατεία περιτονία χάνει τη στροφική του ικανότητα και γίνεται εκτείνοντας του γόνατος (Karandji 1987).



Σχ. 16 Η λαγονοκνημιαία και η λαγονοεπιγονατιδική δέσμη. (Τροποποιημένο από Poole & Blackburn 1994).

3.1. ΚΙΝΗΣΗ ΤΩΝ ΑΡΘΡΙΚΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ

3.1.1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΤΟΥ ΣΤΙΓΜΙΑΙΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ

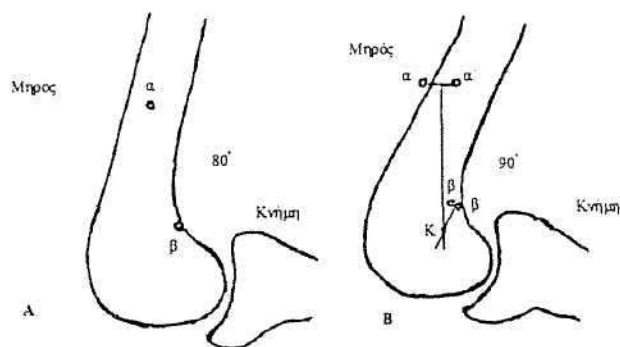
Η μέθοδος που χρησιμοποιείται για τη μελέτη και επεξήγηση της κίνησης των αρθρικών επιφανειών στο οβελιαίο και μετωπιαίο επίπεδο - όχι όμως και στο εγκάρσιο - ονομάζεται τεχνική του στιγμιαίου κέντρου. Με την τεχνική αυτή ο ερευνητής μπορεί να εξηγήσει τη συσχετισμένη κίνηση μεταξύ δύο συνδεόμενων τμημάτων του σώματος και την κατεύθυνση της μετατόπισης των σημείων επαφής μεταξύ των δύο αυτών τμημάτων. Καθώς αυτά τα τμήματα στρέφονται το ένα πάνω στο άλλο, υπάρχει ένα σημείο που για μία στιγμή του χρόνου δεν κινείται. Με άλλα λόγια το σημείο αυτό έχει ταχύτητα μηδέν. Το σημείο αυτό ονομάζεται στιγμιαίο κέντρο ή στιγμιαίο κέντρο στροφής.

Το στιγμιαίο κέντρο της κίνησης μιας άρθρωσης μπορεί να ορισθεί με τη μέθοδο του Reuleaux (1876). Με τη μέθοδο αυτή το στιγμιαίο κέντρο ανευρίσκεται, αναγνωρίζοντας τη μετατόπιση δύο δεδομένων σημείων ενός τμήματος του σώματος (π.χ. του μηριαίου οστού) καθώς το τμήμα αυτό μετακινείται από μία θέση σε μία άλλη (σχ. 19). Τα δεδομένα αυτά σημεία κατά την αρχική (σημεία α και β) και τελική θέση (σημεία α' και β') σχεδιάζονται σε μία γραφική παράσταση και φέρονται γραμμές που ενώνουν τα δύο ζεύγη σημείων (γραμμή που ενώνει τα σημεία α - α' και τα σημεία β - β'). Στη συνέχεια φέρονται γραμμές που είναι κάθετες στις παραπάνω γραμμές (οι οποίες ενώνουν τα δύο ζεύγη σημείων). Το στιγμιαίο κέντρο (κ) βρίσκεται στην τομή των δύο καθέτων γραμμών.

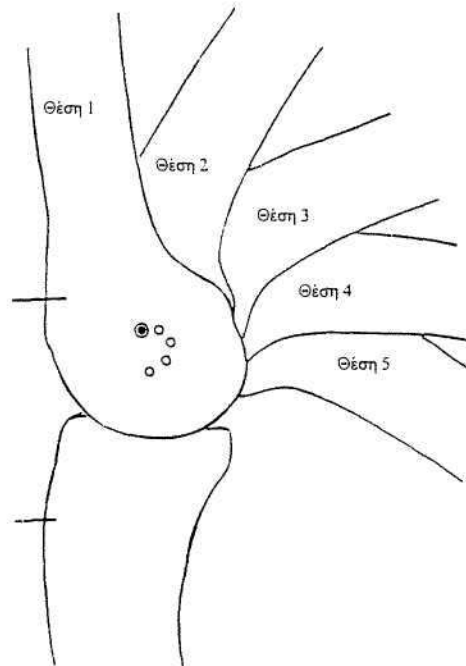
3.1.2. ΠΟΡΕΙΑ ΤΟΥ ΣΤΙΓΜΙΑΙΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ

Η πορεία του στιγμιαίου κέντρου μπορεί να καθοριστεί παίρνοντας μία σειρά ακτινογραφιών της άρθρωσης σε διαφορετικές θέσεις, συνήθως ανά 10° , σε ένα επίπεδο. Στη συνέχεια καθορίζονται τα στιγμιαία κέντρα για την εκάστοτε θέση της άρθρωσης (ανά 10° όπως προαναφέρθηκε) σύμφωνα με τη μέθοδο του Reuleaux. Η γραμμή που ενώνει τα εκάστοτε στιγμιαία κέντρα αποτελεί την πορεία του στιγμιαίου κέντρου (σχ. 20). Η πορεία του στιγμιαίου κέντρου για την κνημομηριαία είναι ημικυκλική με διάμετρο 2,3 cm (Soderberg 1997).

Αφού εξακριβωθεί η πορεία του στιγμιαίου κέντρου, όσον αφορά την κίνηση μίας άρθρωσης σε ένα επίπεδο, μπορεί να καθοριστεί η κίνηση μεταξύ των αρθρικών επιφανειών. Αρχικά ανευρίσκεται πάνω στις ακτινογραφίες που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάλυση του στιγμιαίου κέντρου, το σημείο επαφής μεταξύ των αρθρικών



Σχ. 19 Καθορισμός του στιγμιαίου κέντρου της κνημομηριαίας. **A**, το γόνατο βρίσκεται σε κάμψη 80° και τα δεδομένα σημεία είναι α και β. **B**, Το γόνατο βρίσκεται σε κάμψη 90° και τα δεδομένα σημεία είναι α' και β'. Το στιγμιαίο κέντρο είναι το σημείο κ (σημείο τομής των δύο καθέτων). Η αναγνώριση της μετατόπισης γίνεται τοποθετώντας τις δύο διαδοχικές ακτινογραφίες, τη μία επάνω στην άλλη θεωρώντας ως σταθερό σημείο την κνήμη.

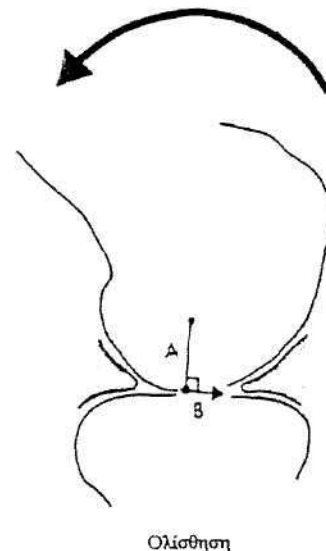


Σχ. 20 Ημικυκλική πορεία του στιγμιαίου κέντρου της κνημομηριαίας άρθρωσης σε φυσιολογικό γόνατο. (Τροποποιημένο από Soderberg 1997).

επιφανειών για κάθε 10° εύρους κίνησης. Στη συνέχεια φέρεται μία γραμμή που ενώνει το εκάστοτε στιγμιαίο κέντρο με το εκάστοτε σημείο επαφής. Στο τέλος φέρεται μία δεύτερη γραμμή που σχηματίζει ορθή γωνία με την προηγούμενη γραμμή. Αυτή η δεύτερη γραμμή δείχνει την κατεύθυνση της μετατόπισης των σημείων επαφής. Η κατεύθυνση της μετατόπισης των σημείων επαφής καθ' όλο το εύρος κίνησης, επεξηγεί με τη σειρά του την κίνηση των αρθρικών επιφανειών.

Σε ένα φυσιολογικό γόνατο η κατεύθυνση της γραμμής μετατόπισης των σημείων επαφής εφάπτεται με την κνημιαία επιφάνεια. Αυτό σημαίνει ότι οι μηριαίοι κόνδυλοι ολισθαίνουν πάνω στους κνημιαίους κονδύλους (σχ. 21). Εάν το στιγμιαίο κέντρο βρισκόταν πάνω στην αρθρική επιφάνεια, το μηριαίο οστό δεν θα ολίσθαινε πάνω στους κνημιαίους κονδύλους αλλά θα παρουσίαζε μόνο την κίνηση της κύλισης (Frankel & Nordin 1984).

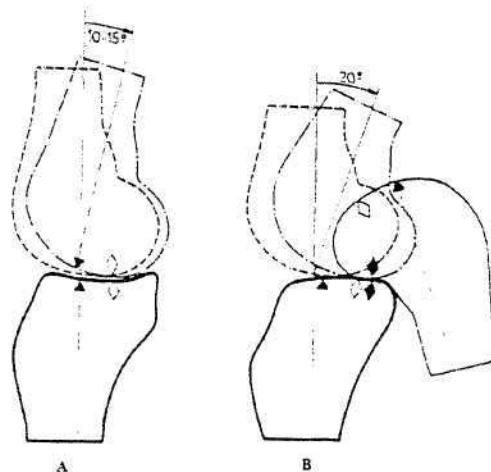
Σε μία φυσιολογική άρθρωση οι κινήσεις γίνονται χωρίς σημαντική συμπίεση ή απόσπαση των αρθρικών επιφανειών. Οι μηριαίοι κόνδυλοι κυλούν και ολισθαίνουν ταυτόχρονα κατά την κίνηση κάμψης - έκτασης πάνω στις κνημιαίες γλίνες. Ξεκινώντας από την πλήρη έκταση, οι



Ολίσθηση

Σχ. 21 Σε φυσιολογικά γόνατα η γραμμή που φέρεται από το στιγμιαίο κέντρο της κνημομηριαίας άρθρωσης στο σημείο επαφής (γραμμή A) είναι κάθετη με τη γραμμή που εφάπτεται στην κνημιαία επιφάνεια (γραμμή B). Αυτό σημαίνει ότι οι μηριαίοι κόνδυλοι ολισθαίνουν πάνω στις κνημιαίες γλίνες. (Τροποποιημέν από Frankel V.H. και Nordin M.: Basic biomechanics of the skeletal system, Philadelphia, 1980, Lea & Febiger).

μηριαίοι κόνδυλοι αρχίζουν να κυλούν χωρίς να ολισθαίνουν και όσο προχωράει η κάμψη η ολίσθηση γίνεται πιο σημαντική ώστε στο τέλος της κάμψης οι κόνδυλοι ολισθαίνουν χωρίς να κυλούν, Η κατεύθυνση της κύλισης είναι αντίθετη από αυτήν της ολίσθησης. Σύμφωνα με τον Karandji (1987) για τον έσω κόνδυλο η καθαρή κίνηση κύλισης λαμβάνει μέρος κατά τις πρώτες 10° με 15° κάμψης, ενώ για τον έξω κόνδυλο η κύλιση φτάνει μέχρι τις 20° κάμψης (σχ. 22). Για το λόγο αυτό ο έξω κόνδυλος καλύπτει μεγαλύτερη απόσταση πάνω στην κνημιαία γλήνη σε σχέση με τον έσω.



Σχ. 22 Η καθαρή κίνηση κύλισης για τον έσω (A) και τον έξω (B) μηριαίο κόνδυλο κατά την έναρξη της κάμψης. (Τροποποιημένο από Karandji 1987).

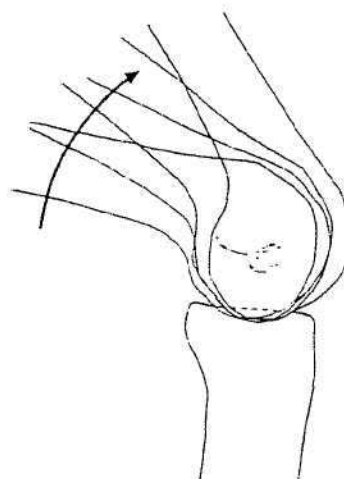
3.1.3. Η ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΣΤΙΓΜΙΑΙΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΜΕ ΣΚΟΠΟ ΤΗΝ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΤΩΝ ΑΡΘΡΙΚΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ

Η τεχνική του στιγμιαίου κέντρου περιγράφει την κίνηση σε ένα μόνο επίπεδο και δεν είναι χρήσιμη όταν συμβαίνει κίνηση που υπερβαίνει τις 15° σε άλλο επίπεδο εκτός από αυτό που έχει μετρηθεί.

Η κίνηση των αρθρικών επιφανειών συμβαίνει σε δύο κύριες περιοχές : μεταξύ των μηριαίων κονδύλων και των κνημιαίων γληνών και μεταξύ των μηριαίων κονδύλων και της επιγονατίδας. Η κίνηση μεταξύ των κνημιαίων γληνών και των μηριαίων κονδύλων συμβαίνει ταυτόχρονα και στα τρία βασικά επίπεδα, αλλά είναι ελάχιστη στο εγκάρσιο και στο μετωπιαίο επίπεδο. Η κίνηση μεταξύ της επιγονατίδας και των μηριαίων κονδύλων συμβαίνει ταυτόχρονα στο μετωπιαίο και στο οβελιαίο επίπεδο.

3.1.4. ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΗ ΤΩΝ ΣΤΙΓΜΙΑΙΩΝ ΚΕΝΤΡΩΝ

Σε περίπτωση διαταραχών ή αλλοιώσεων στην άρθρωση του γόνατος, το στιγμιαίο κέντρο μετατοπίζεται από τη φυσιολογική του θέση. Έρευνες που έγιναν σε άτομα μετά από ρήξη μηνίσκου έδειξαν ότι το στιγμιαίο κέντρο μετατοπίζεται αρκετά κατά την πλήρη έκταση του γόνατος (σχ. 23). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα σε γόνατα που τα στιγμιαία κέντρα τους έχουν μετατοπιστεί, οι αρθρικές επιφάνειες του μηρού και της κνήμης να μην εφάπτονται και να μην ολισθαίνουν φυσιολογικά. Αντιθέτως οι αρθρικές επιφάνειες αποσπώνται ή συμπιέζονται (Frankel & Nordin 1984) (σχ. 24).



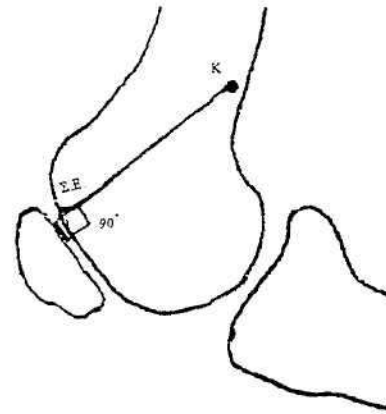
Σχ. 23 Μη φυσιολογική πορεία του στιγμιαίου κέντρου σε άνδρα 35 ετών με ρήξη μηνίσκου. (Τροποποιημένο από Frankel & Nordin 1984).

3.1.5. ΚΙΝΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΑΡΘΡΙΚΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΤΗΣ ΕΠΙΓΟΝΑΤΙΔΟΜΗΡΙΑΙΑΣ ΔΙΑΡΘΡΩΣΗΣ

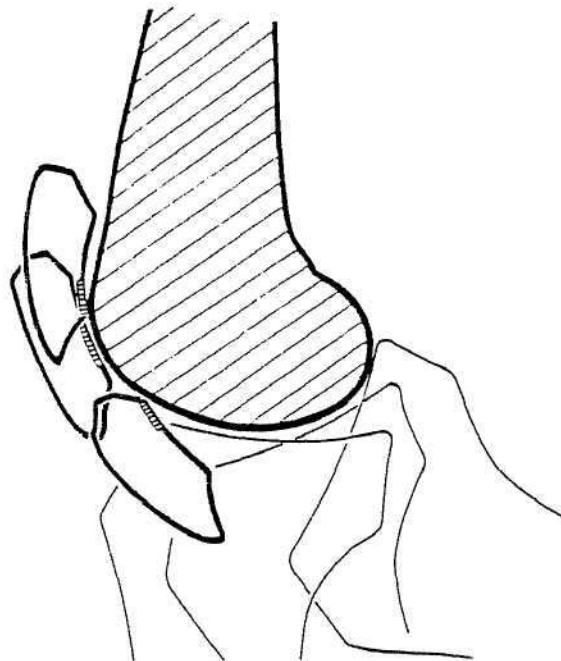
Οι κινήσεις των αρθρικών επιφανειών της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης μπορούν να αναλυθούν με την τεχνική του στιγμιαίου κέντρου (σχ. 27). Η φυσιολογική κίνηση της επιγονατίδας πάνω στο μηριαίο κατά την κάμψη, είναι μία κατακόρυφη μετατόπιση κατά μήκος της μηριαίας τροχιλίας προς τη μεσοκονδύλιο εντομή. Η επιγονατίδα κινείται προς τα κάτω από την πλήρη έκταση μέχρι την πλήρη κάμψη, σε μία απόσταση ίση με 8 cm (Karandji 1987).

Τα σημεία του μηριαίου που έρχονται σε επαφή με την επιγονατίδα και τα τμήματα της επιγονατίδας που έρχονται σε επαφή με το μηριαίο, μεταβάλλονται ανάλογα με τη γωνία της άρθρωσης του γόνατος. Τα τμήματα της επιγονατίδας που έρχονται σε επαφή με το μηριαίο αλλάζουν από περιφερικά σε πιο κεντρικά, καθώς το γόνατο έρχεται από τη θέση έκτασης στη θέση κάμψης. Έτσι στην αρχή της κάμψης το μηριαίο έρχεται σε επαφή με το κάτω (περιφερικό) άκρο της επιγονατίδας ενώ στην πλήρη κάμψη έρχεται σε επαφή με το άνω (κεντρικό) άκρο της (σχ. 28). Σύμφωνα με τους Woodall & Welsh (1990) από τις 0° έως 10° κάμψης, η επιγονατίδα έρχεται σε επαφή με το υπερτροχίλιο λιπώδες σώμα. Μετά τις 90° κάμψης η περιοχή επαφής της επιγονατίδας μειώνεται καθώς η κάμψη αυξάνεται, μέχρι την πλήρη κάμψη όπου η περιφέρεια της επιγονατίδας έρχεται σε επαφή με το μηριαίο.

Τα σημεία του μηριαίου που έρχονται σε επαφή με την επιγονατίδα αλλάζουν επίσης, καθώς μεταβάλλεται η γωνία του γόνατος (σχ. 29). Στις 20° κάμψης, η έξω αρθρική επιφάνεια της επιγονατίδας έρχεται σε επαφή με το έξω όγκωμα της μηριαίας αύλακας. Στις 30°



Σχ. 27 Αφού καθορισθεί το στιγμιαίο κέντρο της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης, φέρεται μία γραμμή από το στιγμιαίο κέντρο (κ) προς το σημείο επαφής (Σ.Ε.) μεταξύ της επιγονατίδας και του μηριαίου. Εάν η γραμμή αυτή είναι κάθετη προς τη γραμμή που εφάπτεται στην επιφάνεια της επιγονατίδας τότε η επιγονατίδα ολισθαίνει φυσιολογικά επάνω στο μηριαίο

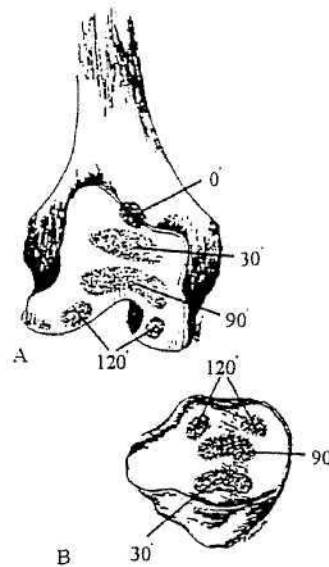


Σχ. 28 Σχηματική απεικόνιση της μετατόπισης της επιγονατίδας πάνω στους μηριαίους κονδύλους (Από Karandji 1987).

