ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

Απόστολος Στεργιούλας Χρίστος Αγγελίδης

ΚΙΝΗΣΙΟΛΟΓΙΑ

Γ΄ ΕΠΑ.Λ.
Ειδικότητα: Βοηθών Φυσικοθεραπευτών

ΤΟΜΕΑΣ ΥΓΕΙΑΣ - ΠΡΟΝΟΙΑΣ - ΕΥΕΞΙΑΣ

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ»

ΚΙΝΗΣΙΟΛΟΓΙΑ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΡΧΙΚΗΣ ΕΚΔΟΣΗΣ

ΣΥΓΓΡΑΦΙΚΗ ΟΜΑΔΑ

Δρ Στεργιούλας Απόστολος, BS, PT, PhD
Καθηγητής Φυσικής Αγωγής-Φυσικοθεραπευτής,
Λέκτορας ΤΕΦΑΑ Πανεπιστημίου Θεσσαλίας (407/1980),
Συνεργάτης Εργαστηρίου Ανατομικής & Αθλητιατρικής
ΤΕΦΑΑ Πανεπιστημίου Αθήνας

Δρ Αγγελίδης Χρίστος Χειρούργος Ορθοπεδικός
Επιμελητής Α' Ασκληπιείου Βούλας

ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΗΣ

Δρ Στεργιούλας Απόστολος

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΚΡΙΣΗΣ

Μουλαβασίλη Μαρία
Φυσικοθεραπεύτρια, Νοσοκομείου Ευαγγελισμός

Σπυρόπουλος Παναγιώτης, BS, MA, PhD
Φυσικοθεραπευτής, Επίκουρος Καθηγητής ΤΕΙ Αθήνας

Σφετσιώρης Δημήτριος, BS, MA
Φυσικοθεραπευτής, DEA en biomecanique et physiologies du mouvement Paris

ΓΛΩΣΣΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

Ελένη Ζαφειρίου Φιλόλογος

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Μεργκούνη Καλλιόπη, Εκπ/κος Β/θμιας Εκπ/σης

Ενέργεια 2.3.2.:	«Ανάπτυξη των Τ.Ε.Ε. και Σ.Ε.Κ.» **ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ:** **Σταμάτης Αλαχιώτης** *Καθηγητής Γενετικής Πανεπιστημίου Πατρών* *Πρόεδρος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου*
Έργο:	**«Βιβλία Τ.Ε.Ε.»** - Επιστημονικός υπεύθυνος του Έργου: ***Γεώργιος Βούτσινος*** *Σύμβουλος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου* - Υπεύθυνος του Τομέα Υγείας και Πρόνοιας: - ***Ματίνα Στάππα,*** *Οδοντίατρος* - *Πάρεδρος ε.θ. του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου*

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΠΑΝΕΚΔΟΣΗΣ

Η επανέκδοση του παρόντος βιβλίου πραγματοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών & Εκδόσεων «Διόφαντος» μέσω ψηφιακής μακέτας.

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

Στεργιούλας Απόστολος, Αγγελίδης Χρίστος

Η συγγραφή και η επιστημονική επιμέλεια του βιβλίου πραγματοποιήθηκε
υπό την αιγίδα του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

ΚΙΝΗΣΙΟΛΟΓΙΑ

Γ΄ ΕΠΑ.Λ.

Ειδικότητα: Βοηθών Φυσικοθεραπευτών

ΤΟΜΕΑΣ ΥΓΕΙΑΣ - ΠΡΟΝΟΙΑΣ - ΕΥΕΞΙΑΣ

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ
«ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ»

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Με το παρόν εγχειρίδιο γίνεται προσπάθεια να δοθούν οι βασικές γνώσεις της Κινησιολογίας στους μαθητές των Τ. Ε. Ε. στα τμήματα του Τομέα Υγείας και Πρόνοιας. Σκοπός είναι να γίνει απλή περιγραφή των βασικών κανόνων που διέπουν τη μελέτη της Κινησιολογίας, που όταν γίνουν κατανοητοί και εμπεδωθούν, να βοηθήσουν το μαθητή να έχει μια εικόνα λειτουργίας του ανθρώπινου σώματος από τη μηχανική πλευρά. Θα μάθει δηλαδή ο μαθητής τους κανόνες της μηχανικής, που ισχύουν κατά τη διάρκεια των καθημερινών δραστηριοτήτων του ανθρώπου, πώς λειτουργεί το μυοσκελετικό σύστημα, τι δυνάμεις παράγονται από τη μυϊκή συστολή και πώς με το σύστημα των μοχλών αυτές οι δυνάμεις μπορεί να χρησιμοποιηθούν χωρίς να δημιουργούν προβλήματα. Ο μαθητής στο τέλος του χρόνου θα μάθει να αναγνωρίζει τις διάφορες κινήσεις των αρθρώσεων και τους μυς που εργάζονται, για να γίνονται οι κινήσεις αυτές.

Με τον τρόπο αυτό, θα καλλιεργηθεί ένας τρόπος σκέψης, ο οποίος θα εξοικειώσει το μαθητή με την Κινησιολογία και θα είναι ικανός να προσφέρει τη βοήθειά του εκεί που θα κληθεί και **του επιτρέπουν τα επαγγελματικά του δικαιώματα.** Αυτό μπορεί να γίνει, κυρίως, με την καθοδήγηση του εκπαιδευτικού με πολλές επαναλήψεις και αναλύσεις κίνησης των διαφόρων αρθρώσεων κατά τη διάρκεια των μαθημάτων.

Πιστεύουμε ότι με την ολοκλήρωση του διδακτικού έτους, οι μαθητές των τμημάτων του Τομέα Υγείας και Πρόνοιας θα είναι ικανοί:

- να αντιληφθούν τη σημασία της βασικής δύναμης της βαρύτητας με την οποία μάχεται καθημερινά ο άνθρωπος.
- να αναγνωρίζουν τη σπουδαιότητα της σπονδυλικής στήλης, ως δομής σταθερότητας και κινητικότητας και το ρόλο των κοιλιακών και ραχιαίων μυών.
- να αναλύουν μια κίνηση σε όποια άρθρωση.
- να ξεχωρίζουν τους τύπους των συστολών.

Το βιβλίο αυτό, θα έχει επιτύχει το σκοπό του, όταν αυτός που θα το μελετήσει και το καταλάβει, θα είναι σε θέση να κάνει απλή ανάλυση μιας κίνησης.

Οι συγγραφείς

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ 7

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΚΙΝΗΣΙΟΛΟΓΙΑ **19**

1. 1. Ανασκόπηση αρχών της Φυσικής με εφαρμογή στην Κινησιολογία 20
   1. 1. 1. Η βαρύτητα 20
   1. 1. 2. Το βάρος & το κέντρο βάρους 21
   1. 1. 3. Οι εξωτερικές δυνάμεις 22
   1. 1. 4. Ο νόμος της αδράνειας 22
   1. 1. 5. Ο νόμος της επιτάχυνσης 22
   1. 1. 6. Ο νόμος της δράσης-αντίδρασης 23
   1. 1. 7. Οι εσωτερικές δυνάμεις 23

1. 2. Τα επίπεδα και οι άξονες κίνησης 23
1. 3. Ο γενικός ορισμός των κινήσεων 24
1. 4. Οι ροπές 26
1. 5. Οι μοχλοί 26
   1. 5. 1. Το μηχανικό πλεονέκτημα 27

1.6. Οι μοχλοί στο ανθρώπινο σώμα 27
   1. 6. 1. Παραδείγματα 28

1. 7. ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ 29

1. 8. ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ 30

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 Ο ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ **31**

2. 1. Το Κινητικό Σύστημα 32
2. 2. Ο Ανθρώπινος Σκελετός 32

2. 3. Τα Οστά 33
   2. 3. 1. Είδη Οστών 34
   2. 3. 2. Σύσταση των Οστών 35
   2. 3. 3. Κατασκευή των Οστών 36

2. 4. Οι Αρθρώσεις
   2. 4. 1. Ταξινόμηση Αρθρώσεων 37
   2. 4. 1. 1. Συναρθρώσεις 37
   2. 4. 1. 2. Διαρθρώσεις 37
   2. 4. 1. 3. Αμφιαρθρώσεις 38

2. 5. Σύνδεσμοι 39
2. 6. Σταθερότητα Άρθρωσης 39
2. 7. Ο Σκελετός του Κορμού 40
   2. 7. 1. Σπονδυλική Στήλη 40
   2. 7. 2. Θώρακας 41

2. 8. Ο Σκελετός των άνω άκρων 41
2. 8. 1. Τα Οστά της Ωμικής Ζώνης 41
2. 8. 2. Το Βραχιόνιο Οστό 42
2. 8. 3. Τα Οστά του Αντιβραχίου 42
2. 8. 4. Τα Οστά της Άκρας Χειρός 42

2. 9. Σκελετός των Κάτω Άκρων 43
2. 9. 1. Τα Οστά της Λεκάνης 43
2. 9. 2. Το Μηριαίο οστό 43
2. 9. 3. Τα οστά της Κνήμης 44
2. 9. 4. Τα οστά του άκρου ποδός 44

2. 10. ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ 45

2. 11. ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ 46

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΟΙ ΑΡΘΡΩΣΕΙΣ 47

3. 1. Εισαγωγή 48

3. 2. Διαρθρώσεις 48

3. 3. Ανατομικά στοιχεία Διάρθρωσης 48

3. 4. Είδη Διαρθρώσεων 50
3. 4. 1. Μονοαξονικές 50
3. 4. 2. Διαξονικές 51
3. 4. 3. Πολυαξονικές 51

3. 5. Αρθρώσεις στο ανθρώπινο Σώμα 52
3. 5. 1. Αρθρώσεις του Άνω Άκρου 52
3. 5. 2. Αρθρώσεις των Κάτω Άκρων 53
3. 5. 3. Αρθρώσεις της Σπονδυλικής Στήλης 55
3. 5. 4. Αρθρώσεις στο Θώρακα 55
3. 5. 5. Αρθρώσεις των Οστών της Λεκάνης 56

3. 6. ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ 57

3. 7. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ 58

3. 8. ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ 58

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΟΙ ΜΥΕΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ 59

4. 1. Γενικά για τους μυς 60

4. 2. Η ταξινόμηση των μυών 61

4. 3. Οι ιδιότητες των μυών 63
4. 3. 1. Η ελαστικότητα 63

4. 3. 2. Ο μυϊκός τόνος 63
4. 3. 3. διεγερσιμότητα 63
4. 3. 4. Η συσταλτικότητα 63
4. 3. 5. Ο μυϊκός κάματος 64

4. 4. Η κατανομή των μυών ανάλογα με τη χρησιμότητά τους 64
4. 4. 1. Οι μύες της κίνησης 64
4. 4. 2. Οι μύες της στάσης 64

4. 5. Η μυϊκή ενέργεια 64
4. 5. 1. Η ισομετρική συστολή 64
4. 5. 2. Η ισοτονική συστολή 65

4. 6. Η ονομασία των μυών ανάλογα με τη λειτουργία τους 65
4. 6. 1. Πρωταγωνιστής 65
4. 6. 2. Ανταγωνιστής 66
4. 6. 3. Σταθεροποιός 66
4. 6. 4. Εξουδετεροποιός 66
4. 6. 5. Συνεργός 66

4. 7. Οι υποδοχείς των μυών 66
4. 7. 1. Οι μυϊκές άτρακτοι 66
4. 7. 2. Τα τενόντια όργανα Golgi 66

4. 8. ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ 67
4. 9. ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ 68

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 Ο ΩΜΟΣ ΚΑΙ Η ΩΜΙΚΗ ΖΩΝΗ 69

5. 1. Εισαγωγή 70

5. 2. Τα οστά της Ωμικής ζώνης 70
5. 2. 1. Η κλείδα 70
5. 2. 2. Η ωμοπλάτη 71
5. 2. 3. Το βραχιόνιο οστό 72

5. 3. Οι αρθρώσεις της ωμικής ζώνης 72
5. 3. 1. Η γληνοβραχιόνια άρθρωση 72
5. 3. 2. Η υπακρωμιο-δελτοειδής άρθρωση 72
5. 3. 3. Η ακρωμιο-κλειδική άρθρωση 72
5. 3. 4. Η ωμοπλατο-θωρακική άρθρωση 73
5. 3. 5. Η στερνο-κλειδική άρθρωση 73
5. 3. 6. Η στερνοπλευρική άρθρωση 74
5. 3. 7. Η σπονδυλοπλευρική άρθρωση 74

5. 4. Κινήσεις της γληνο-βραχιόνιας άρθρωσης 74
5. 4. 1. Η κάμψη 74

5. 4. 2. Η έκταση & η υπερέκταση 74
5. 4. 3. Η απαγωγή 75
5. 4. 4. Η προσαγωγή 76
5. 4. 5. Η έσω στροφή 76
5. 4. 6. Η έξω στροφή 77
5. 4. 7. Η οριζόντια απαγωγή 77
5. 4. 8. Η οριζόντια προσαγωγή 78
5. 4. 9. Η περιαγωγή 78

5. 5. Οι μύες του ώμου 78
5. 5. 1. Οι μύες της πρόσθιας επιφάνειας του ώμου 79
5. 5. 2. Οι μύες της οπίσθιας επιφάνειας του ώμου 80
5. 5. 3. Οι μύες της άνω επιφάνειας του ώμου 81
5. 5. 4. Οι μύες της κάτω επιφάνειας του ώμου 81

5. 6. Οι κινήσεις της ωμοπλάτης 83
5. 6. 1. Η ανάσπαση 83
5. 6. 2. Η κατάσπαση 83
5. 6. 3. Η στροφή προς τα πάνω 83
5. 6. 4. Η στροφή προς τα κάτω 83
5. 6. 5. Η απαγωγή 83
5. 5. 6. Η προσαγωγή 84

5. 7. Οι μύες της ωμοπλάτης 84
5. 7. 1. Ο ανελκτήρας της ωμοπλάτης 84
5. 7. 2. Ο ρομβοειδής 84
5. 7. 3. Ο πρόσθιος οδοντωτός 84
5. 7. 4. Ο μικρός θωρακικός 85
5. 7. 5. Ο υποκλείδιος 85
5. 7. 6. Ο τραπεζοειδής 85

5. 8. Ο ωμοβραχιόνιος ρυθμός 86

5. 9. ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ 86

5. 10. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ 87

5. 11. ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ 92

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 Ο ΑΓΚΩΝΑΣ 93

6. 1. Εισαγωγή 94

6. 2. Τα οστά της άρθρωσης του αγκώνα 94

6. 3. Οι επιμέρους αρθρώσεις του αγκώνα 95

6. 4. Σύνδεσμοι της άρθρωσης του αγκώνα 95

6. 5. Οι αρθρώσεις του Αντιβραχίου 96

6. 6. Ανατομικός άξονας του Αγκώνα 96

6. 7. Οι κινήσεις της Άρθρωσης του Αγκώνα 97
6. 7. 1. Κάμψη 97
6. 7. 2. Έκταση 98
6. 7. 3. Πρηνισμός 98
6. 7. 4. Υπτιασμός 98

6. 8. Μύες που κινούν τον Αγκώνα 99

6. 8. 1. Δικέφαλος Βραχιόνιος Μυς 99
6. 8. 2. Πρόσθιος Βραχιόνιος Μυς 99
6. 8. 3. Βραχιονοκερκιδικός Μυς 99
6. 8. 4. Τρικέφαλος Βραχιόνιος Μυς 100
6. 8. 5. Τετράγωνος Πρηνιστής 100
6. 8. 6. Στρογγύλος Πρηνιστής 100
6. 8. 7. Υπτιαστής 100

6. 9. ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ 101

6. 10. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ 102

6. 11. ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ 104

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 ΚΑΡΠΟΣ ΚΑΙ ΔΑΚΤΥΛΑ 105

7. 1. Εισαγωγή 106

7. 2. Τα τμήματα του χεριού 106

7. 3. Ο Σκελετός του Χεριού 106
7. 3. 1. Τα οστά του καρπού 106
7. 3. 2. Τα οστά των μετακαρπίων 107
7. 3. 3. Τα οστά των Δακτύλων 107

7. 4. Οι Αρθρώσεις του Άκρου Χεριού 107

7. 5. Πηχεοκαρπική Άρθρωση (Καρπός) 107
7. 5. 1. Η Κάμψη και οι μύες 108
7. 5. 2. Η Έκταση και οι μύες 109
7. 5. 3. Η Κερκιδική Απόκλιση και οι μύες 109
7. 5. 4. Η Ωλένια Απόκλιση και οι μύες 110
7. 5. 5. Η Περιαγωγή και οι μύες 110

7. 6. Μεσοκαρπικές Αρθρώσεις 110

7. 7. Καρπο-Μετακάρπιες Αρθρώσεις 110
7. 7. 1. Η καρπο-μετακάρπιος Άρθρωση του Αντίχειρα 110

7. 8. Οι αρθρώσεις των Δακτύλων 112
7. 8. 1. Μετακάρπιο-φαλαγγικές Αρθρώσεις (ΜΚΦ) 112
7. 8. 2. Μεσο-φαλλαγγικές Αρθρώσεις (ΜΦ) 112
7. 8. 2. 1) Κάμψη 113
7. 8. 2. 1. 1) Επιπολής κοινός καμπτήρας των δακτύλων 113
7. 8. 2. 1. 2) Εν τω βάθει κοινός καμπτήρας των δακτύλων μυς114
7. 8. 2. 2) Έκταση 114
7. 8. 2. 2. 1) Κοινός εκτείνοντας τους δακτύλους μυς 115
7. 8. 2. 2. 2) Ίδιος εκτείνοντας το δείκτη 115
7. 8. 2. 2. 3) Ίδιος εκτείνοντας το μικρό δάκτυλο 115

7. 9. ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ 116

7.10. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ 117

7.11. ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ 120
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 7ου Κεφ. 121
1. ΜΥΕΣ ΠΟΥ ΚΙΝΟΥΝ ΤΟΝ ΑΝΤΙΧΕΙΡΑ 121
2. ΕΝΔΟΓΕΝΕΙΣ ΜΥΕΣ του ΧΕΡΙΟΥ 122

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 Η ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗ ΣΤΗΛΗ 123

8. 1. Η κατασκευή της σπονδυλικής στήλης 124

8. 2. Οι σπόνδυλοι 125

8. 3. Οι αρθρώσεις των σπονδύλων 125

8. 4. Το ιερό οστό και ο κόκκυγας 125

8. 5. Οι μεσοσπονδύλιοι δίσκοι 126

8. 6. Οι σύνδεσμοι της σπονδυλικής στήλης 127

8. 7. Οι κινήσεις της σπονδυλικής στήλης σαν σύνολο 127
8. 7. 1. Η κάμψη 127
8. 7. 2. Η έκταση και η υπερέκταση 127
8. 7. 3. Οι πλάγιες κάμψεις 128
8. 7. 4. Οι στροφές 128

8. 8. Οι σπόνδυλοι, οι αρθρώσεις και
οι κινήσεις της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης 128
8. 8. 1. Οι μύες της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης 129

8. 9. Οι σπόνδυλοι, οι αρθρώσεις και οι κινήσεις της
θωρακικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης 130

8. 10. Οι σπόνδυλοι, οι αρθρώσεις και οι κινήσεις της οσφυϊκής
μοίρας της σπονδυλικής στήλης 130

8. 11. Οι μύες που δρουν στη θωρακική και οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης (νωτιαία επιφάνεια του κορμού) 130
8. 12. Οι μύες που δρουν στη θωρακική και οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης (πρόσθια επιφάνεια του κορμού) 131
8. 12. 1. Οι πρόσθιοι κοιλιακοί μύες 132
8. 12. 2. Οι οπίσθιοι κοιλιακοί μύες 133

8. 13. Ο θώρακας 133

8. 14. Οι κινήσεις του θώρακα 133

8. 15. Η αναπνοή 134

8. 16. Οι αναπνευστικοί μύες 134
8. 16. 1. Οι Πρωταγωνιστές αναπνευστικοί μύες 134
8. 16. 2. Οι βοηθητικοί αναπνευστικοί μύες 136

8. 17. Ανασκόπηση των μυών που ενεργοποιούνται στην αναπνοή 136
8. 17. 1. Η εισπνοή 136
8. 17. 2. Η εκπνοή 136

8. 18. ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ 137

8. 19. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ 139

8. 20. ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ 142

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9 Η ΛΕΚΑΝΗ 143

9. 1. Εισαγωγή 144

9. 2. Τα οστά της λεκάνης 144
9. 2. 1. Τα ανώνυμα οστά 144
9. 2. 2. Το ιερό οστό και ο κόκκυγας 145

9. 3. Οι αρθρώσεις της λεκάνης 146
9. 3. 1. Η ιεραλαγόνια άρθρωση 146
9. 3. 2. Η οσφυοϊερή άρθρωση 147
9. 3. 3. Η ηβική σύμφυση 147

9. 4. Η οσφυοϊερή γωνία 147

9. 5. Οι κινήσεις της λεκάνης 147

9. 6. Οι μύες της λεκάνης 149

9. 7. ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ 151

9. 8. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ 152

9. 9. ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ 154

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10 Η ΑΡΘΡΩΣΗ ΤΟΥ ΙΣΧΙΟΥ 155

10.1. Εισαγωγή 156

10.2. Το μηριαίο οστό 156

10.3. Η κοτύλη 156

10.4. Οι σύνδεσμοι της άρθρωσης του ισχίου 157
10. 4. 1. Ο θυλακοειδής σύνδεσμος 157
10. 4. 2. Ο λαγονομηρικός σύνδεσμος 157
10. 4. 3. Ο ηβομηρικός σύνδεσμος 157
10. 4. 4. Ο ισχιομηρικός σύνδεσμος 157
10. 4. 5. Ο στρογγύλος σύνδεσμος 157

10. 5. Οι κινήσεις της άρθρωσης του ισχίου 158
10. 5. 1. Η κάμψη 158
10. 5. 1α. Οι καμπτήρες μύες του ισχίου 158
10. 5. 2. Η έκταση & η υπερέκταση 159
10. 5. 2α. Οι εκτείνοντες μύες του ισχίου 160
10. 5. 3. Η απαγωγή 160
10. 5. 3α. Οι απαγωγοί μύες του ισχίου 160
10. 5. 4. Η προσαγωγή 161
10. 5. 4α. Οι προσαγωγοί μύες του ισχίου 162
10. 5 .5. Η έξω στροφή 162
10. 5. 5α. Οι έξω στροφείς μύες του ισχίου 162
10. 5. 6. Η έσω στροφή 163

10. 6. ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ 163

10. 7. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ 164

10. 8. ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ 168

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11 Η ΑΡΘΡΩΣΗ ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ 169

11. 1. Εισαγωγή 170

11. 2. Τα Οστά της Άρθρωσης του Γόνατος 170
11. 2. 1. Το κάτω άκρο του Μηριαίου 170
11. 2. 2. Το άνω άκρο της κνήμης 170
11. 2. 3. Η επιγονατίδα 171

11. 3. Οι επιμέρους αρθρώσεις του γόνατος 171
11. 3. 1. Η Κνημομηριαία Διάρθρωση 171
11. 3. 2. Η επιγονατιδο-μηριαία Διάρθρωση 171

11. 4. Οι σύνδεσμοι του Γόνατος 172

11. 4. 1. Έσω πλάγιος σύνδεσμος 172
11. 4. 2. Έξω πλάγιος σύνδεσμος 172
11. 4. 3. Πρόσθιος Χιαστός σύνδεσμος 172
11. 4. 4. Οπίσθιος Χιαστός σύνδεσμος 172
11. 4. 5. Επιγονατιδικός Σύνδεσμος 172

11. 5. Μηνίσκοι του γόνατος 172

11. 6. Η Σταθερότητα του Γόνατος 173
11. 6. 1. Προσθιο-πίσθια σταθερότητα 173
11. 6. 2. Πλάγια σταθερότητα 173
11. 6. 3. Στροφική σταθερότητα 174
11. 6. 4. Αντίσταση στην Υπερέκταση 174

11. 7. Ανατομικός και Μηχανικός Άξονας του κάτω άκρου 174

11. 8. Κινήσεις στην άρθρωση του γόνατος 174
11. 8. 1. Κάμψη 175
11. 8. 2. Έκταση 175
11. 8. 3. Παθητική Στροφή 176

