

Κεφάλαιο

11

Η ΑΡΘΡΩΣΗ ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ

Στο κεφάλαιο αυτό θα μελετήσουμε την διάρθρωση του γόνατος. Σκοπός του κεφαλαίου είναι να γίνει κατανοητή η εσωτερική κατασκευή της αρθρώσεως του γόνατος. Τα οστά, οι σύνδεσμοι και οι μηνίσκοι θα αποτελέσουν αντικείμενο μελέτης. Θα γίνει προσπάθεια να αναδειχθεί η λειτουργική αλληλεξάρτηση των ανατομικών στοιχείων της αρθρώσεως του γόνατος. Θα μελετηθούν η επιγονατίδα και οι μηνίσκοι καθώς και ο ξεχωριστός ρόλος των στοιχείων αυτών στη μηχανική των κινήσεων του γόνατος. Τέλος θα γίνει αναφορά στους πρωταγωνιστές μύες των κινήσεων, που κάνει το γόνατο.

11.1. Εισαγωγή

Η άρθρωση του γόνατος είναι η μεγαλύτερη άρθρωση του ανθρωπίνου σώματος και λειτουργικά μπορούμε να την παρομοιάσουμε με την άρθρωση του αγκώνα. Είναι κατασκευασμένη για να δέχεται πολύ μεγάλα φορτία και γι' αυτό τα οστά που συμμετέχουν είναι πολύ ανθεκτικά, οι σύνδεσμοι είναι ιδιαίτερα ανθεκτικοί και οι μύες που την υποστηρίζουν οι ισχυρότεροι του σώματος. Το γόνατο θεωρείται «κινησιολογικό αριστούργημα» διότι παρουσιάζει απόλυτη σταθερότητα σε κάθε σημείο της τροχιάς της κίνησης της άρθρωσης.

11.2. Τα οστά της άρθρωσης του γόνατος

Τα οστά που συμβάλλουν στο σχηματισμό της διαρθρώσεως του γόνατος είναι:

11.2.1. Το κάτω άκρο του μηριαίου Οστού.

Αυτό εμφανίζει τους δύο **μηριαίους κονδύλους** (έσω και έξω). Μεταξύ των μηριαίων κονδύλων στο πρόσθιο τμήμα υπάρχει η μηριαία τροχιλία, στο δε κάτω και οπίσθιο τμήμα υπάρχει η **μεσοκονδύλια εντομή**. Η μηριαία τροχιλία είναι μια αβαθής αύλακα μέσα στην οποία κινείται η επιγονατίδα κατά την κάμψη του γόνατος. Στη μεσοκονδύλια εντομή προσφύονται οι χιαστοί σύνδεσμοι. Οι μηριαίοι κόνδυλοι σ' ένα μεγάλο τμήμα τους καλύπτονται με αρθρικό χόνδρο, για να έλθουν σε επαφή με τις αντίστοιχες αρθρικές επιφάνειες της κνήμης και της επιγονατίδας.

11.2.2. Το άνω άκρο της κνήμης.

Αποτελείται από τους δύο **κνημιαίους κονδύλους**. Η άνω επιφάνεια κάθε κνημιαίου κονδύλου είναι καλυμμένη με αρθρικό χόνδρο, για να συνταχθεί με την αντίστοιχη επιφάνεια των μηριαίων κονδύλων. Μεταξύ των δύο κνημιαίων κονδύλων υπάρχει το **μεσογλήνιο έπαρμα**, όπου προσφύονται οι δύο χιαστοί σύνδεσμοι. Στην πρόσθια επιφάνεια του άνω άκρου της κνήμης υπάρχει το **κνημιαίο κύρτωμα** στο οποίο καταφύεται ο ισχυρός επιγονατιδικός τένοντας.



Σχ. 11.1. Τα οστά της άρθρωσης του γόνατος.

11. 2. 3. Η Επιγονατίδα.

Είναι τριγωνικό οστό και ανήκει σε μια κατηγορία οστών που ονομάζονται **σησαμοειδή**. Αναπτύσσεται ουσιαστικά μέσα στον τένοντα του τετρακέφαλου. Υπάρχει αρθρική επιφάνεια στην οπίσθια πλευρά της επιγονατίδας, η οποία έρχεται σε επαφή και ολισθαίνει μέσα στην μηριαία τροχιλία κατά τις κινήσεις του γόνατος.

11. 3. Οι επι μέρους αρθρώσεις του γόνατος

Η άρθρωση του γόνατος είναι μια σύνθετη άρθρωση και αποτελείται από δύο διαρθρώσεις:

11. 3. 1. Την Κνημομηριαία Διάρθρωση,

η οποία σχηματίζεται από τις αρθρικές επιφάνειες των δύο μηριαίων κονδύλων, που συντάσσονται με τις αντίστοιχες επιφάνειες των κνημιαίων κονδύλων. Μεταξύ τους βρίσκονται οι δύο μηνίσκοι, οι οποίοι δημιουργούν καλύτερη επαφή μεταξύ των αρθρικών επιφανειών.