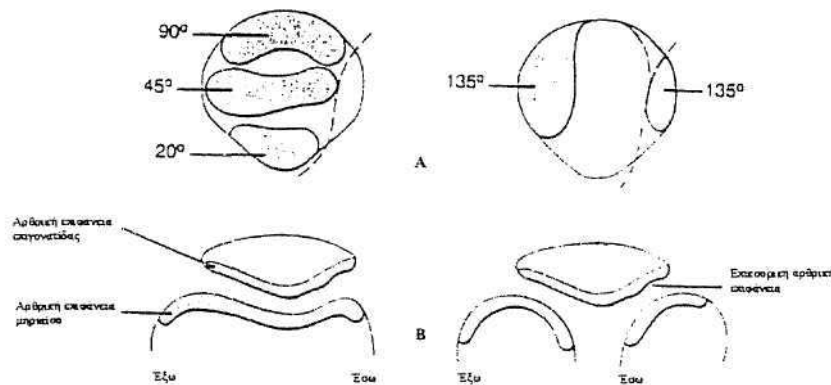
45° περίπου, η επιγονατίδα κεντράρεται μέσα στην αύλακα. Μετά τις 90° η επιγονατίδα έρχεται σε επαφή μόνο με την έσω αρθρική επιφάνεια του μηριαίου. Κατά την πλήρη κάμψη κινείται μέσα στη μεσοκονδύλιο εντομή. Μέχρι τις 135° κάμψης η επικουρική

αρθρική επιφάνεια της επιγονατίδας δεν έρχεται σε επαφή με το μηριαίο. Μετά τις 135° κάμψης η επιφάνεια αυτή έρχεται σε επαφή με τον έσω μηριαίο κόνδυλο (Woodall & Welsh 1990, Magee 1997) (σχ, 30). Η κατασκευή της μηριαίας τροχιλίας είναι τέτοια ώστε η επιγονατίδα από την έκταση έως την πλήρη κάμψη να διαγράφει διαδρομή ανοικτού C κινούμενη κατά την αρχή της κάμψης από έξω προς τα έσω και μετά τις 90° κάμψης από έσω προς τα έξω (Πουλή 1997).

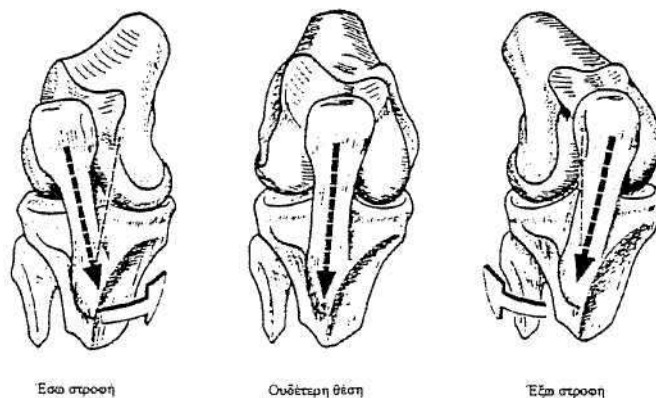
Κατά τις κινήσεις στροφής του γόνατος, η επιγονατίδα ακολουθεί τις κινήσεις του μηριαίου και κινείται σε σχέση με την κνήμη σε μετωπιαίο επίπεδο (Karandji 1987) (σχ 31). Η επιγονατίδα ολισθαίνει 8 mm προς τα έσω κατά τη διάρκεια του κύκλου βάδισης. Το ολικό εύρος της κίνησης της επιγονατίδας σε σχέση με το μηριαίο κατά τη βάδιση είναι 21 mm από εμπρός προς τα πίσω και 45 mm από άνω προς τα κάτω (Gerrard 1995).



Σχ. 29 Κατά την κάμψη του γόνατος, τα σημεία επαφής της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης κινούνται κεντρικά επί της επιγονατίδος και περιφερικά επί της μηριαίας τροχιλίας. (Από Πουλή 1997).

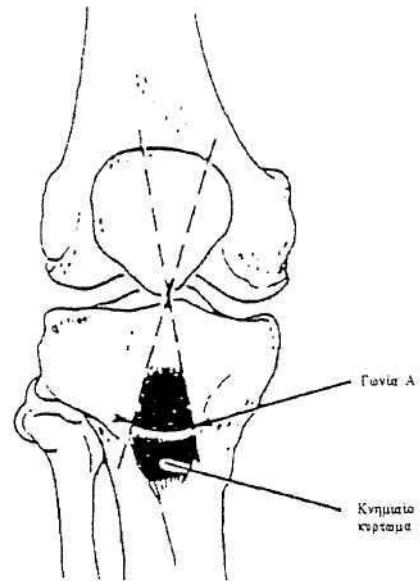


Σχ. 30 Α, Περιοχές επαφής της επιγονατίδας κατά την κάμψη. Β, Επαφή μεταξύ της επιγονατίδας και του μηριαίου. (Τροποποιημένο από Magee 1997).



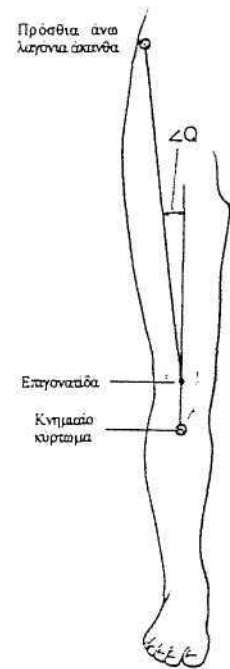
Σχ. 31 Κατά τις κινήσεις στροφής, η επιγονατίδα κινείται μαζί με το μηριαίο σε σχέση με την κνήμη σε μετωπιαίο επίπεδο. (Τροποποιημένο από Karandji 1987).

Ο προσανατολισμός της επιγονατίδας κατά τις κινήσεις του γόνατος είναι πολύ σημαντικός για τη φυσιολογική λειτουργία της επιγονατιδομηριαίας διάρθρωσης. Ο προσανατολισμός της επιγονατίδας μπορεί να εκτιμηθεί με τον υπολογισμό της γωνίας A (Gerrard 1995). Η γωνία A καθορίζεται ως η γωνία που δημιουργείται από την τομή της γραμμής που διχοτομεί κατά μήκος την επιγονατίδα και της γραμμής που φέρεται από το κνημιαίο κύρτωμα προς την κορυφή του κάτω πόλου της επιγονατίδας (σχ. 32). Η γωνία αυτή επηρεάζεται σε παθολογικές καταστάσεις όταν η επιγονατίδα μετατοπίζεται προς τα έσω ή προς τα έξω ή όταν στρέφεται γύρω από έναν προσθιοπίσθιο άξονα. Ο μέσος όρος της γωνίας A σε φυσιολογικά γόνατα είναι περίπου 12° . Στο σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου η γωνία A αυξάνεται (Gerrard 1995).



Σχ. 32 Καθορισμός της γωνίας A. (Τροποποιημένο από Gerrard 1995).

Άλλος ένας στατικός παράγοντας που επηρεάζει την κίνηση της επιγονατίδας είναι η γωνία Q (σχ. 33). Η γωνία αυτή σχηματίζεται από την τομή της γραμμής που φέρεται από την πρόσθια άνω λαγόνια άκανθα προς το κέντρο της επιγονατίδας και της γραμμής που φέρεται από το κνημιαίο κύρτωμα προς το κέντρο της επιγονατίδας (Woodall & Welsh 1990)



Ο μέσος όρος της γωνίας Q για τις γυναίκες είναι $15,8^{\circ} \pm 4,5^{\circ}$, ενώ για τους άντρες είναι $11,2^{\circ} \pm 3^{\circ}$ (Gerrard 1995). Στις γυναίκες η γωνία Q είναι μεγαλύτερη επειδή έχουν φαρδύτερη λεκάνη από τους άντρες (Magee 1997).

Από κλινικής άποψης, γωνία Q μεγαλύτερη από 15° για τους άντρες και μεγαλύτερη από 17° για τις γυναίκες θεωρείται υπέρμετρη. Μία τέτοια γωνία είναι ενδεικτική της κακής ευθυγράμμισης της επιγονατίδας και συνοδεύεται από πτωχά αποτελέσματα συντηρητικής και χειρουργικής θεραπείας.

Σχ. 33 Καθορισμός γωνίας Q. (Τροποποιημένο από Woodall & Welsh 1990)

Η μέτρηση της γωνίας Q επηρεάζεται από τη θέση του ασθενή. Η περισσότεροι συγγραφείς περιγράφουν τη μέτρηση της γωνίας Q από ύπτια θέση με τα γόνατα σε θέση έκτασης. Μια πιο λειτουργική μέθοδος είναι η όρθια θέση ώστε να λαμβάνονται υπ' όψιν οι επιδράσεις όλων των δομών στα κάτω άκρα (Gerrard 1995). Επίσης η μέτρηση της γωνίας Q μπορεί να γίνει κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων (Woodall & Welsh 1990). Η γωνία Q επηρεάζεται από το εύρος της λεκάνης, από τη στροφή του ισχίου και

3.2. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΤΗΣ ΕΠΙΓΟΝΑΤΙΔΑΣ

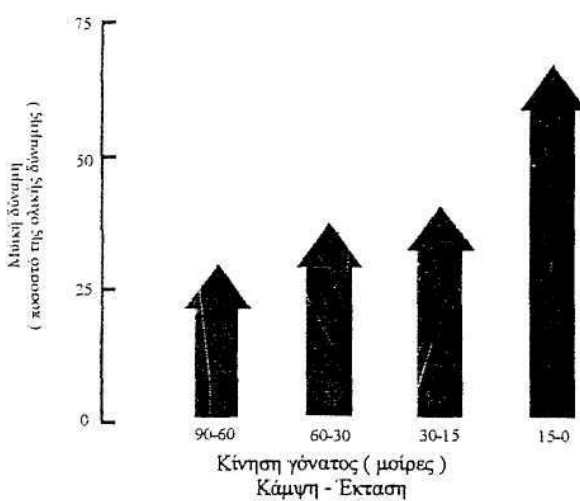
Στο κεφάλαιο της λειτουργικής ανατομικής αναφέρθηκαν επιγραμματικά οι λειτουργίες της επιγονατίδας. Η επιγονατίδα εξυπηρετεί δύο κύριες βιομηχανικές λειτουργίες στο γόνατο :

- i) προστατεύει τον επιγονατιδικό τένοντα από την τριβή και ii) αυξάνει την αποτελεσματικότητα του εκτατικού μηχανισμού.

Η προστασία του επιγονατιδικού τένοντα από την τριβή επιτυγχάνεται με την καλύτερη κατανομή των συμπιεστικών δυνάμεων πάνω στο μηριαίο, καθώς αυξάνεται η επιφάνεια επαφής μεταξύ του επιγονατιδικού τένοντα και του μηριαίου (Frankel & Nordin , Fulkerson & Hungerford 1990).

Η αύξηση της αποτελεσματικότητας του εκτατικού μηχανισμού επιτυγχάνεται με:

- i) την αύξηση της απόστασης του εκτατικού μηχανισμού από τον άξονα κίνησης του γόνατος,
- ii) την αύξηση του μεγέθους του μογλοβραχίονα δύναμης και
- iii) τη μετατροπή της κατεύθυνσης της δύναμης του τετρακέφαλου από πλάγια άνω και έξω, σε κάθετη (Fulkerson & Hungerford 1990, Kapandji 1987).



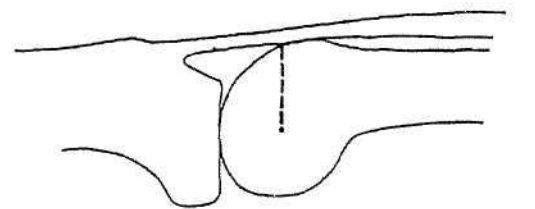
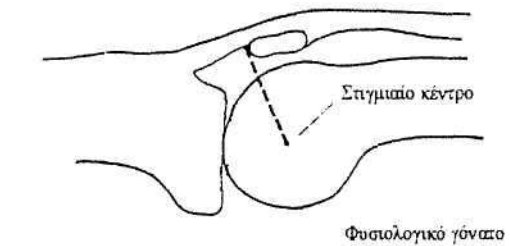
Σχ. 36 Δύναμη του τετρακεφάλου κατά την κίνηση από τις 90° κάμψης μέχρι την πλήρη έκταση. (Τροποποιημένο από Frankel & Nordin 1984).

Η επίδραση της επιγονατίδας στο μέγεθος του μοχλοβραχίονα δύναμης μεταβάλλεται από την πλήρη κάμψη έως την πλήρη έκταση του γόνατος. Κατά την πλήρη κάμψη, η επιγονατίδα βρίσκεται μέσα στην μεσοκονδύλιο εντομή και προκαλεί πολύ μικρή πρόσθια μετατόπιση του επιγονατιδικού τένοντα, συμβάλλοντας ελάχιστα στην αύξηση του μοχλοβραχίονα δύναμης του τετρακέφαλου (περίπου 10 % του ολικού μήκους του μοχλοβραχίονα). Καθώς το γόνατο εκτείνεται, η επιγονατίδα βγαίνει από τη μεσοκονδύλιο εντομή και προκαλεί

σημαντική πρόσθια μετατόπιση του τένοντα. Το μέγεθος του μοχλοβραχίονα του τετρακέφαλου αυξάνει σημαντικά μέχρι τις 45° έκτασης. Στο σημείο αυτό η επιγονατίδα επιμηκύνει το μοχλοβραχίονα δύναμης περίπου κατά 30 % (Frankel & Nordin 1984).

Σε θέσεις μεγαλύτερης έκτασης το μήκος του μοχλοβραχίονα μειώνεται σταδιακά. Εξαιτίας της μείωσης του μήκους του μοχλοβραχίονα κατά τις τελευταίες 45° έκτασης, ο

τετρακέφαλος πρέπει να αυξήσει τη δύναμή του για να συνεχίσει το γόνατο να εκτείνεται. Μελέτες σε φυσιολογικά γόνατα, έδειξαν ότι η δύναμη του τετρακέφαλου που απαιτείται για την έκταση του γόνατος κατά τις τελευταίες 15°, αυξάνεται περίπου κατά 60 % (σχ. 36). Σε περίπτωση αφαίρεσης της

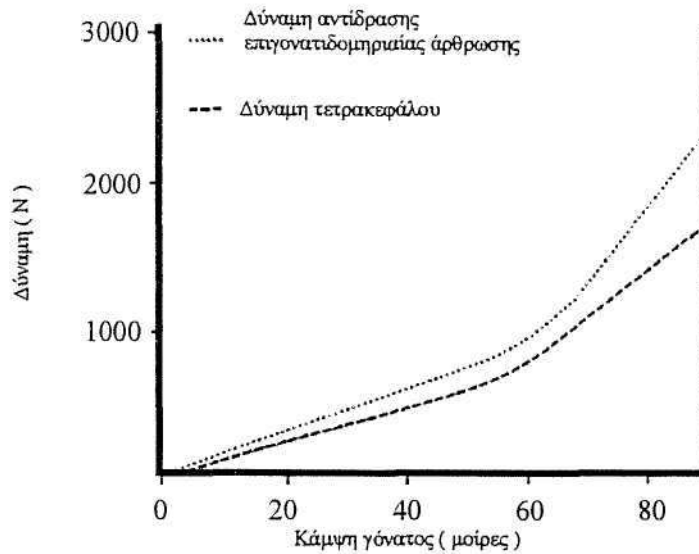


Σχ. 37 Η παρεμβολή της επιγονατίδας απομακρύνει τον καταφυτικό τένοντα του τετρακεφάλου από το στιγμιαίο κέντρο αυξάνοντας τη δύναμή του. Μετά από αφαίρεση της επιγονατίδας ο επιγονατιδικός τένοντας έρχεται πιο κοντά στο στιγμιαίο κέντρο της κνημομηριαίας άρθρωσης. (Τροποποιημένο από Frankel & Nordin 1984)

επιγονατίδας, ο επιγονατιδικός τένοντας βρίσκεται πιο κοντά στο στιγμιαίο κέντρο της κνημομηριαίας διάρθρωσης, σε σχέση με το φυσιολογικό γόνατο (σχ. 37). Με μικρότερο μοχλοβραχίονα δύναμης ο τετρακέφαλος πρέπει να αναπτύξει μεγαλύτερη δύναμη για να μπορέσει να εκτείνει το γόνατο κατά τις τελευταίες 45°. Η πλήρης έκταση του γόνατος σε περίπτωση αφαίρεσης της επιγονατίδας, απαιτεί αύξηση της δύναμης του τετρακέφαλου κατά 30 % σε σχέση με το φυσιολογικό γόνατο (Frankel & Nordin 1984)

3.2.1. ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΤΗΣ ΕΠΙΓΟΝΑΤΙΔΟΜΗ ΡΙΑΙΑΣ ΔΙΑΡΘΡΩΣΗΣ

Κατά τη διάρκεια των περισσότερων δραστηριοτήτων, η ενέργεια του τετρακέφαλου και το βάρος του σώματος ασκούν δυνάμεις στην επιγονατιδομηριαία διάρθρωση. Το μέγεθος της κάμψης επηρεάζει άμεσα το μέγεθος της δύναμης του τετρακέφαλου που ασκείται



πάνω στην επιγονατιδομηριαία διάρθρωση, το οποίο με τη σειρά του επιδρά στο μέγεθος της δύναμης αντίδρασης της άρθρωσης. Όσο μεγαλύτερη είναι η κάμψη του γόνατος τόσο αυξάνεται η δύναμη του τετρακέφαλου που ασκείται πάνω στην επιγονατίδα, αφού η γωνία έλξης του γίνεται πιο κάθετη (σχ. 38). Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση της δύναμης αντίδρασης της άρθρωσης (Frankel & Nordin 1984, Tria και συνεργάτες 1992).

Η αιτία που οι ασθενείς με διαταραχές στην επιγονατιδομηριαία διάρθρωση αισθάνονται πόνο και αύξηση της έντασης των συμπτωμάτων κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων, είναι ακριβώς αυτή η αύξηση της δύναμης του τετρακέφαλου πάνω στην επιγονατίδα κατά την κάμψη, η οποία έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της δύναμης αντίδρασης της άρθρωσης (Shellock και συνεργάτες 1993).

Βάδιση : Κατά τη βάρδιση σε οριζόντιο επίπεδο, όπου η κάμψη του γόνατος είναι σχετικά μικρή, η δύναμη αντίδρασης της άρθρωσης είναι μικρή. Σύμφωνα με μελέτες, η μέγιστη τιμή της δύναμης αντίδρασης σημειώνεται κατά τη μέση περίοδο της φάσης στήριξης, όπου παρατηρείται η μεγαλύτερη κάμψη του γόνατος και είναι ίση με το μισό του βάρους του σώματος (Woodall & Welsh 1990).

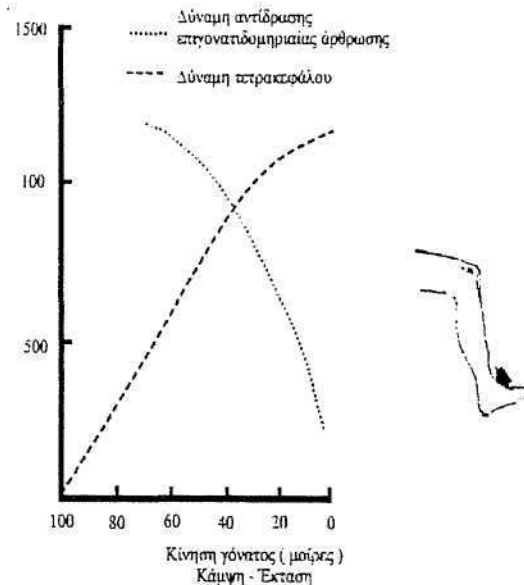
Ανέβασμα σκάλας : Κατά το ανέβασμα της σκάλας η δύναμη αντίδρασης της επιγονατιδομηριαίας διάρθρωσης αυξάνεται εξαιτίας της αύξησης της κάμψης του γόνατος. Κατά το ανέβασμα και το κατέβασμα της σκάλας όπου το γόνατο έρχεται σε θέση κάμψης περίπου 90°, η μέγιστη τιμή της δύναμης αντίδρασης φτάνει στις 3,3 φορές το βάρος του σώματος. Η τιμή αυτή είναι σχεδόν επτά φορές μεγαλύτερη από ότι κατά τη βάρδιση σε οριζόντιο επίπεδο (Frankel & Nordin 1984, Gerrard 1995).