11. 9. Η Επιγονατιδο-Μηριαία Άρθρωση 176
11. 9. 1. Η κίνηση της επιγονατίδας 176
11. 9. 2. Οι καθεκτικοί σύνδεσμοι της επιγονατίδας 176
11. 9. 3. Ο ρόλος της Επιγονατίδας στην έκταση του γόνατος 177

11. 10. Ο Τετρακέφαλος Μηριαίος μυς 177

11. 11. ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ 179

11. 12. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ 180

11. 13. ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ 182

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12 Η ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗ ΚΑΙ ΤΟ ΠΟΔΙ 183

12. 1. Εισαγωγή 184

12. 2. Η κνήμη και η περόνη 184

12. 3. Τα οστά του ποδιού 184

12. 4. Οι αρθρώσεις του ποδιού 185
12. 4. 1. Η ποδοκνημική άρθρωση 185
12. 4. 2. Οι αρθρώσεις υπαστραγαλική (αστραγαλοπτερνική) και μεσοταρσική 185
12. 4. 3. Οι μεταταρσιοφαλαγγικές αρθρώσεις 186
12. 4. 4. Οι αρθρώσεις των φαλάγγων των δαχτύλων 186

12. 5. Οι κινήσεις των αρθρώσεων του ποδιού 186

12. 5. 1. Οι κινήσεις της ποδοκνημικής άρθρωσης 186
12. 5. 1α. Η πελματιαία κάμψη 186
12. 5. 1β. Οι μύες 187
12. 5. 2. Η ραχιαία κάμψη 187
12. 5. 2α. Οι μύες 187

12. 6. Οι κινήσεις των αρθρώσεων του ταρσού 188
12. 6. 1. Η ανάσπαση έσω χείλους 188
12. 6. 1α. Οι μύες 188
12. 6. 2. Η ανάσπαση έξω χείλους 189
12. 6. 2α. Οι μύες 189
12. 6. 3. Οι κινήσεις στις ταρσομετατάρσιες και μεσομετατάρσιες αρθρώσεις 189
12. 6. 4. Οι κινήσεις στις μεταταρσιοφαλαγγικές αρθρώσεις 190
12. 6. 5. Οι κινήσεις στις μεσοφαλαγγικές αρθρώσεις 190
12. 6. 5α. Οι μύες που ενεργούν στα δάχτυλα και το πέλμα 190
12. 6. 5β. Οι μύες του πέλματος 191

12. 7. Τα τόξα του ποδιού 191

12. 8. ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ 192

12. 9. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ 193

12. 10. ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ 196

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13 Η ΒΑΔΙΣΗ 197

13. 1. Εισαγωγή 198

13. 2. Οι φάσεις της βάδισης 198

13. 3. Οι υποδιαιρέσεις στις φάσεις βάδισης 199
13. 3. 1. Ανάλυση της φάσης στήριξης 199
13. 3. 2. Η φάση της αιώρησης 200

13. 4. Η ανατομική ανάλυση της βάδισης 201

13. 5. Ο ρόλος των μυών στις διάφορες φάσεις της βάδισης 203

13. 6. ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ 204

13. 7. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ 204

13. 8. ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ 206

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 207

Κεφάλαιο 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΚΙΝΗΣΙΟΛΟΓΙΑ

Στόχος του πρώτου κεφαλαίου είναι να κατανοήσει ο μαθητής τι μελετά η Κινησιολογία και ποιους νόμους από τη μηχανική της φυσικής χρησιμοποιεί. Συγκεκριμένα ο μαθητής πρέπει να γνωρίζει: τι είναι βαρύτητα και πώς επιδρά στο ανθρώπινο σώμα, τι είναι βάρος, κέντρο βάρους, αδράνεια, επιτάχυνση και δράση-αντίδραση, να γνωρίζει τι είναι δύναμη και ροπή δύναμης, να γνωρίζει τι είναι επίπεδο, τι άξονας και ποια είναι τα επίπεδα και οι άξονες του ανθρώπινου σώματος, να γνωρίζει τι κινήσεις γίνονται στις αρθρώσεις στα αναφερόμενα επίπεδα και γύρω από ποιο άξονα και τέλος να γνωρίζει τα είδη των μοχλών και ποιοι είναι οι μοχλοί που παρατηρούνται στις κινήσεις του ανθρώπου.

1. 1. Ανασκόπηση αρχών της Φυσικής με εφαρμογή στην Κινησιολογία

Κινησιολογία είναι η μελέτη της ανθρώπινης κίνησης. Για να γίνει όμως αυτό, η Κινησιολογία χρησιμοποιεί γνώσεις από τη μηχανική της φυσικής, την ανατομία και τη φυσιολογία. Οι βασικοί κανόνες από τις τρεις αυτές ξεχωριστές περιοχές, θεμελιώνουν τη μελέτη της κίνησης. Πολλοί συγγραφείς θεωρούν την κινησιολογία σαν ξεχωριστή επιστήμη. Αυτό όμως δεν μπορεί να θεωρηθεί σωστό, γιατί η κινησιολογία στηρίζεται σε γνώσεις άλλων επιστημών. Συστηματοποιώντας όμως αυτές τις γνώσεις, βλέπει την ανθρώπινη κίνηση με ένα διαφορετικό μάτι. Τα τελευταία χρόνια η κίνηση του ανθρώπινου σώματος δεν εξετάζεται μόνο από την αισθητική πλευρά, την πλευρά δηλαδή της εμφάνισης, αλλά η ανάλυση προχωράει πιο βαθιά και δεν αφήνεται τίποτα στην τύχη. Η μικρότερη δομή του ανθρώπου αναλύεται με λεπτομέρεια με βάση τις φυσικές και φυσιολογικές αρχές.

Η κινησιολογία μπορεί να βοηθήσει όλους τους ειδικούς, που ασχολούνται με τα επαγγέλματα υγείας, να αναλύουν τις κινήσεις του ανθρώπινου σώματος, ώστε να είναι σε θέση να βοηθούν τους ασθενείς τους να εκτελούν τις κινήσεις με **επάρκεια, αποτελεσματικότητα** και **ασφάλεια.** Τα τρία αυτά στοιχεία είναι σημαντικά στα προγράμματα αποκατάστασης. Οι κινήσεις που διδάσκονται πρέπει να είναι ωφέλιμες κι όχι να δημιουργούν μεγαλύτερα προβλήματα, επειδή ο θεραπευτής δεν προχώρησε αρκετά στην ανάλυση της δομής που καλείται να διορθώσει. Για να είναι αποτελεσματική η παρέμβαση του ειδικού, αυτός πρέπει να βάζει στόχους. Χωρίς στόχο είναι αδύνατο να επιτύχει το επιθυμητό αποτέλεσμα.

Παλαιότερα το περιεχόμενο της κινησιολογίας ήταν η αναφορά σε λίγους μυς και τη λειτουργία τους και αναφερόταν περισσότερο στη λειτουργική ανατομική. Η εξέλιξη όμως των επιστημών και αναγκών προκάλεσε την ενσωμάτωση στο περιεχόμενο της κινησιολογίας των κανόνων της μηχανικής της φυσικής με σκοπό να μπορούμε πλέον να αναλύουμε όχι μόνο την κίνηση αλλά και την τεχνική των αθλημάτων, δεξιοτήτων αλλά και τον απαραίτητο εξοπλισμό. Το ίδιο συνέβη και με τις σχολές της φυσικοθεραπείας, όπου οι κανόνες της μηχανικής άρχισαν να εφαρμόζονται σε πολλά μυοσκελετικά προβλήματα και να γίνονται αναλύσεις στη στάση και τη βάδιση.

1. 1. 1. Η βαρύτητα

Η μεγαλύτερη από τις δυνάμεις με την οποία ο άνθρωπος μάχεται σε καθημερινή βάση είναι η βαρύτητα. Αυτή έλκει όλα τα σώματα προς το έδαφος. Για να καθήσει ένα άτομο στη σωστή όρθια στάση, καθημερινά αντιμετωπίζει

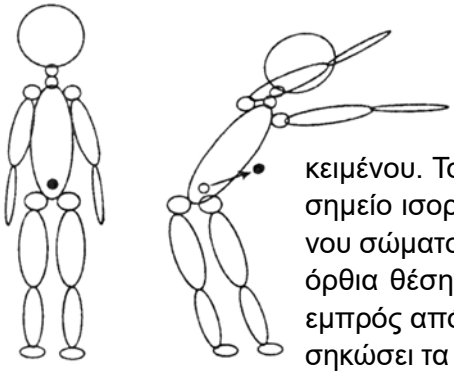
τη βαρύτητα που τον αναγκάζει πολλές φορές να κάθεται λάθος. Αν κάποιος πετάξει ένα μπαλλάκι έξω από ένα παράθυρο, αυτό θα αναπηδήσει μερικές φορές και θα μείνει στο έδαφος. Η γη, ο ήλιος, η σελήνη και οι πλανήτες βρίσκονται στο διάστημα με μια παγκόσμια τάξη εξ αιτίας της βαρύτητας, που εκφράζει το νόμο της παγκόσμιας έλξης του Νεύτωνα.

Ο νόμος αυτός υποστηρίζει ότι δύο σώματα που έχουν μάζα m1 & m2, που βρίσκονται σε απόσταση r μεταξύ τους έλκονται από δύναμη $F=k.m1.m2/r^2$ (k=σταθερή παγκόσμιας έλξης). Η βαρύτητα επηρεάζει όλες τις κινήσεις της καθημερινότητας του ανθρώπου. Στη θεραπευτική γίνεται αναφορά στις κινήσεις με τη βοήθεια της βαρύτητας, ενάντια στη βαρύτητα και με εξουδερωμένη τη βαρύτητα. Η μία κίνηση είναι τελείως διαφορετική από την άλλη. Σε όλες της φάσεις της κινητικής εξέλιξης του ανθρώπου η βαρύτητα επηρεάζει σε σημαντικό βαθμό την ανάπτυξή του.

Σχ. 1. 1. Η έλξη των αντικειμένων προς το έδαφος.

1. 1. 2. Το βάρος & το κέντρο βάρους

Όταν ο νόμος του Νεύτωνα εφαρμοστεί στην περίπτωση που διαφορετικά σώματα τα αφήσουμε να πέσουν από ένα ύψος προς τη γη, τότε αναφερόμαστε στο βάρος. **Βάρος** ενός σώματος είναι η δύναμη με την οποία η γη έλκει το σώμα αυτό προς το κέντρο της, δηλαδή τη μάζα του σώματος επί την επιτάχυνση της βαρύτητας. Για να προσδιορισθεί το βάρος ενός σώματος, που χαρακτηρίζεται ως διάνυσμα, χρειάζεται το σημείο εφαρμογής, το μέτρο, η διεύθυνση και η φορά του.



Η δύναμη της βαρύτητας ενεργεί στο κέντρο βάρους ενός σώματος (έλκοντάς το) προς το κέντρο της γης. Σε αντικείμενα ομοιόμορφα (πχ. μια μπάλα), το κέντρο βάρος είναι ακριβώς στο κέντρο του αντικειμένου. Το κέντρο βάρους του σώματος λέγεται και σημείο ισορροπίας. Το κέντρο βάρους του ανθρώπινου σώματος αλλάζει κατά τη μετακίνηση. Στη σωστή όρθια θέση το κέντρο βάρους σε ενήλικα βρίσκεται εμπρός από τον δεύτερο ιερό σπόνδυλο. Όταν όμως σηκώσει τα χέρια ψηλά, και εκτελέσει κάμψη του κορμού, το κέντρο βάρους του αλλάζει θέση (σχ. 1.2).

Σχ. 1. 2. Το κέντρο βάρους στο ανθρώπινο σώμα.

1. 1. 3. Οι εξωτερικές δυνάμεις

Δύναμη είναι η αιτία που μπορεί να τροποποιήσει την κινητική συμπεριφορά ενός σώματος. Η δύναμη είναι διάνυσμα. Για να οριστεί λοιπόν χρειάζεται να γνωρίζουμε το σημείο εφαρμογής, το μέγεθος, τη διεύθυνση και τη φορά της. Οι δυνάμεις, ενώ βρίσκονται γύρω μας, δεν μπορούμε να τις δούμε. Τις αισθανόμαστε όμως κάθε δευτερόλεπτο. Ένα παράδειγμα ευθύγραμμων δυνάμεων είναι το πέσιμο ενός πορτοκαλιού από ένα δέντρο, όπως και η σύγκρουση δύο αυτοκινήτων. Οι δυνάμεις αυτές είναι εξωτερικές, γιατί κατευθύνονται στο σώμα από έξω προς τα μέσα. Οι δυνάμεις αυτές υπακούουν στους τρεις νόμους του Νεύτωνα που είναι η **αδράνεια,** η **επιτάχυνση** και η **δράση-αντίδραση.**

1. 1. 4. Ο νόμος της αδράνειας

Ο πρώτος νόμος του Νεύτωνα αναφέρει ότι ένα σώμα σε κατάσταση ηρεμίας τείνει να παραμείνει στην κατάσταση αυτή και όταν κινείται, τείνει να παραμείνει σε κίνηση. Αυτό αναφέρεται ως νόμος της **αδράνειας,** γιατί η αδράνεια είναι η ικανότητα που έχει ένα σώμα να παραμένει σε ηρεμία ή σε κίνηση. Παράδειγμα: Κάποιος βρίσκεται σε ένα αυτοκίνητο. Αν το αυτοκίνητο ξεκινήσει με ταχύτητα, το σώμα του επιβάτη θα μετακινηθεί προς τα πίσω και πιθανόν ο αυχένας να κάνει έκταση. Το σώμα του επιβάτη ήταν σε ηρεμία, πριν από το ξεκίνημα του αυτοκινήτου και είχε την τάση να παραμείνει σε ηρεμία. Αν τώρα το αυτοκίνητο σταματήσει απότομα, το σώμα του επιβάτη θα μετακινηθεί προς τα εμπρός, γιατί ήταν σε κίνηση και έπρεπε να παραμείνει σε κίνηση, όταν το αυτοκίνητο σταμάτησε. Η αδράνεια είναι η αιτία που παρουσιάζονται πολλοί τραυματισμοί στον αυχένα στα αυτοκινητιστικά ατυχήματα.

1. 1. 5. Ο νόμος της επιτάχυνσης

Ο νόμος αυτός είναι ο δεύτερος νόμος του Νεύτωνα και αναφέρεται στη δύναμη που απαιτείται για να μετακινηθεί ένα σώμα που έχει μια σχετική μάζα. Καταλαβαίνει κάποιος ότι τα σώματα, που έχουν μεγαλύτερη μάζα, θέλουν και μεγαλύτερη δύναμη, για να μετακινηθούν (κινηθούν πιο γρήγορα). Παράδειγμα: Θέλει λιγότερη προσπάθεια, να σπρώξει κάποιος ένα FIAT Cinquencento, παρά μια Jaquar. Το πρώτο αμάξι, που έχει μικρότερη μάζα, θέλει μικρότερη δύναμη για να μετακινηθεί (κινηθεί πιο γρήγορα). Επομένως η δύναμη που χρειάζεται για να μετακινηθεί η Jaquar, μετακινεί το FIAT πιο μακριά και γρηγορότερα. Ο νόμος της επιτάχυνσης με έμφαση στη μάζα εφαρμόζεται στις διάφορες περιοχές του σώματος, όπου η μυϊκή συστολή μπορεί να μετακινήσει το ελαφρύτερο μέρος.

1. 1. 6. Ο νόμος της δράσης-αντίδρασης

Ο νόμος αυτός είναι ο τρίτος νόμος του Νεύτωνα και αναφέρει ότι για κάθε δράση υπάρχει μια αντίδραση με αντίθετη κατεύθυνση.

Η δύναμη της δράσης είναι ίση και αντίθετη της δύναμης αντίδρασης. Αυτό μπορεί να αποδειχθεί με τις αναπηδήσεις σε ένα τραμπολίνο. Η δράση είναι η αναπήδηση στο τραμπολίνο, ενώ η αντίδραση είναι η δύναμη που ασκεί το τραμπολίνο και προκαλείται η αναπήδηση. Όσο μεγαλύτερη η αναπήδηση, τόσο μεγαλύτερη θα είναι και η δύναμη αντίδρασης από το τραμπολίνο.

Σχ. 1. 3. Ο νόμος της δράσης-αντίδρασης.

1. 1. 7. Οι εσωτερικές δυνάμεις

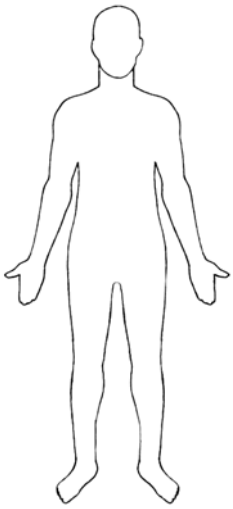
Οι εσωτερικές δυνάμεις παράγονται από τους ιστούς μέσα στο ανθρώπινο σώμα. Αυτές είναι οι δυνάμεις από τη μυϊκή συστολή, είναι ευθύγραμμες και όταν εφαρμόζονται (ασκούνται) οι δυνάμεις αυτές στις διάφορες αρθρώσεις, παράγονται κινήσεις κυκλικές ή ατροφικές. Οι δυνάμεις που παράγονται από τους μυς αναφέρονται ως ανύσματα, δρουν κατά μήκος του μυ και η κατεύθυνση είναι παράλληλη με την κατεύθυνση των μυϊκών ινών. Το μέγεθος της δύναμης εξαρτάται από το πόσες μυϊκές ίνες είναι ενεργοποιημένες κατά τη μυϊκή συστολή. Η μεταφορά της δύναμης από τη γαστέρα στην κατάφυση γίνεται από τον τένοντα. Οι τένοντες σε αρκετές περιπτώσεις αλλάζουν τον προσανατολισμό της δύναμης, γιατί καταφύονται σε προεξοχές που είναι πολύ μακριά από την περιοχή έκφυσης του μυοτενόντιου συνόλου.

1. 2. Τα επίπεδα και οι άξονες κίνησης

Στην Κινησιολογία η περιγραφή της κάθε περιοχής της ανθρώπινης μηχανής προϋποθέτει ότι το σώμα θα ευρίσκεται σε μια θέση που ονομάζεται ανατομική θέση. Στη θέση αυτή όλα τα μέρη του σώματος, ακόμα και οι παλάμες, βλέπουν προς τα εμπρός, ενώ τα κάτω άκρα είναι παράλληλα (σχ. 1.4).

Επίπεδο είναι μια φανταστική επιφάνεια που ορίζεται από τις τρεις διαστάσεις του χώρου. Τα επίπεδα είναι τρία: τα μετωπιαίο, το εγκάρσιο και το οβελιαίο (σχ. 1.5). Κάθε ένα από τα επίπεδα αυτά είναι κάθετο στα δύο άλλα.

Οβελιαίο επίπεδο (Saggital plane): Ονομάζεται και προσθιο-οπίσθιο επίπεδο και χωρίζει το σώμα κάθετα στο αριστερό και στο δεξιό, με το κάθε κομμάτι να περιέχει την ίδια μάζα.

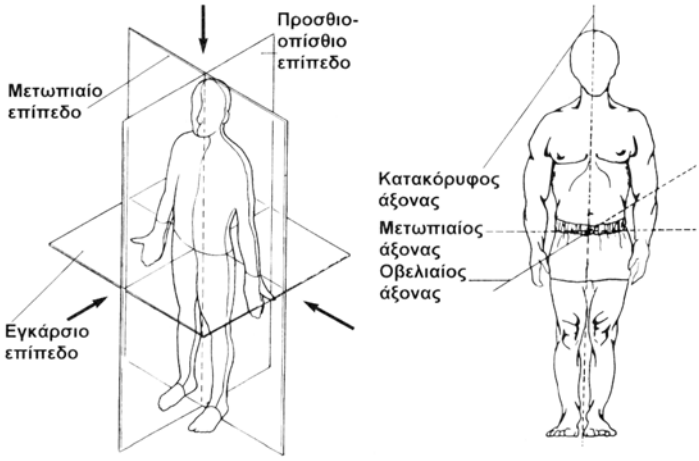


Σχ. 1. 4. Η ανατομική θέση.

Μετωπιαίο επίπεδο (Frontal plane): Ονομάζεται και στεφανιαίο (coronal) και χωρίζει κάθετα το σώμα σε δύο ίσα μέρη: το πρόσθιο και το οπίσθιο, με το κάθε κομμάτι να περιέχει την ίδια μάζα.

Εγκάρσιο (Transverse plane): Ονομάζεται και οριζόντιο επίπεδο και χωρίζει το σώμα σε δύο ίσα μέρη: το επάνω και το κάτω.

Όταν ένα άτομο βρίσκεται στην ανατομική θέση αναφοράς, τα θεμελιώδη επίπεδα τέμνονται σε ένα σημείο που είναι γνωστό σαν κέντρο βάρος του σώματος.



Σχ. 1. 5. Τα θεμελιώδη επίπεδα και άξονες ανατομικής αναφοράς.

Θεμελιώδεις (κύριοι) άξονες ανατομικής αναφοράς

Όταν μια άρθρωση από το ανθρώπινο σώμα κινείται, αυτή περιστρέφεται γύρω από ένα άξονα περιστροφής. Υπάρχουν τρεις άξονες αναφοράς για την περιγραφή της ανθρώπινης κίνησης και καθένας προσανατολίζεται κάθετα σε ένα από τα τρία επίπεδα κίνησης.

Οβελιαίος ή προσθιο-οπίσθιος. Είναι κάθετος στο μετωπιαίο επίπεδο.

Μετωπιαίος ή εγκάρσιος. Είναι κάθετος στο οβελιαίο επίπεδο.

Κατακόρυφος: Είναι κάθετος προς το εγκάρσιο επίπεδο.

1. 3. Ο γενικός ορισμός των κινήσεων

Όταν το ανθρώπινο σώμα βρίσκεται στην θέση ανατομικής αναφοράς, με τις παλάμες όμως να βλέπουν η μια την άλλη, όλα τα μέρη του σώματος θεωρούνται ότι είναι στη θέση 0.

Κινήσεις στο προσθιο-οπίσθιο επίπεδο γύρω από τον μετωπιαίο άξονα

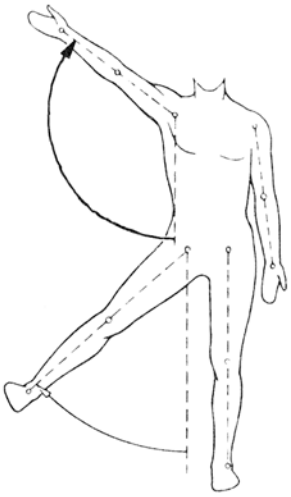
Οι κινήσεις που γίνονται στο προσθιο-οπίσθιο επίπεδο είναι κάμψη, έκταση και υπερέκταση.

Κάμψη: Ο όρος χρησιμοποιείται, για να περιγράψει

Σχ. 1. 6. Η κάμψη.

μια κίνηση κατά την οποία η γωνία μιας άρθρωσης μικραίνει (σχ. 1.6). Αυτό μπορεί να παρατηρηθεί στην άρθρωση του αγκώνα, όπου η κίνηση της κάμψης μικραίνει τη γωνία στην άρθρωση αυτή. Η κάμψη παρατηρείται σε πολλές αρθρώσεις: γόνατο, ισχίο, ποδοκνημική κλπ.

Έκταση: Είναι η κίνηση που είναι αντίθετη της κάμψης, κατά την οποία η γωνία μιας άρθρωσης μεγαλώνει. Όταν μια άρθρωση μετακινείται πέρα από τα ανατομικά όρια σε ό,τι αφορά την κάμψη και την έκταση, χρησιμοποιείται ο όρος **υπερέκταση.** Στον αγκώνα υπερέκταση είναι η κίνηση, όταν ξεπεράσει τις 180 μοίρες.



Σχ. 1. 7. Η απαγωγή και η προσαγωγή.