11. 3. 2. Την Επιγονατιδο-Μηριαίο Διάρθρωση,

η οποία σχηματίζεται από την αρθρική επιφάνεια της επιγονατίδας και την τροχιλία του μηριαίου.



Σχ. 11. 2. Η άρθρωση του γόνατος.



11. 4. Οι σύνδεσμοι της άρθρωσης του γόνατος

Η άρθρωση του γόνατος ενισχύεται από τους παρακάτω συνδέσμους:

11. 4. 1. Έσω Πλάγιος Σύνδεσμος.

Εκφύεται από τον έσω μηριαίο κόνδυλο (έσω υπερκονδύλιο κύρτωμα) και καταφύεται στην έσω επιφάνεια του κνημιαίου κονδύλου. Ο σύνδεσμος προσφύεται στον αρθρικό θύλακα του γόνατος.

11. 4. 2. Έξω Πλάγιος Σύνδεσμος.

Εκφύεται από τον έξω μηριαίο κόνδυλο και καταφύεται στην κεφαλή της περόνης.

11. 4. 3. Πρόσθιος χιαστός Σύνδεσμος.

Εκφύεται από τη μεσοκονδύλια εντομή του μηριαίου. (Έσω επιφάνεια έξω κονδύλου). Καταφύεται στο πρόσθιο τμήμα του μεσογληνίου επάρματος της κνήμης. Η πορεία του είναι προς τα πάνω, πίσω και έξω.

11. 4. 4. Οπίσθιος Χιαστός Σύνδεσμος.

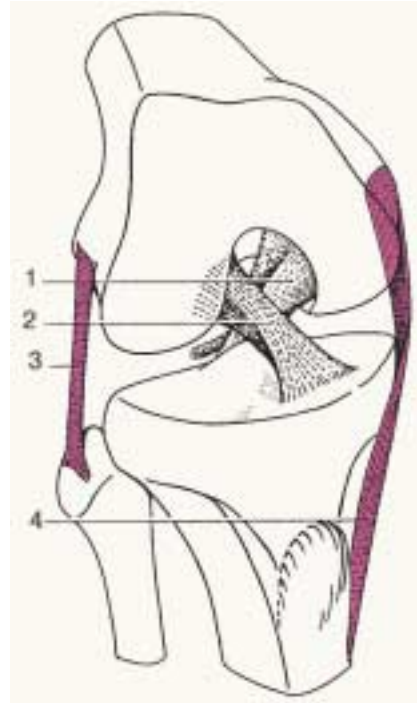
Εκφύεται από την μεσοκονδύλια εντομή του μηριαίου και καταφύεται στο οπίσθιο τμήμα του μεσογληνίου επάρματος της κνήμης. Η πορεία του είναι προς τα άνω, εμπρός και έσω.

11. 4. 5. Επιγονατιδικός Σύνδεσμος.

Αποτελεί συνέχεια του καταφυτικού τένοντα του τετρακέφαλου μύος και περιλαμβάνει στη μάζα του την επιγονατίδα. Έχει μήκος περίπου 5-6 εκ. Καταφύεται στο κνημιαίο κύρτωμα. Είναι ένας πολύ ισχυρός σύνδεσμος.

11. 5. Οι μηνίσκοι του γόνατος

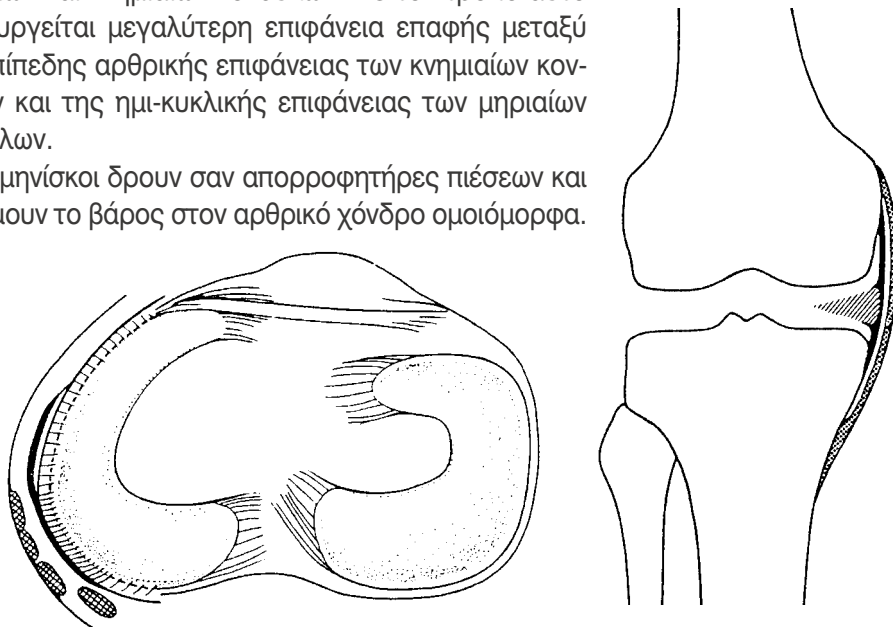
Οι μηνίσκοι του γόνατος είναι δύο ινο-



Σχ.11. 3. Σύνδεσμοι του γόνατος.
1. Οπίσθιος Χιαστός, 2. Πρόσθιος Χιαστός, 3. Έξω Πλάγιος, 4. Έσω Πλάγιος

χόνδρινοι δίσκοι οι οποίοι παρεμβάλλονται μεταξύ των αρθρικών επιφανειών των μηριαίων και κνημιαίων κονδύλων. Με τον τρόπο αυτό δημιουργείται μεγαλύτερη επιφάνεια επαφής μεταξύ της επίπεδης αρθρικής επιφάνειας των κνημιαίων κονδύλων και της ημι-κυκλικής επιφάνειας των μηριαίων κονδύλων.