Ασκήσεις : Κατά τη διάρκεια διαφορετικών ασκήσεων η δύναμη αντίδρασης της άρθρωσης είναι δυνατόν να διαφέρει και να παρουσιάζει διαφορετικά πρότυπα ανάπτυξης. Σύμφωνα με μελέτες, ένα άτομο που εκτελεί έκταση του γόνατος εφαρμόζοντας βάρος στα πόδια, η δύναμη αντίδρασης της άρθρωσης στις 90° είναι μηδέν. Η δύναμη αυτή αυξάνεται απότομα με την έκταση του γόνατος, φτάνοντας σε μία μέγιστη τιμή 1,4 φορές το βάρος του σώματος στις 36° περίπου κάμψης. Καθώς αυξάνεται η έκταση η δύναμη μειώνεται, φτάνοντας σε μία τιμή γύρω στο 0,5 του βάρους του σώματος κατά την πλήρη έκταση.

Ωστόσο εάν εφαρμοσθεί αντίσταση που σχηματίζει ορθή γωνία με τον επιμήκη άξονα του κάτω άκρου, η δύναμη αντίδρασης της άρθρωσης κατά την κίνηση έκτασης φτάνει σε μία μέγιστη τιμή 1,4 φορές το βάρος του σώματος στις 90° κάμψης και σταδιακά μειώνεται όσο αυξάνεται η έκταση (σχ. 39). Η δύναμη αντίδρασης της επιγονατιδομηριαίας διάρθρωσης είναι μεγαλύτερη στους άνδρες απ' ότι στις γυναίκες (Douchette & Child 1996).

Όσον αφορά τους συσχετισμούς μεταξύ ασκήσεων σε ανοικτή και σε κλειστή βιοκινητική ενότητα, η Steinkamp και οι συνεργάτες της (1993) σε μία μαθηματική μελέτη υπολόγισε ότι η δύναμη αντίδρασης της επιγονατιδομηριαίας διάρθρωσης είναι σημαντικά μεγαλύτερη σε ασκήσεις κλειστής βιοκινητικής ενότητας σε σχέση με την ανοικτή στις 60° έως 90° κάμψης. Σύμφωνα με την ίδια μελέτη η δύναμη αντίδρασης της άρθρωσης στις 0° έως 30° κάμψης είναι σημαντικά μεγαλύτερη στις ασκήσεις ανοικτής βιοκινητικής ενότητας σε σχέση με την κλειστή.

Η σχέση της δύναμης αντίδρασης της επιγονατιδομηριαίας διάρθρωσης προς την επιφάνεια-επαφής είναι ένας παράγοντας που πάντοτε πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψιν κατά την εφαρμογή του προγράμματος αποκατάστασης. Ακόμη κι όταν μειώνεται η δύναμη αντίδρασης κατά την έκταση, εάν η επιφάνεια επαφής μειώνεται με γρηγορότερο ρυθμό, το αποτέλεσμα θα είναι η αύξηση των συμπιεστικών δυνάμεων ανά μονάδα επιφανείας (Soderberg 1997, Steinkamp και συνεργάτες 1993).



Σχ. 39 Δύναμη αντίδρασης της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης και δύναμη του τετρακεφάλου κατά την έκταση του γόνατος με αντίσταση που εφαρμόζεται σχηματίζοντας ορθή γωνία με τον επιμήκη άξονα του κάτω άκρου. (Τροποποιημένο από Frankel V.H & Nordin M.: Basic biomechanics of the skeletal system, Philadelphia 1980, Lea & Febiger).

4. ΕΠΙΓΟΝΑΤΙΔΟΜΗΡΙΑΙΑ ΔΥΣΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

Ο πόνος που συχνά εμφανίζεται στην πρόσθια επιφάνεια του γόνατος σε νεαρά κυρίως άτομα, μπορεί να οφείλεται σε πολλές αιτίες. Μία από αυτές είναι η δυσλειτουργία της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης. Η επιγονατιδομηριαία άρθρωση πολύ συχνά αναφέρεται ως η άρθρωση που προκαλεί πόνο και δυσλειτουργία αντιστρόφως ανάλογη με το μέγεθός της.

Η άρθρωση του γόνατος είναι ιδιαίτερα ασταθής και δύο από τους πιθανούς παράγοντες που οδηγούν στη δυσλειτουργία του είναι η κατεύθυνση της έλξης του τετρακέφαλου και η έξω θέση του κνημιαίου κυρτώματος σε σχέση με τον επιμήκη άξονα του μηριαίου οστού. Έτσι κατά τη διάρκεια της ενέργειας του μυός, υπάρχει μία συνεχής τάση έλξεως της επιγονατίδας προς τα έξω Αυτό βεβαίως υποχρεώνει διάφορους άλλους μηχανισμούς να αντισταθούν ή να ελέγξουν αυτήν την τάση, δημιουργώντας άριστες προϋποθέσεις για τη φυσιολογική λειτουργία του εκτατικού μηχανισμού και δίδοντας στο γόνατο μία αξιοθαύμαστη λειτουργία. Είναι δυνατόν όμως για κάποιους λόγους να αλλάξουν τα πρότυπα συνεργασίας μεταξύ των δυναμικών και των στατικών δομών του γόνατος και να αρχίσουν να εμφανίζονται οι πρώτες ενδείξεις δυσλειτουργίας με κύριο σύμπτωμα τον πόνο.

Ο πόνος στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση είναι συχνός σε όλες τις ηλικίες στο γενικό πληθυσμό, ενώ είναι ακόμη συχνότερος στους αθλητές. Τα τελευταία χρόνια όπου η συμμετοχή των νέων ατόμων σε διάφορες αθλητικές δραστηριότητες είναι αυξημένη, το γόνατο καλείται να αντιμετωπίσει υψηλές και πολλές φορές ανεξέλεγκτες επιβαρύνσεις. Οι ηψηλές και ανεξέλεγκτες επιβαρύνσεις έχουν ως αποτέλεσμα τη " διαμαρτυρία " της άρθρωσης, με αύξηση της θερμοκρασίας και χαρακτηριστικά συμπτώματα πόνου. Έτσι οι ασθενείς ελαττώνουν από ανάγκη το επίπεδο της όποιας δραστηριότητας τους, υποχωρούν για λίγο τα συμπτώματα, αλλά οι ενοχλήσεις επανέρχονται όταν θελήσει κανείς να επιστρέψει στις προηγούμενες δραστηριότητες του.

Η συχνότητα και η σοβαρότητα των ενοχλημάτων της επιγονατιδομηριαίας δυσλειτουργίας οδηγούν ένα μεγάλο αριθμό ασθενών να ζητήσουν τη βοήθεια του γιατρού και του φυσικοθεραπευτή. Σύμφωνα με στατιστικές έρευνες το 10% των παιδιών στη Σουηδία επισκέπτονται το γιατρό για πόνο στην επιγονατίδα. Οι Devereaux & Lachmann σε μία έρευνα διαπίστωσαν ότι ο επιγονατιδομηριαίας πόνος αποτελεί το 6% επί του συνόλου των παθολογικών καταστάσεων που εμφανίζονται σε αθλητές.

4.1. ΠΑΘΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΤΗΣ ΕΠΙΓΟΝΑΤΙΔΟΜΗΡΙΑΙΑΣ ΔΙΑΡΘΡΩΣΗΣ

4.1.1. ΦΟΡΤΙΣΗ ΤΟΥ ΑΡΘΡΙΚΟΥ ΧΟΝΔΡΟΥ ΚΑΙ ΤΩΝ ΟΣΤΩΝ

Σε φυσιολογικές καταστάσεις ο αρθρικός χόνδρος της επιγονατίδας είναι σκληρός, λείος και ικανός να αντέχει σε μεγάλες καταπονήσεις. Ωστόσο, όταν υπάρχουν μεταβολές στον αρθρικό χόνδρο που τον καθιστούν ανίκανο να δεχθεί αυξημένες δυνάμεις φόρτισης, δημιουργούνται ιστολογικές μεταβολές. Η κατάσταση αυτή ονομάζεται χονδρομαλάκυνση της επιγονατίδας. Η διάγνωση της γίνεται με αρθροσκόπηση.

Η χονδρομαλάκυνση είναι μία παθολογική κατάσταση που αναφέρεται σε μαλάκυνση του αρθρικού χόνδρου. Ο υαλοειδής χόνδρος σπάει στο επιφανειακό του περίβλημα και το περιεχόμενο υγρό μειώνεται με αποτέλεσμα την απώλεια της αντοχής και της ελαστικότητας του (Tria και συνεργάτες 1992). Οι αρθρικές επιφάνειες εμφανίζουν ουλές και κρατήρες και οι ιστολογικές αυτές μεταβολές είναι δυνατόν να φτάσουν μέχρι το οστό κάτω από το χόνδρο οπότε εμφανίζεται πόνος. Οι μεταβολές αυτές μπορούν να εξηγηθούν ως αποτέλεσμα της επίδρασης χημικών ή μηχανικών παραγόντων (Gerrard 1995)

Στα αίτια του εκφυλισμού του αρθρικού χόνδρου περιλαμβάνονται ο τραυματισμός της επιγονατίδας, η χειρουργική επέμβαση, η παρατεταμένη και επαναλαμβανόμενη καταπόνηση της άρθρωσης, η απουσία φυσιολογικών δυνάμεων φόρτισης όπως συμβαίνει κατά την περίοδο ακινητοποίησης και οι αυξημένες δυνάμεις φόρτισης λόγω μεταβολής της βιομηχανικής της άρθρωσης (Fulkerson & Hungerford 1990, Kisner & Colby 1996).

Πιο συχνά προσβάλλεται η έξω αρθρική επιφάνεια της επιγονατίδας παρά η έσω. Οι βλάβες που ξεκινούν από την έσω επιφάνεια της επιγονατίδας δεν εξαπλώνονται, ενώ οι βλάβες που ξεκινούν από την έξω αρθρική επιφάνεια εξαπλώνονται και στο κεντρικό όγκωμα της επιγονατίδας (Gerrard 1995). Σύμφωνα με τους Woodall & Welsh (1990) το τμήμα της επιγονατίδας που προσβάλλεται συχνότερα από τις μεταβολές του αρθρικού χόνδρου, είναι η περιοχή της επιγονατίδας που έρχεται σε επαφή με το μηριαίο στις 45° κάμψης. Η χονδρομαλάκυνση που εντοπίζεται στο κεντρικό τμήμα της επιγονατίδας πιθανόν να αιτιολογείται από την υπερβολική πίεση που ασκείται στο σημείο αυτό, σαν αποτέλεσμα της μεγάλης κάμψης και της μεγάλης τάσης που ασκείται από τον εκτατικό μηχανισμό. Η χονδρομαλάκυνση της έσω επιφάνειας της επιγονατίδας θα μπορούσε να οφείλεται σε ραιβό γόνατο, σε υμενίτιδα, σε στροφική παρέκκλιση, αλλά τις περισσότερες φορές είναι το αποτέλεσμα δυσααρμονίας του έσω επιγονατιδομηριαίου διαμερίσματος (Πουλής 1997).

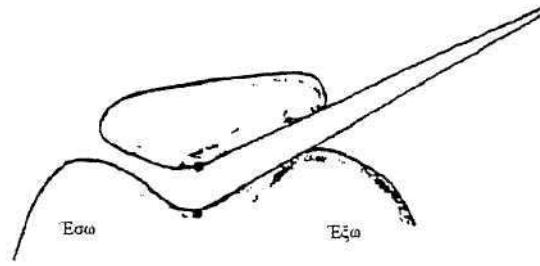
Η χονδρομαλάκυνση είναι συχνή στους νέους και τα κορίτσια προσβάλλονται συχνότερα από τα αγόρια. Στους ενήλικες συνήθως σχετίζεται με την εμφάνιση οστεοαρθρίτιδας. Η γωνία Q είναι συχνά αυξημένη (Kisner & Colby 1996). Το κατά πόσο ο υαλοειδής χόνδρος μπορεί να επουλωθεί, είναι θέμα που ακόμη ερευνάται. Η επούλωση όταν γίνεται, συμβαίνει μόνο σε μικρές βλάβες (Gerrard 1995).

4.1.2. ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΓΟΝΑΤΙΔΑΣ

Το- πρότυπο της κατεύθυνσης της επιγονατίδας είναι κυρίως αποτέλεσμα του σχήματος των μηριαίων κονδύλων και σε ένα μικρότερο βαθμό, είναι αποτέλεσμα της γωνίας Q και της δυναμικής ισορροπίας μεταξύ των έσω και έξω στοιχείων του τετρακέφαλου κατά τη διάρκεια της συστολής του.

Όπως έχει αναφερθεί στο κεφάλαιο της λειτουργικής ανατομικής, η γωνία της αύλακας μέσα στην οποία κινείται η επιγονατίδα φυσιολογικά κυμαίνεται μεταξύ 130° και 145°, ώστε το κέντρο της να εφαρμόζει μέσα σ' αυτήν την αύλακα. Εάν η αύλακα είναι πιο επίπεδη και σχηματίζει γωνία 150° ή και περισσότερο, η αρθρική επιφάνεια της επιγονατίδας παύει να ταιριάζει απόλυτα με την αρθρική επιφάνεια του μηριαίου, οδηγώντας σε υπεξάρθρωση ή εξάρθρωση της επιγονατίδας (Tria και συνεργάτες 1992).

Σε φυσιολογικές συνθήκες η επιγονατίδα εισέρχεται στη μηριαία τροχλία από μία θέση που βρίσκεται ελαφρώς προς τα έξω και φέρεται προς το κέντρο καθώς αυξάνεται η κάμψη σε 10° με 15°. Εάν η γραμμή που εκτείνεται από την έξω αρθρική επιφάνεια της επιγονατίδας συγκλίνει με τη γραμμή που φέρεται από την έξω

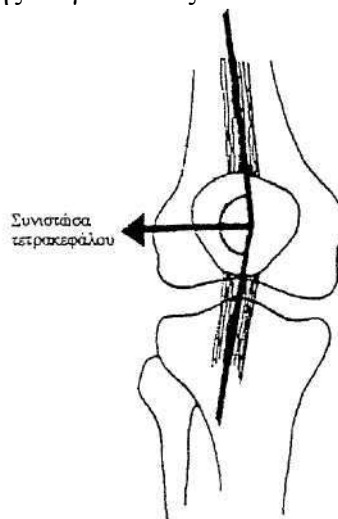


Σχ. 41 Η στροφή του έξω τμήματος της επιγονατίδας προς τα πίσω αυξάνει την πίεση στο έξω τμήμα της επιγονατιδομηριαίας αρθρικής επιφάνειας. (Τροποποιημένο από Brotzman & Head 1996).

αυλάκας (σχ. 41), αυτό είναι ενδεικτικό παθολογικής κατάστασης στην οποία υπάρχει στροφή του έξω τμήματος της επιγονατίδας προς τα πίσω (pateral tilt) και αύξηση της πίεσης στο έξω τμήμα της επιγονατιδομηριαίας αρθρικής επιφάνειας (Krammer 1986). Κίνηση της επιγονατίδας προς τα έξω και στροφή του έξω τμήματος της επιγονατίδας προς τα πίσω, ανευρίσκεται κατά την κάμψη σε ασθενείς με βράχυνση του έξω καθεκτικού συνδέσμου. Επειδή η λαγονοκνημιαία δέσμη φυσιολογικά φέρεται προς τα πίσω κατά την κάμψη, ο βραχυμένος έξω καθεκτικός σύνδεσμος έλκει την επιγονατίδα προς τα έξω και στρέφει το έξω τμήμα της προς τα πίσω (Post & Fulkerson 1992).

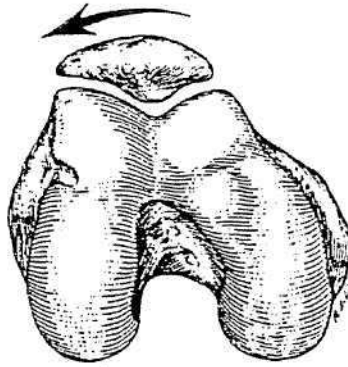
Από τη στιγμή που η κατεύθυνση της επιγονατίδας επηρεάζεται από τη γωνία Q, είναι προφανές ότι οι παράγοντες που επηρεάζουν τη γωνία Q (εύρος λεκάνης, στροφή του ισχίου, θέση του κνημιαίου κυρτώματος, στροφή της κνήμης, θέση άκρου ποδός) επηρεάζουν ταυτόχρονα και την κατεύθυνση της επιγονατίδας.

Ο τετρακέφαλος είναι άλλος ένας παράγοντας που επηρεάζει την κατεύθυνση της επιγονατίδας. Η γραμμή έλξης του μυός είναι παράλληλη με τη διάφυση του μηριαίου, η οποία σε σχέση με την κνήμη σχηματίζει γωνία περίπου 10° εξαιτίας της φυσιολογικής βλαισότητας του γόνατος (Powers και συνεργάτες 1995) (σχ. 42) Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η επιγονατίδα να τείνει να αποκλίνει προς τα έξω, ακόμη και όταν η ανατομία της άρθρωσης είναι απόλυτα φυσιολογική (σχ. 43) ■ Σε περίπτωση που υπάρχει ανισορροπία μεταξύ του έσω και έξω πλατύ, διαταράσσεται η φυσιολογική κατεύθυνση της επιγονατίδας και εάν ο έξω πλατύς είναι σημαντικά ισχυρότερος από τον έσω πλατύ η επιγονατίδα εξαρθρώνεται προς τα έξω.



Σχ. 42 Ο τετρακέφαλος στη λειτουργία του έλκει και τείνει να εξαρθρώσει την επιγονατίδα προς τα έξω, δημιουργώντας προβλήματα δυσλειτουργίας στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση. (Τροποποιημένο από Πουλή 1997).

Σύμφωνα με τον Powers και τους συνεργάτες του (1995) η μη φυσιολογική κατεύθυνση της επιγονατίδας αποτελεί αίτιο καταστροφής του χόνδρου και εμφάνισης πόνου. Εφόσον οι υποκείμενες οστικές δομές και η ευθυγράμμιση της επιγονατίδας είναι



Σχ. 43 Η επιγονατιδομηριαία ανατομία και η έλξη της επιγονατίδας προς τα έξω από τη λειτουργία του εκτατικού μηχανισμού του γόνατος ευνοεί την υπεξάρθρωση της επιγονατίδας. (Από Tria και συνεργάτες 1992).

πτωχές, η πρόγνωση της θεραπείας και ιδιαίτερα της συντηρητικής, είναι επίσης πτωχή. Εάν οι υποκείμενες οστικές δομές είναι φυσιολογικές, η θεραπεία που έχει ως στόχο τη σωστή ευθυγράμμιση της επιγονατίδας είναι αποτελεσματικότερη και διαρκεί περισσότερο.

4.1.3. ΓΩΝΙΑ Q

Όταν η γωνία Q είναι μεγαλύτερη από 17° στις γυναίκες και μεγαλύτερη από 15° στους άνδρες, θεωρείται μη φυσιολογική και είναι ενδεικτική της κακής ευθυγράμμισης της επιγονατίδας.