Κινήσεις στο μετωπιαίο επίπεδο γύρω από τον οβελιαίο άξονα

Οι κινήσεις που γίνονται στο επίπεδο αυτό είναι η απαγωγή- προσαγωγή, η πλάγια κάμψη του κεφαλιού και του κορμού.

Απαγωγή: Είναι η κίνηση κατά την οποία ένα τμήμα του σώματος απομακρύνεται από τη μέση γραμμή. Ως παράδειγμα μπορούμε να πάρουμε το σήκωμα του χεριού από τη θέση της προσοχής στο πλάι του κορμού, στο ύψος των ώμων (θέση της γυμναστικής έκτασης, σχ. 1.7).

Προσαγωγή: Είναι η αντίθετη της απαγωγής κίνηση.

Κινήσεις στο εγκάρσιο επίπεδο γύρω από τον κατακόρυφο άξονα

Οι κινήσεις που γίνονται στο επίπεδο αυτό είναι κινήσεις στροφής (σχ. 1.8).

Στροφή δεξιά-αριστερά: Είναι η στροφή της λεκάνης ή του κεφαλιού με τέτοιο τρόπο, που το πρόσθιο τμήμα στρέφεται δεξιά ή αριστερά.

Έσω στροφή: Είναι η κίνηση που γίνεται στο χέρι και το πόδι προς τη μέση γραμμή του σώματος.

Έξω στροφή: Είναι η αντίθετη κίνηση μακριά από τη μέση γραμμή του σώματος.

Υπτιασμός-πρηνισμός: Είναι η στροφή του αντιβραχίου προς τα μέσα ή έξω.

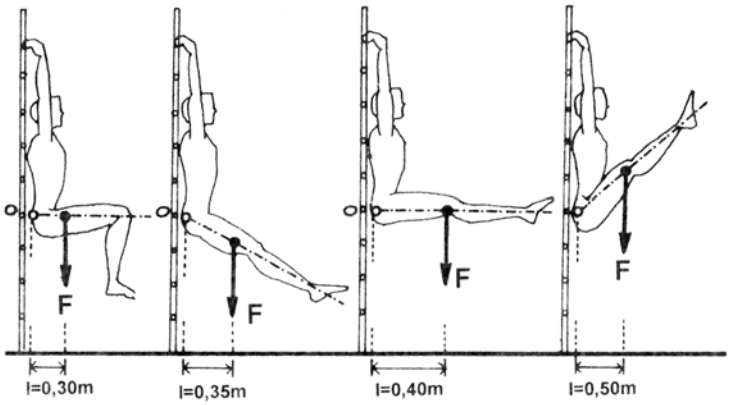
Σχ. 1. 8. Η έσω και η έξω στροφή.

Κινήσεις στο διαγώνιο επίπεδο

Πολλές φορές κατά τη διάρκεια των καθημερινών δραστηριοτήτων εκτελούνται κινήσεις που δεν γίνονται σε ένα συγκεκριμένο επίπεδο

αλλά σε πολύ περισσότερα. Το σερβίς στην πετοσφαίριση είναι ένα παράδειγμα τέτοιας κίνησης που μπορεί να χαρακτηριστεί ως περιαγωγή.

1. 4. Οι ροπές



Σχ. 1. 9. Η ροπή δύναμης. Προσαρμοσμένο από το: Εργομηχανική, Ι Ζέρβας & Ι Βιρβίλης, Αθήνα 1981.

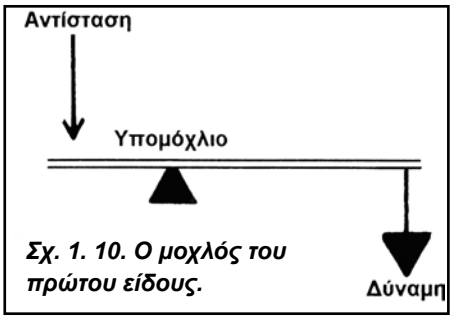
Πολλές από τις καθημερινές δραστηριότητες του ανθρώπου παράγουν δυνάμεις που δρουν μέσω των μοχλών παράγοντας ροπές. Ροπή είναι η τάση που παρουσιάζει μια δύναμη για να περιστρέψει ένα σώμα πάνω στο οποίο ενεργεί και είναι ίση με το γινόμενό της επί την απόσταση από το σημείο εφαρμογής ή τον άξονα περιστροφής. Όταν η απόσταση από το σημείο εφαρμογής της δύναμης αυξάνεται, αυξάνεται και η ροπή (σχ. 1.9).

1. 5. Οι μοχλοί

Στη στατική μοχλός θεωρείται ένα στερεό σώμα, το οποίο μπορεί να κινείται γύρω από ένα σταθερό σημείο (υπομόχλιο) ή να διατηρεί την ισορροπία του σε σχέση με αυτό. Αναλύοντας ένα σύστημα μοχλού παρατηρούμε τα εξής στοιχεία:

1. Το σταθερό σημείο (υπομόχλιο).
2. Τη δύναμη, η οποία με τη δράση της προκαλεί την κίνηση του σώματος.
3. Την αντίσταση του σώματος στη δράση της δύναμης.
4. Τους μοχλοβραχίονες.

Ανάλογα με τη θέση στην οποία βρίσκεται η δύναμη, το υπομόχλιο και η αντίσταση τα είδη των μοχλών είναι τρία.



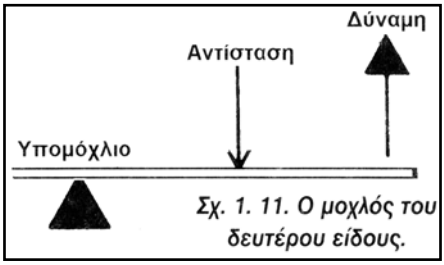
Σχ. 1. 10. Ο μοχλός του πρώτου είδους.

Ο μοχλός του πρώτου είδους. Στο

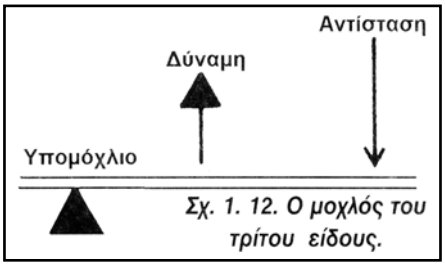
σύστημα αυτό το υπομόχλιο βρίσκεται ανάμεσα στην αντίσταση και τη δύναμη (ράβδος με υποστήριγμα για τη μετακίνηση ενός αντικειμένου, που έχει πολύ μεγάλο βάρος, τραμπάλα,κλπ).

Ο μοχλός του δευτέρου είδους. Στο μοχλό αυτό η δύναμη και το υπομόχλιο βρίσκονται στα άκρα του μοχλού, ενώ η αντίσταση στο κέντρο (μεταφορά άμμου με καρότσι).

Ο μοχλός του τρίτου είδους. Στο μοχλό αυτό η δύναμη βρίσκεται στο κέντρο, ενώ η αντίσταση και το υπομόχλιο και τα άκρα του μοχλού (κίνηση με το φτυάρι).



Σχ. 1. 11. Ο μοχλός του δευτέρου είδους.



Σχ. 1. 12. Ο μοχλός του τρίτου είδους.

1. 5. 1. Το μηχανικό πλεονέκτημα

Σπουδαίο ρόλο στο σύστημα των μοχλών παίζουν οι μοχλο-βραχίονες που είναι δύο: ο μοχλοβραχίονας αντίστασης και ο μοχλοβραχίονας δύναμης. Ως μοχλοβραχίονας αντίστασης χαρακτηρίζεται η απόσταση που έχει το υπομόχλιο από το σημείο εφαρμογής της αντίστασης, ενώ ως μοχλοβραχίονας δύναμης είναι η απόσταση που υπάρχει από το σημείο εφαρμογής της δύναμης από το υπομόχλιο. Για να υπάρξουν συνθήκες ισορροπίας στο σύστημα των μοχλών πρέπει το γινόμενο της αντίστασης επί τον μοχλοβραχίονά της να είναι ίσο με το γινόμενο της δύναμης επί τον μοχλοβραχίονά της δηλαδή το υπομόχλιο και οι δυνάμεις να είναι στο ίδιο επίπεδο για να ισχύει η σχέση: ΜΑ=ΜΔ.

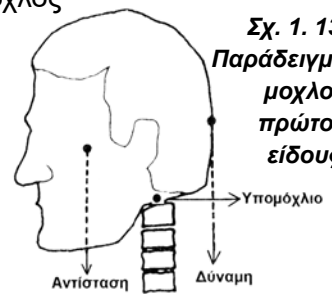
Το πηλίκο του μοχλοβραχίονα δύναμης προς τον μοχλοβραχίονα αντίστασης στο σύστημα ενός μοχλού χαρακτηρίζεται ως μηχανικό πλεονέκτημα.

1. 6. Οι μοχλοί στο ανθρώπινο σώμα

Στο ανθρώπινο σώμα, κατά τη διάρκεια των κινήσεων αλλά και των διαφόρων δραστηριοτήτων, δημιουργούνται πολυάριθμοι μοχλοί. Οι διάφορες αρθρώσεις είναι το σταθερό σημείο εφαρμογής των δυνάμεων ή σύμφωνα με τη στατική είναι το υπομόχλιο. Τα οστά λειτουργούν ως μοχλοβραχίονες, ενώ μυϊκή συστολή είναι η δύναμη στο σύστημα ενός μοχλού και τέλος το βάρος του μέλους ή κάποιο αντικείμενο είναι η αντίσταση.

Το ανθρώπινο σώμα, επειδή έχει πολλές αρθρώσεις, παρουσιάζει και τα

τρία είδη των μοχλών. Όμως περισσότερο συναντάται ο μοχλός του τρίτου είδους (χαρακτηρίζεται και μοχλός ταχύτητας) και λιγότερο ο μοχλός του πρώτου είδους (μοχλός ισορροπίας), παρόλο που τα μηχανικά πλεονεκτήματα μπορούν να προέλθουν μόνο από το μοχλό του δευτέρου είδους.



Σχ. 1. 13. Παράδειγμα μοχλού πρώτου είδους.

1. 6. 1. Παραδείγματα.

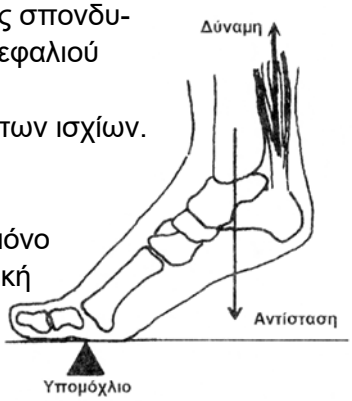
Μοχλός πρώτου είδους

Η ισορροπία της κεφαλής στην όρθια θέση του ανθρώπου. Το κέντρο της ατλαντο-ινιακής άρθρωσης είναι το υπομόχλιο, η μυϊκή ενέργεια των μυών, που εκτείνουν την αυχενική μοίρα της σπονδυλικής στήλης, είναι η δύναμη και το βάρος του κεφαλιού είναι η αντίσταση.

Μοχλός πρώτου είδους είναι και η άρθρωση των ισχίων.

Μοχλός δευτέρου είδους

Ο μοχλός του δευτέρου είδους παρατηρείται μόνο όταν γίνεται η πελματιαία κάμψη στην ποδοκνημική άρθρωση. Η κίνηση αυτή γίνεται όταν ένα άτομο, σηκώνεται στις μύτες των ποδιών. Υπομόχλιο στο μοχλό αυτό είναι τα δάχτυλα, το βάρος του σώματος είναι η αντίσταση και δύναμη είναι η ενέργεια των μυών γαστροκνήμιου και υποκνημίδιου. Αν όμως το κέντρο βάρους του σώματος μετακινηθεί μπροστά από τα δάκτυλα, τότε ο μοχλός είναι πρώτου είδους.



Σχ. 1. 14. Παράδειγμα μοχλού δευτέρου είδους.

Μοχλός τρίτου είδους.

Ο μοχλός αυτός παρατηρείται σχεδόν σε όλες τις καθημερινές κινήσεις του ανθρώπου, τόσο στα άνω άκρα, όσο και στα κάτω. 1) έκταση του γόνατος. Υπομόχλιο είναι η άρθρωση του γόνατος, δύναμη είναι η ενέργεια του τετρακεφάλου και αντίσταση το βάρος της κνήμης, 2) κάμψη-έκταση του αγκώνα. Υπομόχλιο είναι η άρθρωση του αγκώνα, δύναμη είναι η συστολή του δικεφάλου βραχιονίου και αντίσταση το βάρος του αντιβραχίου.

Σχ. 1. 15. Παράδειγμα μοχλού τρίτου είδους.

1. 7. Ανακεφαλαίωση

Κινησιολογία είναι η μελέτη της ανθρώπινης κίνησης με τη βοήθεια της μηχανικής της φυσικής, της ανατομίας και της φυσιολογίας.

Η **βαρύτητα,** το **βάρος,** το **κέντρο βάρους,** η **αδράνεια,** η **επιτάχυνση** και η **δράση-αντίδραση** είναι κύριες έννοιες Νευτώνειας μηχανικής που αναπτύσσουμε εδώ. Οι μύες κατά τη μυϊκή συστολή παράγουν δυνάμεις που αναφέρονται ως ανύσματα.

Στην Κινησιολογία η περιγραφή της κάθε περιοχής του ανθρώπινου σώματος γίνεται από την **ανατομική θέση.** Τα επίπεδα είναι τρία: το **μετωπιαίο,** το **εγκάρσιο** και το **οβελιαίο.** Οι άξονες είναι ο **οβελιαίος** ή προσθιο-οπίσθιος, ο **μετωπιαίος** ή εγκάρσιος και ο **κατακόρυφος.**

Οι κινήσεις που γίνονται στο προσθιο-οπίσθιο επίπεδο και σε ένα μετωπιαίο άξονα είναι η **κάμψη,** η **έκταση** και η **υπερέκταση.** Οι κινήσεις που γίνονται στο μετωπιαίο επίπεδο γύρω από τον οβελιαίο άξονα είναι η **απαγωγή,** η **προσαγωγή** και η πλάγια κάμψη της κεφαλής. Οι κινήσεις που γίνονται στο εγκάρσιο επίπεδο γύρω από ένα κατακόρυφο άξονα είναι κινήσεις στροφής της κεφαλής και του κορμού, **έσω- έξω** στροφής και **πρηνισμού-υπτιασμού.**

Ο άνθρωπος κατά τη διάρκεια των καθημερινών δραστηριοτήτων εκτελεί κινήσεις με τη μυϊκή συστολή, οι οποίες με ένα σύστημα μοχλών κινούν τα οστά παράγοντας ενέργεια. Οι μοχλοί είναι τριών ειδών: Ο μοχλός του **πρώτου είδους,** όπου το υπομόχλιο βρίσκεται ανάμεσα στην αντίσταση και τη δύναμη, ο μοχλός του **δευτέρου είδους,** όπου η δύναμη και το υπομόχλιο βρίσκονται στα άκρα του μοχλού, ενώ η αντίσταση στο κέντρο, ο μοχλός του **τρίτου είδους,** όπου η δύναμη βρίσκεται στο κέντρο, ενώ η αντίσταση και το υπομόχλιο και τα άκρα του μοχλού.

Μηχανικό πλεονέκτημα είναι το πηλίκο του μοχλοβραχίονα δύναμης προς τον μοχλοβραχίονα αντίστασης σε ένα μοχλό.

Στο ανθρώπινο σώμα παρατηρούνται και τα τρία είδη των μοχλών. Συναντάται όμως περισσότερο ο μοχλός του τρίτου είδους, που είναι ο μοχλός ταχύτητας, και λιγότερο ο μοχλός του πρώτου είδους, που είναι ο μοχλός ισορροπίας.

1. 8. Ερωτήσεις

1. Τι εξετάζει η κινησιολογία;
2. Γιατί παίζει τόσο σημαντικό ρόλο η βαρύτητα;
3. Δώστε τον ορισμό του βάρους με ένα σχέδιο.
4. Τι είναι το κέντρο βάρους ενός σώματος;
5. Πώς λέγεται η θέση από την οποία παρατηρείται το ανθρώπινο σώμα;
6. Τι ορίζεται ως θεμελιώδες επίπεδο;
7. Δώστε ένα ορισμό για το μετωπιαίο επίπεδο.
8. Δώστε ένα ορισμό για το εγκάρσιο επίπεδο.
9. Δώστε ένα ορισμό για το οβελιαίο επίπεδο.
10. Αναφέρατε τους άξονες και ποια επίπεδα τέμνει ο καθένας από αυτούς.
11. Τι είναι η κάμψη;
12. Τι είναι η έκταση;
13. Τι είναι η απαγωγή;
14. Τι είναι η προσαγωγή;
15. Τι είναι η έσω στροφή;
16. Τι είναι η έξω στροφή;
17. Δώστε τον ορισμό του μοχλού.
18. Σχεδιάστε το μοχλό του πρώτου είδους.
19. Σχεδιάστε το μοχλό του δευτέρου είδους.
20. Σχεδιάστε το μοχλό του τρίτου είδους.

Κεφάλαιο 2

Ο ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

Στο κεφάλαιο αυτό επιχειρείται η περιγραφή του ανθρώπινου σκελετού. Ο μαθητής θα μάθει για την σύσταση, την κατασκευή και τα είδη των οστών από τα οποία αποτελείται ο σκελετός του ανθρώπου. Οι αρθρώσεις, η σύνδεση δηλαδή των οστών μεταξύ τους όπως και τα είδη των αρθρώσεων, θα αποτελέσουν το επόμενο θέμα που περιγράφεται στο παρόν κεφάλαιο.

Αφού γίνουν κατανοητά τα δομικά συστατικά του σκελετού, θα περιγραφούν τα επί μέρους τμήματα του σκελετού του ανθρώπου. Θα περιγραφεί ο σκελετός των άνω και κάτω άκρων, ο σκελετός του κορμού, της Λεκάνης και της Σπονδυλικής Στήλης. Στο τέλος του κεφαλαίου ο μαθητής θα μπορέσει να κατανοήσει τη μεγάλη σημασία που έχει ο σκελετός στην ανθρώπινη κίνηση. Θα πρέπει επίσης να αναλογισθεί ότι η ανθρώπινη κίνηση δεν είναι απλώς μια μηχανική λειτουργία, κάτι δηλαδή σαν ρομποτική κίνηση. Είναι μια συνειδητή εκδήλωση, μια προσωπική έκφραση της ίδιας της ζωής.

Γιατί μη ξεχνάμε ότι

«Η ΖΩΗ ΕΙΝΑΙ ΚΙΝΗΣΗ ΚΑΙ Η ΚΙΝΗΣΗ ΕΙΝΑΙ ΖΩΗ»

2. 1 ΤΟ ΚΙΝΗΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ (Μυοσκελετικό σύστημα)

Το κινητικό σύστημα είναι υπεύθυνο για την εκτέλεση κινήσεων στο ανθρώπινο σώμα. Αποτελείται από τα **οστά, τις αρθρώσεις** και από τους σκελετικούς **μυς.** Τα οστά συνδέονται μεταξύ τους με τις αρθρώσεις και σχηματίζουν τον **ανθρώπινο σκελετό.** Οι **Μύες** προσφύονται σε ορισμένα σημεία του σκελετού και με τη δράση τους δίνουν **κίνηση** στο ανθρώπινο σώμα. Για την εκτέλεση βεβαίως οποιασδήποτε κίνησης συμμετέχει ενεργά και καθοριστικά το νευρικό σύστημα, μέσω του οποίου μεταφέρονται οι εντολές για την εκτέλεση κάθε κίνησης.

2. 2 Ο ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΣ ΣΚΕΛΕΤΟΣ

Ο σκελετός του ανθρώπου είναι ένα σύνολο 200 περίπου οστών, τα οποία κατάλληλα συνδεδεμένα μεταξύ τους δημιουργούν μια λειτουργική μονάδα. Όλα τα μέρη του σκελετού αποτελούν το σταθερό υπόβαθρο για την πρόσφυση των μυών, που με την δράση τους δίνουν τη δυνατότητα της κίνησης.

Εκτός από την κίνηση, ο σκελετός επίσης

Α) δίνει τη μορφή και το σχήμα στο ανθρώπινο σώμα,

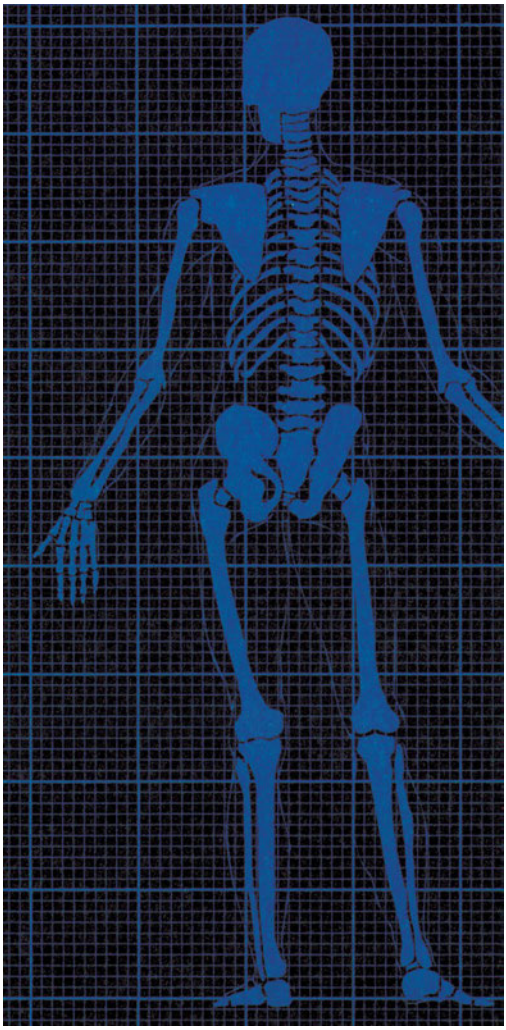
Β) προστατεύει ευγενή και ευαίσθητα όργανα μέσα σε ορισμένες κοιλότητες που δημιουργεί.

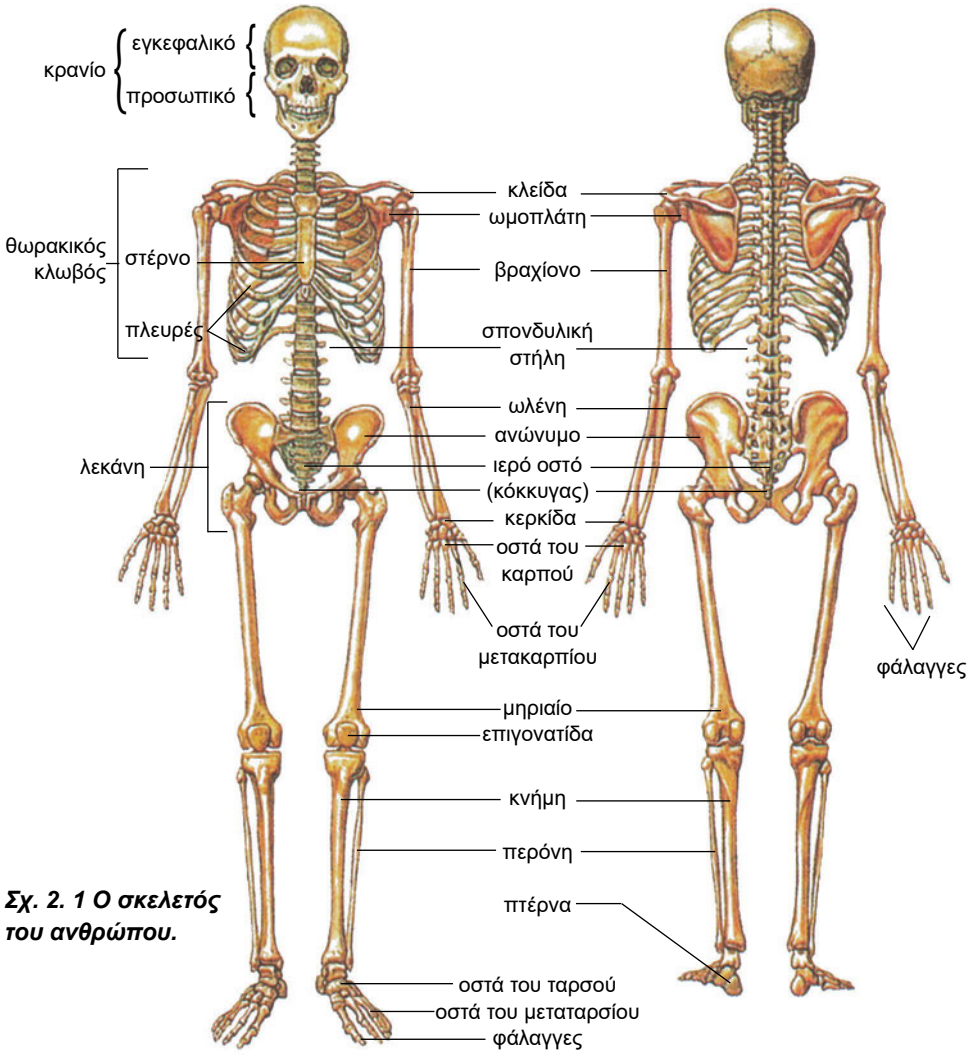
Οι κοιλότητες αυτές είναι:

α) η **κρανιακή κοιλότητα,** στην οποία προστατεύεται ο εγκέφαλος,

β) ο **θωρακικός κλωβός,** όπου βρίσκονται μέσα οι πνεύμονες και η καρδιά, και τέλος

γ) η **πύελος** την οποία σχηματίζουν τα οστά της λεκάνης και βρίσκονται τα σπλάχνα.