Οι μηνίσκοι δρουν σαν απορροφητήρες πιέσεων και διανέμουν το βάρος στον αρθρικό χόνδρο ομοιόμορφα.



Σχ. 11. 4. Οι μηνίσκοι του γόνατος.

11. 6. Η σταθερότητα του γόνατος

Η άρθρωση του γόνατος εμφανίζει εντυπωσιακή σταθερότητα σε όλο το εύρος της κίνησής του. Η σταθερότητα του γόνατος οφείλεται α) στους συνδέσμους του γόνατος β) στη σταθεροποιητική δράση μυϊκών ομάδων.

11. 6. 1. Πρόσθιο-οπίσθια σταθερότητα.

Η σταθερότητα του γόνατος στο πρόσθιο-οπίσθια επίπεδο οφείλεται κυρίως στους **χιαστούς συνδέσμους**. Ο πρόσθιος χιαστός δεν επιτρέπει στην κνήμη να ολισθήσει προς τα εμπρός, ο δε οπίσθιος χιαστός δεν την επιτρέπει να κινηθεί προς τα πίσω. Εκτός από τους χιαστούς συνδέσμους, στην πρόσθιο-οπίσθια σταθερότητα του γόνατος συμμετέχουν ενεργητικά και ο επιγονατιδικός σύνδεσμος λόγω της δράσης του τετρακέφαλου μυός.

11. 6. 2. Πλάγια σταθερότητα.

Την πλάγια σταθερότητα του γόνατος την εξασφαλίζουν οι **πλάγιοι σύνδεσμοι**. Η ανατομική κατασκευή των πλαγίων συνδέσμων είναι τέτοια ώστε να υπάρχει πάντα ένα τμήμα του συνδέσμου σε διάταση καθώς κάμπτεται το γόνατο. Μυϊκές

ομάδες που καταφύονται στο έξω και έσω πλάγιο του γόνατος συμβάλλουν επίσης στην πλάγια σταθερότητα.

11. 6. 3. Στροφική σταθερότητα.

Η άρθρωση του γόνατος έχει απόλυτη στροφική σταθερότητα σε θέση έκτασης. Σε κάμψη το γόνατο εμφανίζει παθητικά μικρού βαθμού στροφής.

11. 6. 4. Αντίσταση στην Υπερέκταση.

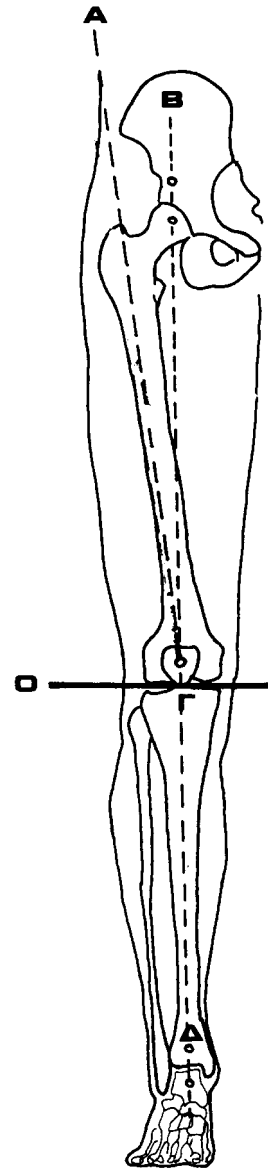
Τα συνδεσμικά στοιχεία που αντιστέκονται στην υπερέκταση του γόνατος είναι ο πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος και τα οπίσθια θυλακικά στοιχεία της αρθρώσεως.

11. 7. Ανατομικός και Μηχανικός Άξονας του κάτω άκρου.

Μηχανικός Άξονας του κάτω άκρου είναι η ευθεία γραμμή, που περνά από το κέντρο της κεφαλής του μηριαίου, τη μεσότητα της αρθρικής επιφάνειας της κνήμης (Μεσογλήνιο έπαρμα) και την μεσότητα της ποδοκνημικής. Η αρθρική επιφάνεια της κνήμης είναι κάθετη στο μηχανικό αυτό άξονα. Το κνημιαίο κύρτωμα και το κέντρο της επιγονατίδος βρίσκονται σε φυσιολογικά γόνατα, πάνω στο μηχανικό άξονα. Ο επιμήκης άξονας του μηριαίου, η γραμμή δηλαδή που περνάει από το μέσο της διαφύσεως του μηριαίου λέγεται **Ανατομικός άξονας του μηριαίου**. Οι δύο αυτοί άξονες σχηματίζουν μια γωνία, που ονομάζεται γωνία Q, και η οποία είναι περίπου 7° . Στον ανατομικό άξονα του μηριαίου είναι η δράση του τετρακέφαλου.