Ωστόσο ορισμένοι συγγραφείς δεν θεωρούν σήμερα τη γωνία Q τόσο σημαντικό εύρημα όσο παλαιότερα. Ένας λόγος είναι ότι η τιμή της γωνίας είναι δυνατόν να παρουσιάζει σημαντικές διαφορές όταν υπολογίζεται κατά τη διάρκεια δραστηριοτήτων σε σχέση με τον υπολογισμό της κατά την ανάπαυση. Για παράδειγμα όταν η κνήμη στρέφεται προς τα έξω η γωνία Q αυξάνει. Έτσι αυτό που φαίνεται φυσιολογικό κατά τη στατική φυσική εξέταση μπορεί να είναι παθολογικό κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων. Μία φυσιολογική γωνία ζ) κατά την πλήρη έκταση είναι δυνατόν να διαφέρει σημαντικά από μία γωνία Q που υπολογίζεται όταν το γόνατο βρίσκεται σε θέση κάμψης 45°. Επίσης μία αδυναμία του λοξού έσω πλατύ αυξάνει τη γωνία Q κατά τη δραστηριότητα. Ωστόσο η γωνία Q θα πρέπει να συνεχίσει να υπολογίζεται κατά τη στατική φυσική εξέταση, αλλά η διαγνωστικοί περιορισμοί της θα πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψιν έως ότου επινοηθεί μία πιο ακριβής μέθοδος υπολογισμού. Μία μεγάλη γωνία Q είναι λόγος ανησυχίας ενώ μία φυσιολογική γωνία Q κατά τη στατική φυσική εξέταση δεν θα πρέπει να ερμηνευθεί ως απουσία κακής ευθυγράμμισης της επιγονατίδας (Woodall & Welsh 1990).

Μείωση της γωνίας Q κάτω από 13° είναι δυνατόν να σχετίζεται με χονδρομαλάκυνση ή με υψηλή θέση της επιγονατίδας (*pattela alta*) η οποία συμβαίνει όταν ο υποεπιγονατιδικός τένοντας είναι μεγαλύτερος από το μέγιστο διαγώνιο μήκος της επιγονατίδας (Krammer 1986). Μία γωνία Q μεγαλύτερη από 18° σχετίζεται με υπεξάρθρωση της επιγονατίδας, βλαισό γόνατο, αυξημένη έξω στροφή της κνήμης, ανάκυρτο γόνατο, πλατυποδία ή πρηνισμό της υπαστραγαλικής άρθρωσης (Krammer 1987, Magee 1997).

4.1.4. ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΓΟΝΑΤΙΔΑΣ

Η κίνηση της επιγονατίδας ελέγχεται τόσο από στατικούς όσο και από δυναμικούς παράγοντες, οι οποίοι έχουν ήδη αναφερθεί. Οι παράγοντες που προκαλούν πτωχή ευθυγράμμιση της επιγονατίδας αναφέρονται στον πίνακα 4.

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ
<i>ΣΤΑΤΙΚΟΙ</i>	
γωνία Q	καθορίζει την κατεύθυνση της επιγονατίδας
υψηλή θέση επιγονατίδας, χαμηλή θέση επιγονατίδας, μικρή επιγονατίδα και άλλες δυσπλασίες	μεταβάλλει την επιγονατιδική σταθερότητα και την κατεύθυνση
βλαισό ή ραιβό γόνατο	μεταβάλλει τη γωνία Q
ανάκυρτο γόνατο	προκαλεί ερεθισμό του λιπώδους σώματος
δυσπλασία της μηριαίας τροχιλίας	ελαττώνει τη σταθερότητα της άρθρωσης
έσω στροφή της κνήμης	αυξάνει τη γωνία Q
<i>ΔΥΝΑΜΙΚΟΙ</i>	
αδυναμία λοξού έσω πλατύ	επιτρέπει τον έξω πλατύ να έλξει την επιγονατίδα προς τα έξω
αδυναμία γλουτιαίων	προκαλεί έσω στροφή κατά τη βάδιση
βράχυνση γαστροκνημίου	προκαλεί πρόιμη ανύψωση της πτέρνας και πρηγισμό του άκρου ποδός
βράχυνση ισχιοκνημιαίων	προκαλεί μείωση της έκτασης του γόνατος και αύξηση της κάμψης κατά τη βάδιση
βράχυνση της λαγονοκνημιαίας ταινίας και του έξω καθεκτικού συνδέσμου	προκαλεί αύξηση της πίεσης στο έξω τμήμα της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης
πτωχή θέση του άκρου ποδός	μεταβάλλει τη γωνία Q
πτωχός έλεγχος ισχίου	επιτρέπει την προσαγωγή του κάτω άκρου κατά τη βάδιση και αυξάνει τη γωνία Q

Πίνακας 4. Παράγοντες που προκαλούν πτωχή ευθυγράμμιση της επιγονατίδας. (Από Gerrard 1995)

4.1.5. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΣΤΡΟΦΗΣ ΣΤΗ ΘΕΣΗ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΓΟΝΑΤΙΔΑΣ

Η στροφή του μηριαίου μεταβάλλει την κατεύθυνση της επιγονατίδας. Σε παιδιά που παρουσιάζουν πόνο στο πρόσθιο τμήμα του γόνατος η θέση του μηριαίου όσον αφορά τη στροφή συχνά μεταβάλλεται και καταγράφεται αύξηση της γωνίας Q

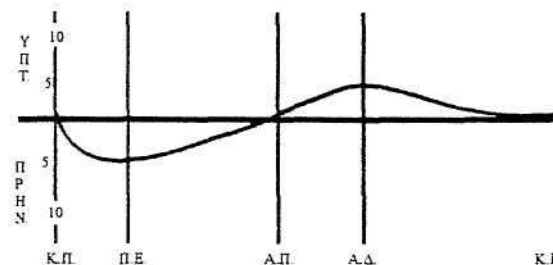
Όπως έχει ήδη αναφερθεί η στροφή της κνήμης σε σχέση με το μηριαίο επηρεάζει τη γωνία Q και συνεπώς επηρεάζει και την κατεύθυνση της επιγονατίδας. Η στροφή της κνήμης επηρεάζεται με τη σειρά της από τη θέση της υψαστραγαλικής άρθρωσης κατά τη διάρκεια του κύκλου βάδισης.

Όπως είναι γνωστό ο κύκλος βάδισης (σχ. 44) απαιτεί μία συγχρονισμένη λειτουργία μεταξύ των αρθρώσεων του κάτω άκρου. Αμέσως μετά την ανύψωση της πτέρνας και μέχρι το κτύπημα της στο έδαφος, η υψαστραγαλική άρθρωση υπτιαζεται (σχ. 45) Κατά τη φάση επαφής (πρώτο στάδιο της φάσης στήριξης) η υψαστραγαλική άρθρωση έρχεται σε πρηνισμό μέχρι τη φάση όπου η πτέρνα ανυψώνεται από το έδαφος (τέλος της μέσης φάσης στήριξης). Στη συνέχεια η υψαστραγαλική έρχεται ξανά σε θέση υπτιασμού για να συνεχισθεί έτσι ο κύκλος βάδισης (Tiberio 1987). Κατά τη διάρκεια της αρχικής φάσης στήριξης, ο πρηνισμός της υψαστραγαλικής άρθρωσης συνδυάζεται με την κάμψη του γόνατος και την έσω στροφή της κνήμης, (σχ. 46) η οποία συμβαίνει εξαιτίας του μηχανισμού της αυτόματης στροφής. Όπως φαίνεται στα σχήματα 45 και 47, η έναρξη του υπτιασμού της υψαστραγαλικής άρθρωσης κατά τη μέση φάση στήριξης συνδυάζεται με την έναρξη της έκτασης του γόνατος και την έξω στροφή της κνήμης, η οποία συμβαίνει εξαιτίας του μηχανισμού της αυτόματης στροφής. Οι κινήσεις αυτές είναι αλληλοεξαρτώμενες και απαραίτητες για τη φυσιολογική κινηματική των δύο αρθρώσεων.

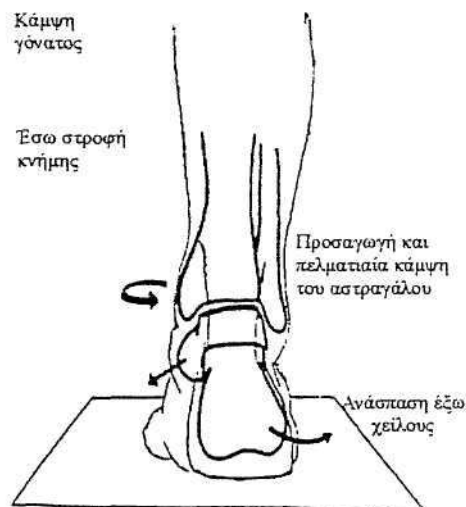
Η μη φυσιολογική κίνηση της υψαστραγαλικής άρθρωσης κατά τη βάδιση, έχει ως αποτέλεσμα τη διαταραχή της φυσιολογικής βιομηχανικής του γόνατος.



Σχ. 44 Κύκλος βάδισης. (Κ.Π. κτύπημα πτέρνας, Π.Ε. πλήρης επαφή, Α.Π. ανύψωση πτέρνας, Α.Δ. ανύψωση δακτύλων). (Τροποποιημένο από Tiberio 1987).



Σχ. 45 Κίνηση της υψαστραγαλικής άρθρωσης κατά τη διάρκεια του κύκλου βάδισης. (Κ.Π. κτύπημα πτέρνας, Π.Ε. πλήρης επαφή, Α.Π. ανύψωση πτέρνας, Α.Δ. ανύψωση δακτύλων). (Τροποποιημένο από American Physical Rehabilitation Network 1984).



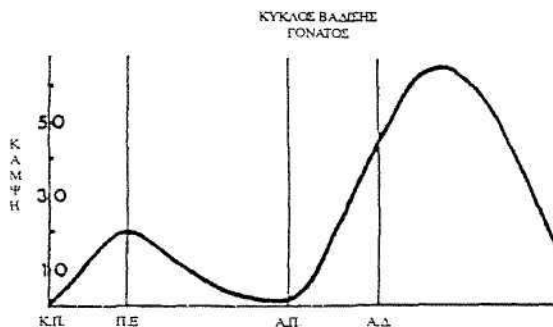
Σχ. 46 Έσω στροφή της κνήμης ως αποτέλεσμα του πρηνισμού της υψαστραγαλικής. (Τροποποιημένο από Tiberio 1987).

Η παράταση της διάρκειας του πρηνισμού της υπαστραγαλικής άρθρωσης έχει ως αποτέλεσμα την καθυστέρηση της έναρξης της έξω στροφής της κνήμης που φυσιολογικά συνοδεύει τον υπτιασμό της υπαστραγαλικής. Αυτή η καθυστέρηση έχει ως αποτέλεσμα την αντισταθμιστική αντίδραση της κνημομηριαίας διάρθρωσης και είναι δυνατόν να προκαλέσει δυσλειτουργία της επιγονατιδομηριαίας διάρθρωσης. Σύμφωνα με τον Tiberio (1987) η θεωρητική βάση της αντιστάθμισης και η εξ αυτής προκύπτουσα παθομηχανική είναι η ακόλουθη.

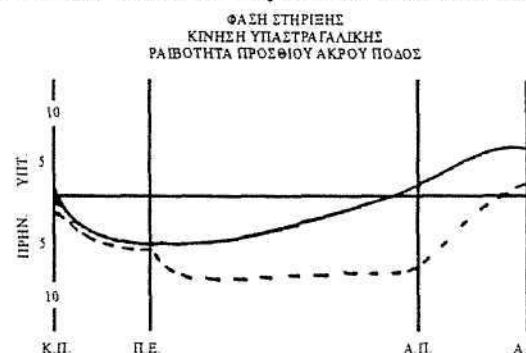
Στην αρχή της μέσης φάσης στήριξης, η κάμψη του γόνατος και ο πρηνισμός της υπαστραγαλικής φυσιολογικά αρχίζουν να μειώνονται και να αντιστρέφονται. Εάν για κάποιο λόγο η υπαστραγαλική παραμένει

σε πρηνισμό, η κνήμη δεν μπορεί να εκτελέσει την έξω στροφή. Το σχήμα 48 δείχνει τη θεωρητική κίνηση της υπαστραγαλικής διάρθρωσης κατά τη φάση στήριξης, όταν αυτή αναπτύσσει μηχανισμούς για να αντισταθμίσει μια υπάρχουσα ραιβότητα του πρόσθιου τμήματος του άκρου ποδός (σχ. 49) Ο αυξημένος πρηνισμός κατά τη μέση φάση στήριξης δημιουργεί ένα βιομηχανικό "δίλημμα" στην κνημομηριαία άρθρωση. Η φυσιολογική βιομηχανική καθορίζει ότι η κνημομηριαία άρθρωση εκτείνεται κατά τη μέση φάση στήριξης καθώς το σώμα έρχεται εμπρός από το σταθερό πόδι. Ωστόσο σ' αυτήν την περίπτωση δεν μπορεί να εκτελέσει την απαραίτητη για την έκταση έξω στροφή.

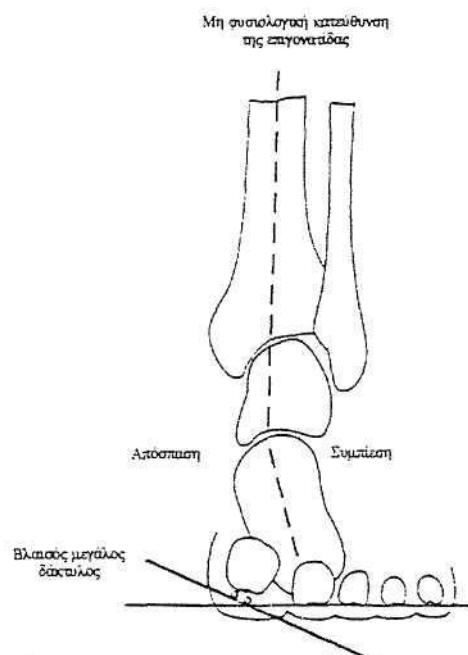
Το κάτω άκρο που αντιμετωπίζει ένα τέτοιο πρόβλημα πρέπει να αντισταθμίσει με κάποιο τρόπο την παθολογική αυτή βιομηχανική, αλλιώς οι υποστηρικτικές δομές της κνημομηριαίας άρθρωσης θα τραυματιστούν. Ένας αποτελεσματικός αντισταθμιστικός μηχανισμός είναι η έσω στροφή του μηριαίου πάνω στην κνήμη, η οποία προσφέρει την απαραίτητη για την έκταση στροφή.



Σχ. 47 Κίνηση του γόνατος κατά τον κύκλο βάρδισης (Κ.Π. κτύπημα πτέρνας, Π.Ε. πλήρης επαφή ποδιού, Α.Π. ανύψωση πτέρνας, Α.Δ. ανύψωση δακτύλων). (Τροποποιημένο από American Physical Rehabilitation Network 1984).



Σχ. 48 Αύξηση του πρηνισμού της υπαστραγαλικής ως αντισταθμιστικός μηχανισμός για την ραιβότητα του πρόσθιου τμήματος του άκρου ποδός. Η ενιαία γραμμή παριστάνει τη φυσιολογική κίνηση της υπαστραγαλικής άρθρωσης, (Τροποποιημένο από Tiberio 1987).



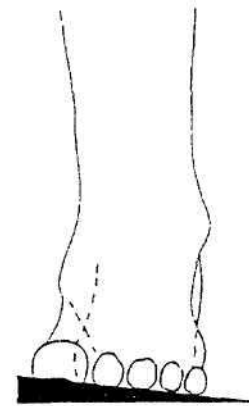
Σχ. 49 Ραιβότητα του πρόσθιου τμήματος του άκρου ποδός και πιθανά συνοδά προβλήματα (Τροποποιημένο από Donatelli R., Brasel J., Brotzman S.B., Foot orthoses "in" Brotzman S.B., clinical orthopaedic Rehabilitation St. Louis, Missouri 1996, Mosby inc).

Ένας τέτοιος αντισταθμιστικός μηχανισμός όμως είναι δυνατόν να διαταράξει τη λειτουργία της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης Σύμφωνα με τον Powers και τους συνεργάτες του (1995) ο πρηνισμός της υπαστραγαλικής άρθρωσης και η αντισταθμιστική έσω στροφή του μηριαίου, έχει ως αποτέλεσμα την μετακίνηση του κέντρου της επιγονατίδας προς τα έσω σε σχέση με την άνω λαγόνια άκανθα, αυξάνοντας έτσι τη γωνία Q. Σύμφωνα με τον Tiberio (1987) η έσω στροφή του μηριαίου διαταράσσει τη φυσιολογική βιομηχανική του κάτω άκρου επειδή επηρεάζει τη φυσιολογική κατεύθυνση της επιγονατίδας. Κατά τη διάρκεια της παραπάνω αντιστάθμισης, η επιγονατίδα ολισθαίνει στη μηριαία τροχλία καθώς ο τετρακέφαλος συνεχίζει τη συστολή του. Καθώς το μηριαίο στρέφεται προς τα έσω, η πίεση μεταξύ της έξω αρθρικής επιφάνειας της επιγονατίδας και του έξω μηριαίου κονδύλου αυξάνεται. Έτσι τη στιγμή που το γόνατο βρίσκεται σχεδόν σε πλήρη έκταση, η επιγονατίδα κατευθύνεται προς τα έξω εξαιτίας της αντισταθμιστικής έσω στροφής του μηριαίου.

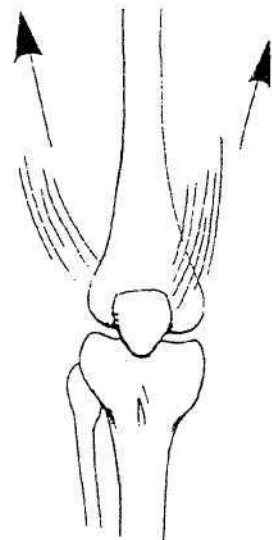
Επίσης δυσμορφίες του άκρου ποδός που μειώνουν τον πρηνισμό ή προκαλούν υπέρμετρο υπτιασμό της υπαστραγαλικής άρθρωσης, είναι δυνατόν να προκαλέσουν αντισταθμιστική έξω στροφή του μηρού πάνω στην κνήμη, καθώς το γόνατο κάμπτεται κατά το πρώτο στάδιο της φάσης στήριξης (φάση επαφής). Η αντιστάθμιση αυτή μπορεί να αυξήσει την πίεση της έσω αρθρικής επιφάνειας της επιγονατίδας κατευθύνοντας την επιγονατίδα προς τα έσω. Τα κατά πόσο οι αντισταθμιστικοί αυτοί μηχανισμοί θα προκαλέσουν συμπτώματα στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση, εξαρτάται από το βαθμό του πρηνισμού (ή του υπτιασμού), από τη φάση του κύκλου βάδισης στην οποία ο μηχανισμός λαμβάνει χώρα και από την ευθυγράμμιση των δομών ολόκληρου του κάτω άκρου (Tiberio 1987).

Η διόρθωση των δομικών παρεκκλίσεων του άκρου ποδός με ορθωτικά μέσα (σχ 50) είναι δυνατόν να διορθώσει τη μη φυσιολογική βιομηχανική του γόνατος και να μειώσει αποτελεσματικά τα συμπτώματα από την επιγονατιδομηριαία άρθρωση (Brotzman & Head 1996, Powers και συνεργάτες 1995).

Αποτελέσματα μελετών έδειξαν ότι ο βαθμός της κατεύθυνσης της επιγονατίδας προς τα έξω αυξάνεται με την εκούσια συστολή του τετρακέφαλου στα συμπτωματικά γόνατα, ενώ μειώνεται στους ασθενείς που υποβλήθηκαν σε επιτυχή χειρουργική επέμβαση για επανευθυγράμμιση της επιγονατίδας. Το αποτέλεσμα της αύξησης ή μείωσης της ενέργειας των διαφορετικών στοιχείων του τετρακέφαλου, είναι η αύξηση της πίεσης στην ομόπλευρη ή αντίπλευρη αρθρική επιφάνεια αντίστοιχα και η αλλαγή του προσανατολισμού της επιγονατίδας σε μετωπιαίο επίπεδο (Gerrard 1995)(σχ.51).



Σχ. 50 Διόρθωση της ραιβότητας του πρόσθιου τμήματος του άκρου ποδός με ορθωτικά μέσα. (Τροποποιημένο από Donatelli R., Brasel J., Brotzman S.B., Foot orthoses "in" Brotzman S.B., clinical orthopaedic Rehabilitation St. Louis, Missouri 1996, Mosby inc).