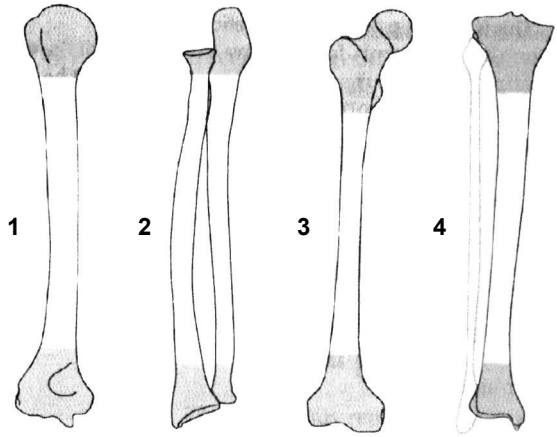
Σχ. 2. 1 Ο σκελετός του ανθρώπου.

2. 3. Τα οστά

Οστά είναι τα σκληρά και λευκού χρώματος όργανα του ανθρώπινου οργανισμού που σχηματίζονται από **Οστίτη Ιστό.** Η εξωτερική επιφάνεια των οστών εμφανίζεται γενικά ανώμαλη, λόγω της υπάρξεως διαφόρων μορφωμάτων (φύματα, ογκώματα, αποφύσεις κ.λ) τα οποία χρησιμεύουν για την πρόσφυση μυών και συνδέσμων, δίοδο νεύρων κτλ.

2. 3. 1. Είδη οστών

Στον ανθρώπινο σκελετό θα παρατηρήσουμε οστά με διαφορετικό μέγεθος, διαφορετικό σχήμα ακόμη και με διαφορετική σκληρότητα και εσωτερική δομή και πυκνότητα. Το σχήμα, το μέγεθος, και η αντοχή κάθε οστού είναι ανάλογο του σκοπού που εξυπηρετούν και είναι προσαρμοσμένα απόλυτα στην λειτουργική τους αποστολή. Παρατηρούμε επομένως ότι τα οστά των κάτω άκρων, που πρόκειται να δεχθούν το βάρος του σώματος, να είναι πολύ ανθεκτικά, σε αντίθεση με άλλα οστά όπως η ωμοπλάτη ή τα οστά των δακτύλων, που είναι πολύ λεπτά.



Σχ. 2. 2. Μακρά οστά: 1) Βραχιόνιο, 2) οστά αντιβραχίου (Κερκίδα και Ωλένη, 3) Μηριαίο 4) Κνήμη.

Διακρίνουμε τα παρακάτω είδη οστών, ανάλογα με το σχήμα και το μέγεθος που έχουν:

1. **Μακρά οστά.** Μακρά ονομάζονται τα οστά τα οποία έχουν τη μία από τις 3 διαστάσεις μεγαλύτερη από τις άλλες δύο. Ονομάζονται και αυλοειδή, επειδή εσωτερικά υπάρχει οστική κοιλότητα.

Σε κάθε Μακρό οστό διακρίνουμε τα δύο άκρα, τα οποία ονομάζονται **επιφύσεις,** και ένα κεντρικό τμήμα, το οποίο ονομάζεται **διάφυση ή σώμα.** Κατά το στάδιο της ανάπτυξης του σκελετού (μέχρι την ηλικία 17-18 ετών) μεταξύ διαφύσεως και των δύο επιφύσεων υπάρχει ο **Συζευκτικός χόνδρος,** ο οποίος ευθύνεται για την κατά μήκος αύξηση του οστού.

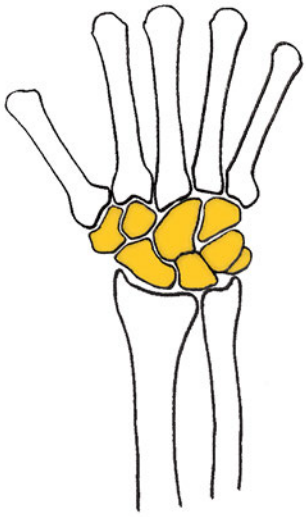
Παράδειγμα μακρού οστού είναι το **μηριαίο οστό,** που είναι από τα μεγαλύτερα οστά του ανθρωπίνου σκελετού, η **κνήμη,** που είναι επίσης μεγάλο και ανθεκτικό οστό, το **βραχιόνιο οστό, η κερκίδα και η ωλένη** στα άνω άκρα.

2. **Βραχέα οστά.** Βραχέα οστά ονομάζονται τα οστά τα οποία έχουν όλες τις διαστάσεις περίπου ίσες. Είναι μικρά συνήθως οστά με ακανόνιστο σχήμα. Παράδειγμα βραχέων οστών είναι:
    1. **Οι σπόνδυλοι,** που ενώνονται μεταξύ τους και σχηματίζουν την σπονδυλική στήλη,
    2. **Τα οστά του καρπού,** που όλα μαζί συνδέονται για να σχηματίσουν τον καρπό στο χέρι, και

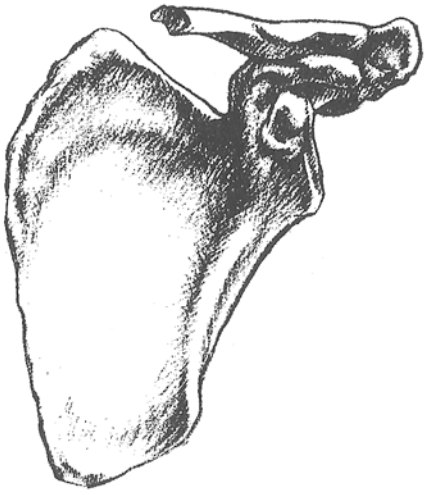
3. **Τα οστά του ταρσού,** που σχηματίζουν το ταρσό στο πόδι.

3. **Πλατιά οστά.** Πλατιά οστά ονομάζονται τα οστά τα οποία έχουν τις δύο διαστάσεις μεγαλύτερες από την τρίτη. Αποτελούνται από δύο οστικές πλάκες, μία εσωτερικά και μια εξωτερικά, από συμπαγή οστέινη ουσία. Παράδειγμα πλατιών οστών είναι **α) η ωμοπλάτη,** που βρίσκεται στην περιοχή του ώμου και συνδέει το άνω άκρο με το θώρακα, **β) τα πλευρά, γ) τα οστά της λεκάνης** και **δ) τα οστά του κρανίου.**

Τα πλατιά οστά, όπως βλέπουμε, σχηματίζουν τις διάφορες κοιλότητες στο σώμα μας για την προστασία ευπαθών οργάνων. (Κρανιακή κοιλότητα, Θωρακική κοιλότητα, Λεκάνη).



Σχ. 2. 3. Βραχέα οστά. Τα οστά του καρπού.



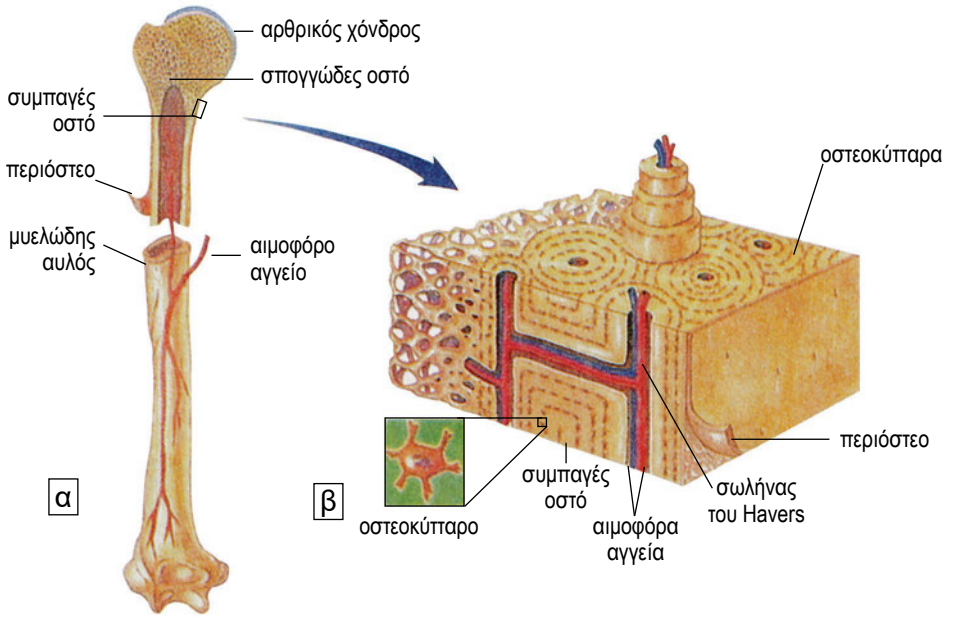
Σχ. 2. 4. Πλατιά οστά. Η Ωμοπλάτη.

2. 3. 2. Σύσταση των Οστών

Παρά τις μορφολογικές διαφορές, που εμφανίζουν τα οστά μεταξύ τους, το δομικό συστατικό, από το οποίο είναι κατασκευασμένα, είναι σε όλα τα οστά το ίδιο. Ο ιστός, από τον οποίο είναι κατασκευασμένα τα οστά, ονομάζεται **οστίτης ιστός.** Ο Οστίτης ιστός αποτελείται από:

α) το οργανικό μέρος, που είναι τα **οστεοκύτταρα** τα οποία παράγουν τη θεμέλιο ουσία των οστών

β) το ανόργανο μέρος, που αποτελείται από διάφορα άλατα ασβεστίου, φωσφόρου και μαγνησίου.



Σχ. 2. 5. Μακροσκοπική (α) και Μικροσκοπική (β) κατασκευή του Οστού.

2. 3. 3. Κατασκευή των Οστών

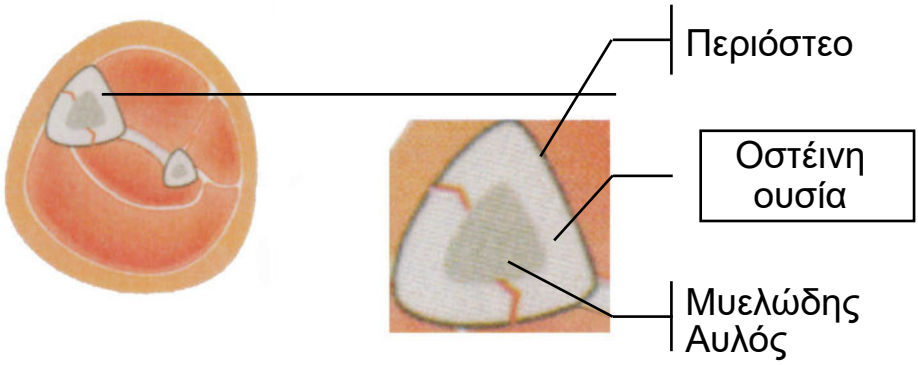
Αν κάνουμε μια εγκάρσια τομή σ' ένα οστό θα παρατηρήσουμε ότι είναι κατασκευασμένο από τα παρακάτω μέρη:

1. **Οστέινη Ουσία.** Είναι η κύρια μάζα του οστού. Αποτελείται από Οστίτη Ιστό, σε μορφή οστεοδοκίδες, που είναι το δομικό συστατικό των οστών. Διακρίνουμε δύο μορφές οστέινης ουσίας, την συμπαγή και τη σπογγώδη.

Στη **Συμπαγή Οστέινη ουσία** οι οστεοδοκίδες τοποθετούνται παράλληλα και πολύ πυκνά η μία με την άλλη και δημιουργούν πολύ σκληρό και μεγάλης αντοχής οστό. Από συμπαγή οστέινη ουσία αποτελείται ο φλοιός των μακρών οστών.

Στη **Σπογγώδη Οστέινη Ουσία** οι οστεοδοκίδες τοποθετούνται ακανόνιστα μεταξύ τους και δημιουργούν μικροκυψέλες μεταξύ αυτών. Από σπογγώδη οστέινη ουσία αποτελούνται οι επιφύσεις των μακρών οστών, τα βραχέα οστά και το εσωτερικό των πλατιών οστών.

2. **Περιόστεο.** Είναι ένας υμένας από συνδετικό ιστό, που περιβάλλει εξωτερικά σε όλη την επιφάνεια το οστό, εκτός από τις αρθρικές επιφάνειες (που επικαλύπτονται από χόνδρο). Το περιόστεο έχει αιμοφόρα αγγεία και νευρικές απολήξεις και πάνω του γίνονται οι προσφύσεις των μυών



Σχ. 2. 6. Δομή Μακρού Οστού.

3. **Μυελώδης Αυλός.** Αποτελεί εσωτερική κοιλότητα κατά μήκος της διάφυσης των μακρών οστών. Στην κοιλότητα αυτή υπάρχει ο **Μυελός των Οστών,** ο οποίος περιέχει στοιχεία αιμοποιητικού ιστού. Η αποστολή του είναι η παραγωγή των ερυθρών αιμοσφαιρίων του αίματος.

2. 4. Οι αρθρώσεις

Άρθρωση είναι η ανατομική κατασκευή στην οποία συνδέονται δύο ή περισσότερα οστά με σταθερότητα. Οι αρθρώσεις είναι πολύ σημαντικά μέρη του ανθρώπινου σκελετού, διότι επιτρέπουν να γίνονται κινήσεις ορισμένου εύρους και τροχιάς. Η κάθε άρθρωση, από τη κατασκευή της, επιτρέπει να γίνονται συγκεκριμένες κινήσεις διασφαλίζοντας ταυτόχρονα σταθερότητα των συνδεομένων οστών.

2. 4. 1. Ταξινόμηση των αρθρώσεων

Οι Αρθρώσεις ταξινομούνται ανάλογα με την κατασκευή τους και το εύρος κίνησης στις παρακάτω κατηγορίες:

2. 4. 1. 1. Συναρθρώσεις.
Συναρθρώσεις χαρακτηρίζουμε τις αρθρώσεις στις οποίες
1) δεν υπάρχει κενό μεταξύ των οστών και
2) δεν παρατηρείται κίνηση μεταξύ των συνδεομένων οστών.
Ονομάζονται και **ακίνητες αρθρώσεις.**
Αναλόγως του ιστού που παρεμβάλλεται μεταξύ των συνδεομένων οστών

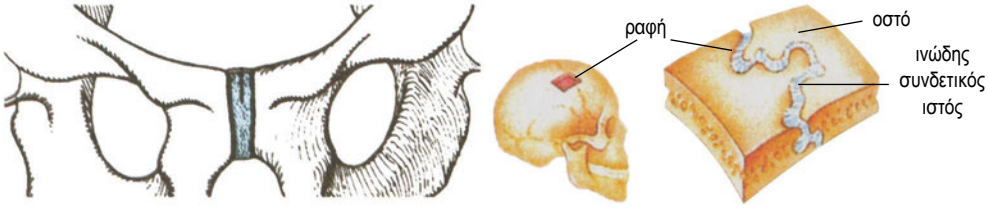
τις διακρίνουμε σε:

α) **συνδεσμώσεις,** όταν μεταξύ των οστών παρεμβάλλεται συνδετικός ιστός,

β) **συγχονδρώσεις,** όπου παρεμβάλλεται χόνδρος και

γ) **συνοστεώσεις,** όταν μεταξύ των οστών αναπτύσσεται οστίτης ιστός.

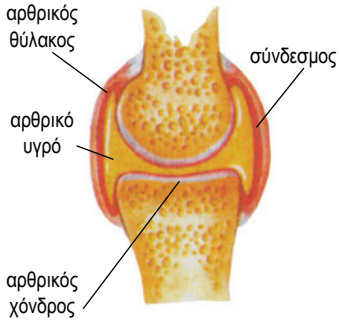
Παράδειγμα συναρθρώσεως είναι η ηβική σύμφυση, η στερνοκλειδική άρθρωση, οι ιερολαγώνιες αρθρώσεις, η κνημοπερονιαία συνδέσμωση, οι ραφές των οστών του κρανίου κ.λ.



Σχ. 2. 7. Συνάρθρωση. α) Ηβική Σύμφυση, β) Ραφές κρανίου

2. 4. 1. 2. Διαρθρώσεις.

Διάρθρωση ονομάζεται το είδος της άρθρωσης στην οποία τα συνδεόμενα οστά μπορούν να εκτελούν συγκεκριμένη κίνηση. Μεταξύ των συνδεόμενων οστών δεν παρεμβάλλεται κανένας ενδιάμεσος ιστός και τα οστά μπορούν να κινηθούν ελεύθερα. Οι περισσότερες από τις αρθρώσεις του ανθρωπίνου σώματος είναι διαρθρώσεις.



Σχ. 2. 8. Διάρθρωση.

Στις διαρθρώσεις ανήκουν όλες οι μεγάλες αρθρώσεις του ανθρώπινου σώματος, όπως η **άρθρωση του Ισχίου,** που ενώνει το κάτω άκρο με την λεκάνη, η **άρθρωση του γόνατος,** που ενώνει το μηρό με την κνήμη, η **άρθρωση της ποδοκνημικής,** που ενώνει την κνήμη με τον άκρο πόδα.

Το θέμα των διαρθρώσεων εμφανίζει τεράστιο ενδιαφέρον στην κινησιολογία και γι' αυτό θα αναλυθεί ξεχωριστά στο επόμενο κεφάλαιο.

2. 4. 1. 3. Αμφιαρθρώσεις.

Αποτελούν μια ενδιάμεση κατάσταση μεταξύ των δύο προηγούμενων ειδών αρθρώσεων. Στις αμφιαρθρώσεις υπάρχει κάποιο μικρό εύρος κίνησης μεταξύ των οστών. Παράδειγμα αμφιαρθρώσεως είναι σύνδεση μεταξύ των σωμάτων των σπονδύλων.

2. 5. Σύνδεσμοι

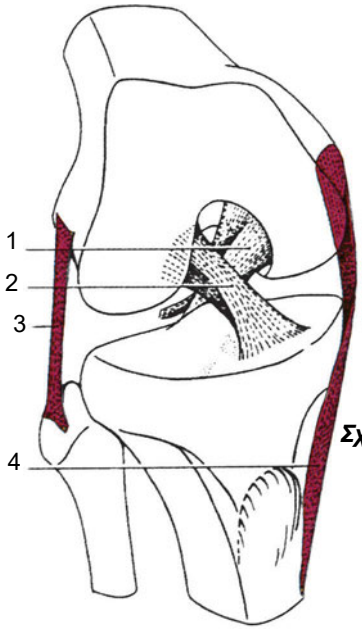
Οι σύνδεσμοι αποτελούν ειδική μορφή συνδετικού ιστού, με πολύ μεγάλη αντοχή στη διάταση. Βρίσκονται γύρω ή μέσα στην άρθρωση και συγκρατούν τα οστά σε απόλυτα σταθερή θέση.

Η κάθε άρθρωση ανάλογα με την λειτουργία της και το εύρος κίνησής της, έχει και τους αντίστοιχους συνδέσμους, έτσι ώστε να παραμένει απόλυτα σταθερή σε όλο το εύρος της κίνησης.

Σαν παράδειγμα μπορούμε να αναφέρουμε τους συνδέσμους του γόνατος (σχ. 2.9) (πλάγιους και χιαστούς), το στρογγύλο σύνδεσμο στην άρθρωση του ισχίου και άλλους.

2. 6. Σταθερότητα αρθρώσεως

Η σταθερότητα της αρθρώσεως οφείλεται κατά κύριο λόγο στους **συνδέσμους** και συμπληρώνεται από διάφορα ανατομικά μόρια, όπως οι **επιχείλιοι χόνδροι** και οι **διάρθριοι χόνδροι.** Οι μηνίσκοι, για παράδειγμα, στην άρθρωση του γόνατος αποτελούν τους διάρθριους χόνδρους του γόνατος. Οι μύες προσφέρουν επικουρική σταθερότητα στην άρθρωση. Η προσθιοπίσθια σταθερότητα του γόνατος για παράδειγμα, οφείλεται στους **χιαστούς συνδέσμους.** Η σταθερότητα αυτή ενισχύεται και από την δράση του τετρακέφαλου μυός του οποίου ο άξονας δράσης είναι στο προσθιοπίσθιο επίσης επίπεδο.



Σχ. 2. 9. Σύνδεσμοι γόνατος.

1. Οπίσθιος Χιαστός
2. Πρόσθιος χιαστός
3. Έξω πλάγιος
4. Έσω Πλάγιος.

2. 7. Σκελετός του κορμού

Ο Σκελετός του Κορμού περιλαμβάνει τη **Σπονδυλική Στήλη** και το **Θώρακα.**

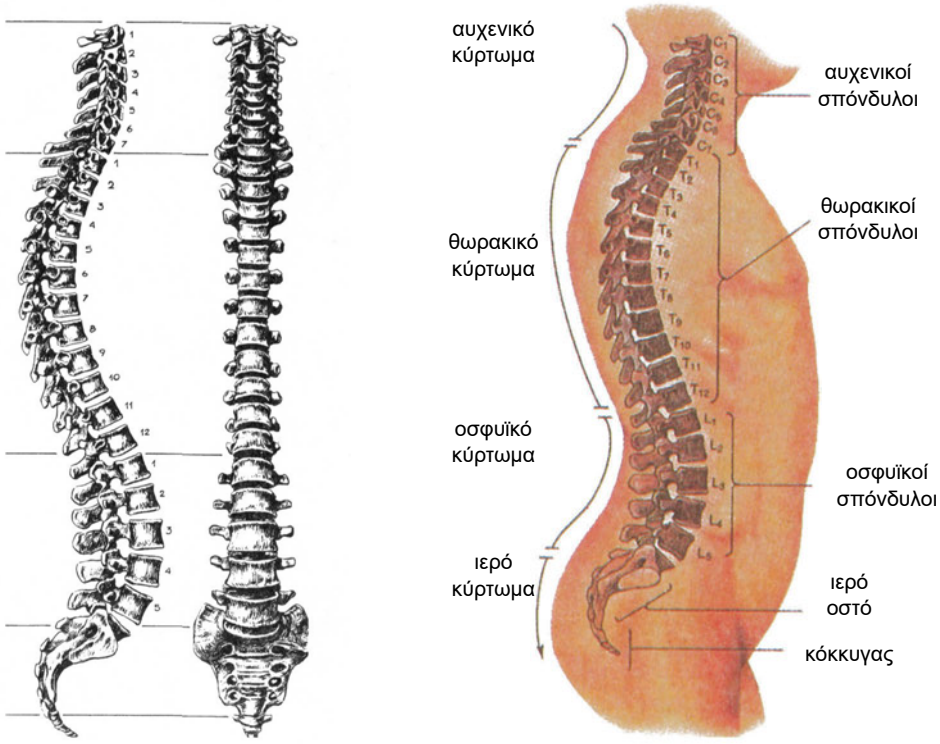
2. 7. 1 Σπονδυλική Στήλη

Η Σπονδυλική Στήλη αποτελείται από 33-34 μικρά κυλινδρικά οστά, που ονομάζονται **Σπόνδυλοι.** Αρχίζει από τη βάση του κρανίου και καταλήγει στη λεκάνη. Έτσι συνδέει το Κρανίο, το Θώρακα και τη Λεκάνη σε ένα ενιαίο σύνολο. Μεταξύ των σπονδύλων παρεμβάλλονται οι **μεσοσπονδύλιοι δίσκοι,** οι οποίοι είναι λεπτές πλάκες συνδετικού ιστού.