11. 8. Κινήσεις στην Άρθρωση του Γόνατος.

Στο γόνατο παρατηρούμε κινήσεις κάμψης και έκτασης που γίνονται στο οβελιαίο επίπεδο και στο μετωπιαίο άξονα. Είναι σύνθετες κινήσεις, οι οποίες αναλύονται σε επιμέρους **κινήσεις κύλισης** και ολίσθησης των μηριαίων κονδύλων πάνω στους κνημιαίους

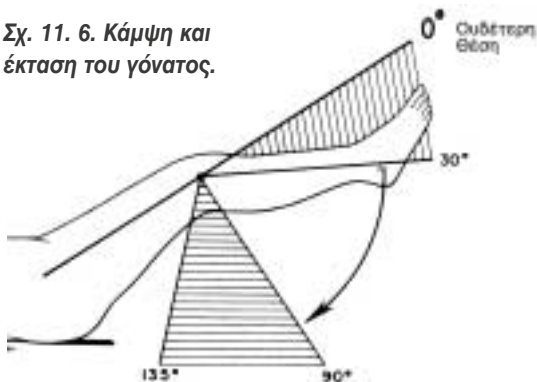


Σχ. 11. 5. Μηχανικός άξονας του γόνατος.
 ΒΟΔ: Μηχανικός Άξονας
 ΑΟΔ: Ανατομικός Άξονας
 ΑΟΒ: Γωνία Απόκλισης (γωνία Q)

11. 8. 1. Κάμψη.

Εύρος κίνησης από 0ο έως 140ο. Το εύρος κάμψης του γόνατος εξαρτάται από τη θέση του Ισχίου. Όταν το ισχίο βρίσκεται σε κάμψη, τότε και το γόνατο μπορεί να κάνει την μέγιστη κάμψη, που φτάνει τις 150°. Πρωταγωνιστές μύες στην κάμψη του γόνατος είναι **οι οπίσθιοι μηριαίοι μύες**. (Δικέφαλος μηριαίος, Ημιτενοντώδης, Ημιμυενώδης)

Σχ. 11. 6. Κάμψη και έκταση του γόνατος.



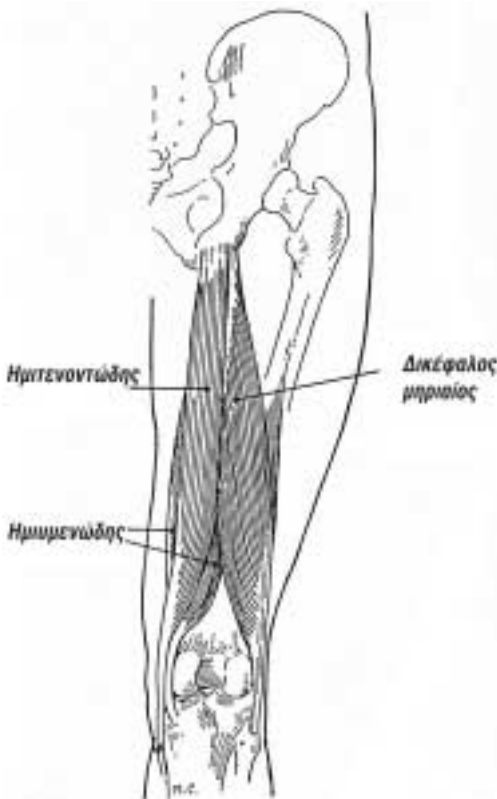
Οι μύες αυτοί **εκφύονται** από το ισχιακό κύρτωμα της Λεκάνης και **καταφύονται** με ανεξάρτητη κατάφυση ο καθένας σε διάφορα σημεία στο οπίσθιο τμήμα των κνημιαίων κονδύλων. **Ενέργεια** οπισθίων μηριαίων μυών. Η κοινή δράση των μυών προκαλεί κάμψη της άρθρωσης του γόνατος. Η κίνηση της κάμψεως του γόνατος αποτελεί μοχλό 3ου είδους

11. 8. 2. Έκταση.

Εύρος κίνησης από 140° έως 0°. Το εύρος έκτασης εξαρτάται από την θέση του Ισχίου. Σε πλήρη κάμψη του ισχίου, το γόνατο αδυνατεί να κάνει πλήρη έκταση. Η πλήρης έκταση του γόνατος γίνεται, όταν και το Ισχίο είναι σε έκταση.

Πρωταγωνιστής μύς της έκτασης του γόνατος είναι ο **τετρακέφαλος**. Η έκταση του γόνατος αποτελεί μοχλό 3ου είδους

Κατά τις τελευταίες 15° μοίρες της έκτασης του γόνατος παρατηρείται μικρή στροφή της κνήμης προς τα έξω. Η στροφική αυτή κίνηση της κνήμης σταθεροποιεί τελείως το γόνατο και ονομάζεται **μηχανισμός κλειδώματος του γόνατος**. Σε μερικά άτομα παρατηρείται υπερέκταση του γόνατος μέχρι και 15°.