Σχ. 51 Η συνδυασμένη ενέργεια του έσω κι έξω πλατύ προκαλεί την έκταση του γόνατος. Οι συνιστώσες αναστασιτάνουν την τάση τους να έλξουν την επιγονατίδα προς τα έσω ή έξω. (Από Grammer 1986).

4.1.6. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΦΥΛΟΥ ΣΤΗΝ ΠΑΘΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΤΗΣ ΕΠΙΓΟΝΑΤΙΔΑΣ

Το σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου προσβάλλει συχνότερα τις γυναίκες απ' ό,τι τους άνδρες εκτός από τους αθλητές όπου άνδρες και γυναίκες προσβάλλονται το ίδιο. Μετά τις 60° κάμψης του γόνατος, η δύναμη μεταξύ της μηριαίας μεσοκονδύλιας εντομής και του τένοντα του τετρακέφαλου αυξάνει γραμμικώς με την αύξηση της κάμψης. Καθώς οι γυναίκες παρουσιάζουν αυξημένη κάμψη κατά τη φάση στήριξης και καθώς η δύναμη αντίδρασης εξαρτάται όχι μόνο από τη δύναμη του τετρακέφαλου αλλά και από το βαθμό κάμψης του γόνατος, είναι επόμενο ότι οι γυναίκες είναι πιο επιρρεπείς σε ανάπτυξη παθολογίας στην επιγονατίδα (Gerrard 1995).

Επίσης μία κοινή εξήγηση για τη μεγαλύτερη συχνότητα των επιγονατιδομηριαίων συμπτωμάτων στις γυναίκες, είναι ότι έχουν φαρδύτερη λεκάνη από τους άνδρες με αποτέλεσμα την αύξηση της γωνίας Q και την κατεύθυνση της επιγονατίδας προς τα έξω.

Δύο από τις πιο κοινές αιτίες πόνου στο πρόσθιο τμήμα του γόνατος τόσο για τους άνδρες όσο και για τις γυναίκες, είναι το σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου και η αστάθεια της επιγονατίδας (πίνακας 5).

4.2. ΣΥΝΔΡΟΜΟ ΕΠΙΓΟΝΑΤΙΔΟΜΗΡΙΑΙΟΥ ΠΟΝΟΥ

Υπάρχει μία σύγχυση όσον αφορά το σύνδρομο του επιγονατιδομηριαίου πόνου και των όρων που χρησιμοποιούνται. Πολλές φορές χρησιμοποιείται ο όρος "χονδρομαλάκυνση της επιγονατίδας" και όχι ο όρος "σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου". Ο όρος χονδρομαλάκυνση της επιγονατίδας εμφανίστηκε για πρώτη φορά το 1906 από τον Budinger για να υποδηλώσει διαφοροποίηση της αρθρικής επιφάνειας της επιγονατίδας, δηλαδή λέπτυνση, προοδευτική διάβρωση και κατακερματισμό της αρθρικής επιφάνειας που συντάσσεται με τη μηριαία τροχιλία. Ωστόσο κάθε πόνος στην επιγονατίδα δεν σημαίνει ότι οφείλεται σε χονδρομαλάκυνση. Πολλοί συγγραφείς αναφέρονται στα συμπτώματα που οφείλονται στις παθολογικές αλλαγές των αρθρικών επιφανειών της επιγονατίδας με τον όρο χονδρομαλάκυνση της επιγονατίδας, χωρίς να προσπαθούν να εξηγήσουν τα αίτια των παθολογικών αυτών αλλαγών. Σύμφωνα με τον Tria και τους συνεργάτες του (1992), ο όρος σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου αναφέρεται στην κλινική εμφάνιση πόνου στο πρόσθιο τμήμα του γόνατος ο οποίος σχετίζεται με αλλαγές στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση. Επίσης σύμφωνα με τους Fulkerson & Hungerford (1990), το σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου είναι δυνατόν να μην σχετίζεται με το σύνδρομο πίεσης του έξω τμήματος της επιγονατίδας ή με επιβεβαιωμένη καταστροφή του χόνδρου και γι' αυτό δεν πρέπει να ονομάζεται χονδρομαλάκυνση της επιγονατίδας.

Ο Gerrard (1995) υποστηρίζει ότι πολύ συχνά μικρές αλλοιώσεις στη άρθρωση δεν σχετίζονται με πόνο, ενώ μεγάλες αλλοιώσεις σχετίζονται με πόνο και χειρότερη πρόγνωση.

Ο επιγονατιδομηριαίας πόνος είναι το πιο κοινό σύμπτωμα στην άρθρωση του γόνατος. Οι ασθενείς είναι συνήθως άτομα ηλικίας 10 έως 20 ετών (Tria και συνεργάτες 1992). Ένα ποσοστό 36% του σχολικού πληθυσμού ηλικίας 14 ετών και ένα 25% του αθλητικού πληθυσμού με τραυματισμούς στο γόνατο, αναπτύσσουν επιγονατιδομηριαία πόνο (Gerrard 1995).

ΣΗΜΕΙΑ	ΣΥΝΔΡΟΜΟ ΕΠΙΓΟΝΑΤΙΔΟΜΗΡΙΑΙΟΥ ΠΟΝΟΥ	ΕΠΙΓΟΝΑΤΙΔΟΜΗΡΙΑΙΑ ΑΣΤΑΘΕΙΑ
έναρξη	τρέξιμο, ανέβασμα σκαλοπατιών, δραστηριότητες που περιλαμβάνουν έκκεντρη συστολή του τετρακέφαλου	οποιαδήποτε δραστηριότητα
πόνος	περιεπιγονατιδικός και / ή πρόσθιος οπίσθιος, δύσκολο να προσδιορισθεί	
ευαισθησία	περιεπιγονατιδική και κυρίως πρόσθια - έσω στον κάτω πόλο της επιγονατίδας	
κριγμός	συχνά παρών σε οξείες όχι καταστάσεις	
αίσθηση υποχώρησης του γόνατος	οφείλεται σε ατροφία του ναι τετρακέφαλου ή πόνο	
οίδημα	όταν υπάρχει είναι μικρό	ναι
εύρος κίνησης στο γόνατο	μειώνεται σε οξείες καταστάσεις	μειωμένη κινητικότητα
κινητικότητα επιγονατίδας	μειωμένη ολίσθηση προς τα αυξημένη έσω εξαιτίας της βράχυνσης του έξω καθεκτικού συνδέσμου	
λοξός έσω πλατύς	ατροφία, ανισορροπία μεταξύ ατροφία, υπερίσχυση του έξω λοξού έσω πλατύ και έξω πλατύ πλατύ	
επίδραση της δραστηριότητας	ο πόνος αυξάνει με την πόνος και οίδημα κατά τη αυξανόμενη δραστηριότητα δραστηριότητα	
σημεία επανεξέτασης	σκαλοπάτια, άρσεις του όμοια με το σύνδρομο σώματος	επιγονατιδομηριαίου πόνου

Πίνακας 5. Κλινικά σημεία του επιγονατιδομηριαίου πόνου και της επιγονατιδομηριαίας αστάθειας.
(Από Gerrard 1995).

Το σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου προσβάλλει κυρίως κορίτσια παρά αγόρια κατά τη διάρκεια της εφηβείας. Στα κορίτσια σχετίζεται με αυξημένη γωνία Q φυσιολογική τάση της επιγονατίδας για κατεύθυνση προς τα έξω και μειωμένη δραστηριότητα. Στα αγόρια το σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου σχετίζεται με αυξημένο επίπεδο δραστηριότητας, φυσιολογική γωνία Q και αυξημένη τάση της επιγονατίδας για κατεύθυνση προς τα έξω (π.χ. κακή ευθυγράμμιση). Στον αθλητικό πληθυσμό το σύνδρομο αυτό σχετίζεται με πτωχή ευθυγράμμιση της επιγονατίδας, κακή τεχνική και αυξημένες φορτίσεις στο γόνατο.

Μετά τη μέση ηλικία, συχνότερα στις γυναίκες, το σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου σχετίζεται με υπερφόρτιση και εκφύλιση της άρθρωσης.

Σύμφωνα με τους Fulkerson & Hungerford (1990), οφείλεται στη χρόνια στροφή του έξω τμήματος της επιγονατίδας προς τα πίσω, στη βράχυνση του έξω καθεκτικού συνδέσμου και στην προκύπτουσα χρόνια ανισορροπία της φόρτισης των αρθρικών επιφανειών.

Έτσι καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι το σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου είναι ένας όρος που συνηθίζουμε να χρησιμοποιούμε για μη – συγκεκριμένο πόνο γύρω από την επιγονατίδα. Ως επιβαρυντικοί παράγοντες μπορούν να συμπεριληφθούν το παρατεταμένο κάθισμα, η στάση οκλαδόν, το ανέβασμα – κατέβασμα σε σκάλες και το τρέξιμο. Το σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου έχει συχνά ύπουλη εκδήλωση αλλά μπορεί να συμβεί μετά από ένα οξύ περιστατικό, όπως είναι η πτώση πάνω στο γόνατο ή ως αποτέλεσμα προηγούμενου τραύματος, π.χ. μια χειρουργική επέμβαση.

4.2.1. ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ:

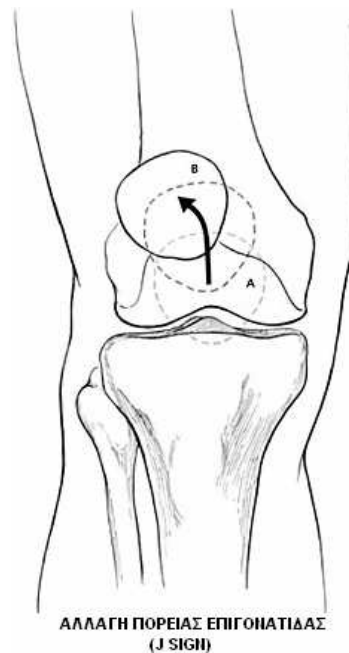
Αν προσπαθήσουμε να προσδιορίσουμε τους λόγους εμφάνισης του συνδρόμου επιγονατιδομηριαίου πόνου, θα πρέπει να καλύψουμε και να εξετάσουμε ένα ευρύ φάσμα παραγόντων που είναι άμεσα συνδεδεμένοι με την επιγονατιδομηριαία άρθρωση και επηρεάζουν τη βιομηχανική της λειτουργία. Παρατηρείται δηλαδή αλλαγή στην πορεία της επιγονατίδας εξαιτίας της διαταραχής της ισορροπίας των πλευρικών μυϊκών δυνάμεων που δρουν στην άρθρωση. Οι πιο σημαντικοί παράγοντες κινδύνου για την εμφάνιση συνδρόμου επιγονατιδομηριαίου πόνου είναι οι εξής:

1. Ανατομικές ανωμαλίες: υψηλή θέση επιγονατίδας (patella alta), χαμηλή θέση επιγονατίδας (patella Baja), μικρή επιγονατίδα και άλλες δυσπλασίες.
2. Κακή σύνταξη και αλλαγές στη βιομηχανική των κάτω άκρων: αυξημένη γωνιά q, ανάκυρτο γόνατο, βλαισό ή ραιβό γόνατο, πλατυποδία, πρηνισμός ποδοκνημικής άρθρωσης, στροφή της κνήμης, έσω στροφή ισχίου, φτωχός έλεγχος ισχίου.
3. Μυϊκές δυσλειτουργίες: κυρίως αδυναμία λοξού έσω πλατύ μυός, όπως επίσης βραχυμένοι ισchioκνημιαίοι, γαστροκνήμιοι.
4. Υπερκινητικότητα επιγονατίδας.
5. Βραχυμένες πλευρικές δομές: Λαγονοκνημιαία ταινία, έξω καθεκτικός σύνδεσμος.
6. Προηγούμενη χειρουργική επέμβαση.
7. Γενική χαλαρότητα συνδέσμων.
8. Λάθη προπόνησης - Υπέρχρηση
9. Άμεσο τραύμα (πτώση πάνω στο γόνατο).

4.2.2. ΠΟΡΕΙΑ ΤΗΣ ΕΠΙΓΟΝΑΤΙΔΑΣ

Η πορεία της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης βασίζεται στην ισορροπία των στατικών και δυναμικών παραγόντων σταθεροποίησης της άρθρωσης. Πιστεύεται ότι ο λοξός έσω πλατύς βοηθά στο να κρατιέται η επιγονατίδα στην θέση της, εφαρμόζοντας μια εσωτερική δύναμη που εξουδετερώνει την πλευρική έλξη του έξω πλατύ. Η πρόταση είναι ότι όπου λαμβάνει χώρα μια μυϊκή ανισορροπία, η υποτιθέμενη δυνατότερη έλξη των πλευρικών δομών, θα δημιουργήσει την πλευρική (έξω) πορεία της επιγονατίδας, η οποία θεωρείται ότι παίζει το ρόλο κλειδί στο σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου.

Η ανισορροπία μεταξύ των πλευρικών (έσω και έξω πλευράς) δυνάμεων που ασκούνται στην επιγονατίδα μπορεί να γίνει προφανής με μια απότομη, ξαφνική απόκλιση στην πορεία της επιγονατίδας, καθώς αυτή « κομπλάρει » πάνω στην τροχλία στην αρχή της κάμψης (J sign).



Εναλλακτικά το J sign μπορεί να παρατηρηθεί όταν ο ασθενής είναι σε ύπτια θέση ή καθισμένος και το γόνατο εκτείνεται από θέση κάμψης. Πλευρική απόκλιση της επιγονατίδας μπορεί να παρατηρηθεί κατά την τελική φάση της έκτασης.

4.2.3. ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΗΝ ΠΟΡΕΙΑ ΤΗΣ ΕΠΙΓΟΝΑΤΙΔΑΣ

Μελέτες έχουν δείξει πέρα από κάθε αμφιβολία, ότι στην εμφάνιση του συνδρόμου επιγονατιδομηριαίου πόνου, ο λοξός έσω πλατύς μυς ενεργοποιείται καθυστερημένα σε σχέση με τον έξω πλατύ. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την αλλοίωση της τροχιάς της επιγονατίδας, λόγω της πλευρικής έλξης από τον έξω πλατύ μυ.

Βραχυμένοι ισχιοκνημιαίοι οι οποίοι ανταγωνίζονται την ενεργεία των τετρακέφαλων, επηρεάζουν την άρθρωση του γόνατος, παραμένοντας σε κάμψη για περισσότερο χρόνο κατά τη βάρδιση και το τρέξιμο. Ο αυξημένος χρόνος παραμονής σε κάμψη επηρεάζει ανάλογα και τις δυνάμεις αντίδρασης της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης. Μια βραχυμένη λαγονοκνημιαία ταινία επηρεάζει την πλευρική έλξη της επιγονατίδας και αυξάνει τις δυνάμεις αντίδρασης της επιγονατιδομηριαίας, ενώ ένας βραχυμένος έξω καθεκτικός σύνδεσμος, εμποδίζει την προς τα έσω ολίσθηση της επιγονατίδας. Ένας βραχυμένος γαστροκνήμιος εμποδίζει την εκτέλεση της ραχιαίας κάμψης της ποδοκνημικής άρθρωσης και ως αποτέλεσμα αυτού, το πέλμα θα αντισταθμίσει με πρηνισμό.

4.2.4. ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ:

Τα συμπτώματα πιο συχνά εκδηλώνονται ως μία απλή ενόχληση παρά ως μία οξεία κατάσταση.

- Το κυριότερο από αυτά είναι ο **πόνος**, το είδος του οποίου ποικίλλει από αμβλύ και ήπιο σε οξύ και σαν σουβλιά. Περιστασιακά, υπάρχει μια αίσθηση καψίματος. Ο πόνος είναι δύσκολο να εντοπιστεί με ακρίβεια σε μια συγκεκριμένη περιοχή, μπορεί να είναι διάχυτος στην άρθρωση του γόνατος.

Εάν ζητηθεί από τους ασθενείς να δείξουν το σημείο που πονάνε, συνήθως τοποθετούν τα χέρια τους στην πρόσθια επιφάνεια του γόνατος ή σχεδιάζουν ένα κύκλο με τα δάχτυλα τους γύρω από την περιοχή της επιγονατίδας. Συνήθως ο πόνος επιδεινώνεται σε διάφορες δραστηριότητες, όπως το ανέβασμα και κατέβασμα σκάλας, το παρατεταμένο κάθισμα με τα γόνατα σε κάμψη, κατά την ανύψωση του σώματος, στο γονάτισμα, κατά την στάση οκλαδόν, το σκαρφάλωμα και το τρέξιμο.

Ο πόνος ενδέχεται να έχει μια προφανή αιτιολογία. Συχνά συνδέεται με υπέρχρηση ή αλλαγή της έντασης της άσκησης.

- Οι ασθενείς συχνά παραπονιούνται ότι **υποχώρηση της επιγονατίδας**. Αυτό συνήθως δεν αντιστοιχεί σε αληθινή αστάθεια της επιγονατίδας αλλά μάλλον σε παροδική αναστολή της λειτουργίας του τετρακέφαλου, εξαιτίας του πόνου ή της μείωσης των αντανακλαστικών. Ωστόσο είναι σημαντικό να εξακριβώνουμε ποτέ έχει συμβεί ένα εξάρθρημα ή υπεξάρθρημα επιγονατίδας, επειδή η αστάθεια της επιγονατίδας μπορεί να συσχετιστεί με το σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου.
- Πολύ σπάνια οι ασθενείς είναι πιθανό να παραπονεθούν για επώδυνο ή ανώδυνο **κρίγμο** στην οπίσθια επιφάνεια της επιγονατίδας κατά την κίνηση του γόνατος. Αυτό συμβαίνει συνήθως σε οξείες καταστάσεις.
- Η εμφάνιση ενός περιορισμένου **οιδήματος** είναι μπορεί να υπάρχει, αν και δεν είναι χαρακτηριστικό σύμπτωμα συνδρόμου επιγονατιδομηριαίου πόνου. (συνήθως μόνο όταν σχετίζεται με αστάθεια).
- **Ψευδοκλείδωμα**
- Παρατηρείται **μειωμένη κινητικότητα** επιγονατίδας.
- Υπάρχει **ευαισθησία** στην περιεπιγονατιδική περιοχή και κυρίως στον κάτω πόλο της επιγονατίδας.
- **Μειωμένο εύρος κίνησης** μόνο σε οξείες καταστάσεις.

Τα παραπάνω συμπτώματα μπορεί να εκδηλώνονται σε ένα ή και στα δυο γόνατα.

4.2.5. ΔΙΑΓΝΩΣΗ:

4.2.5.1. Ιστορικό

Ο θεραπευτής πρέπει αρχικά να πάρει ένα εκτεταμένο ιστορικό του ασθενή, με σκοπό, να συγκεντρώσει πληροφορίες που αφορούν στον εντοπισμό του πόνου, τότε αυτός εμφανίζεται και κατά πόσο σχετίζεται με άλλα τραύματα. Έχοντας υπ' όψιν ο θεραπευτής το επίπεδο των δραστηριοτήτων του ασθενή, κατά πόσο υπάρχει αστάθεια στην άρθρωση και ποιες κινήσεις αυξάνουν τον πόνο, θα βοηθηθεί σημαντικά στο να κάνει διάγνωση.

4.2.5.2. Φυσική Εξέταση

4.2.5.2.1. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ: Η εξέταση ξεκινάει με τον ασθενή σε όρθια στάση, ενώ φοράει σορτσάκι. Πρέπει να γίνει μια γενική παρατήρηση όλων των προδιαθετικών παραγόντων, η οποία μπορεί να περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- Βάδιση (περπάτημα και τρέξιμο).
- Έσω στροφή του ισχίου ή στροφή της κνήμης.
- Ραιβό γόνατο, βλαισό γόνατο, ή ανάκυρτο γόνατο.
- Πέλμα με πλατυποδία ή με πρηνισμό ποδοκνημικής άρθρωσης.