Η Σπονδυλική Στήλη εμφανίζει πέντε μοίρες

1. Την Αυχενική, με 7 σπονδύλους
2. Την Θωρακική, με 12 σπονδύλους
3. Την Οσφυϊκή, με 5 σπονδύλους
4. Το Ιερό Οστό, που είναι συνοστέωση 5 σπονδύλων
5. Τον Κόκκυγα με 4-5 σπονδύλους.

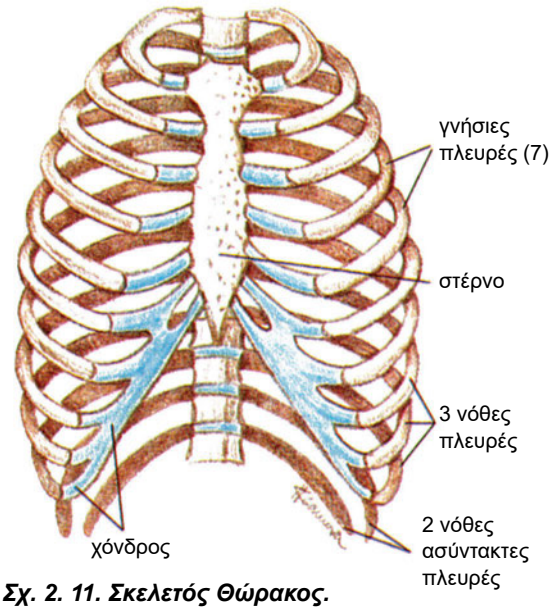
Σε κάθε σπόνδυλο διακρίνονται **Το Σώμα και το Τόξο.** Μεταξύ σώματος



Σχήμα 2.10: Η Σπονδυλική Στήλη. Α) Προσθιοπίσθια και Β) Πλάγια όψη.

και τόξου υπάρχει ένα κυκλικό διάκενο, το **Σπονδυλικό τρήμα** μέσα στο οποίο υπάρχει ο Νωτιαίος Μυελός. Στο τόξο επίσης υπάρχουν **αποφύσεις**, που χρησιμεύουν στην πρόσφυση μυών και συνδέσμων, όπως και μικρές αρθρικές επιφάνειες με τις οποίες ενώνεται ο κάθε σπόνδυλος με τον υπερκείμενο και υποκείμενο σπόνδυλο.

Αν παρατηρήσουμε την Σπονδυλική Στήλη σ' ένα άτομο, θα διαπιστώσουμε ότι δεν είναι ευθεία. Εμφανίζει 4 φυσιολογικά κυρτώματα, το αυχενικό, το θωρακικό, το οσφυϊκό και το Ιερό.



Σχ. 2. 11. Σκελετός Θώρακος.

Όταν τα κυρτώματα αυτά είναι μεγαλύτερα του φυσιολογικού, ή όταν υπάρχουν άλλες παραμορφώσεις στην σπονδυλική στήλη, τότε έχουμε παθολογικές καταστάσεις. Ορισμένες από αυτές είναι: **Η σκολίωση** που είναι η προς τα πλάγια κλήση και στροφή της σπονδυλικής στήλης, **η κύφωση**, είναι η πέραν του φυσιολογικού αύξηση του θωρακικού κυρτώματος και **η λόρδωση** είναι η πέραν του φυσιολογικού αύξηση του οσφυϊκού κυρτώματος.

2. 7. 2 Θώρακας

Ο σκελετός του θώρακος αποτελείται από το **Στέρνο, 12 Ζεύγη Πλευρών και τους 12 Θωρακικούς Σπονδύλους.** Ο θώρακας σχηματίζει μια κοιλότητα μέσα στην οποία περικλείονται και προφυλάσσονται πολυτιμότατα όργανα του ανθρώπου, όπως η καρδιά και οι πνεύμονες.

2. 8. Σκελετός των άνω άκρων

Ο σκελετός των άνω άκρων αποτελείται από:

2. 8. 1. Τα οστά της Ωμικής Ζώνης.

Η Ωμική ζώνη συνδέει τον κορμό με το άνω άκρο. Τα οστά της ωμικής ζώνης είναι δύο:

Α) Η Ωμοπλάτη, που είναι ένα τριγωνικού σχήματος πλατύ οστό και βρί-

σκεται στο πίσω μέρος του θώρακος.

Β) Η κλείδα, που είναι ένα μακρύ οστό σχήματος < S > και βρίσκεται στο άνω και πρόσθιο μέρος του θώρακα.

2. 8. 2. Το βραχιόνιο Οστό.

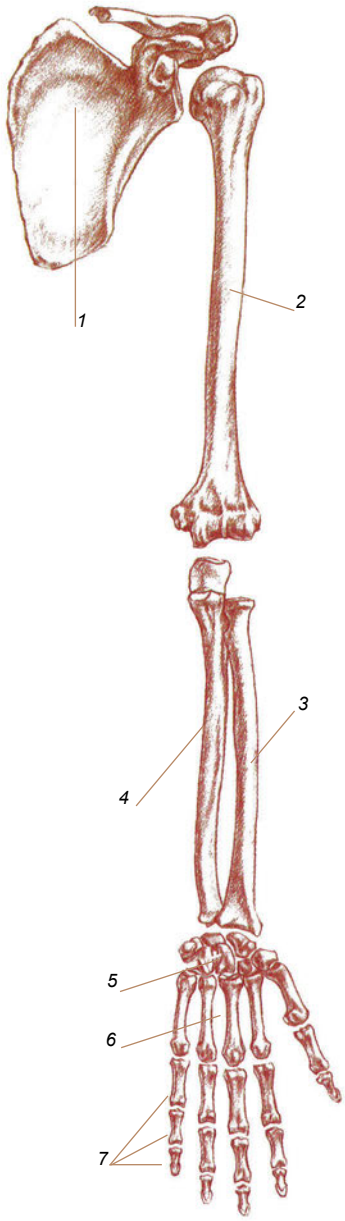
Είναι μακρύ οστό και συνδέει τον ώμο με το αντιβράχιο. Εμφανίζει δύο άκρα, το άνω, που συμμετέχει στην άρθρωση του ώμου, και το κάτω, που συμμετέχει στην άρθρωση του αγκώνος. Μεταξύ των δύο άκρων υπάρχει η διάφυση ή σώμα πάνω στην οποία προσφύονται διάφοροι μύες.

2. 8. 3. Τα οστά του Αντιβραχίου.

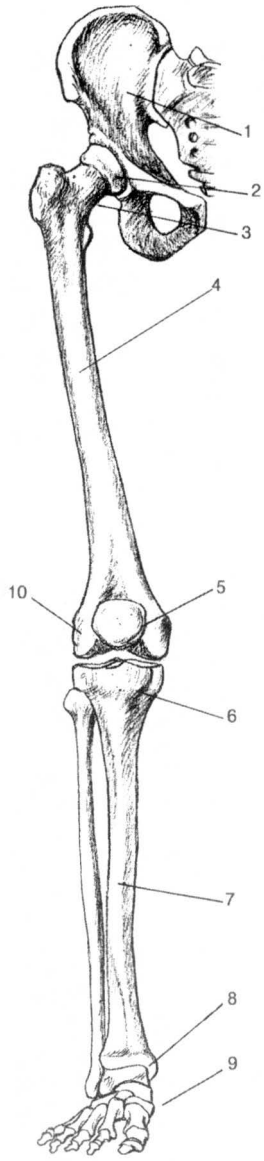
Είναι η **Κερκίδα** και η **Ωλένη.** Είναι δύο μακρά οστά που συνδέονται μεταξύ τους, για να σχηματίσουν το αντιβράχιο. Το άνω άκρο του αντιβραχίου συμμετέχει με το βραχιόνιο στον σχηματισμό της αρθρώσεως του αγκώνος, το δε κάτω άκρο συμμετέχει στον σχηματισμό της πηχεοκαρπικής άρθρωσης.

2. 8. 4. Τα οστά της άκρας χειρός διακρίνονται

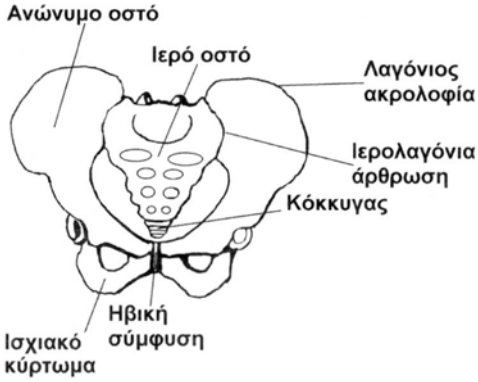
1. Στα **οστά του Καρπού.** Είναι συνολικά οκτώ μικρά οστά, τα οποία βρίσκονται σε δύο σειρές και συνδέονται μεταξύ τους με ισχυρούς συνδέσμους
2. Στα **οστά των Μετακαρπίων.** Είναι πέντε συνολικά και αντιστοιχεί ένα μετακάρπιο σε κάθε δάκτυλο.
3. Στα **οστά των Δακτύλων (Φάλαγγες).** Κάθε δάκτυλο αποτελείται από τρία μικρά οστά, που λέγονται φάλαγγες, εκτός από το μεγάλο δάκτυλο (αντίχειρας) που αποτελείται από δύο φάλαγγες.



***Σχ. 2.12. Ο Σκελετός του Άνω άκρου. 1.** Ωμοπλάτη **2.** Βραχιόνιο **3.** Κερκίδα **4.** Ωλένη **5.** Οστά καρπού **6.** Μετακάρπια **7.** Φάλαγγες.*



Σχ. 2. 14. Σκελετός του Κάτω άκρου 1. *Ανώνυμο οστό* ***2.*** *Κεφαλή του Μηριαίου* ***3.*** *Αυχένας Μηριαίου* ***4.*** *Διάφυση Μηριαίου* ***5.*** *Επιγονατίδα* ***6.*** *Κνημιαίοι Κόνδυλοι.* ***7.*** *Κνήμη* ***8.*** *Ποδοκνημική,* ***9.*** *Άκρος Πόδας,* ***10.*** *Μηριαίοι Κόνδυλοι.*



Σχ. 2. 13. Οστά Λεκάνης

2. 9. Σκελετός των κάτω άκρων

Ο σκελετός των κάτω άκρων αποτελείται από:

2. 9. 1. Το Οστά της Λεκάνης.

Η Λεκάνη σχηματίζεται από τα δύο **ανώνυμα οστά,** τα οποία συνδέονται στο εμπρός μέρος μεταξύ τους και σχηματίζουν την **ηβική σύμφυση,** στο δε πίσω μέρος μεταξύ τους παρεμβάλλεται το **ιερό οστό,** το οποίο αποτελεί τμήμα της Σπονδυλικής Στήλης. Δημιουργείται έτσι ο **Πυελικός Δακτύλιος.**

2. 9. 2. Το Μηριαίο Οστό.

Είναι το μεγαλύτερο οστό του ανθρώπινου σκελετού. Διακρίνουμε στο μηριαίο: **το άνω άκρο,** όπου υπάρχει α) **η κεφαλή του μηριαίου,** η οποία συμμετέχει στην σύνδεση της λεκάνης με το μηρό. (Άρθρωση του Ισχίου). β) οι **δύο τροχαντήρες,** που αποτελούν σημεία πρόσφυσης μυών. **Το κάτω άκρο** με τους δύο **μηριαίους κονδύλους,** οι οποίοι συμμετέχουν στο σχηματισμό της αρθρώσεως του γόνατος. **Διάφυση του μηριαίου,** είναι το μέσον τμήμα του οστού και αποτελεί περιοχή πρόσφυσης μυών.

2. 9. 3. Τα Οστά της Κνήμης.

Τα οστά που σχηματίζουν την κνήμη είναι δύο. Το ένα ονομάζεται **Κνήμη** και το άλλο **Περόνη.** Τα δύο αυτά οστά συνδέονται μεταξύ τους στο άνω και κάτω άκρο, με αποτέλεσμα τα δύο οστά να λειτουργούν σαν μια ενιαία ανατομική οντότητα.

2. 9. 4. Τα Οστά του Άκρου Ποδός.

Ο σκελετός του άκρου ποδός αποτελείται από ένα σύνολο 26 οστών, που σχηματίζουν **τα οστά του ταρσού, τα μετατάρσια** και **τα οστά των δακτύλων.** Τα οστά του ταρσού είναι 7 συνολικά με σημαντικότερα **τον αστράγαλο** και **την πτέρνα.** Τα μετατάρσια είναι πέντε και αντιστοιχεί ένα για κάθε δάκτυλο. Κάθε δάκτυλο έχει τρία μικρά επιμήκη οστά, τα οποία λέγονται **φάλαγγες,** εκτός του πρώτου δακτύλου, που έχει δύο φάλαγγες.

2. 10. Ανακεφαλαίωση

Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφεται ο σκελετός του ανθρώπου ο οποίος αποτελείται από 200 περίπου οστά. Το οστό σχηματίζεται από Οστίτη Ιστό, ο οποίος αποτελείται από το οργανικό μέρος, που είναι τα κύτταρα, και ανόργανο μέρος που είναι τα διάφορα άλατα ασβεστίου και φωσφόρου. Στα άλατα αυτά οφείλεται και η σκληρότητα την οποία εμφανίζουν τα οστά.

Τα οστά ανάλογα με το σχήμα τους τα διακρίνουμε σε μακρά οστά, σε βραχέα και σε πλατιά οστά. Σε μία διατομή οστού θα διακρίνουμε το Περιόστεο εξωτερικά, την Οστέινη Ουσία ως κύρια μάζα του οστού και το μυελό των οστών.

Οι αρθρώσεις είναι τα μέρη του σκελετού, όπου γίνεται η σύνδεση των οστών μεταξύ τους. Αναλόγως της κινήσεως την οποία εμφανίζουν οι αρθρώσεις τις διακρίνουμε σε Συναρθρώσεις, Διαρθρώσεις και Αμφιαρθρώσεις.

Στις Συναρθρώσεις δεν παρατηρείται κίνηση μεταξύ των συνδεομένων οστών, διότι ο ιστός που παρεμβάλλεται μεταξύ των οστών είναι στενά συνδεδεμένος με αυτά.

Στις Διαρθρώσεις παρατηρείται κίνηση μεταξύ των οστών. Είναι οι πιο σημαντικές αρθρώσεις στον άνθρωπο. Κάθε διάρθρωση εμφανίζει ορισμένα ανατομικά χαρακτηριστικά, που επιτρέπουν στην άρθρωση κίνηση και σταθερότητα ταυτόχρονα. Το θέμα των διαρθρώσεων αναλύεται με λεπτομέρεια σε επόμενο κεφάλαιο.

Για να μελετήσουμε το σκελετό του ανθρώπου τον διακρίνουμε:

1) στο σκελετό του Κορμού, όπου ανήκει η Σπονδυλική Στήλη και ο Θώρακας,
2) στο σκελετό των Άνω Άκρων, όπου διακρίνουμε το Βραχίονα με το βραχιόνιο Οστό, το αντιβράχιο με τα δύο οστά, την κερκίδα και την ωλένη και την 'άκρα χείρα' με τα οστά του καρπού, τα μετακάρπια και τις φάλαγγες των δακτύλων. Το άνω άκρο ενώνεται με το σκελετό του κορμού με τα οστά της Ωμικής Ζώνης που είναι η κλείδα και η ωμοπλάτη.
3) στο σκελετό των Κάτω άκρων, όπου διακρίνουμε το μηρό με το μηριαίο οστό, την κνήμη με τα δύο οστά, την κνήμη και την περόνη και τον «άκρο πόδα» με τα οστά του ταρσού, τα μετατάρσια και τα δάκτυλα. Το κάτω άκρο συνδέεται με την Λεκάνη, η οποία αποτελείται από τα δύο ανώνυμα οστά και το Ιερό Οστό, το οποίο είναι τμήμα της Σπονδυλικής Στήλης.

2. 11. Ερωτήσεις

1. Από τι αποτελείται το Μυοσκελετικό Σύστημα;
2. Τι είναι ο σκελετός του ανθρώπου και ποια η χρησιμότητά του;
3. Πού οφείλεται η σκληρότητα των οστών;
4. Είδη οστών.
5. Τι ονομάζουμε μακρά οστά; Αναφέρετε δύο παραδείγματα μακρών οστών.
6. Γιατί τα μακρά οστά ονομάζονται και αυλοειδή;
7. Ποια τμήματα διακρίνουμε σε κάθε μακρό οστό;
8. Ποια είναι η κατασκευή των οστών;
9. Ποια είδη αρθρώσεων συναντάμε στο ανθρώπινο σώμα;
10. Τι είναι οι σύνδεσμοι και ποιος ο ρόλος τους;
11. Από τι εξαρτάται η σταθερότητα μιας άρθρωσης;
12. Τι περιλαμβάνει ο σκελετός του κορμού;
13. Από πόσες μοίρες και πόσους σπονδύλους αποτελείται η Σπονδυλική Στήλη;
14. Από τι αποτελείται ο σκελετός των άνω άκρων;
15. Ποια είναι τα οστά της ωμικής ζώνης;
16. Σε πόσες και ποιες αρθρώσεις συμμετέχει το βραχιόνιο οστό;
17. Ποια είναι τα οστά του αντιβραχίου;
18. Από τι αποτελείται ο σκελετός των κάτω άκρων;

Κεφάλαιο 3

ΟΙ ΑΡΘΡΩΣΕΙΣ

Ο σκοπός του κεφαλαίου αυτού είναι μελέτη ενός συγκεκριμένου είδους αρθρώσεως, που είναι η Διάρθρωση. Η Διάρθρωση είναι το είδος της αρθρώσεως που επιτρέπει κίνηση μεταξύ των οστών που συνδέει. Η μελέτη και η ανάλυση των κινήσεων των Διαρθρώσεων είναι το αντικείμενο της κινησιολογίας. Στο κεφάλαιο αυτό θα μελετηθούν τα ανατομικά χαρακτηριστικά των διαρθρώσεων. Θα αναλυθούν επίσης τα είδη των Διαρθρώσεων ανάλογα με το είδος της κίνησης που κάνει κάθε άρθρωση. Θα γνωρίσουμε τις Μονοαξονικές, τις Διαξονικές και τις Πολυαξονικές Διαρθρώσεις. Τέλος θα αναφερθούμε στις αρθρώσεις που υπάρχουν στο Άνω άκρο, στο Κάτω άκρο, στην Σπονδυλική Στήλη, στην Λεκάνη και το Θώρακα.

3. 1. Εισαγωγή

Όπως αναφέρθηκε και στο προηγούμενο κεφάλαιο, **άρθρωση** ονομάζουμε το σημείο σύνδεσης των οστών. **Η Διάρθρωση** είναι ένα από τα είδη των αρθρώσεων. Χαρακτηριστικό των διαρθρώσεων είναι η παρουσία κίνησης μεταξύ των συνδεομένων οστών.

Οι σημαντικότερες και περισσότερες αρθρώσεις του ανθρωπίνου σώματος είναι του τύπου της διάρθρωσης. Η κίνηση την οποία έχουν οι διαρθρώσεις είναι το αποτέλεσμα της δράσης των σκελετικών μυών. Είναι κίνηση απόλυτα ελεγχόμενη από τον άνθρωπο, όσον αφορά το εύρος και την τροχιά. Η γνώση της ανατομικής κατασκευής κάθε άρθρωσης θα μας επιτρέψει να κατανοήσουμε τη λειτουργία της. Ένα μεγάλο τμήμα της Φυσικοθεραπείας είναι και η αποκατάσταση της κινητικότητας των διαρθρώσεων, όταν αυτή περιορίζεται από διάφορα παθολογικά αίτια.

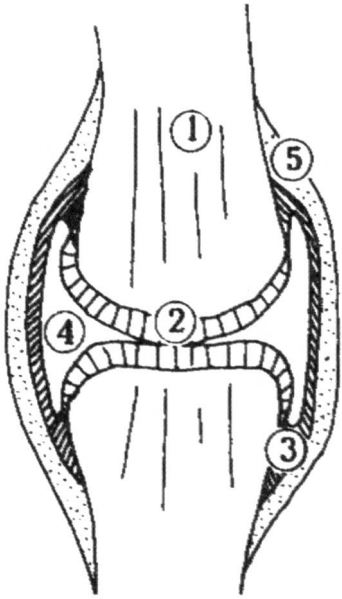
3. 2. Διαρθρώσεις

Διάρθρωση ονομάζεται το είδος της αρθρώσεως στην οποία τα συνδεόμενα οστά μπορούν να εκτελούν συγκεκριμένη κίνηση. Μεταξύ των συνδεομένων οστών σχηματίζεται κοιλότητα, ενώ δεν παρεμβάλλεται κανένας ενδιάμεσος ιστός που να παρεμποδίζει την κίνηση.

3. 3 Ανατομικά στοιχεία Διάρθρωσης

Τα χαρακτηριστικά ανατομικά στοιχεία κάθε διάρθρωσης είναι:

1. **Αρθρικές επιφάνειες.** Είναι τα τμήματα των οστών που συμμετέχουν στην άρθρωση. Τα τμήματα αυτά είναι καλυμμένα από αρθρικό χόνδρο. Ο αρθρικός χόνδρος, αν και είναι τμήμα του οστού, δεν έχει την σύσταση αυτού. Αποτελεί μια ιδιαίτερη κατασκευή, έχει πολύ λείες



Σχ. 3.1 Ανατομικά χαρακτηριστικά Διάρθρωσης.

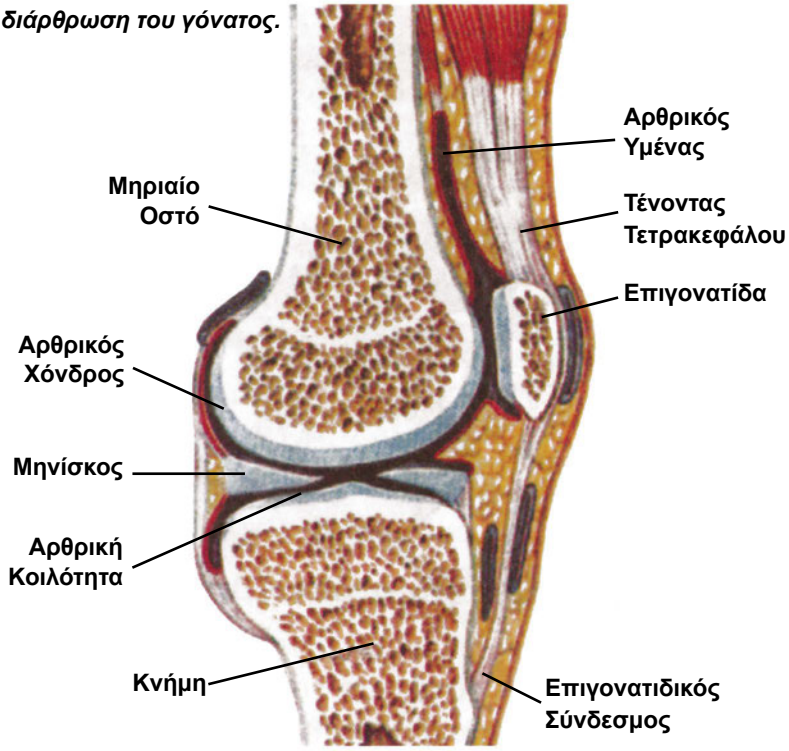
1. Οστό.
2. Αρθρικές επιφάνειες.
3. Αρθρικός Υμένας.
4. Αρθρική κοιλότητα.
5. Αρθρικός Θύλακας.