Σχ. 11. 7. Οι οπίσθιοι Μηριαίοι μύες.

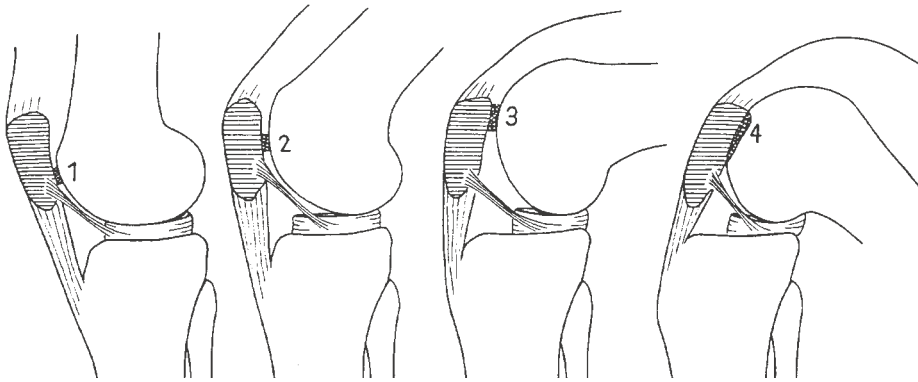
Η κατάσταση αυτή ονομάζεται **ανάκυρτο γόνατο**.

11. 8. 3. Παθητική Στροφή.

Στην άρθρωση του γόνατος δεν παρατηρείται ενεργητική στροφή. Ανάλογα όμως από το βαθμό κάμψεως του γόνατος μπορούν να γίνουν παθητικά στροφικές κινήσεις. Σε κάμψη 90ο το γόνατο μπορεί να κάνει παθητικά έσω στροφή μέχρι 30ο και έξω στροφή 40ο. Σε πλήρη έκταση του γόνατος δεν υπάρχει καμμία δυνατότητα στροφικών κινήσεων.

11. 9. Η Επιγονατιδο-Μηριαία Άρθρωση

11. 9. 1. Η κίνηση της επιγονατίδας.



Σχ. 11. 8. Κίνηση επιγονατίδας

Η επιγονατίδα ευρίσκεται στην πρόσθια επιφάνεια του γόνατος, μέσα στον επιγονατιδικό τένοντα. Η αρθρική της επιφάνεια έρχεται σε επαφή με την τροχιλία του μηριαίου και σχηματίζει την επιγονατιδο-μηριαία άρθρωση. Κατά τη διάρκεια της κάμψης του γόνατος, η **επιγονατίδα μετατοπίζεται στο οβελιαίο επίπεδο, κατά μήκος της τροχιλίας**, μεταξύ των δύο μηριαίων κονδύλων. Η ανατομική κατασκευή των αρθρικών επιφανειών της επιγονατιδο-μηριαίας αρθρώσεως συγκρατεί την επιγονατίδα μέσα στην μεσοκονδύλια αύλακα του μηριαίου. Η συγκράτηση αυτή ενισχύεται με την ύπαρξη των καθεκτικών συνδέσμων της επιγονατίδας και από την δράση του τετρακέφαλου και κυρίως του έσω και έξω πλατέως μυός.

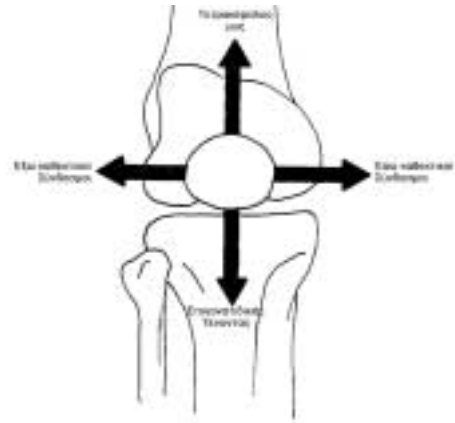
11. 9. 2. Καθεκτικοί σύνδεσμοι της επιγονατίδας.

Οι σύνδεσμοι αυτοί είναι ινώδεις ταινίες, που εκφύονται από τα πλάγια της επι-

γονατίδος, κατευθύνονται προς τους μηριαίους κονδύλους και συγκρατούν την επιγονατίδα στο μέσον της μεσοκονδυλίου αύλακας σε όλη τη τροχιά της κίνησης.

11. 9. 3. Ο ρόλος της Επιγονατίδας στην Έκταση του Γόνατος.

Η παρουσία της επιγονατίδας στην άρθρωση του γόνατος δημιουργεί δύο μηχανικά πλεονεκτήματα. **1) Μεγαλώνει τον μοχλοβραχίονα δύναμης** του τετρακέφαλου. Καθώς το γόνατο κινείται από την πλήρη κάμψη στην έκταση, η επιγονατίδα μετατοπίζεται προς τα εμπρός λόγω της ανατομικής κατασκευής των μηριαίων κονδύλων. Η μετατόπιση αυτή αυξάνει το



Σχ. 11.9. Σύνδεσμοι επιγονατίδας

μοχλοβραχίονα δύναμης του τετρακέφαλου, αυξάνοντας έτσι τη δράση του μύος. Ο μοχλοβραχίονας της δύναμης είναι η απόσταση εφαρμογής της δύναμης από τον άξονα κίνησης του γόνατος.