4.2.5.2.2. ΕΞΕΤΑΣΗ ΚΝΗΜΟΜΗΡΙΑΙΑΣ ΑΡΘΡΩΣΗΣ:

- Αξιολογούμε το εύρος κίνησης της άρθρωσης. Συνήθως βρίσκεται μέσα στα φυσιολογικά όρια, μπορεί να υπάρχει ανάκυρτο γόνατο.
- Ελέγχουμε για συσσώρευση υγρού, γεγονός που είναι σπάνιο.
- Αξιολογούμε για τυχόν συνδεσμική χαλαρότητα.

4.2.5.2.3. ΕΞΕΤΑΣΗ ΕΠΙΓΟΝΑΤΙΔΟΜΗΡΙΑΙΑΣ ΑΡΘΡΩΣΗΣ:

- Παρατηρούμε τη θέση της επιγονατίδας όταν το γόνατο είναι σε 90° κάμψη. Πιθανόν να υπάρχει patella alta (υψηλή θέση επιγονατίδας), patella Baja (χαμηλή θέση επιγονατίδας) ή μετατόπιση της επιγονατίδας πλευρικά (έξω πλευρά) .
- Παρατηρούμε την τροχιά της επιγονατίδας κατά το τέλος της έκτασης (30 – 0°). Πιθανόν να υπάρχει σημείο J (J sign).
- Αξιολογούμε την ολίσθηση της επιγονατίδας (glide test). Ένας βραχυμένος έξω καθεκτικός σύνδεσμος μπορεί να περιορίσει την προς τα έσω ολίσθηση. Αν ένα apprehension test (τεστ πρόκλησης φόβου) είναι θετικό κατά την αξιολόγηση της ολίσθησης , υποπτευόμαστε εξάρθρημα ή υπεξάρθρημα της επιγονατίδας.
- Ψηλαφούμε για εντοπισμό πόνου. Ευαισθησία συχνά παρατηρείται στα facet (επιφάνειες, τμήματα) της επιγονατίδας, στην μηριαία τροχαλία και στους περιεπιγονατιδιαίους μαλακούς ιστούς. Ευαισθησία στον άνω και κάτω πόλο της επιγονατίδας, συνήθως είναι ένδειξη άλλης παθολογίας.
- Αξιολογούμε το compression test (τεστ συμπίεσης της επιγονατίδας). Συμπιέζουμε και σπρώχνουμε την επιγονατίδα ουραία. Το τεστ μπορεί να γίνει και με ενεργητική σύσπαση τετρακέφαλου από τον ασθενή.



Τεστ συμπίεσης για να αξιολογήσουμε την ευαισθησία στην οπίσθια επιφάνεια της επιγονατίδας

- Αξιολογούμε την γωνιά Q. Μια αύξηση αυτής της γωνιάς μπορεί να είναι ένδειξη μη φυσιολογικής πορείας της επιγονατίδας.

4.2.5.2.4. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΥΙΚΩΝ ΔΥΝΑΜΕΩΝ:

Τα διανύσματα των **μυϊκών δυνάμεων** μπορεί να είναι άνισα και να προκαλούν αλλοίωση της τροχιάς της επιγονατίδας

- Αξιολογούμε την ελαστικότητα των ισχιοκνημιαίων μυών. Βραχυμένοι ισχιοκνημιαίοι ανταγωνίζονται την ενεργεία των τετρακέφαλων και αυξάνουν την φόρτιση της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης. Παρομοίως αξιολογούνται η λαγονοκνημιαία ταινία και ο ορθός μηριαίος, όπως επίσης και ο γαστροκνήμιος.
- Αξιολογούμε τον όγκο του λοξού έσω πλατύ. Ο λοξός έσω πλατύς ελέγχει την προς τα έσω κίνηση της επιγονατίδα
- Αξιολογούμε την ελαστικότητα του μέσου και του μεγάλου γλουτιαίου, οι οποίοι δουλεύουν έκκεντρα κατά τη βάδιση για να ελέγξουν την έσω στροφή του μηριαίου και τον πρηνισμό του πέλματος.

4.2.5.2.5. ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ:

Δεν είναι απαραίτητη για να κάνουμε διάγνωση της συγκεκριμένης πάθησης. Ωστόσο μπορεί να φανεί χρήσιμη στο να αποκλειστούν άλλες πιθανές παθήσεις, όπως είναι αρθρικές καταστάσεις, ελεύθερα σωμάτια μέσα στην άρθρωση, μολύνσεις ή όγκοι οστών.

4.2.6. ΘΕΡΑΠΕΙΑ:

Η συντηρητική θεραπεία για το σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου είναι επιτυχής στο 80% των περιπτώσεων και περιλαμβάνει ένα συνδυασμό μετατροπής των δραστηριοτήτων του ασθενή και εκτενές πρόγραμμα διατάσεων και ενδυνάμωσης που έχει ως στόχο τον έλεγχο των συμπτωμάτων .

Η χειρουργική επέμβαση είναι απαραίτητη σπάνια και ενδείκνυται σε περιπτώσεις αστάθειας της επιγονατίδας. Ο φυσιοθεραπευτής πρέπει να σχεδιάσει προσεκτικά το θεραπευτικό πρόγραμμα, λαμβάνοντας υπ' όψιν το λειτουργικό επίπεδο του ασθενή και τις ανάγκες του και να αποφασίσει σύμφωνα με αυτό, ποια θεραπευτικά μέσα θα χρησιμοποιήσει για να επιτευχθεί ο στόχος. Ένα ενδεικτικό πρόγραμμα αποκατάσταση σε οξη σταδιο περιλαμβάνει :

- Αρχικά , τροποποιούμε το επίπεδο δραστηριοτήτων του/της ασθενή. Μειώνουμε τις δραστηριότητες οι οποίες αυξάνουν την πίεση στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση (π.χ. άλμα , οκλαδόν , γονάτισμα)
- Βάζουμε πάγο στην περιοχή για 10 – 15 λεπτά , 4 – 6 φορές τη μέρα , ιδιαίτερα μετά από τις ασκήσεις, για μείωση του πονου και του οιδηματος.
- Διαδυναμικά ρευματα, υπερηχα και ηλεκτρογυμναστική.
- Αρχίζουμε πρόγραμμα ενδυνάμωσης τετρακεφαλου, ιδιαίτερα του λοξου εσω πλατυ και του ορθου μηριαιου.

- Βελτιώνουμε την ελαστικότητα των ισchioκνημιαίων, των γλουτιαίων, του γαστροκνήμιου, της λαγονοκνημιαίας ταινίας και του εξω καθεκτικού συνδέσμου.
- Αρχίζουμε ασκήσεις ιδιοδεκτικότητας.
- Στηρικτική / σταθεροποιητική ορθωτική συσκευή με την επιγονατίδα εκτός και με πλευρική σταθεροποίηση ή taping κατά McConnell μπορεί να βελτιώσει τον νευρομυϊκό έλεγχο της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης ,επηρεάζοντας της οστεοσυνδεσμικές δομές μέσω της αλλαγής της πορείας της επιγονατίδας, βελτιώνοντας την ιδιοδεκτικότητα ή μέσω ενός συνδυασμού αυτών των παραγόντων.
- Παρέχουμε στήριξη της ποδικής καμάρας ή ορθωτικά , ώστε να διορθώσουμε την κακή σύνταξη / ευθυγράμμιση του πέλματος.

5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Οι ασθενείς με προβλήματα στο γόνατο συχνά καταφθάνουν στο φυσικοθεραπευτή είτε για να υποβληθούν σε συντηρητική θεραπεία, είτε για να υποβληθούν σε μετεγχειρητική φυσικοθεραπεία. Πολύ συχνά μετά από μία χειρουργική επέμβαση στο γόνατο ξεκινά αμέσως το πρόγραμμα αποκατάστασης. Οι ασθενείς πρέπει να ενημερώνονται ότι ένα πρόγραμμα αποκατάστασης υπό την επίβλεψη του φυσικοθεραπευτή θα τους βοηθήσει στο μέγιστο βαθμό

Το αποτέλεσμα μίας χειρουργικής επέμβασης στο γόνατο εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το φυσικοθεραπευτή. Κατά τη μετεγχειρητική περίοδο ο ασθενής έρχεται σε επαφή με το γιατρό μία φορά την εβδομάδα στην καλύτερη περίπτωση. Ο φυσικοθεραπευτής έρχεται σε επαφή με τον ασθενή αρκετές φορές την εβδομάδα. Έτσι ο φυσικοθεραπευτής παίζει σημαντικότατο ρόλο στην αναγνώριση κλινικών μεταβολών που είναι δυνατόν να συμβούν κατά τη μετεγχειρητική περίοδο και να επηρεάσουν την αποκατάσταση του ασθενή. Οι γραμμές επικοινωνίας μεταξύ του φυσικοθεραπευτή και του γιατρού πρέπει να είναι ανοικτές και σε περίπτωση απόκλισης από την αναμενόμενη πορεία της αποκατάστασης ο φυσικοθεραπευτής θα πρέπει να είναι σε θέση ώστε να κάνει τις κατάλληλες τροποποιήσεις στο φυσικοθεραπευτικό πρόγραμμα.

Ο φυσικοθεραπευτής πρέπει να προσεγγίζει τον ασθενή έχοντας ως στόχο την εξατομίκευση του προγράμματος αποκατάστασης και την καθημερινή αξιολόγηση των ειδικών αναγκών του. Για να γίνει αυτό είναι απαραίτητη η κατανόηση από πλευράς του φυσικοθεραπευτή της βιομηχανικής της άρθρωσης του γόνατος, της διαδικασίας επούλωσης (εφόσον ο ασθενής έχει υποβληθεί σε χειρουργική επέμβαση) και της επίδρασης του προγράμματος αποκατάστασης.

Τα προγράμματα αποκατάστασης πρέπει πάντοτε να στηρίζονται στις βιομηχανικές αρχές και να έχουν ως στόχο τη λειτουργική αποκατάσταση του γόνατος ανάλογα με τις λειτουργικές απαιτήσεις του ασθενή, οι οποίες υπαγορεύονται από το επάγγελμα ή τις καθημερινές δραστηριότητες του. Η δύναμη, η ευκαμψία, η αντοχή, η ιδιοδεκτικότητα, ο όγκος και η ταχύτητα είναι στοιχεία που συμπεριλαμβάνονται σε ένα πρόγραμμα αποκατάστασης ώστε να επιτευχθεί ο παραπάνω στόχος. Η διατήρηση της δύναμης είναι απαραίτητη και για το μέλος που δεν είναι τραυματισμένο.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίδεται ώστε να προλαμβάνονται κατά το δυνατόν οι δυσμενείς επιδράσεις της ακινητοποίησης. Η ακινητοποίηση είναι δυνατόν να οδηγήσει σε βραχύνσεις, σε ιστοχημικές μεταβολές και σε μείωση της αντοχής των συνδέσμων. Σύμφωνα με μελέτες, σε περίπτωση βραχύνσεων η ροπή θα πρέπει να αυξηθεί μέχρι και 10 φορές ώστε να κινηθεί η άρθρωση του γόνατος. Οι προσφύσεις των συνδέσμων έχει υπολογισθεί ότι χάνουν το 40% της αντοχής τους μετά από 8 εβδομάδες ακινησίας. Όσον αφορά τις ιστοχημικές μεταβολές, η εκλεκτική ατροφία των μυϊκών ινών τύπου 1 (αργής συστολής) μετά από ακινητοποίηση του γόνατος, έχει υπολογισθεί ότι μειώνει τη μυϊκή μάζα κατά 30% έως 47% (Poole & Blackburn 1994). Ιδιαίτερη προσοχή χρειάζεται επίσης ώστε οι τραυματισμένοι ιστοί που βρίσκονται στη φάση επούλωσης να μην υπόκεινται σε μεγάλες φορτίσεις.

Πολύ συχνά συμβαίνει μετά από μία επιτυχημένη επέμβαση (π.χ. συρραφή μηνίσκου) ο ασθενής να αναπτύξει κάποιο άλλο πρόβλημα στο γόνατο. Μία από τις πιο συχνές διαταραχές που συμβαίνουν μετά από τραυματισμό στο γόνατο είναι το

σύνδρομο του επιγονατιδομηριαίου πόνου,. Πιθανώς σε αυτές τις περιπτώσεις προϋπάρχει κάποια ασυμπτωματική παθολογική κατάσταση στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση, η οποία γίνεται συμπτωματική εξαιτίας του τραυματισμού του γόνατος ο οποίος συνοδεύεται από ατροφία του τετρακέφαλου. Είναι σημαντικό λοιπόν κατά την κατάρτιση των προγραμμάτων αποκατάστασης να λαμβάνεται υπ' όψιν και η πρόληψη της ανάπτυξης τυχόν επιγονατιδομηριαίας δυσλειτουργίας.

Έχει αποδειχθεί ότι τα περισσότερα προβλήματα στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση είναι αποτέλεσμα της μεταβολής της φυσιολογικής βιομηχανικής, Η ατροφία του τετρακέφαλου οδηγεί σε υπεξάρθρωση της επιγονατίδας (εξαιτίας της συγκριτικά μεγαλύτερης ατροφίας του λοξού έσω πλατύ), σε μεταβολή των συμπιεστικών δυνάμεων μεταξύ των αρθρικών επιφανειών και σε μεταβολή της τροφικής του αρθρικού χόνδρου. Η υπεξάρθρωση της επιγονατίδας ακόμη και όταν είναι μικρού βαθμού, οδηγεί στη βράχυνση του έξω καθεκτικού. Όλες οι παραπάνω μεταβολές οδηγούν στην ανάπτυξη συμπτωμάτων στη μέχρι τότε ασυμπτωματική επιγονατιδομηριαία άρθρωση.

Σε πρωτόκολλα θεραπειών που χρησιμοποιούνται από πολλές κλινικές, οι ασθενείς που έχουν υποβληθεί σε χειρουργική επέμβαση στο γόνατο ξεκινούν ένα προφυλακτικό πρόγραμμα για την επιγονατιδομηριαία άρθρωση, το οποίο συνδυάζεται με το ειδικό για τον τραυματισμό θεραπευτικό πρόγραμμα.

Οι γενικές αρχές των προγραμμάτων αποκατάστασης της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης που ακολουθούν, βασίζονται στη φυσιολογική βιομηχανική. Τα προγράμματα αποκατάστασης όπως έχει ήδη αναφερθεί είναι εξατομικευμένα και προσαρμόζονται καθημερινά, αξιολογώντας τις ανάγκες του ασθενούς. Παρά τα όσα έχουν γραφτεί κατά καιρούς για τον καλύτερο τρόπο αντιμετώπισης των προβλημάτων της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης δεν υπάρχει ακόμη ένας σαφής, συγκεκριμένος και αποδεκτός από όλους τρόπος και η φυσικοθεραπεία στηρίζεται στη γνώση που αντλείται από τη σχολαστική φυσικοθεραπευτική αξιολόγηση του κάθε ασθενούς χωριστά. Η αξιολόγηση της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης γίνεται με παρατήρηση, ψηλάφηση, ενεργητική και παθητική κίνηση, μέτρηση και εφαρμογή ειδικών tests (περισσότερες πληροφορίες για τα ειδικά tests που αφορούν την επιγονατιδομηριαία άρθρωση δίδονται από το Magee 1997) και περιλαμβάνει όλο το κάτω άκρο κατά την όρθια θέση, κατά τη βάδιση, κατά το ανέβασμα σκάλας, κατά την ανύψωση του σώματος, κατά την καθιστή θέση, κατά την ύπτια και κατά την πρηνή κατάκλιση. Η αξιολόγηση όλου του κάτω άκρου σε κλειστή βιοκινητική ενότητα συμπεριλαμβάνει όλους τους πιθανούς παράγοντες που επιδρούν στην επιγονατιδομηριαία παθολογία. Το κάτω άκρο ελέγχεται για τυχόν κακή ευθυγράμμιση, για ραιβότητα ή βλαισότητα του γόνατος, για ανάκυρτο γόνατο, για αύξηση της γωνίας Q, για οίδημα, για μη φυσιολογική θέση της επιγονατίδας, για ραιβότητα ή βλαισότητα του άκρου ποδός, για μειωμένη - κινητικότητα του γόνατος, για αλλαγές στη βάδιση, για πρηνισμό της υπαστραγαλικής άρθρωσης κατά τη φάση στήριξης, για μείωση της κινητικότητας της επιγονατίδας, για μη φυσιολογικό εκούσιο έλεγχο του ισχίου, του γόνατος και του άκρου ποδός, για βράχυνση του ορθού μηριαίου, των ισchioκνημιαίων, του γαστροκνημίου και της λαγονοκνημιαίας ταινίας. Δεν πρέπει να ξεχνούμε ότι ο πόνος στο γόνατο είναι δυνατόν να οφείλεται σε αναφερόμενο πόνο από την οσφυϊκή μοίρα ή από το ισχίο και γι' αυτό θα πρέπει να αποκλεισθεί μία τέτοια περίπτωση.

Ο φυσικοθεραπευτής πρέπει να έχει υπ' όψιν του ότι η πλήρης αξιολόγηση δεν είναι ανάγκη να γίνει κατά την διάρκεια μίας μόνο συνεδρίας. Οι ιστοί του γόνατος πολλές φορές είναι ερεθισμένοι και επώδυνοι κατά την εξέταση και γι' αυτό η αξιολόγηση μπορεί να συνεχισθεί και σε άλλες συνεδρίες. Εκτός βέβαια από την αρχική αξιολόγηση, είναι ανάγκη να γίνεται και η αξιολόγηση της πορείας της θεραπείας σε

κάθε συνεδρία, ώστε να καθορίζονται οι ανάγκες του ασθενούς και να τροποποιείται αναλόγως το πρόγραμμα.

Με βάση την αξιολόγηση του άκρου καθορίζονται οι σκοποί της θεραπείας και καταρτίζεται το πρόγραμμα αποκατάστασης. Ο βασικός σκοπός ενός προγράμματος αποβλέπει στην ελαχιστοποίηση των συμπτωμάτων που ασκούνται πάνω στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση και στην προοδευτική επιβάρυνση ανάλογα με την εξέλιξη της κατάστασης.

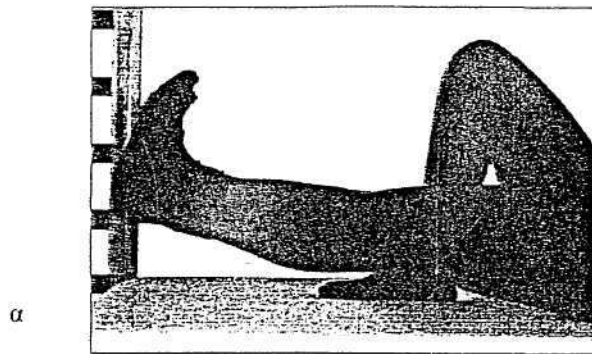
Τα πρωτόκολλα θεραπείας λαμβάνουν υπ' όψιν τους όχι μόνο τη φυσιολογική βιομηχανική, αλλά και την υπάρχουσα παθολογία καθώς και το είδος της χειρουργικής επέμβασης (εφόσον έχει γίνει). Πρέπει να τονισθεί ότι οι περιορισμοί που οφείλονται στην παθολογία, οι στόχοι και οι προσπάθειες του ασθενούς επηρεάζουν το τελικό θεραπευτικό αποτέλεσμα.

Σε αρκετούς ασθενείς η κατάσταση βελτιώνεται γρήγορα με τη συντηρητική θεραπεία. Αυτοί είναι οι ασθενείς που παραπονούνται για αδυναμία ή αστάθεια εξαιτίας της κακής ευθυγράμμισης, της δυσπλασίας του λοξού έσω πλατύ ή της ανισορροπίας των μαλακών ιστών. Οι ασθενείς των οποίων η κατάσταση βελτιώνεται με τη συντηρητική θεραπεία συνήθως δεν παρουσιάζουν σημαντικές ενδοαρθρικές διαταραχές της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης.