και γλιστερές επιφάνειες και προστατεύει το οστό από τις τάσεις και τις τριβές. Ο χόνδρος δεν έχει αγγεία και νεύρα και τρέφεται από το υγρό της αρθρώσεως. Αυτός είναι και ο λόγος που οι αρθρικοί χόνδροι είναι πολύ ευαίσθητοι ιστοί και καταστρέφονται εύκολα.

2. **Αρθρικός θύλακος.** Περιβάλλει εξωτερικά την άρθρωση και αποτελείται από ινώδη συνδετικό ιστό. Ο αρθρικός θύλακας προσφύεται πάνω στα οστά και απομονώνει την άρθρωση από τους παρακείμενους ιστούς.
3. **Αρθρική κοιλότητα.** Είναι η κοιλότητα που σχηματίζεται μεταξύ των οστών της αρθρώσεως, εσωτερικά του αρθρικού θυλάκου.
4. **Αρθρικός Υμένας.** Είναι λεπτός υμένας που επαλείφει εσωτερικά την αρθρική κοιλότητα πλην των αρθρικών χόνδρων. Η αποστολή του αρθρικού υμένα είναι να παράγει το αρθρικό υγρό.
5. **Αρθρικό Υγρό.** Είναι υποκίτρινο, με μεγάλη γλοιότητα υγρό, που παράγεται από τον αρθρικό υμένα και ευρίσκεται πάντοτε μέσα στην αρθρική κοιλότητα. Λιπαίνει τις αρθρικές επιφάνειες των οστών, μειώνει τις τριβές μεταξύ τους, ενώ ταυτόχρονα μεταφέρει θρεπτικά συστατικά και τρέφει τους αρθρικούς χόνδρους.

Οι αρθρώσεις περιβάλλονται συνήθως από ομάδες μυών, οι οποίοι προφυ-

Σχ. 3. 2 Η διάρθρωση του γόνατος.



λάσσουν την άρθρωση και την σταθεροποιούν. Η σταθερότητα της αρθρώσεως οφείλεται κατά κύριο λόγο στους **συνδέσμους**, και συμπληρώνεται από διάφορα ανατομικά μόρια, όπως **οι επιχείλιοι χόνδροι** και **οι διάρθριοι χόνδροι**. Τέτοια **επικουρικά**, όπως λέγονται, τμήματα των αρθρώσεων, συναντάμε στην άρθρωση του Ισχίου, όπου υπάρχει ο **επιχείλιος χόνδρος**. Άλλη άρθρωση, που εμφανίζει επίσης επιχείλιο χόνδρο, είναι η άρθρωση του ώμου (Γληνοβραχιόνιος άρθρωση). Η ωμογλήνη είναι η αρθρική επιφάνεια της ωμοπλάτης που συνδέεται με το βραχιόνιο οστούν. Επειδή είναι αβαθής, συμπληρώνεται με τον επιχείλιο χόνδρο προκειμένου να δεχθεί με σταθερότητα την κεφαλή του βραχιονίου. Ένα άλλο είδος επικουρικού στοιχείου της αρθρώσεως είναι και οι **μηνίσκοι του γόνατος**. Οι μηνίσκοι στην άρθρωση του γόνατος βρίσκονται μεταξύ μηριαίου και κνήμης και βοηθούν στην ομαλή κίνηση του ενός οστού πάνω στο άλλο.

Οι σύνδεσμοι είναι μορφή συνδετικού ιστού, με πολύ μεγάλες αντοχές στη διάταση. Βρίσκονται γύρω ή μέσα στην άρθρωση και συγκρατούν τα οστά σε απόλυτα σταθερή θέση.

Για παράδειγμα στην άρθρωση του γόνατος έχουμε ένα σύνολο συνδέσμων (πρόσθιος και οπίσθιος χιαστός, έσω και έξω πλάγιος), που διατηρούν προσθιοπίσθια και πλάγια σταθερότητα στο γόνατο.

3. 4. Είδη Διαρθρώσεων

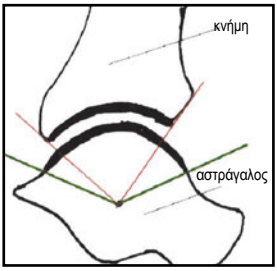
Αν εξετάσουμε τον τρόπο που κινείται κάθε άρθρωση του σώματός μας, θα παρατηρήσουμε ότι η κάθε μία εμφανίζει διαφορετικό είδος κίνησης. Άλλες αρθρώσεις έχουν κινήσεις σε πολλά επίπεδα και άξονες και άλλες σε λιγότερα.

Όπως για παράδειγμα, η άρθρωση του ώμου, που μας δίνει την δυνατότητα να φέρουμε το άνω άκρο σε πολλές κατευθύνσεις. Άλλες αρθρώσεις έχουν περιορισμένη κίνηση και μόνο σε έναν ή δύο άξονες. Έτσι οι αρθρώσεις, ανάλογα με τις κινήσεις που εκτελούν, κατατάσσονται σε 3 κατηγορίες.

3. 4. 1. Μονοαξονικές.

Στις μονοαξονικές αρθρώσεις η κίνηση γίνεται σε ένα άξονα και σ' ένα επίπεδο. Παράδειγμα μονοαξονικής άρθρωσης είναι η ποδοκνημική. Στην άρθρωση αυτή μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι το άκρο του ποδιού μπορεί να κινηθεί μόνο προς τα πάνω (ραχιαία έκταση) και μόνο προς τα κάτω (πελματιαία κάμψη), δηλαδή μόνο στο οβελιαίο επίπεδο και γύρω από το μετωπιαίο άξονα. Η άρθρωση του αγκώνα επίσης εμφανίζει κίνηση μόνο κάμψεως και εκτάσεως. Οι μεσοφαλαγγικές τέλος αρθρώσεις, εμφανίζουν κίνηση σε ένα επίπεδο και γύρω από ένα άξονα, κάνουν δηλαδή μόνο κάμψη και έκταση. Οι μονοαξονικές αρ-

θρώσεις, επειδή εμφανίζουν κίνηση σ' ένα μόνο επίπεδο και άξονα, λέμε ότι έχουν **ένα βαθμό ελευθερίας.**



Σχ. 3. 3. Μονοαξονική Διάρθρωση. Ποδοκνημική.

3. 4. 2. Διαξονικές.

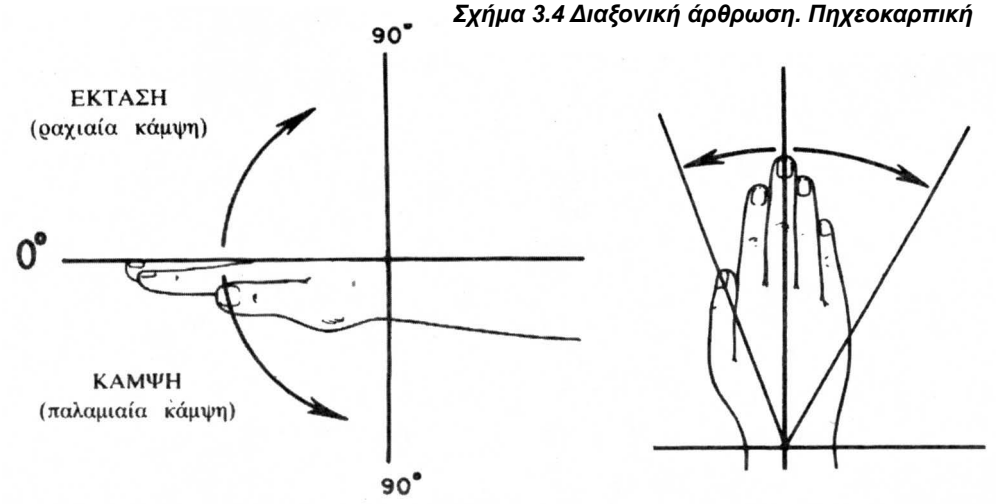
Στις διαξονικές αρθρώσεις οι κινήσεις που γίνονται αναφέρονται σε δύο άξονες και σε δύο επίπεδα. Αν παρατηρήσουμε προσεκτικά την κίνηση του γόνατος, θα προσέξουμε ότι εκτός από την κάμψη και έκταση που κάνει το γόνατό μας, η κνήμη μπορεί να κινηθεί και σε κάποιο βαθμό ατροφικά προς τα έσω ή προς τα έξω. Εμφανίζει επομένως κίνηση σε δύο επίπεδα και δύο άξονες. Αν παρατηρήσουμε την μετακάρπιο- φαλαγγική άρθρωση του δείκτη, θα προσέξουμε ότι και αυτή η άρθρωση εκτός της κάμψης και έκτασης, εμφανίζει και κίνηση στο μετωπιαίο επίπεδο. Η πηχεοκαρπική επίσης εμφανίζει κάμψη και έκταση (ένα επίπεδο) αλλά και προσαγωγή – απαγωγή (δεύτερο επίπεδο) Για τις διαξονικές αρθρώσεις λέμε ότι έχουν **δύο βαθμούς ελευθερίας.**

3. 4. 3. Πολυαξονικές.

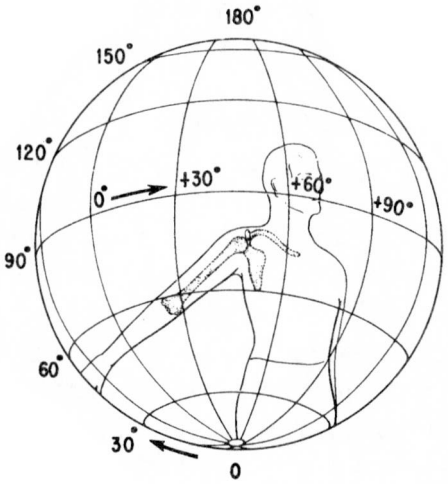
Στις πολυαξονικές αρθρώσεις, η κίνηση γίνεται γύρω από τους τρεις άξονες και στα τρία επίπεδα. Η κίνηση στις αρθρώσεις αυτές είναι ελεύθερη σε όλες τις κατευθύνσεις και σε όλα τα επίπεδα. Εδώ λέμε ότι η άρθρωση έχει **τρεις βαθμούς ελευθερίας.**

Η άρθρωση του ώμου είναι μια πολυαξονική άρθρωση, διότι επιτρέπει στο βραχίονα να εκτελεί κινήσεις σε όλα τα επίπεδα. Παρατηρούμε ότι μπορεί να κάνει κάμψη και έκταση, απαγωγή και προσαγωγή, στροφές (έσω και

Σχήμα 3.4 Διαξονική άρθρωση. Πηχεοκαρπική



έξω), οριζόντια προσαγωγή και οριζόντια απαγωγή και περιαγωγή. Ομοίως και η άρθρωση του ισχίου έχει αυτή τη δυνατότητα των κινήσεων σε όλα τα επίπεδα και τους άξονες. Είναι επομένως πολυαξονικές αρθρώσεις.



Σχ. 3. 5. Πολυαξονική άρθρωση. Η άρθρωση του ώμου είναι μια πολυαξονική άρθρωση.

3. 5. Αρθρώσεις στο ανθρώπινο σώμα

3. 5. 1. Αρθρώσεις του άνω άκρου.

Τα ανατομικά μέρη του άνω άκρου είναι ο βραχίονας, το αντιβράχιο και η άκρα χείρα. Οι αρθρώσεις που ενώνουν το άνω άκρο με τον κορμό ονομάζονται αρθρώσεις της ωμικής ζώνης.

Οι αρθρώσεις οι οποίες υπάρχουν στο άνω άκρο και τα οστά, που συμμετέχουν στον σχηματισμό τους είναι:

1. **Οι αρθρώσεις της Ωμικής Ζώνης.**
   - **1.1. Άρθρωση της κλείδας με το στέρνο** (Στερνοκλειδική)
   - **1.2. Άρθρωση της ωμοπλάτης με την κλείδα** (Ακρωμιοκλειδική και Κορακοκλειδική)
   - **1.3. Άρθρωση της ωμοπλάτης με το Θώρακα** (Ωμοπλάτο-θωρακική)

Οι αρθρώσεις της ωμικής ζώνης λειτουργούν συμπληρωματικά η μία στην άλλη και το τελικό αποτέλεσμα είναι ο συνδυασμός των επιμέρους κινήσεων. Οι κινήσεις είναι: Ανάσπαση – Κατάσπαση του ώμου Απαγωγή-Προσαγωγή, Στροφή (άνω – κάτω) Κλίση (Εμπρός - Πίσω).

- **1.4. Γληνό-βραχιόνιος.** Σχηματίζεται από την κεφαλή του βραχιονίου και την ωμοπλάτη. (Γληνοειδής κοιλότητα)
  Κινήσεις: Κάμψη – Έκταση, Απαγωγή- Προσαγωγή, Στροφή (Έσω - Έξω), Οριζόντια Προσαγωγή – Οριζόντια Απαγωγή, Περιαγωγή.

2. **Η άρθρωση του αγκώνος,** με αρθρούμενες επιφάνειες τις αρθρικές επιφάνειες α) του βραχιονίου, β) της κερκίδας, γ) της ωλένης.
   Κινήσεις: Κάμψη – Έκταση (Μονοαξονική).
3. **Κερκιδο-ωλενική άρθρωση** (άνω και κάτω), με τις οποίες ενώνονται τα οστά του αντιβραχίου (Κερκίδα και ωλένη).
   Κινήσεις: Πρηνισμός – Υπτιασμός (Μονοαξονική).
4. **Πηχεοκαρπική άρθρωση.** (Κερκιδο-καρπική) Αρθρούμενες επιφάνειες: η κερκίδα και τα οστά του καρπού.

Κινήσεις: Κάμψη – Έκταση, Προσαγωγή (Ωλένια απόκλιση) - Απαγωγή (Κερκιδική Απόκλιση).

5. **Μεσοκαρπικές αρθρώσεις.** Είναι οι μικρές αρθρώσεις μεταξύ των οστών του καρπού. **Κινήσεις:** Μικρές κινήσεις ολίσθησης.
6. **Καρπομετακάρπιες αρθρώσεις.** Είναι οι αρθρώσεις μεταξύ των οστών του καρπού και των 5 μετακαρπίων. Από κινησιολογικής πλευράς ενδιαφέρον παρουσιάζει η καρπομετακάρπια άρθρωση του αντίχειρα, η οποία παρουσιάζει τις κινήσεις.
   Κινήσεις: Κάμψη – Έκταση, Προσαγωγή–απαγωγή, Αντίθεση (Αντίθεση είναι η κίνηση που κάνει ο αντίχειρας, για να έλθει σε επαφή με τα άλλα δάκτυλα του ίδιου χεριού).
7. **Μετακάρπιο-φαλαγγικές.** Αρθρούμενες επιφάνειες, τα οστά των μετακαρπίων και η πρώτη φάλαγγα κάθε δακτύλου. Διαξονικές αρθρώσεις, εκτός της αρθρώσεως του αντίχειρα που είναι μονοαξονική.
   Κινήσεις: Κάμψη – Έκταση, Απαγωγή – Προσαγωγή
8. **Μεσοφαλαγγικές αρθρώσεις.** Είναι οι αρθρώσεις μεταξύ των φαλάγγων των δακτύλων. Είναι μονοαξονικές αρθρώσεις. **Κινήσεις:** Κάμψη – Έκταση.

Σχ. 3. 6. Αρθρώσεις του άνω άκρου.
1. *Ωμοπλάτη* ***2.*** *Βραχιόνιο* ***3.*** *Κερκίδα* ***4.*** *Ωλένη* ***5.*** *Οστά καρπού* ***6.*** *Μετακάρπια* ***7.*** *Φάλαγγες.*

3. 5. 2. Αρθρώσεις των Κάτω Άκρων.

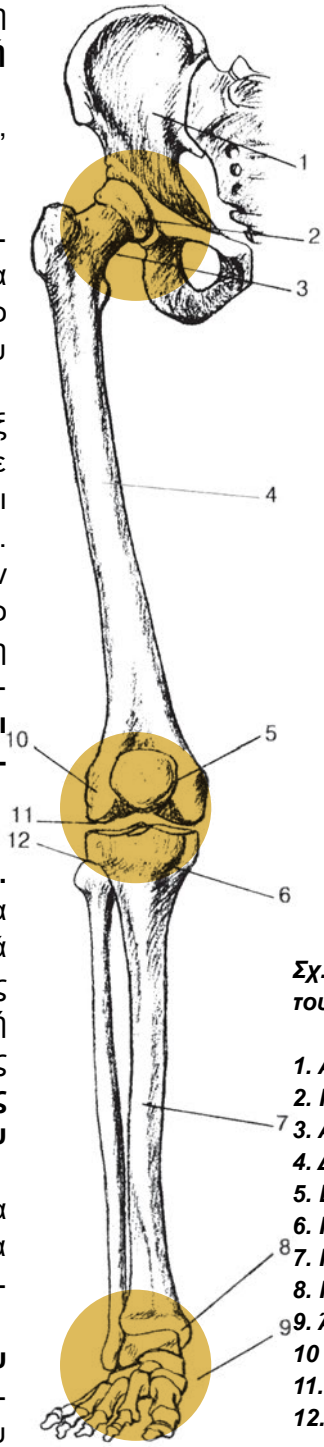
Τα ανατομικά μέρη, που αποτελούν το κάτω άκρο, είναι **ο μηρός, η κνήμη** και **ο άκρος πόδας.** Τα κάτω άκρα συνδέονται με τη Λεκάνη και μεταξύ τους υπάρχει μια πολύ σημαντική άρθρωση για τη δραστηριότητα του ατόμου, που λέγεται Άρθρωση του Ισχίου ή απλώς Ισχίο. Οι αρθρώσεις που συναντάμε στο Κάτω Άκρο είναι:

1. **Η Άρθρωση του Ισχίου.** Αρθρούμενες επιφάνειες είναι, από την πλευρά της Λεκάνης, μια σφαιροειδής κοιλότητα, που λέγεται **κοτύλη,** και από την

πλευρά του **μηριαίου οστού** η σφαιρικού σχήματος **κεφαλή** του μηριαίου.

Κινήσεις: 1) Κάμψη-Έκταση, **2)** Προσαγωγή - Απαγωγή. **3)** Στροφή (Έσω και Έξω) **4)** Περιαγωγή: είναι η κυκλοτερής κίνηση που μπορεί να διαγράψει το ισχίο με κέντρο περιστροφής την κεφαλή του μηριαίου.

2. **Η Άρθρωση του γόνατος** Εξ ίσου σημαντική άρθρωση με την άρθρωση του ισχίου είναι και η άρθρωση του γόνατος. Τα οστά που συμμετέχουν στην άρθρωση του γόνατος είναι: το **Μηριαίο Οστό,** η **Κνήμη** και η **Επιγονατίδα**. Οι Αρθρικές επιφάνειες είναι: οι **δύο Μηριαίοι Κόνδυλοι** και οι **δύο Κνημιαίοι κόνδυλοι** αντίστοιχα.
Κινήσεις: Κάμψη - Έκταση.
3. **Η Ποδοκνημική άρθρωση.** Η άρθρωση αυτή συνδέει τα οστά της κνήμης με τα οστά του άκρου ποδιού. Αρθρικές επιφάνειες είναι: η αρθρική επιφάνεια του κάτω τμήματος **της κνήμης** και **της περόνης** και η αρθρική επιφάνεια **του αστραγάλου.**
Κινήσεις: Κάμψη (Πελματιαία Κάμψη) – Έκταση (Ραχιαία Κάμψη) Μονοαξονική Άρθρωση.
4. **Οι αρθρώσεις του άκρου ποδός.** Ο άκρος πόδας αποτελείται από τα επτά οστά του



Σχ. 3. 7. Αρθρώσεις του κάτω άκρου.

1. Ανώνυμο οστό
2. Κεφαλή του Μηριαίου
3. Αυχένας Μηριαίου
4. Διάφυση Μηριαίου
5. Επιγονατίδα
6. Κνημιαίοι Κόνδυλοι.
7. Κνήμη
8. Ποδοκνημική,
9. Άκρος Πόδας,
10 Μηριαίοι Κόνδυλοι,
11. Αρθρική Επιφάνεια,
12. Κεφαλή Περόνης

ταρσού, τα μετατάρσια και τα δάκτυλα. Τα οστά του ταρσού συνδέονται μεταξύ τους **(μεσοταρσικές αρθρώσεις)** και εμφανίζουν σαν σύνολο κινήσεις εκ των οποίων η σημαντικότερη είναι **η ανάσπαση του έξω χείλους**, κατά την οποία γίνεται έξω στροφή και ανύψωση της έξω επιφάνειας του άκρου ποδιού, **η ανάσπαση του έσω χείλους**, κατά την οποία γίνεται έσω στροφή και ανύψωση του έσω χείλους του άκρου ποδιού.

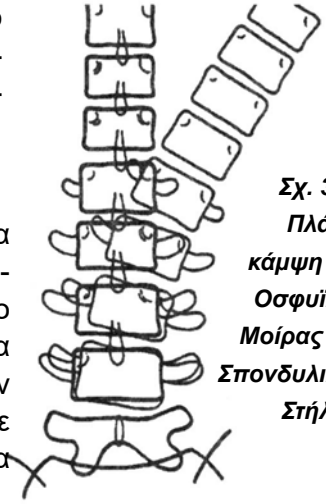
3. 5. 3. Αρθρώσεις της Σπονδυλικής στήλης.

Η Σπονδυλική Στήλη αποτελείται, όπως προαναφέρθηκε, από 33-34 σπονδύλους, αρχίζει από τη βάση του κρανίου, συμμετέχει στο σχηματισμό του σκελετού του Θώρακος και ενώνεται προς τα κάτω με τα οστά της Λεκάνης στα οποία συμμετέχει. Μεταξύ των σωμάτων των σπονδύλων υπάρχει ο **μεσοσπονδύλιος δίσκος.** Οι σπόνδυλοι συνδέονται μεταξύ τους με διάφορες μικρές αρθρώσεις.

Εμφανίζει την **Αυχενική, τη Θωρακική,** την **Οσφυϊκή** και την **Ιερά Μοίρα.** Στην Ιερά μοίρα οι σπόνδυλοι είναι συνοστεωμένοι, δεν εμφανίζουν κίνηση και αποτελούν **το Ιερό Οστό. Ο κόκκυγας ή Κοκκυγική Μοίρα** της Σπονδυλικής Στήλης δεν εμφανίζει καμία κίνηση.

Το χαρακτηριστικό της Σπονδυλικής Στήλης από πλευράς κινησιολογίας είναι ότι η κίνηση, που εμφανίζει η κάθε μοίρα της, είναι το άθροισμα των επιμέρους κινήσεων των σπονδύλων μεταξύ τους και ότι η κάθε μοίρα της εμφανίζει και διαφορετικού εύρους κίνηση. Η Αυχενική Μοίρα της Σπονδυλικής Στήλης είναι αυτή που έχει το μεγαλύτερο εύρος κίνησης. Ακολουθεί η Οσφυϊκή Μοίρα. Η Θωρακική μοίρα έχει περιορισμένο εύρος κίνησης, ενώ η Ιερά και η Κοκκυγική δεν εμφανίζει καμία κίνηση.

Κινήσεις: Κάμψη - Έκταση - Υπερέκταση στο Προσθι-οπίσθιο επίπεδο, Πλάγια κάμψη Δεξιά - Αριστερά στο Μετωπιαίο επίπεδο, Στροφή Αριστερά - Δεξιά στο Εγκάρσιο επίπεδο.

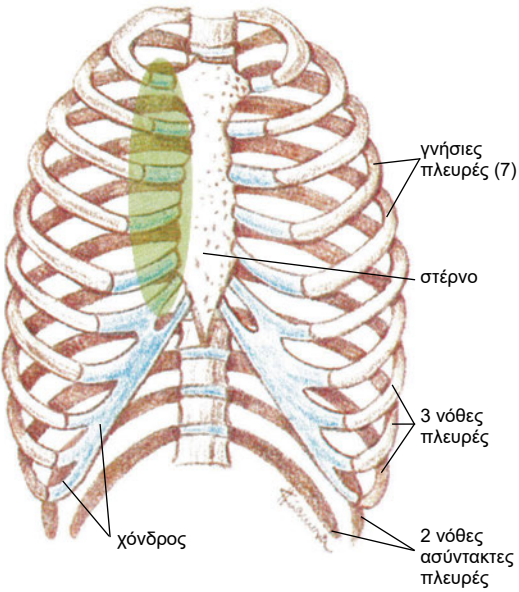


Σχ. 3. 8. Πλάγια κάμψη της Οσφυϊκής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης.