2) Επιτρέπει την καλύτερη κατανομή των πιέσεων, που προκαλεί η δράση του τένοντα του τετρακέφαλου στους μηριαίους κονδύλους.



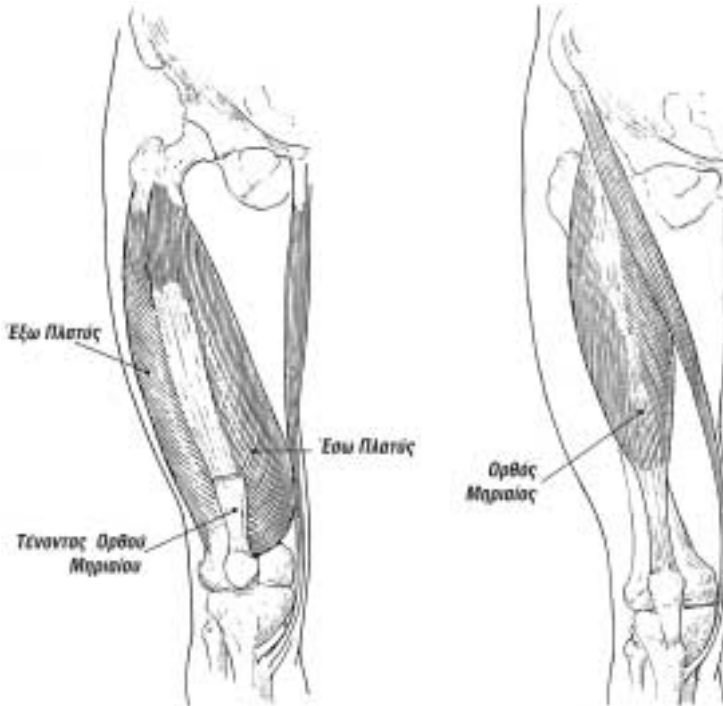
Σχ. 11. 10. Μοχλοβραχίονας του τετρακέφαλου

11.10. Ο Τετρακέφαλος Μηριαίος Μυς.

Ο τετρακέφαλος μυς εμφανίζει τέσσερις κεφαλές και κοινό καταφυτικό τένοντα στο κνημιαίο κύρτωμα.

A) Ορθός Μηριαίος. Έκφυση. Ο μυς εκφύεται με δύο τένοντες από την κάτω λαγόνια άκανθα ο ένας και την οφρύ της κοτύλης ο άλλος. **Κατάφυση.** Ο μυς καταφύεται στη βάση της επιγονατίδας και με κοινό τένοντα στο κνημιαίο κύρτωμα. **Ενέργεια.** Προκαλεί έκταση του γόνατος. Ανταγωνίζεται τους καμπτήρες του γόνατος. **B) Έξω Πλατός.** Αποτελεί την μεγαλύτερη μοίρα του τετρακέφαλου.

Ευρίσκεται στην έξω επιφάνεια του μηρού. **Έκφυση.** Ο μυς εκφύεται από το μείζονα τροχαντήρα και την τραχεία γραμμή του μηριαίου. **Κατάφυση.** Ο μυς καταφύεται στο έξω χείλος της επιγονατίδας και ακολούθως με κοινό τένοντα στο κνημιαίο κύρτωμα. **Ενέργεια.** Έκταση του γόνατος. Έλξη της επιγονατίδας προς τα έξω. (Με την ταυτόχρονη δράση του έσω πλατέως η επιγονατίδα δεν κινείται προς τα έξω.) **Γ) Μέσος Πλατύς.** Ο μυς ευρίσκεται στην πρόσθια επιφάνεια του μηρού. Εκφύεται από την πρόσθια-άνω επιφάνεια του μηρού. Καταφύεται με τένοντα στην βάση της επιγονατίδας και με κοινό τένοντα στο κνημιαίο κύρτωμα. **Ενέργεια.** Ο μυς προκαλεί, όπως όλες οι μοίρες του τετρακέφαλου, έκταση του γόνατος. **Δ) Έσω Πλατύς.** **Έκφυση.** Ο μυς εκφύεται από την άνω-έσω επιφάνεια του μηριαίου. **Κατάφυση.** Στη βάση και το έσω χείλος της επιγονατίδας και με κοινό τένοντα στο κνημιαίο κύρτωμα. **Ενέργεια.** Έκταση του γόνατος.. Έλξη της επιγονατίδας προς τα έσω. (Με την ταυτόχρονη δράση του έξω πλατέως η επιγονατίδα δεν κινείται προς τα έσω.) Ο τετρακέφαλος είναι πολύ σημαντικός μυς ειδικά σε άτομα που ασχολούνται με τον αθλητισμό. Όσο πιο γυμνασμένος είναι ο τετρακέφαλος μυς, τόσο λιγότερο το άτομο κινδυνεύει να υποστεί κάποια κάκωση. Η αποκατάσταση ενός ατροφικού τετρακεφάλου περιλαμβάνει ειδικό πρόγραμμα ασκήσεων.