Πολλοί ασθενείς με επιγονατιδομηριαία δυσλειτουργία παρουσιάζουν αστάθεια στο γόνατο και κριγμό συνοδευόμενο από πόνο κατά την ενεργητική κίνηση του γόνατος. Η ακριβής παθολογία του κριγμού δεν είναι γνωστή. Η ύπαρξη κριγμού χωρίς πόνο συνήθως είναι άνευ σημασίας όσον αφορά τη θεραπεία της επιγονατιδομηριαίας δυσλειτουργίας. Σ' αυτές τις περιπτώσεις οι ασθενείς είναι δυνατόν να βοηθηθούν από τη γενική ενδυνάμωση των μυών του κάτω άκρου (Woodall & Welsh 1990).

Έχει αναφερθεί ότι κατά την αποκατάσταση οποιουδήποτε προβλήματος στο γόνατο και ιδιαίτερα κατά την μετεγχειρητική περίοδο, οι αρχικές προσπάθειες στρέφονται στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση. Για να είναι αποτελεσματικό το πρόγραμμα αποκατάστασης, η επιγονατιδομηριαία άρθρωση πρέπει να σταθεροποιηθεί και να λειτουργεί με το βιομηχανικά ορθό τρόπο. Οι ασκήσεις διαδοχικής αντίστασης πρέπει να αποφεύγονται μέχρις ότου η κίνηση της επιγονατίδας και η σταθερότητα της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης επανέλθουν στο φυσιολογικό. Στα αρχικά στάδια το οίδημα και ο πόνος χρησιμοποιούνται ως οδηγοί για το πρόγραμμα αποκατάστασης. Το οίδημα είναι δυνατόν να προκαλέσει αντανάκλαστική δυστροφία και μείωση της δύναμης του τετρακέφαλου.

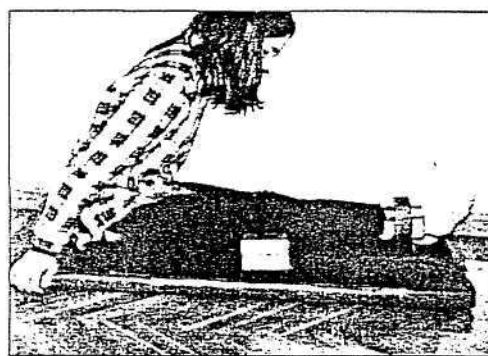
Κατά την αρχική φάση του προγράμματος αποκατάστασης για την επιγονατιδομηριαία άρθρωση οι προσπάθειες στρέφονται στην αύξηση της κίνησης της άρθρωσης, στον εκούσιο έλεγχο της συστολής του λοξού έσω πλατύ και στην ελάττωση του ερεθισμού της άρθρωσης. Οι ασκήσεις που χρησιμοποιούνται σ' αυτή τη φάση είναι η ανύψωση του κάτω άκρου με το γόνατο σε έκταση (straight leg raise) και η έκταση του γόνατος από θέση κάμψης 10° όπου η επιγονατίδα έρχεται σε επαφή με το υπερτροχίλιο λιπώδες σώμα (εικόνες 1 α, β, γ). Κατά την ανύψωση του κάτω άκρου το ισχίο πρέπει να βρίσκεται σε έξω στροφή, επειδή με αυτόν τον τρόπο ενεργοποιείται ο μέγας προσαγωγός ο οποίος έρχεται σε στενή σχέση με το λοξό έσω πλατύ. Εκμεταλλευόμενοι λοιπόν την πρόσφυση του λοξού έσω πλατύ στον τένοντα του μεγάλου προσαγωγού μπορούμε να προκαλέσουμε την έμμεση ενεργοποίησή του (εικόνες 2 α, β, γ, δ) (Tippet 1992). Η αντίσταση στις ασκήσεις αυτές είναι χαμηλή. Κατά τη μετεγχειρητική περίοδο πρέπει να αφήνεται χρόνος ώστε να επιτραπεί η επούλωση των τραυματισμένων δομών, πριν να αρχίσει ένα πιο εντατικό πρόγραμμα. Εκτός από την ενδυνάμωση του λοξού έσω πλατύ, προτείνεται και η ενδυνάμωση και



α

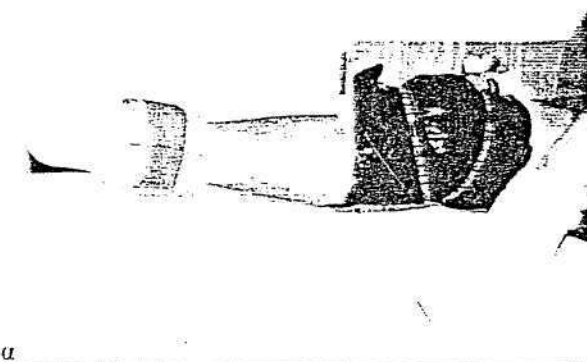


β

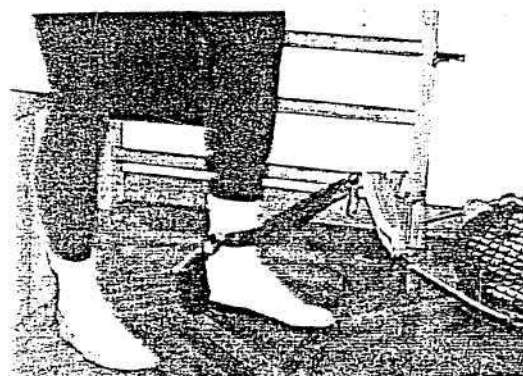


γ

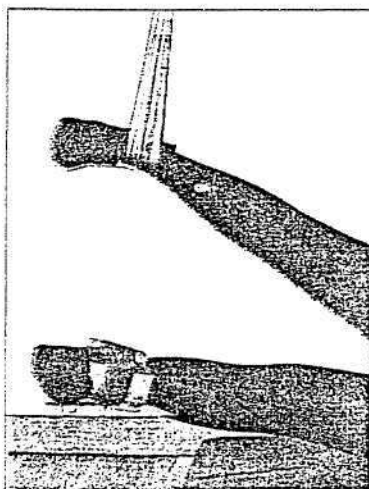
Εικ. 1 α, β, γ. Ασκήσεις ανοικτής βιοκινητικής ενότητας με το γόνατο σε έκταση (εικ. 1 α) και ασκήσεις τελικής έκτασης για ενδυνάμωση του τετρακεφάλου (εικ. 1 β, 1 γ). (Από Πουλή 1997)



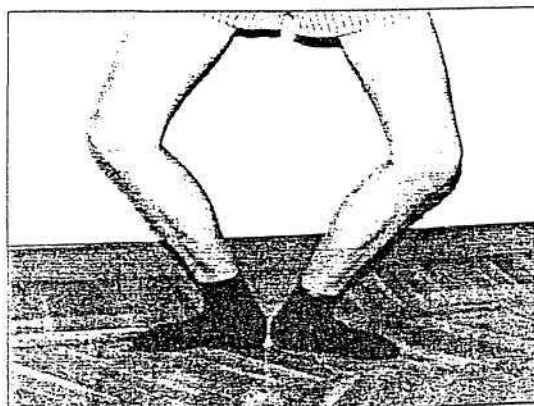
α



β



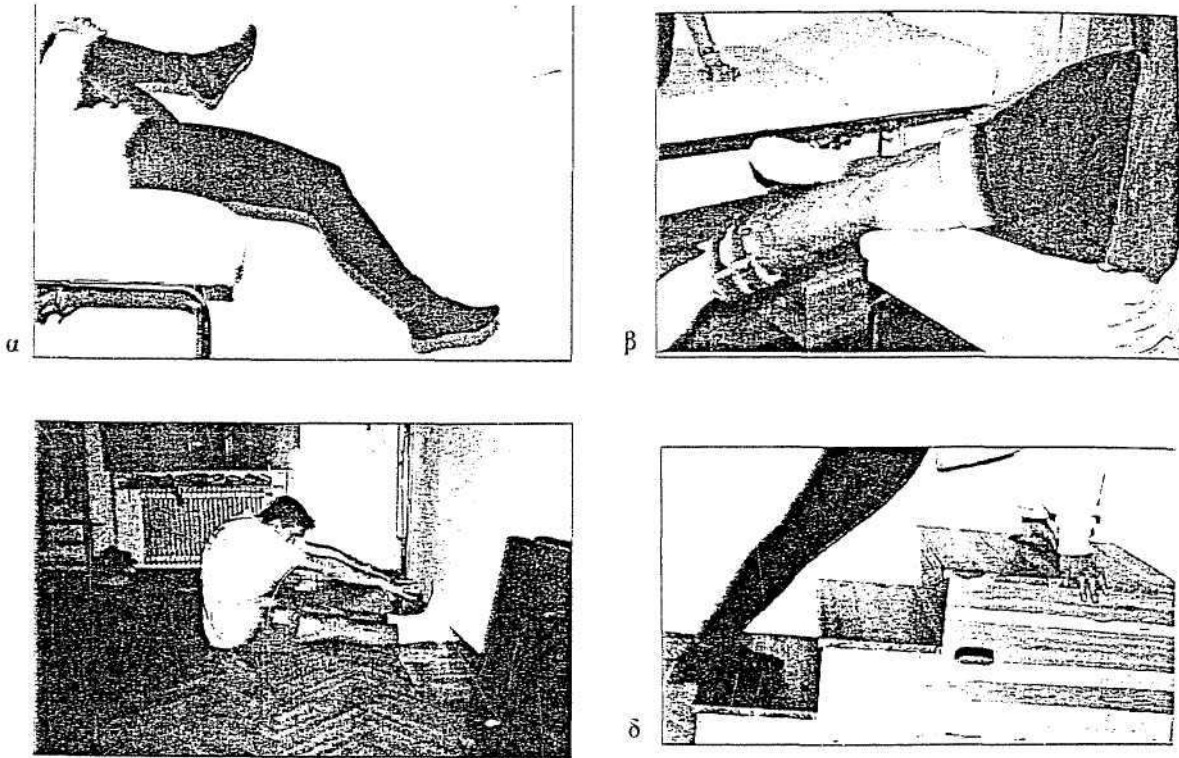
γ



δ

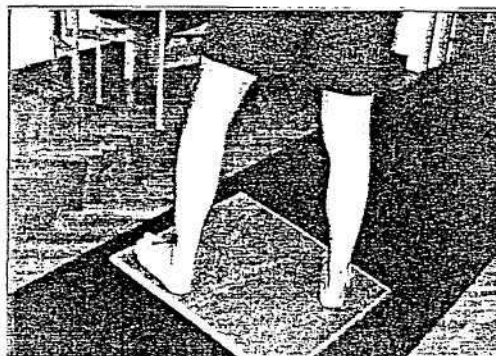
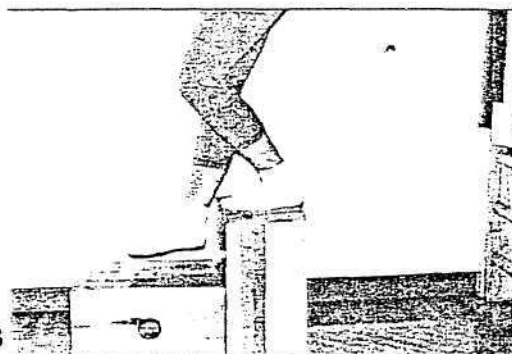
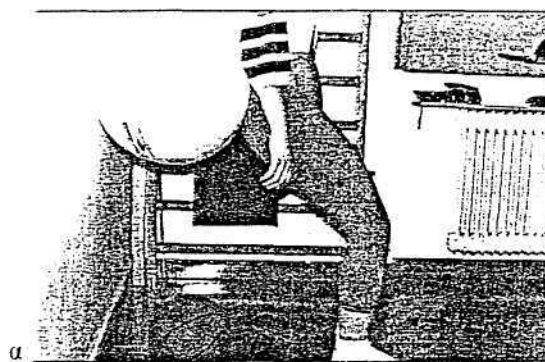
Εικ. 2 α, β, γ, δ. Διαφοροί τρόποι άσκησης των προσαγωγών μυών για την ενεργοποίηση του έσω πλατύ μυ. Στην εικ. 2 δ η θέση του ασθενή ονομάζεται θέση Plie και ενεργοποιεί τον έσω πλατύ μυ. (Από Πουλή 1997)

διάταση των ισchioκνημιαίων, των μυών του ισχίου, του γαστροκνημίου και της λαγονοκνημιαίας ταινίας (εικόνες 3 α, β, γ, δ).

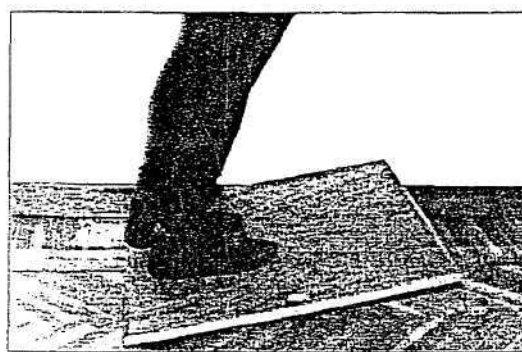
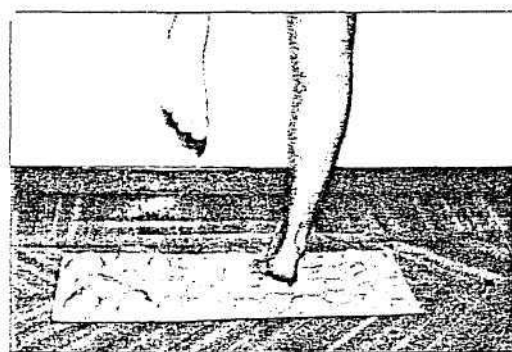


Εικ. 3 α, β, γ, δ. Διάταση ορθού μηριαίου, λαγονοκνημιαίας ταινίας, ισchioκνημιαίων και γαστροκνημίου αντίστοιχα (Από Πουλή 1997).

Η μέση φάση της αποκατάστασης ξεκινά όταν η κίνηση αρχίζει να πλησιάζει προς τα φυσιολογικά δεδομένα. Ο ασθενής πρέπει να έχει ικανοποιητικό έλεγχο του λοξού έσω πλάτυ και να είναι σε θέση να ολοκληρώνει το πρόγραμμα των ασκήσεων Στο στάδιο αυτό εισάγονται στο πρόγραμμα οι ισομετρικές ασκήσεις στο εύρος εκείνο που δεν εμφανίζεται πόνος. Προτείνεται οι ισομετρικές ασκήσεις να ξεκινούν περίπου από τις 20° κάμψης, επειδή η επιγονατίδα στη θέση αυτή κεντράρεται στην αύλακα του μηριαίου,. Στις 45° κάμψης, έρχεται σε επαφή με τον μηριαίο το τμήμα της επιγονατίδας που προσβάλλεται συχνότερα από ιστολογικές μεταβολές του αρθρικού χόνδρου και γι' αυτό οι ισομετρικές ασκήσεις στη θέση αυτή είναι καλό να αποφεύγονται. Στη φάση αυτή μπορούν να εισαχθούν στο πρόγραμμα και ασκήσεις κλειστής βιοκινητικής ενότητας (εικόνες 4 α, β, γ) σε εύρος από 0° έως 30° κάμψης, όπου η δύναμη αντίδρασης της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης είναι μικρότερη σε σχέση με αυτήν στις ασκήσεις ανοικτής βιοκινητικής ενότητας. Εδώ χρειάζεται προσοχή ώστε κατά την έκκεντρη συστολή του τετρακέφαλου να μην παρουσιάζεται πόνος και κριγμός. Επίσης σ' αυτήν τη φάση αποκατάστασης ο ασθενής μπορεί να ξεκινήσει στατικό ποδήλατο με ανυψωμένο κάθισμα ώστε να αποφεύγεται η μεγάλη κάμψη του γόνατος. Οι ασκήσεις κλειστής βιοκινητικής ενότητας παρουσιάζουν πολλά πλεονεκτήματα. Οι ασκήσεις αυτές διεγείρουν τους μηχανοϋποδοχείς αυξάνοντας την ιδιοδεκτικότητα επειδή αποτελούν μέρος των λειτουργικών δραστηριοτήτων, ενώ ταυτόχρονα το γόνατο υποστηρίζεται από τη σταθεροποιητική δράση -Γης συσύσπασης των μυών (εικόνες 5 α, β).



Εικ. 4 α, β, γ. Ασκήσεις κλειστής βιοκινητικής ενότητας για ενδυνάμωση του τετρακεφάλου, των ισχιοκνημιαίων και των πελματιαίων καμπτήρων. (Από Πουλή 1997).



Εικ. 5 α, β. Ασκήσεις κλειστής βιοκινητικής ενότητας σε τραχεία επιφάνεια (εικ. 5 α) και σε ασταθή επιφάνεια (εικ. 5 β) για ερεθισμό των ιδιούποδοχέων (Από Πουλή 1997)

Η ισοκίνηση αποφεύγεται κατά τη μέση φάση της αποκατάστασης, εκτός εάν χρησιμοποιηθεί κατά τρόπο ώστε η άσκηση να γίνει σε κλειστή βιοκινητική ενότητα. Η κάμψη - έκταση θεωρείται ότι καταπονεί την επιγονατιδομηριαία άρθρωση ιδιαίτερα στις χαμηλές γωνιακές ταχύτητες επειδή η χαμηλή γωνιακή ταχύτητα αυξάνει τη ροπή των μυών.

Κατά την τελική φάση της αποκατάστασης, ο ασθενής παρουσιάζει ελάχιστη η καθόλου επιγονατιδομηριαία παθολογία. Στη φάση αυτή η επίβλεψη και η ενθάρρυνση του ασθενούς αποτελούν πολύ σημαντικούς παράγοντες για το πρόγραμμα αποκατάστασης. Είναι η φάση που πολλοί ασθενείς εγκαταλείπουν το πρόγραμμα αποκατάστασης.

Εάν δεν υπάρχουν καθόλου συμπτώματα οι ασκήσεις εκτελούνται με μεγαλύτερη ένταση. Στη φάση αυτή εισάγεται στο πρόγραμμα και η ισοκινητική άσκηση, η οποία ευνοεί περισσότερο το στοιχείο της αντοχής σε σχέση με τα στοιχεία της δύναμης και του όγκου. Σε περίπτωση που υπάρχει έστω και ελαφρύς πόνος, η ισοκινητική άσκηση γίνεται σε περιορισμένο ανώδυνο εύρος. Επίσης σ' αυτή τη φάση ο ασθενής μπορεί να ξεκινήσει το jogging. Η αξιολόγηση της δύναμης του ασθενούς μπορεί να γίνει με τη βοήθεια της ισοκινητικής συσκευής. Η αξιολόγηση αυτή είναι χρήσιμη ώστε να γνωρίζει ο φυσικοθεραπευτής πότε ο ασθενής μπορεί να εκτελέσει κάποιες ασκήσεις και πότε μπορεί να επιστρέψει στις δραστηριότητες του.

6. ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΣΘΕΝΩΝ

Όνοματεπώνυμο ασθενούς : Μ.Σ.

Ηλικία : 18 ετών

Διάγνωση : Σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου

Ιστορικό : Ο ασθενής παίζει ποδόσφαιρο σε ερασιτεχνική ομάδα. Ο πόνος στην πρόσθια επιφάνεια του αριστερού γόνατος ξεκίνησε πριν από μισό χρόνο περίπου. Ο πόνος ήταν ελαφρύς στην αρχή και εμφανιζόταν κατά τη διάρκεια της προπόνησης. Αργότερα τα συμπτώματα άρχισαν να επιδεινώνονται και ο ασθενής πονούσε κατά τη διάρκεια των καθημερινών δραστηριοτήτων. Ο γιατρός συνέστησε αποχή από την προπόνηση, επίδεση του γόνατος κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων και έναρξη φυσικοθεραπείας.

Εξέταση - αξιολόγηση ασθενούς : Κατά την επισκόπηση στην όρθια θέση δεν παρατηρήθηκε αύξηση της φυσιολογικής βλαισότητας του γόνατος, ενώ κατά τη μέτρηση της γωνίας Q βρέθηκε ότι αυτή ήταν ελαφρώς αυξημένη (15°). Η θέση της επιγονατίδας ήταν φυσιολογική όσον αφορά το ύψος της.