3. 5. 4. Αρθρώσεις στο Θώρακα.

Ο σκελετός του Θώρακα αποτελείται από τα 12 ζεύγη πλευρών, τους 12 θωρακικούς σπονδύλους στο πίσω ακριβώς μέρος του θώρακος και το στέρνο. Τα οστά αυτά σχηματίζουν μια κοιλότητα που ονομάζεται **Θωρακικός Κλωβός,** μέσα στην οποία ευρίσκονται οι πνεύμονες και η καρδιά με τα μεγάλα αγγεία. Οι αρθρώσεις που συνδέουν τα οστά στο Θώρακα διακρίνονται σε:

1. **Πλευρο-στερνικές.** Είναι οι αρθρώσεις που συνδέουν το πρόσθιο τμήμα των 7 πρώτων πλευρών (Γνήσιες πλευρές) με το στέρνο. Είναι Συγχονδρώσεις, διότι μεταξύ των πλευρών και του στέρνου παρεμβάλλεται χόνδρος.
2. **Σπόνδυλο-πλευρικές.** Είναι οι αρθρώσεις των 12 πλευρών με τους 12 θωρακικούς σπονδύλους.



Σχ. 3. 9. Πλευροστερνικές αρθρώσεις.

Κινήσεις του Θώρακα. Οι κινήσεις που γίνονται είναι δύο ειδών:

1) **Ακολουθεί τις κινήσεις της Θωρακικής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης.** Ο θωρακικός κλωβός ακολουθεί τις κινήσεις που κάνει η Θωρακική μοίρα της σπονδυλικής στήλης.
2) **Έκπτυξη του Θώρακα.** Είναι η κίνηση της αναπνοής, κατά την οποία γίνεται είσοδος ατμοσφαιρικού αέρα στους πνεύμονες.

3. 5. 5. Αρθρώσεις των Οστών της Λεκάνης.

Η Λεκάνη αποτελεί έναν οστέινο δακτύλιο, που αποτελείται από δύο πλατιά οστά που λέγονται **ανώνυμα οστά,** ένα αριστερά και ένα δεξιά και από το **Ιερό οστό** στο πίσω ακριβώς μέρος της Λεκάνης. Τα δύο ανώνυμα οστά ενώνονται μεταξύ τους με την **Ηβική Σύμφυση** στο πρόσθιο μέρος της Λεκάνης. Στο πίσω μέρος τα δύο ανώνυμα οστά ενώνονται με το Ιερό και οι αρθρώσεις που σχηματίζονται λέγονται **Ιερολαγώνιες.** Επομένως στη Λεκάνη συναντάμε:

1) **Ηβική Σύμφυση.** Ανήκει στην κατηγορία των συναρθρώσεων. Ο ιστός που παρεμβάλλεται μεταξύ των οστών είναι χόνδρος (Συγχόνδρωση). Δεν παρατηρείται καμία κίνηση στην Ηβική Σύμφυση.
2) **Ιερολαγώνιες Αρθρώσεις.** Ενώνουν το ανώνυμο οστό και το Ιερό οστό. Είναι συνάρθρωση και δεν εμφανίζει κίνηση.

3. 6. Ανακεφαλαίωση

Η Διάρθρωση είναι το είδος της άρθρωσης που χαρακτηρίζεται από την παρουσία κίνησης μεταξύ των συνδεομένων οστών. Τα ανατομικά χαρακτηριστικά της διάρθρωσης είναι

1) οι αρθρικές επιφάνειες, που είναι καλυμμένες από αρθρικό χόνδρο.

2) ο αρθρικός Θύλακας που περιβάλλει την άρθρωση,

3) η Αρθρική κοιλότητα,

4) ο αρθρικός υμένας, που επαλείφει εσωτερικά την άρθρωση και

5) το αρθρικό υγρό. Στις Διαρθρώσεις υπάρχουν και τα επικουρικά τμήματα, όπως είναι οι επιχείλοι χόνδροι και οι διάρθριοι χόνδροι. Η σταθερότητα των αρθρώσεων οφείλεται στην παρουσία των συνδέσμων.

Οι Διαρθρώσεις, ανάλογα με τις κινήσεις που εκτελούν κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες.

1. Στις Μονοαξονικές, στις οποίες η κίνηση γίνεται σ' ένα άξονα και σ' ένα επίπεδο.

2. Στις Διαξονικές, στις οποίες η κίνηση γίνεται γύρω από δύο άξονες και σε δύο επίπεδα.

3. Στις Πολυαξονικές, στις οποίες η κίνηση γίνεται γύρω από τρεις άξονες και σε τρία επίπεδα.

Στο άνω άκρο παρατηρούμε τις αρθρώσεις της ωμικής ζώνης, την άρθρωση του αγκώνα, την πηχεοκαρπική και τις αρθρώσεις του χεριού.

Στο κάτω άκρο έχουμε την άρθρωση του Ισχίου, την άρθρωση του γόνατος, την ποδοκνημική άρθρωση και τις αρθρώσεις του άκρου ποδός.

Τα οστά της λεκάνης συνδέονται μεταξύ τους με τις Ιερολαγόνιες αρθρώσεις και την ηβική σύμφυση.

3. 7 Εργαστηριακό μέρος

Εργαστηριακές ασκήσεις

1) Παρατηρήστε τις κινήσεις που γίνονται στις μεσοφαλαγγικές αρθρώσεις και χαρακτηρίστε τι είδος άρθρωσης είναι.
2) Καθορίστε τους άξονες και τα επίπεδα στα οποία εμφανίζει κίνηση η πηχεοκαρπική άρθρωση.
3) Παρατηρήστε τις κινήσεις του αντίχειρα και εντοπίστε τις αρθρώσεις του.
4) Εντοπίστε τις αρθρώσεις του άνω άκρου και μελετήστε τις κινήσεις που γίνονται στον αγκώνα και στην ωμική ζώνη.
5) Εντοπίστε τις αρθρώσεις του χεριού.
6) Εντοπίστε τις αρθρώσεις του κάτω άκρου και μελετήστε τους άξονες και τα επίπεδα που κινούνται.

3. 8 Ερωτήσεις

1) Περιγράψατε τα ανατομικά στοιχεία κάθε διάθρωσης.
2) Τι ονομάζουμε αρθρικές επιφάνειες;
3) Είδη Διαρθρώσεων.
4) Τι ονομάζουμε μονοαξονικές αρθρώσεις; Αναφέρετε ένα παράδειγμα.
5) Τι ονομάζουμε Διαξονικές αρθρώσεις; Αναφέρετε ένα παράδειγμα.
6) Τι ονομάζουμε πολυαξονικές διαρθρώσεις; Αναφέρετε δύο παραδείγματα.
7) Ποιες αρθρώσεις έχουμε στο κάτω άκρο;
8) Ποιες είναι οι βασικές αρθρώσεις του άνω άκρου;

Κεφάλαιο 4

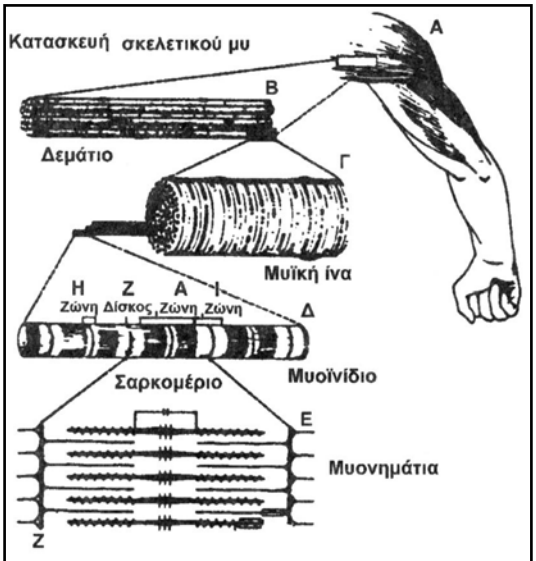
ΟΙ ΜΥΕΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ

Στόχος του τετάρτου κεφαλαίου είναι ο μαθητής να μάθει καλά τον σκελετικό μυ, τις ιδιότητές του, τα είδη των μυών και τον τρόπο με τον οποίο αυτοί συστέλλονται. Συγκεκριμένα ο μαθητής πρέπει: να γνωρίζει τη δομή του σκελετικού μυ, να γνωρίζει τα χαρακτηριστικά των αργών και γρήγορων μυϊκών ινών, να γνωρίζει την ταξινόμηση των μυών ανάλογα με τη θέση και τη χρησιμότητά τους, να γνωρίζει τις βασικές ιδιότητες των μυών, να γνωρίζει τους τύπους της μυϊκής συστολής και να γνωρίζει τους αισθητικούς υποδοχείς των μυών.

4. 1. Γενικά για τους μυς

Οι μύες, που είναι όργανα του ανθρωπίνου σώματος, σχηματίζονται από μυϊκό ιστό και μαζί με τους τένοντες, αποτελούν σύνολα μέσω των οποίων κινούνται τα οστά και συμβάλλουν στην κίνηση. Τα είδη των μυών είναι **ο μυς της καρδιάς, οι λείοι** και οι **γραμμωτοί.** Ο **καρδιακός** μυϊκός ιστός σχηματίζει το μυοκάρδιο και συσπάται ρυθμικά, ανεξάρτητα από τη θέλησή μας. Οι **λείοι μύες** συμμετέχουν στο σχηματισμό των σπλάχνων και αγγείων. Εκτός από τα όργανα αυτά οι λείοι μύες βρίσκονται στο δέρμα και στα μάτια. Όταν παρατηρηθούν μικροσκοπικά δεν παρουσιάζουν γραμμώσεις. Η συστολή των μυών αυτών δεν γίνεται με εντολές που δίνουμε εμείς, αλλά γίνεται με ερεθισμό του φυτικού νευρικού συστήματος. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την Κινησιολογία έχουν οι **γραμμωτοί** ή σκελετικοί μύες. Οι μύες αυτοί σχηματίζουν ανεξάρτητα όργανα, που προσφύονται στα οστά. Η ενέργεια των μυών αυτών υπόκειται στη βούλησή μας.

Οι σκελετικοί μύες αποτελούνται από μυϊκά κύτταρα με πολλούς πυρήνες, που όταν παρατηρηθούν με το μικροσκόπιο, εμφανίζουν κάθετες γραμμώσεις και για το λόγο αυτό ονομάζονται **γραμμωτές μυϊκές ίνες.** Κάθε μυϊκή ίνα καλύπτεται από μιά μεμβράνη, που ονομάζεται **ενδομύϊο,** ένας αριθμός μυϊκών ινών καλύπτεται από μια άλλη μεμβράνη, το **περιμύϊο,** και τέλος ολόκληρος ένας μυς καλύπτεται από μια μεγαλύτερη μεμβράνη, το **επιμύϊο.**

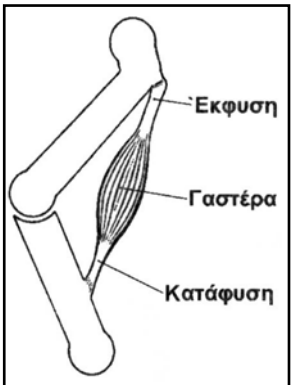


Σχ. 4. 1. Κατασκευή του μυ. Τροποποιημένο από το: Τραυματισμοί στα Σπορ. Α. Στεργιούλας, Εκδ. Συμμετρία, Αθήνα, 1989 σελ. 119.

Οι γραμμωτές μυϊκές ίνες ανάλογα με το χρώμα που έχουν, τη σύνθεσή τους και τις λειτουργικές τους ιδιότητες, διακρίνονται σε **ερυθρές (κόκκινες)** και **λευκές (άσπρες).** Οι **ερυθρές ίνες** έχουν μεγάλες ποσότητες μυοσφαιρίνης και σαρκοπλασμίνης και παρουσιάζουν παρατεταμένη συστολή. Είναι οι ίνες της **αντοχής.** Οι **λευκές ίνες** έχουν μεγάλες ποσότητες σαρκοπλάσματος, συστέλλονται με μεγάλη ταχύτητα, αλλά κουράζονται γρήγορα. Είναι οι ίνες της **ταχύτητας.** Τόσο οι ερυθρές ίνες, όσο και οι λευκές ίνες συνυπάρχουν στον ίδιο μυ. Οι 400 περίπου μύες του ανθρωπίνου σώματος έχουν περίπου 250 εκα-

τομμύρια μυϊκές ίνες. Κάθε μυς αποτελείται από ένα αριθμό ινών. Ο αριθμός αυτός διαφέρει από μυ σε μυ ανάλογα με τη διάμετρο και τον όγκο των ινών του. Για παράδειγμα ο δικέφαλος βραχιόνιος έχει 580.000 μυϊκές ίνες, ο μεγάλος γλουτιαίος περίπου 10.000.000 και ο τείνων το τύμπανο του αυτιού 1.100.

Οι σκελετικοί μύες προσφύονται στα οστά με τα δύο άκρα τους, τις προσφύσεις. Μερικές φορές η πρόσφυση ενός μυ γίνεται στο δέρμα (μύες προσώπου) ή σε περιτονίες κ.λ.π. Κάθε μυς έχει τρία κύρια μέρη: την έκφυση, την κατάφυση και τη γαστέρα (σχ. 4.2). **Έκφυση** είναι το άκρο του μυ που προσφύεται στο ακίνητο ή το λιγότερο κινητό μέρος του σώματος ή πλησιέστερα προς τη μέση γραμμή του. **Κατάφυση** ονομάζεται το άκρο του μυ, που προσφύεται στο ευκίνητο ή περισσότερο κινητό μέρος του σώματος ή μακρύτερα από τη μέση γραμμή του. Ανάμεσα στην έκφυση και την κατάφυση βρίσκεται η **γαστέρα** του μυ (το κυρίως μυϊκό τμήμα).



Σχ. 4. 2. Τα μέρη του μυ. Τροποποιημένο από το: Sports Injuries Mechanisms, Prevention and Treatment by Sceneider, Kennedy and Plant (eds), Williams & Wilkins, 1985, copyright © Williams & Wilkins.

Οι προσφύσεις του μυ γίνονται πάντοτε με ένα τένοντα. Οι τένοντες σχηματίζονται από πυκνό συνδετικό ιστό. Σε ένα μυ, που έχει μεγάλο μήκος, το σχήμα του τένοντα είναι κυλινδρικό και αποπλατυσμένο. Αντίθετα σε μυ που είναι λεπτός, ο τένοντας έχει σχήμα αποπλατυσμένης ταινίας, που ονομάζεται **απονεύρωση.**

4. 2. Η ταξινόμηση των μυών

Οι μύες ανάλογα με το σχήμα τους διακρίνονται: σε **μακρούς,** που βρίσκονται κυρίως στα άκρα, σε **πλατείς,** που βρίσκονται στον κορμό και μερικοί συμβάλλουν στο σχηματισμό των μεγάλων κοιλοτήτων του σώματος (π.χ. κοιλιά), σε **βραχείς,** που έχουν μικρές διαστάσεις και βρίσκονται βαθύτερα (μύες σπονδυλικής στήλης) και σε **σφιγκτήρες,** που είναι κυκλικοί και περιβάλλουν διάφορα στόμια παίζοντας σημαντικό ρόλο στο κλείσιμό τους.

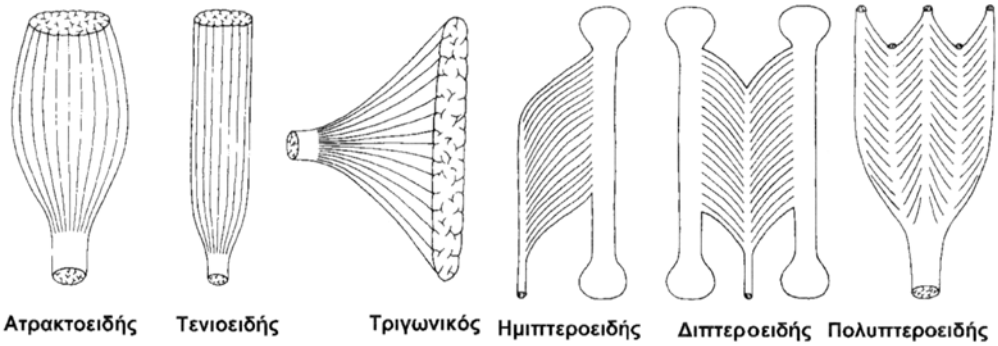
Επίσης ανάλογα με τις κεφαλές που έχουν διακρίνονται σε **δικέφαλους** (αυτοί που έχουν δύο κεφαλές) και **τρικέφαλους** (αυτοί που έχουν τρεις κεφαλές) κ.λ.π. Οι μύες αυτοί έχουν δύο ή περισσότερες ανεξάρτητες εκφυτικές και καταφυτικές μοίρες (κεφαλές).

Οι μύες ανάλογα με τη θέση που βρίσκονται στο ανθρώπινο σώμα λέγονται **επιπολής** (επιφανειακοί), **δερματικοί** (μιμικοί) και **εν τω βάθει.**

Σε αρκετές περιπτώσεις η φορά των ινών από τη γαστέρα προς τον τένοντα

είναι ίδια (π.χ. πλατύς μυς της κοιλιάς), ή, όπως συμβαίνει και στην πλειονότητα των μυών, οι μυϊκές ίνες μπορεί να καταφύονται λοξά στον τένοντα (μύες πτεροειδείς, μονοπτεροειδείς, αμφιπτεροειδείς) ή να είναι διατεταγμένες ανάμεσα σε περισσότερες απονευρωτικές ταινίες, από τις οποίες άλλες είναι στην επιφάνεια και άλλες στο βάθος του μυ (π.χ. γαστροκνήμιος).Σε μερικούς μυς το σώμα τους είναι διακεκομμένο και χωρισμένο σε δύο ή και περισσότερα τμήματα με ενδιάμεσο τένοντα. Τέτοιοι μύες είναι οι διγάστορες και ο ορθός κοιλιακός.

Κάθε μυς εφοδιάζεται με αίμα με ένα **αρτηριακό κλάδο,** που εξαπλώνεται



Σχ. 4. 3. Η ταξινόμηση των μυών. Τροποποιημένο από το: Anatomy and Physiology for Physiotherapists by DB Moffat/RF Mottram, 2nd Ed Blackwell Scientific Publ, London, 1987, Σελ. 278. Copyright © Blackwell Scientific Publ.

στο περιμύϊο και χωρίζεται σε αρτηρίδια. Κάθε αρτηρίδιο δημιουργεί ένα **τριχοειδικό δίκτυο** προσανατολισμένο παράλληλα προς τον επιμήκη άξονα των μυϊκών ινών και βρίσκεται σε επαφή με την επιφάνειά τους. Τα τριχοειδή των μυών είναι από τα πιο λεπτά σε όλο το ανθρώπινο σώμα. Από την αγγειονευρική πύλη του μυ μπαίνουν ακόμα δύο φλέβες και ένα νεύρο.

Κάθε μυς **νευρώνεται** από ένα μικτό νευρικό κλάδο, που εξαπλώνεται στο εσωτερικό του. Κατόπιν οι νευρικές ίνες χωρίζονται σε αυτές που πάνε στις μυϊκές ίνες και αυτές που πάνε στους υποδοχείς των μυών. Τα νεύρα των μυών είναι μικτά. Η σύνδεση της νευρικής με τη μυϊκή ίνα γίνεται στην **τελική κινητική πλάκα.** Οι ίνες είναι **κινητικές, αισθητικές** και **φυτικές.**

Ένα μυοτενόντιο σύνολο για να λειτουργήσει πιο σταθερά, αλλά και να προστατευθεί έχει την ανάγκη από κάποια βοηθητικά μαλακά μόρια. Αυτά είναι οι περιτονίες, οι καθεκτικοί σύνδεσμοι, τα έλυτρα των τενόντων, και οι ορογόνοι θύλακες.

Οι **μυϊκές περιτονίες** είναι υμένες που περιβάλλουν ένα μυ ή μια ομάδα μυών ή και το σύνολο των μυών μιας περιοχής του σώματος. Οι περιτονίες προστατεύουν ένα ή περισσότερους μυς, επειδή δεν επιτρέπουν τη μετατόπισή τους κατά

τη διάρκεια της σύσπασης και γενικά χρησιμεύουν σαν επιφάνεια πρόσφυσης.

Τα **έλυτρα των τενόντων** αποτελούνται από συνδετικό ιστό. Είναι όργανα που επιτρέπουν την ελεύθερη ολίσθηση των τενόντων, κατά τη συστολή του μυ.

Οι **ορογόνοι θύλακες** είναι σάκκοι από συνδετικό ιστό, που βρίσκονται μεταξύ δύο τενόντων, μεταξύ τένοντα και δέρματος και παίζουν σημαντικό ρόλο στην προστασία των μαλακών μορίων, απορροφώντας πιέσεις και τριβές.

4. 3. Οι ιδιότητες μυών

Ανάλογα με τα φορτία που εφαρμόζονται οι μύες αντιδρούν σε ερεθίσματα και έχουν τη δυνατότητα να συστέλλονται. Κατά τη συστολή ή επιμηκύνονται (μακραίνουν) ή βραχύνονται (μικραίνουν).Το σχήμα και οι διαστάσεις του μυ, σε κατάσταση ηρεμίας (ανάπαυσης) μεταβάλλονται ενεργητικά και παθητικά. Ενεργητικά μεταβάλλονται με τη συστολή, ενώ παθητικά με την επίδραση της βαρύτητας και τη συστολή των ανταγωνιστών. Αυτό συμβαίνει γιατί από μόνος του κανένας μυς δεν μπορεί να αλλάξει σχήμα και μέγεθος.

4. 3. 1. Η ελαστικότητα

Ελαστικότητα είναι η ικανότητα της αύξησης του μήκους ενός μυ, κάτω απ' την επίδραση μιας δύναμης και η επιστροφή στο αρχικό μήκος του, όταν σταματήσει η επίδραση της δύναμης αυτής. Η ιδιότητα αυτή του μυ εξασφαλίζεται από τις μυϊκές ίνες, που έχουν ικανότητα διπλάσιας διάτασης και από τις ίνες συνδετικού ιστού, που αποτελούν το φρένο στη διάτασή του.

4. 3. 2. Ο μυϊκός τόνος

Μυϊκός τόνος είναι η ιδιότητα του μυ να βρίσκεται σε συνεχή διέγερση (σύσπαση) εξ αιτίας των ερεθισμάτων που δέχεται από τα νεύρα. Στην ύπαρξη του μυϊκού τόνου οφείλεται η διατήρηση της στάσης του σώματος. Φυσιολογικά υπάρχουν διάφοροι τύποι μυϊκού τόνου: ο τόνος ηρεμίας, ο τόνος αντίδρασης κ.λ.π. Ο μυϊκός τόνος έχει άμεση σχέση με τη νευρική δραστηριότητα και επηρεάζεται από αυτή. Για παράδειγμα όταν κάνει κρύο, ο μυϊκός τόνος αυξάνεται. Το ίδιο συμβαίνει στη λύπη, τη συγκίνηση και τη διανοητική δραστηριότητα. Αντίθετα με ένα ζεστό μπάνιο, αλλά και κατά τη διάρκεια του ύπνου, ο μυϊκός τόνος μειώνεται.

4. 3. 3. Η διεγερσιμότητα

Διεγερσιμότητα είναι η ικανότητα ενός μυ να διεγείρεται και να συστέλλεται μετά από ένα ερέθισμα.