Σχ. 11. 11. Ο τετρακέφαλος μηριαίος μυς.

11.11. Ανακεφαλαίωση

Η άρθρωση του γόνατος είναι μια σύνθετη άρθρωση και αποτελείται από την Κνημο-Μηριαίο και την Επιγονατιδο-Μηριαία άρθρωση. Τα οστά τα οποία συμμετέχουν στο σχηματισμό των αρθρώσεων αυτών είναι α) το κάτω άκρο του μηριαίου οστού και το άνω άκρο της κνήμης για την κνημο-μηριαία άρθρωση και β) η μηριαία τροχιλία και η επιγονατίδα για την επιγονατιδο-μηριαία άρθρωση.

Η επιγονατίδα είναι ένα τριγωνικού σχήματος οστό και βρίσκεται στην πρόσθια επιφάνεια του γόνατος, μέσα στη μάζα του επιγονατιδικού τένοντα.

Οι μηνίσκοι του γόνατος είναι δύο ινοχόνδρινα πέταλα τα οποία παρεμβάλλονται μεταξύ των μηριαίων και κνημιαίων κονδύλων. Η παρουσία των μηνίσκων αυξάνει την επιφάνεια επαφής των αρθρικών επιφανειών και απορροφούν τις τάσεις που δέχεται το γόνατο, τις οποίες διανέμουν ομοιόμορφα στις αρθρικές επιφάνειες.

Η άρθρωση του γόνατος σταθεροποιείται με την παρουσία συνδέσμων, οι οποίοι είναι α) ο πρόσθιος χιαστός β) ο οπίσθιος χιαστός γ) ο έσω πλάγιος δ) ο έξω πλάγιος ε) ο επιγονατιδικός σύνδεσμος.

Οι κινήσεις που κάνει το γόνατο είναι: η κάμψη, η έκταση και οι παθητικές στροφές. Πρωταγωνιστές μύες της κάμψεως είναι οι οπίσθιοι μηριαίοι και της έκτασης είναι ο τετρακέφαλος μυς.

Ο τετρακέφαλος είναι πολύ ισχυρός μυς και αποτελείται από τέσσερις επιμέρους μύες (κεφαλές). Είναι ο Ορθός Μηριαίος, ο Έξω Πλατύς, ο Έσω Πλατύς και ο Μέσος Πλατύς. Όλες οι κεφαλές του τετρακέφαλου καταφύονται στην επιγονατίδα και ακολούθως με κοινό τένοντα (τον επιγονατιδικό) καταφύονται στο κνημιαίο κύρτωμα.

Ο Τετρακέφαλος είναι πολύ σημαντικός μυς τόσο του γόνατος όσο και ολοκλήρου του σώματος, γιατί παρεμβαίνει καθοριστικά στη δραστηριότητα του ατόμου.

11.12. Εργαστηριακό μέρος του κεφαλαίου “η άρθρωση του γόνατος”.

Στόχος του εργαστηριακού μέρους του ενδέκατου κεφαλαίου είναι οι μαθητές να εξοικειωθούν με τα οστά που σχηματίζουν την άρθρωση του γόνατος, τις κινήσεις και τους μυς, που πρωταγωνιστούν στις κινήσεις αυτές, κάνοντας πρακτική με τους συμμαθητές τους.

1. Ο εκπαιδευτικός αρχίζει την παράδοση δείχνοντας πρώτα το μηριαίο οστό, κάνοντας επανάληψη του δέκατου εργαστηρίου. Εξηγεί δηλαδή στους μαθητές του ότι το μηριαίο οστό είναι το πιο μακρύ από τα οστά του ανθρώπινου σώματος και τους υπενθυμίζει τον **εξωτερικό** και τον **εσωτερικό κόνδυλο**. Επίσης τους επιδεικνύει τις αρθρικές επιφάνειες των κονδύλων και επισημαίνει ότι η έσω αρθρική επιφάνεια είναι μεγαλύτερη από την έσω. Οι μαθητές χωρίζονται σε ζευγάρια και περιεργάζονται τις αρθρικές επιφάνειες του μηριαίου οστού. Στη συνέχεια ο εκπαιδευτικός παίρνει το οστό της κνήμης και επιδεικνύει τους δύο **κνημιαίους κονδύλους** και τη **μεσογλήνιο έπαρμα**. Επίσης δείχνει το **κνημιαίο κύρτωμα** στο οποίο καταφύεται ο ισχυρός επιγονατιδικός τένοντας. Ακόμη εδώ ο εκπαιδευτικός καθώς οι μαθητές χωρίζονται σε ζευγάρια και περιεργάζονται τις αρθρικές επιφάνειες της κνήμης επισημαίνει ότι πάνω σ’ αυτές προσφύονται οι μηνίσκοι.