Κατά την αξιολόγηση του άκρου ποδός σε ανοικτή βιοκινητική ενότητα παρατηρήθηκε ελαφρώς αυξημένη ανάσπαση του έσω χείλους, η οποία κατά τη βάδιση σε κλειστή βιοκινητική ενότητα προκαλούσε αντισταθμιστική ραιβότητα του πρόσθιου τμήματος του άκρου ποδός. Κατά την ψηλάφιση παρατηρήθηκε ευαισθησία στην πρόσθια επιφάνεια του γόνατος και μικρού βαθμού οίδημα. Κατά την κίνηση κάμψης - έκτασης με αντίσταση, κατά το ανέβασμα σκαλοπατιών και κατά την άρση του σώματος ο ασθενής πονούσε.

Το παθητικό εύρος παρουσιάστηκε ως ελάχιστα μειωμένο ($0^\circ - 130^\circ$). Η κινητικότητα της επιγονατίδας ήταν επίσης μειωμένη. Κατά την αξιολόγηση του μήκους των μυών, διαπιστώθηκε μικρή βράχυνση του ορθού μηριαίου, του γαστροκνημίου και των ισchioκνημιαίων. Επίσης διαπιστώθηκε μικρή ατροφία του έσω πλατύ σε σχέση με το άλλο άκρο.

Στόχοι φυσικοθεραπείας : Από την αξιολόγηση του ασθενούς καθορίστηκαν οι στόχοι της φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης οι οποίοι είναι:

- ελάττωση του πόνου
- ελάττωση του οιδήματος
- διόρθωση της δομικής παρέκκλισης του άκρου ποδός
- αύξηση του εύρους κίνησης του γόνατος και της επιγονατίδας
- αύξηση της δύναμης και του όγκου του έσω πλατύ
- διατήρηση της φυσικής κατάστασης

Φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση : Από τις πρώτες συνεδρίες εφαρμόστηκαν κρυοθεραπεία και διαδυναμικά ρεύματα (CP=2-4min, LP=2-4min, DF=1-2 min, Basis 1-3 mA, Dosis=ανάλογα με ανεκτικότητα χωρίς να δημιουργηθεί σύσπαση) για τη μείωση του πόνου και του οιδήματος. Η κρυοθεραπεία εφαρμόστηκε πριν και μετά την εκτέλεση των ασκήσεων.

Ο ασθενής επανεξετάστηκε από ορθοπαιδικό γιατρό και του συστήθηκε η χρησιμοποίηση ορθωτικού μέσου για τη διόρθωση της δομικής παρέκκλισης του άκρου

ποδός, ώστε να μειωθεί η διάρκεια και ο βαθμός του πρηνισμού της υπαστραγαλικής άρθρωσης κατά τη διάρκεια της φάσης στήριξης.

Ο ασθενής ξεκίνησε τη θεραπεία από την πρώτη συνεδρία με ένα πρόγραμμα αύξησης της δύναμης του έσω πλατύ και του εύρους κίνησης στο γόνατο. Οι ασκήσεις περιελάμβαναν ανύψωση του κάτω άκρου με έξω στροφή ισχίου και έκταση του γόνατος από ύπτια θέση, εκτάσεις του γόνατος σε μικρό (τελικό) εύρος και ηλεκτρογυμναστική για τον έσω πλατύ($t=1ms$, $R=19 ms$, I ανάλογα με την ανεκτικότητα του ασθενή, για 15 min). Επίσης εκτελέστηκαν ασκήσεις προσαγωγής, απαγωγής, κάμψης και έκτασης ισχίου και εφαρμόστηκαν τεχνικές διάτασης για τον ορθό μηριαίο, για τον γαστροκνήμιο, για τους ισχιοκνημιαίους, για τη λαγονοκνημιαία ταινία και για τον έξω καθεκτικό σύνδεσμο.

Από την πρώτη συνεδρία έγινε περίδεση της επιγονατίδας με tape με την τεχνική McConnell για σταθεροποίηση της επιγονατίδας, ώστε αυτή να μην ολισθαίνει προς τα έξω κατά την κίνηση του γόνατος. Σύμφωνα με την τεχνική McConnell εφαρμόζεται ένας αυτοκόλλητος επίδεσμος 4 περίπου ιντσών από την έξω επιφάνεια της επιγονατίδας μέχρι την έσω και πίσω επιφάνεια της άρθρωσης του γόνατος. Στη συνέχεια τοποθετείται tape μήκους 6 περίπου ιντσών με τη μία άκρη του στο άνω έξω τεταρτημόριο της επιγονατίδας πιέζοντας με το ένα χέρι την επιγονατίδα προς τα έσω, ενώ με το άλλο χέρι εφαρμόζεται η άλλη άκρη του tape σφικτά στην οπίσθια έσω επιφάνεια του γόνατος. Η περίδεση αυτή αφαιρείται κατά τη διάρκεια της νύκτας.

Στην 6^η συνεδρία ο πόνος είχε αρχίσει να μειώνεται και στο πρόγραμμα αποκατάστασης εισήχθησαν ασκήσεις κλειστής βιοκινητικής ενότητας για αύξηση της δύναμης των μυών και της δυναμικής σταθερότητας στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση. Οι ασκήσεις περιελάμβαναν άρσεις του κορμού σε μικρός εύρος ($0^\circ - 30^\circ$), ανέβασμα σκαλοπατιών, σανίδα ισορροπίας, πιέσεις ποδιών.

Στην 8^η συνεδρία ο βαθμός δυσκολίας των ασκήσεων αυξήθηκε και στο πρόγραμμα προστέθηκαν το στατικό ποδήλατο και η βάρδιση σε τραχεία επιφάνεια για αύξηση της αντοχής και της ιδιοδεκτικότητας αντίστοιχα. Κατά την επαναξιολόγηση ο πόνος, το οίδημα και η ατροφία του έσω πλατύ είχαν υποχωρήσει.

Στη 12^η συνεδρία ξεκίνησε η ισοκινητική άσκηση για αύξηση της αντοχής και της δύναμης των εκτεινόντων μυών του γόνατος. Κατά την ισοκινητική αξιολόγηση στις η δύναμη των ισχιοκνημιαίων ήταν φυσιολογική. Η δύναμη του αριστερού τετρακέφαλου στις 10 RPM και στις 30 RPM ήταν ίση με το 86% και το 92% της δύναμης του δεξιού τετρακέφαλου αντίστοιχα.

Στην τελευταία συνεδρία στις ο ασθενής δεν εμφάνιζε καθόλου πόνου και κατά την ισοκινητική αξιολόγηση η δύναμη των εκτεινόντων του πάσχοντος κάτω άκρου ήταν σχεδόν ίση με αυτήν του υγιούς κάτω άκρου. Η εφαρμογή της περίδεσης με tape διακόπηκε και ο θεράπων ιατρός επέτρεψε τη σταδιακή έναρξη των αθλητικών δραστηριοτήτων του ατόμου ξεκινώντας με jogging και ποδήλατο. Επίσης επισημάνθηκε στον ασθενή ότι είναι απαραίτητο να συνεχισθούν και στο σπίτι οι θεραπευτικές ασκήσεις για αποφυγή της υποτροπής της δυσλειτουργίας.

7. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

Σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου σε αθλητές (Gerrard)

1^η εβδομάδα

- ισομετρικές ασκήσεις με τον ασθενή σε καθιστή θέση (10 επαν χ 10 sec)
- οπίσθιο ανέβασμα σκαλοπατιού (10 επαν. χ 4 sec)
- διόρθωση παραγόντων κακής ευθυγράμμισης (διάταση λαγονοκνημιαίας ταινίας, ισχιοκνημιαίων μυών του ισχίου, έξω καθεκτικού), ασκήσεις γλουτιαίων και σανίδα ισοροπίας

2^η εβδομάδα

- συνέχιση των ασκήσεων της 1^{ης} εβδομάδας
- επιτόπιο βάδισμα 20 φορές
- πλάγιο ανέβασμα σκαλοπατιού
- συνέχιση της διόρθωσης των παραγόντων κακής ευθυγράμμισης

3^η εβδομάδα

- βάδιση με μεγάλα βήματα προς τα εμπρός
- θέση Plie (σύγχρονη σύσπαση των προσαγωγών με αποτέλεσμα την ενεργοποίηση του έσω πλατύ)
- πρόσθιο ανέβασμα σκαλοπατιού (10 επαν. χ 4 sec).

4^η εβδομάδα

- συνέχιση των ασκήσεων της 3^{ης} εβδομάδας
- αύξηση των επαναλήψεων στο πρόσθιο ανέβασμα σκαλοπατιού κατά 2 ημερησίως μέχρι αυτές να γίνουν 30.

5^η εβδομάδα

- ανέβασμα σκαλοπατιών με αύξηση της αντίστασης (εφαρμόζεται βάρος στους ώμους)
- πλειομετρικές ασκήσεις (plyometric exercises) για αύξηση της ιδιοδεκτικότητας, όπως πλάγια άλματα, άλματα εμπρός - πίσω για 2 λεπτά
- επανεκπαίδευση εκούσιου ελέγχου του λοξού έσω πλατύ κατά τη διεξαγωγή αθλητικών δραστηριοτήτων (τραμπολίνo, γκολφ, σκι).

6^η εβδομάδα

- αύξηση του βαθμού δυσκολίας των πλειομετρικών ασκήσεων προσθέτοντας στοιχεία όπως το πιάσιμο ή η ρίψη μπάλας καθώς ο ασθενής εκτελεί άλματα. Για αύξηση της αντίστασης εφαρμόζεται επίδεσμος στο γόνατο
- εξήγηση στον ασθενή ότι το πρόγραμμα αποκατάστασης πρέπει να συνεχισθεί για 1 χρόνο τουλάχιστον.

Τεχνική περιίδεσης με tape για επιγονατιδομηριαία πόνο (McConnell)

- Καθαρισμός και ξύρισμα της περιοχής.
- Κάλυψη του γόνατος με επίδεσμο 4 ιντσών ξεκινώντας από την έξω επιφάνεια, περνώντας πάνω απ' την επιγονατίδα και καταλήγοντας στην έσω επιφάνεια πάνω από την κατάφυση των ισchioκνημιαίων. Η περιίδεση δεν πρέπει να είναι σφικτή. • Για καλύτερο προσανατολισμό του taping γίνεται το περίγραμμα της επιγονατίδας και μαρκάρονται τα 4 τεταρτημόρια.
- Τοποθετείται tape μήκους 6 ιντσών, ξεκινώντας πάνω από το άνω έσω τεταρτημόριο εφαρμόζοντας πίεση με τον αντίχειρα του ίδιου χεριού στο έσω μέρος της επιγονατίδας, καθώς φέρεται το tape με το άλλο χέρι προς την οπίσθια πλευρά του γόνατος. Η περιίδεση με tape γίνεται σφικτά και περιορίζει το στοιχείο της στροφής του έξω τμήματος της επιγονατίδας προς τα πίσω (tilt component) (σχ. 6 α).
- Τοποθετείται tape μήκους 6 ιντσών με τη μία άκρη του στο άνω έξω τεταρτημόριο της επιγονατίδας πιέζοντας με το ένα χέρι την επιγονατίδα προς τα έσω, ενώ με το άλλο χέρι εφαρμόζεται η άλλη άκρη του tape σφικτά στην οπίσθια έσω επιφάνεια του γόνατος. Η περιίδεση αυτή περιορίζει το στοιχείο της ολίσθησης της επιγονατίδας προς τα έξω (glide component) (σχ. 6 β).
- Τοποθετείται tape μήκους 3 ιντσών πάνω από το κάτω έσω τεταρτημόριο της επιγονατίδας και στρέφεται η επιγονατίδα προς τα έσω ώστε να διορθωθεί η έξω στροφή του κάτω πόλου της. Το tape αυτό τοποθετείται πάνω από το tape που εφαρμόστηκε για να περιορίσει το στοιχείο της ολίσθησης της επιγονατίδας προς τα έξω. Δεν θα πρέπει να υπάρχει αυξημένη πίεση στον κάτω πόλο της επιγονατίδας. Με την περιίδεση αυτή μειώνεται η γωνία A και επανέρχεται ο φυσιολογικός προσανατολισμός της επιγονατίδας (rotation component) (σχ. 6 γ).
- Μετά τη περιίδεση με tape ο ασθενής πρέπει να υποβληθεί στη δοκιμασία ανεβάσματος σκαλοπατιού (step test), ώστε να εξασφαλιστεί ότι ο προσανατολισμός και η κατεύθυνση της επιγονατίδας έχουν διορθωθεί και ότι η περιίδεση δεν προκαλεί πόνο (σχ 6 δ). Η περιίδεση που περιορίζει το στοιχείο της στροφής του έξω τμήματος της επιγονατίδας προς τα πίσω (tilt component) εφαρμόζεται πρώτη και στη συνέχεια ο ασθενής υποβάλλεται στο step test. Εάν δεν υπάρχει βελτίωση γίνεται η περιίδεση που περιορίζει το στοιχείο της ολίσθησης της επιγονατίδας προς τα έξω (glide component) και στη συνέχεια εφαρμόζεται το step test. Εάν ακόμη υπάρχει πόνος γίνεται η περιίδεση που περιορίζει τη στροφή του κάτω πόλου της επιγονατίδας προς τα έξω (rotation component) και στη συνέχεια εφαρμόζεται το step test.
- Η περιίδεση με tape εφαρμόζεται κάθε ημέρα και για διάστημα 6 εβδομάδων. Η περιίδεση πρέπει να εφαρμόζεται το πρωί μόλις σηκωθεί ο ασθενής από το κρεβάτι και να αφαιρείται πριν κοιμηθεί το βράδυ. Η διάρκεια της περιίδεσης μπορεί να μειωθεί εφόσον ο ασθενής δεν μπορεί να την ανεχθεί με ευκολία. Σε τέτοιες περιπτώσεις θα πρέπει να εφαρμόζεται τουλάχιστον κατά τη διάρκεια των φυσικών δραστηριοτήτων.
- Σκοπός της αφαίρεσης της περιίδεσης κατά τη διάρκεια του ύπνου είναι η αποφυγή του ερεθισμού του δέρματος.
- Το tape πρέπει να αφαιρείται αργά και προσεκτικά. Οι απότομες κινήσεις θα ερεθίσουν το δέρμα. Για την αφαίρεση του tape μπορούν να χρησιμοποιηθούν ουσίες (Medisolve, Desolvit) που διευκολύνουν την αποκόλληση.

ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Baker V, et al: Abnormal knee joint position sense in individuals with patellofemoral pain syndrome, *Journal of Orthopaedics Research*, 2002
- Basmajian J.V.: *Grant's method of anatomy*, Williams and Wilkins, Baltimore, 1980
- Briggs C., Sandor M. S., Kenihan A.R.M. : The knee “in” Zuluaga M., Briggs C., Carlisle J., McDonald V., McMeeken J., Nickson W., Oddy P., Wilson D.: *Sports Physiotherapy*. Churchill Livingstone, Melbourne, 1995
- Brotzman S.B., Head P.: The knee “in” Brotzman S.B.: *Clinical orthopaedic rehabilitation*. Mosby, St Louis, 1996
- Douchette A.S., Child D.D.: The effect of open and closed chain exercise and knee joint position on patellar tracking in lateral patellar compression syndrome. *Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 1996
- Fowler J.P.: *Functional anatomy of the knee “in”* Hunter L.Y., Funk F.J.,: *Rehabilitation of the injured knee*. Mosby, St Louis, 1984
- Frankel V.H., Nordin M.: *Biomechanics of the knee “in”* Hunter L.Y., Funk F.J.,: *Rehabilitation of the injured knee*. Mosby, St Louis, 1984
- Fulkerson J.P., Hungerford D.S.: *Disorders of patellofemoral joint*. Williams and Wilkins, Baltimore, 1980
- Gerrard B.: The patellofemoral complex “in” Zuluaga M., Briggs C., Carlisle J., McDonald V., McMeeken J., Nickson W., Oddy P., Wilson D.: *Sports Physiotherapy*, Melbourne, 1995
- Grelsamer R.P., McConnell J.: *The patella, a team approach*, Aspen Publishers, Inc. Gaithersburg, Maryland, 1998
- Hammesfahr R.: *Surgery of the knee “in”* Donatelli R., Wooden J.M.: *Orthopaedic physical therapy*, 2nd edition. Churchill Livingstone, New York, 1988
- Kapandji I.A. : *The physiology of the joints*, Vol 2, lower limb, 5th edition. Churchill Livingstone, Edinburgh, 1997
- Krammer P.G.: Patella malalignment syndrome: rationale to reduce excessive lateral pressure. *Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, Vol 8, 1986
- McConnell J.: *Management of patellofemoral problem*, “Manual Therapy”, Aspen Publishers, Inc. Gaithersburg, Maryland, 1998

- Magee J.D.: Orthopaedic physical assessment, 3rd edition. W.B. Saunders, USA, 1997
- Poole M.R., Blackburn A.T. Jr: Dysfunction, evaluation and treatment of the knee “in” Donatelli R., Wooden J.M.: Orthopaedic physical therapy, 2nd edition. Churchill Livingstone, New York, 1994
- Post R.W., Fulkerson P.J.: Distal realignment of the patellofemoral joint. Orthopaedic clinics of north America, Vol 23, 1992
- Powers M.C., Maffucci R., Hampton S.: Rearfoot posture in subjects with patellofemoral pain. Journal of orthopaedic and sports physical therapy, Vol 22, 1995
- Soderberg L.G.: Kinesiology – Application to pathological motion, 2nd edition. Williams and Wilkins, Baltimore, 1997
- Steinkamp A.L., Dillingham F.M., Markel D.M., Hill A.J., Kaufman R.K.: Biomechanical considerations in patellofemoral joint rehabilitation. American journal of sports medicine, Vol 21, 1993
- Thomee R.: Patellofemoral pain syndrome: a review of the current concepts, Sports Medicine, 1999
- Tiberio D.: The effect of excessive subtalar joint pronation on patellofemoral mechanics : a theoretical model. Journal of orthopaedic and sports physical therapy, 1987
- Tippet R.S.: Closed chain exercise. Orthopaedic clinics of north America, Vol 1, 1992
- Tria J.A., Palumbo C.R., Alicea A.J.: Conservative care for patellofemoral pain. Orthopaedic clinics of north America, Vol 23, 1992
- Wertheimer C.: Patellofemoral mechanics as a cause of anterior knee pain, Your patient and fitness, 1995
- Woodall W., Welsh J.: A biomechanical basis for rehabilitation programs involving the patellofemoral joint. Journal of orthopaedic and sports physical therapy, Vol 11, 1990

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Δούκας Νίκος : Κινησιολογία, Ιατρικές εκδόσεις Λίτσας
- Κούτρας Γ., Μαυρομούστακος Σ.: Μέτρηση της κινητικότητας των αρθρώσεων, β' έκδοση.
University studio press, Θεσσαλονίκη, 1996
- Πορφυριάδου – Αγγελίδου Ανθή : Σημειώσεις Αθλητιατρικής, ΤΕΙΘ, 1993
- Πουλής Ν.Α.: Δυσλειτουργία στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση. Θέματα φυσικοθεραπείας , Ελληνική επιστημονική εταιρεία φυσικοθεραπείας, τόμος 1, τεύχος 1, 1997
- Τσακλής Π.: Σημειώσεις Βιολογικής Μηχανικής, ΤΕΙΘ, 1999
- Φραγκοράπτης Ε.: Σημειώσεις Ηλεκτροθεραπείας, ΤΕΙΘ, 1994
- Χαρτοφυλακίδης – Γαροφαλίδης.: Θέματα Ορθοπαιδικής και Τραυματιολογίας, Επιστημονικές εκδόσεις Παρισιανός, 1987

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ

- <http://www.anew.com>
- <http://www.nismat.org/ptcor?pfp>
- <http://www.med.unimich.edu/1libr/guides/knee/runknee.html>
- <http://www.sportsinjurybulletin.com/archive/patellofemoralsyndrome.html>
- <http://www.emedicine.com/sports/topic96.html>