Επίσης επιδεικνύει στο σκελετό την **επιγονατίδα** και εξηγεί τι κίνηση διαγράφει από την πλήρη κάμψη του γόνατος στην πλήρη έκταση. Αναφέρει ακόμα ότι το μικρό αυτό οστό αρθρώνεται με το μηριαίο και σχηματίζει την **επιγονατιδο-μηριαία διάρθρωση**.

Στη συνέχεια και αφού οι μαθητές παρατηρήσουν την άρθρωση του γόνατος στο σκελετό, αναφέρονται οι κινήσεις του: κάμψη- έκταση και παθητική στροφή.

Ανάλυση κινήσεων

Η έκταση του γόνατος από θέση κάμψης 40 μοίρες (εικ. 11.1)

Θέση του μαθητή: Καθιστή σε εξεταστικό κρεβάτι με το ένα γόνατο σε κάμψη 40 μοίρες (με στήριγμα) και το άλλο σε έκταση.

Θέση εκπαιδευτικού: εμπρός και λίγο πλάγια.

Κίνηση. Ο εκπαιδευτικός ζητάει από το μαθητή να κάνει εκτείνει το γόνατο και κατόπιν να το επαναφέρει στην αρχική θέση.

Γίνεται αναφορά στις μοίρες του τετρακεφάλου που, όταν ενεργούν γίνεται η έκταση του γόνατος και συγκεκριμένα επισημαίνεται ότι η κίνηση αυτή γίνεται από τον έσω πλατύ μυ, που ενεργεί μειομετρικά στην έκταση, ενώ ενεργεί πλειο-



Εικ. 11. 1. Η έκταση του γόνατος.

μετρικά στην επαναφορά στην αρχική θέση. Οι μαθητές χωρίζονται σε ζευγάρια και επαναλαμβάνουν την κίνηση

Η έκταση του γόνατος από θέση κάμψης 90 μοίρες

Θέση του μαθητή: Καθιστή στην άκρη εξεταστικού κρεβατιού με τα γόνατα σε κάμψη 90 μοίρες και τα πόδια να αιωρούνται έξω από το κρεβάτι.

Θέση εκπαιδευτικού: εμπρός και λίγο πλάγια.

Κίνηση. Ο εκπαιδευτικός ζητάει από το μαθητή να κάνει έκταση του γόνατος και κατόπιν να το επαναφέρει στην αρχική θέση.

Γίνεται αναφορά ότι η κίνηση αυτή είναι κλασσική κίνηση στου τετρακεφάλου μυ, που ενεργεί μειομετρικά, ενώ στην επαναφορά ενεργεί πλειομετρικά. Οι μαθητές χωρίζονται σε ζευγάρια και επαναλαμβάνουν την κίνηση. Δίνεται προσοχή κατά τη διάρκεια της κίνησης ο κορμός να διατηρείται όρθιος, γιατί πολλές φορές η κίνηση υποβηθίζεται από τον ορθό μηριαίο, που ως γνωστό είναι διαρθρικός μυς και συνεργάζεται με το λαγονοψοϊτη, με κίνδυνο να επιβαρυνθεί η οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης.



Εικ. 11. 2. Η κάμψη του γόνατος.

Η κάμψη με του γόνατος

Θέση του μαθητή: Όρθια ανατομική θέση.

Θέση εκπαιδευτικού: Πλάγια από το μαθητή στο ύψος της λεκάνης.

Κίνηση. Ο εκπαιδευτικός ζητάει από το μαθητή να κάνει κάμψη στο γόνατο χωρίς έκταση του ισχίου και κατόπιν να το επαναφέρει στην αρχική θέση. Γίνεται αναφορά στους μυς που ενεργούν στην κίνηση αυτή (ημιμυενώδης, δικέφαλος μηριαίος, ημιτενοντώδης). Επισημαίνεται ότι επειδή η κίνηση γίνεται ενάντια στη βαρύτητα, εργάζονται μειομετρικά-πλειομετρικά οι καμπτήρες του γόνατος.

Οι μαθητές χωρίζονται σε ζευγάρια και επαναλαμβάνουν την κίνηση.

11. 13. Ερωτήσεις

- 1.** Ποια οστά συμμετέχουν στην άρθρωση του γόνατος ;
- 2.** Από ποιες επιμέρους αρθρώσεις αποτελείται το γόνατο;
- 3.** Ποιοι είναι οι σύνδεσμοι του γόνατος;
- 4.** Τι είναι οι μηνίσκοι του γόνατος;
- 5.** Ποιος ο ρόλος των μηνίσκων του γόνατος;
- 6.** Από τι εξαρτάται η προσθιοπίσθια σταθερότητα του γόνατος;
- 7.** Τι κινήσεις κάνει το γόνατο και ποιο το εύρος κίνησης;
- 8.** Ποιοι μύες πρωταγωνιστούν στην κάμψη του γόνατος;
- 9.** Ποιος μυς πρωταγωνιστεί στην έκταση του γόνατος;
- 10.** Ποιες είναι οι κεφαλές του τετρακέφαλου μυός;
- 11.** Που καταφύεται ο τετρακέφαλος μυς;