4. 3. 4. Η συσταλτικότητα

Είναι η ικανότητα ενός μυ να συστέλλεται μετά την επίδραση κάποιου ερε-

θίσματος. Το κατά πόσο δυνατά θα συσπασθεί αυτός, εξαρτάται από αριθμό των μυϊκών ινών, από τις οποίες αποτελείται. Όταν οι ίνες στην περιοχή της μυο-τενόντιας ένωσης είναι λοξές, τότε κατά τη συστολή ενεργοποιείται μεγάλος αριθμός τους. Οι μύες με τέτοια κατασκευή έχουν μεγάλη δύναμη (τετρακέφαλος, γαστροκνήμιος). Οι ίνες από τις οποίες αποτελείται ένας μυς δεν παίρνουν μέρος όλες σε κάθε σύσπαση, αλλά μόνο ένα μέρος τους. Σε μέγιστες όμως προσπάθειες συμμετέχει το μεγαλύτερο ποσοστό των ινών αυτών.

4. 3. 5. Ο μυϊκός κάματος

Είναι η αδυναμία ενεργοποίησης ενός μυ μετά από παρατεταμένη λειτουργία. Η κούραση αυτή μετά από πολλές συστολές έχει σαν αποτέλεσμα τη βαθμιαία εξασθένηση της ικανότητάς του για σύσπαση.

4. 4. Η κατανομή των μυών ανάλογα με τη χρησιμότητά τους

4. 4. 1. Οι μύες της κίνησης

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι μύες των άνω και κάτω άκρων. Οι μύες αυτοί ονομάζονται και φασικοί, γιατί ενεργώντας παράγουν δυνατές και γρήγορες κινήσεις. Οι μύες της κίνησης έχουν μεγάλη γαστέρα, διεγείρονται πολύ γρήγορα, είναι πολύ ελαστικοί, έχουν κοντό τένοντα και χαμηλό μυϊκό τόνο.

4. 4. 2. Οι μύες της στάσης

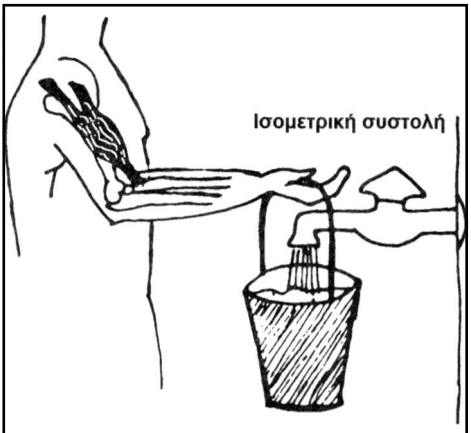
Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι μύες της σπονδυλικής στήλης. Οι μύες αυτοί ονομάζονται και τονικοί, γιατί ενεργώντας παράγουν αργές συστολές με μικρό εύρος κίνησης. Οι μύες της στάσης δεν είναι ελαστικοί, έχουν μεγάλη αντοχή στην κούραση και υψηλό μυϊκό τόνο.

4. 5. Η μυϊκή ενέργεια

Όταν ένας μυς δεχθεί ένα κεντρικό ερέθισμα διεγείρεται και συσπάται. Αυτό λέγεται μυϊκή συστολή. Τα είδη των συστολών είναι τρία: η ισομετρική, η ισοτονική και η ισοκινητική.

4. 5. 1. Η ισομετρική συστολή

Ο μυς ή η μυϊκή ομάδα συσπάται χωρίς να μετακινούνται οι προσφύσεις. Κατά την ισομετρική συστολή ο μυς δεν παράγει μυϊκό έργο. Η δύναμη που αναπτύσσεται δεν είναι σε θέση να εξουδετερώσει την αντίσταση στην οποία υποβάλλεται ο μυς. Ως παράδειγμα μπορούμε να πάρουμε την προσπάθεια που κάνει ένα άτομο να γεμίσει ένα κουβά νερό κάτω από μια βρύση. Στην προσπάθεια αυτή οι καμπτήρες του αγκώνα συστέλλονται, αλλά παραμένουν σε μια σταθερή σύσπαση,



Σχ. 4. 4. Η ισομετρική συστολή. Προσαρμοσμένο από το: Δύναμη, Αντοχή, Ι Ζέρβα & Κ Εμμανουήλ, Αθήνα, 1978, σελ. 29.

για να κρατήσουν τον κουβά στη θέση του, μέχρι να γεμίσει με νερό (σχ. 4. 4).

4. 5. 2. Η ισοτονική συστολή

Κατά την εκτέλεση της συστολής αυτής ο μυς επιμηκύνεται ή βραχύνεται. Όταν ο μυς βραχύνεται (μειώνεται το μήκος του), η συστολή λέγεται **μειομετρική** και όταν επιμηκύνεται (αυξάνεται το μήκος του), η συστολή λέγεται **πλειομετρική** (σχ. 4. 5).

Κατά τη **μειομετρική** συστολή η δύναμη που αναπτύσσεται από την ενεργοποίηση των μυϊκών ινών από ένα μυ είναι τέτοια που μπορεί να υπερνικήσει την εξωτερική αντίσταση. Ως παράδειγμα μπορεί να αναφερθεί η κίνηση που γίνεται στο σχήμα 4.5, όπου ο δικέφαλος βραχιόνιος συσπάται μειομετρικά με κάμψη του αγκώνα. Με την κίνηση αυτή η κατάφυση έρχεται πιο κοντά προς την έκφυση.

Στο ίδιο παράδειγμα όταν η κίνηση αντιστραφεί και γίνει η έκταση στον αγκώνα αργά, οι προσφύσεις του δικέφαλου βραχιόνιου μυ απομακρύνονται η μια από την άλλη. Ο δικέφαλος όμως εξακολουθεί να συστέλλεται κατεβάζοντας το βάρος μέχρι την έκταση του αγκώνα. Η επιμήκυνση αυτή γίνεται **πλειομετρικά.** Η κάμψη του ώμου από όρθια θέση γίνεται με μειομετρική συστολή των καμπτήρων, ενώ η έκταση με πλειομετρική συστολή των ίδιων μυών.

4. 6. Η ονομασία των μυών ανάλογα με τη λειτουργία τους

Για να γίνουν οι διάφορες κινήσεις του ανθρώπινου σώματος, άλλοι μύες ενεργούν περισσότερο και άλλοι λιγότερο. Έτσι στην κινησιολογία γίνεται αναφορά στους μυς ανάλογα με το πόσο συμμετέχουν στις κινήσεις αυτές.

Σχ. 4. 5. Η ισοτονική συστολή (μειομετρική-πλειομετρική). Προσαρμοσμένο από το: Δύναμη, Αντοχή, Ι Ζέρβα & Κ Εμμανουήλ, Αθήνα,1978, σελ. 23.

4. 6. 1. Πρωταγωνιστής

Είναι ο μυς που είναι άμεσα υπεύθυνος για να γίνει μια κίνηση. Για παράδειγμα το σουτ στο ποδόσφαιρο γίνεται από τον τετρακέφαλο μηριαίο μυ, που

είναι υπεύθυνος για την έκταση στο γόνατο και πρωταγωνιστής στην κίνηση αυτή.

4. 6. 2. Ανταγωνιστής

Είναι ο μυς που εκτελεί την αντίθετη κίνηση από τον πρωταγωνιστή. Στο παραπάνω παράδειγμα την κίνηση ανταγωνίζονται οι καμπτήρες του γόνατος.

4. 6. 3. Σταθεροποιός

Είναι ο μυς που ενεργοποιείται, για να σταθεροποιήσει την περιοχή που θα κινηθεί από τον πρωταγωνιστή. Ως παράδειγμα μπορεί να αναφερθεί η συστολή των κοιλιακών, για να σταθεροποιήσουν τη λεκάνη στην κάμψη του ισχίου (άρση του σκέλους) από ύπτια θέση.

4. 6. 4. Εξουδετεροποιός

Είναι ο μυς που ενεργοποιείται, για να εξουδετερώσει την κίνηση του πρωταγωνιστή, που είναι δυνατόν να γίνει έξω από την φυσιολογική τροχιά. Παράδειγμα: ένας μυς στρέφει προς τα πάνω και απάγει, ενώ κάποιος στρέφει προς τα κάτω και προσάγει. Όταν όμως συνεργαστούν, για να κάνουν απαγωγή, η στροφή εξουδετερώνεται.

4. 6. 5. Συνεργός

Είναι ο μυς που βοηθάει να γίνει μια κίνηση, είτε εξουδερώνοντας ανεπιθύμητη ενέργεια του πρωταγωνιστή, είτε βοηθώντας τον στην ενέργεια που καλείται να εκτελέσει.

4. 7. Οι υποδοχείς των μυών

Οι υποδοχείς είναι νευρικές απολήξεις, που μεταφέρουν πληροφορίες στο κεντρικό νευρικό σύστημα σχετικά με ό,τι γίνεται μέσα στο μυοτενόντιο σύνολο κατά τη συστολή αλλά και κατά τη χαλάρωση. Στους μυς βρίσκονται δύο υποδοχείς: τα όργανα golgi και οι άτρακτοι.

4. 7. 1. Οι μυϊκές άτρακτοι

Οι μυϊκές άτρακτοι διασπείρονται μέσα στις μυϊκές ίνες και βρίσκονται παράλληλα με αυτές. Ονομάζονται έτσι, επειδή έχουν ατρακτοειδές σχήμα. Έχουν πάχος 1 χιλιοστό- και περιβάλλονται από θήκη συνδετικού ιστού. Οι άτρακτοι διεγείρονται με διάταση όλου του μυ. Η μυϊκή άτρακτος δίνει πληροφορίες για την ταχύτητα με την οποία αλλάζει το μήκος ενός μυ, αλλά και για τον τρόπο με τον οποίο αλλάζει το μήκος αυτό.

4. 7. 2. Τα τενόντια όργανα Golgi

Οι αισθητικοί υποδοχείς που είναι υπεύθυνοι για τον καθορισμό της τάσης

στο μυοτενόντιο σύνολο, ονομάζονται τενόντια όργανα Golgi. Βρίσκονται στο σημείο που ενώνεται ο τένοντας με τη γαστέρα του μυ (μυοτενόντια σύναψη). Διεγείρονται τόσο από την παθητική διάταση, όσο και από τη μυϊκή συστολή. Τα όργανα αυτά είναι οι υποδοχείς τάσης που αναπτύσσεται στο μυ, κυρίως κατά τη μυϊκή συστολή και η λειτουργία τους είναι αναχαιτιστική. Παράδειγμα: Σε μια μυϊκή ομάδα εφαρμόζεται γρήγορη παθητική διάταση ή δυναμική μυϊκή συστολή. Τα όργανα Golgi διεγείρονται μεταφέροντας το ερέθισμα στον εγκέφαλο, απ' όπου ξεκινά φυγόκεντρο ερέθισμα προς το μυ, που αντιδρά είτε με συστολή είτε με χαλάρωση.

4. 8. Ανακεφαλαίωση

Οι μύες είναι όργανα του ανθρώπινου σώματος, που συμβάλλουν στην κίνηση. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την Κινησιολογία έχουν οι γραμμωτοί ή **σκελετικοί μύες.**

Οι σκελετικοί μύες αποτελούνται από μυϊκά κύτταρα με πολλούς πυρήνες, που όταν παρατηρηθούν με το μικροσκόπιο, εμφανίζουν κάθετες γραμμώσεις και για το λόγο αυτό ονομάζονται γραμμωτές μυϊκές ίνες. Κάθε μυϊκή ίνα καλύπτεται από το **ενδομύϊο,** ένας αριθμός μυϊκών ινών καλύπτεται από **περιμύϊο** και ολόκληρος ο μυς καλύπτεται το **επιμύϊο.**

Οι γραμμωτές μυϊκές ίνες διακρίνονται σε **ερυθρές** (κόκκινες), που είναι οι ίνες της **αντοχής** και σε **λευκές** (άσπρες), που είναι οι ίνες της **ταχύτητας.**

Έκφυση είναι το άκρο του μυ που που προσφύεται πλησιέστερα προς τη μέση γραμμή του, ενώ **κατάφυση** ονομάζεται το άκρο του μυ, που προσφύεται μακρύτερα από τη μέση γραμμή του. Ανάμεσα στην έκφυση και την κατάφυση βρίσκεται η **γαστέρα** του μυ.

Οι ιδιότητες μυών είναι η ελαστικότητα, ο μυϊκός τόνος, η διεγερσιμότητα, η συσταλτικότητα και ο μυϊκός κάματος.

Μυϊκή συστολή είναι η ανταπόκριση με σύσπαση από ένα μυ μετά από κάποιο ερέθισμα.

Τα είδη των συστολών είναι η **ισομετρική** και η **ισοτονική** (μειομετρική-πλειομετρική). Ανάλογα με το ρόλο που παίζει κάθε μυς στην κίνηση γίνεται διάκριση σε πρωταγωνιστές, ανταγωνιστές, σταθεροποιούς, εξουδετεροποιούς και συνεργούς.

Οι πληροφορίες για την τάση που αναπτύσσεται στους μυς κατά τη συστολή και το μήκος της επιμήκυνσης δίνεται από τις μυϊκές **ατράκτους** και τα τενόντια **όργανα Golgi.**

4. 9. Ερωτήσεις

1. Πόσα είδη μυών υπάρχουν;
2. Ποιοι μύες λειτουργούν με τη θέλησή μας;
3. Τι είναι οι ερυθρές και τι οι λευκές ίνες;
4. Τι είναι η μυϊκή ελαστικότητα;
5. Τι είναι ο μυϊκός τόνος;
6. Τι είναι η μυϊκός κάματος;
7. Ποιοι ονομάζονται μύες κίνησης;
8. Ποιοι ονομάζονται μύες στάσης;
9. Ποιος μυς λέγεται πρωταγωνιστής σε μια κίνηση;
10. Ποιος μυς λέγεται σταθεροποιός σε μια κίνηση;
11. Ποιος μυς λέγεται ανταγωνιστής σε μια κίνηση;
12. Ποιος μυς λέγεται συνεργός σε μια κίνηση;
13. Ποιος μυς λέγεται εξουδετεροποιός σε μιά κίνηση;
14. Πώς ονομάζονται οι υποδοχείς που δίνουν πληροφορίες για το τι γίνεται στους μυς και πού βρίσκονται στη μυοτενόντια σύναψη;
15. Οι μαθητές να σχεδιάσουν ένα μυ και να σημειώσουν ποια είναι η έκφυση, ποια η γαστέρα και ποια η κατάφυση.
16. Οι μαθητές να χωριστούν σε ζευγάρια και με την επίβλεψη του εκπαιδευτικού να δείξουν τα είδη των συστολών.

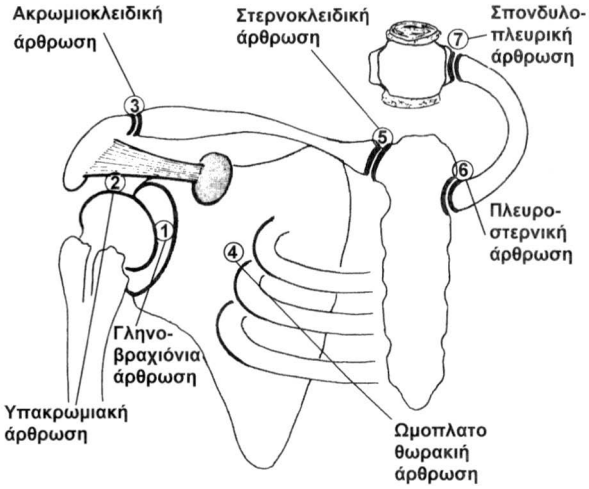
Κεφάλαιο 5

Ο ΩΜΟΣ ΚΑΙ Η ΩΜΙΚΗ ΖΩΝΗ

Στόχος του πέμπτου κεφαλαίου είναι ο μαθητής να κατανοήσει ότι ο ώμος και η ωμική ζώνη είναι η πιο πολύπλοκη ανατομική περιοχή του αθρώπινου σώματος που απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή. Συγκεκριμένα ο μαθητής πρέπει: να γνωρίζει τα χαρακτηριστικά των οστών που συμμετέχουν στο βασικό σχηματισμό της ωμικής ζώνης, να γνωρίζει τις αρθρώσεις της ωμικής ζώνης, να γνωρίζει τις κινήσεις της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης, να γνωρίζει τους πρωταγωνιστές μυς που ενεργούν στον ώμο, να γνωρίζει τις κινήσεις της ωμοπλάτης, να γνωρίζει τους κύριους μυς που ενεργούν στην ωμοπλάτη και τέλος να γνωρίζει τι είναι ο ωμοβραχιόνιος ρυθμός.

5. 1. Εισαγωγή

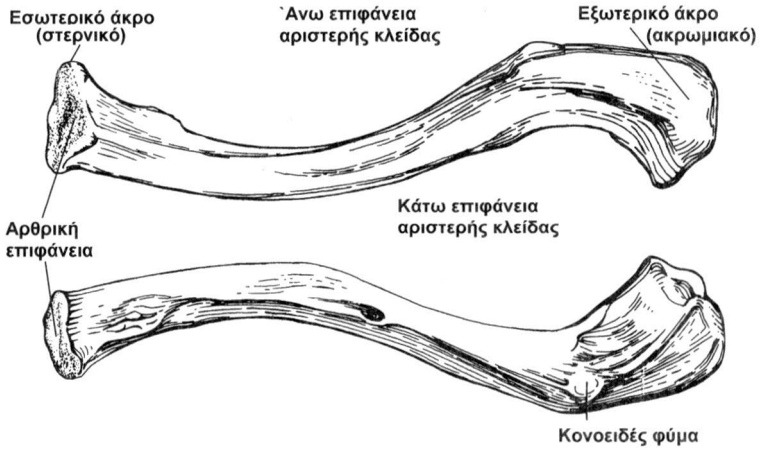
Η ωμική ζώνη σχηματίζεται από τους πρώτους θωρακικούς σπόνδυλους, τις πρώτες δύο πλευρές, τη θήκη του στέρνου, την ωμοπλάτη, την κλείδα, το βραχιόνιο οστό και τις αρθρώσεις που σχηματίζονται από τα οστά αυτά. Αυτές οι αρθρώσεις είναι: 1) η γληνο-βραχιόνια, 2) η υπακρωμιο-δελτοειδής 3) η ακρωμιο-κλειδική, 4) η ωμοπλατο-θωρακική, 5) η στερνο-κλειδική, 6) η στερνο-πλευρική, και 7) η σπονδυλο-πλευρική, σχ. 5. 1).



5. 1. Οι αρθρώσεις της ωμικής ζώνης. Τροποποιημένο από το: Shoulder pain (σελ. 2) by R Cailliet, 1966, Philadelphia: FA Davis. Copyright (c) FA Davis.

5. 2. Τα οστά της ωμικής ζώνης

5. 2. 1. Η κλείδα (σχ. 5. 2)

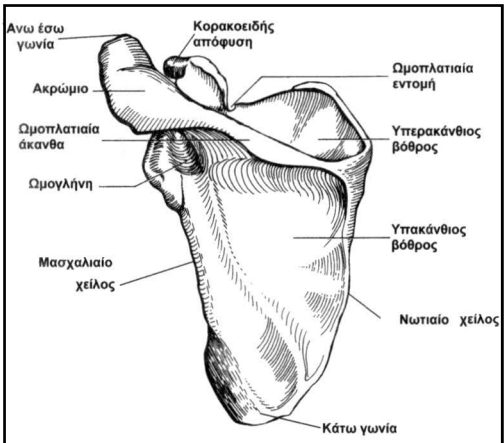


Σχ. 5. 2. Η κλείδα. Τροποποιημένο από το: Anatomy and Physiology for Physiotherapists by DB Moffat/RF Mottram, 2nd Ed Blackwell Scientific Publ, London, 1987, Σελ. 186. Copyright © Blackwell Scientific Publ.

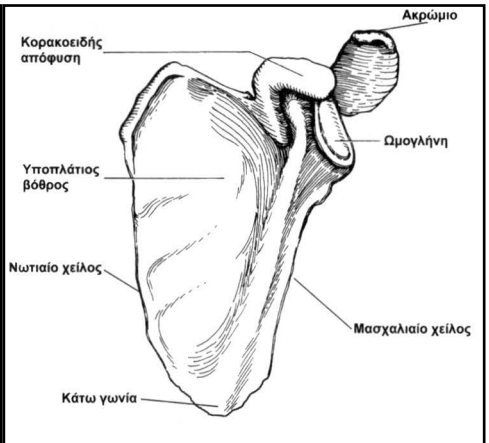
Η κλείδα είναι μακρύ σιγμοειδές οστό. Παρουσιάζει ένα μέσο μέρος, το **σώμα** που έχει δύο επιφάνειες, την **άνω** και την **κάτω** και δύο χείλη, το **πρόσθιο** και το **οπίσθιο** και δύο άκρα, το **εξωτερικό** και το **εσωτερικό.** Το **εξωτερικό (ακρωμιακό άκρο),** αρθρώνεται με την ελεύθερή του επιφάνεια με το ακρώμιο της ωμοπλάτης και το **εσωτερικό (στερνικό),** αρθρώνεται με την κλειδική εντομή του στέρνου.

5. 2. 2. Η ωμοπλάτη (σχ. 5. 3α & β)

Είναι οστό τριγωνικό και πλατύ. Έχει δύο επιφάνειες **την πρόσθια,** που ονομάζεται υποπλάτιος βόθρος και την **οπίσθια,** που έχει μια απόφυση, την ωμοπλατιαία άκανθα.



Σχ. 5. 3α. Η οπίσθια επιφάνεια της αριστερής ωμοπλάτης. Τροποποιημένο από το: Anatomy and Physiology for Physiotherapists by DB Moffat/RF Mottram, Sec Ed Blackwell Scientific Publ, London, 1987, Σελ. 188. Copyright © Blackwell Scientific Publ.



Σχ. 5. 3β. Η πρόσθια επιφάνεια της αριστερής ωμοπλάτης. Τροποποιημένο από το : Anatomy and Physiology for Physiotherapists by DB Moffat/RF Mottram, Sec Ed Blackwell Scientific Publ, London, 1987, Σελ. 188. Copyright © Blackwell Scientific Publ.

Αυτή διαιρεί την οπίσθια επιφάνεια σε δύο βόθρους, τον **υπερακάνθιο,** στον οποίο βρίσκεται η έκφυση του υπερακάνθιου μυ, και τον **υπακάνθιο,** στον οποίο βρίσκεται η έκφυση του υπακάνθιου μυ. Η ωμοπλατιαία άκανθα, καταλήγει προς τα έξω στο **ακρώμιο,** που αρθρώνεται με το εξωτερικό άκρο της κλείδας. Η ωμοπλάτη έχει ακόμη τρία χείλη, το **επάνω,** το **έσω** ή **νωτιαίο,** και το **έξω** ή **μασχαλιαίο.** Παρουσιάζει ακόμη: 1) την **επάνω και έξω γωνία,** που περιλαμβάνει α) την **ωμογλήνη,** με οποία αρθρώνεται η κεφαλή του βραχιόνιου οστού και β) την **κορακοειδή** απόφυση. 2) την **επάνω και έσω γωνία** και 3) την **κάτω γωνία,** που και οι δύο χρησιμεύουν για πρόσφυση διαφόρων μυών.

5. 2. 3. Το βραχιόνιο οστό

Αυτό είναι μακρύ, και γι' αυτό φέρει ένα μέσο μέρος, το **σώμα**, και δύο άκρα, το **άνω** και το **κάτω.** Στο **σώμα** παρατηρούμε στο μέσο της εξωτερικής του επιφάνειας, το **δελτοειδές φύμα,** που καταφύεται ο δελτοειδής μυς του ώμου. Το άνω άκρο φέρει ημισφαιρική αρθρική επιφάνεια, την **κεφαλή,** που αρθρώνεται με την ωμογλήνη. Η κεφαλή έχει τον **ανατομικό αυχένα,** στον οποίο καταφύεται ο θυλακοειδής σύνδεσμος της άρθρωσης του ώμου. Επίσης στο άνω άκρο παρατηρούμε το **μεγάλο βραχιόνιο όγκωμα,** που βρίσκεται προς τα έξω και το **μικρό βραχιόνιο όγκωμα,** που βρίσκεται προς τα έσω. Τα ογκώματα αυτά χρησιμεύουν για πρόσφυση μυών. Μεταξύ των δύο αυτών ογκωμάτων σχηματίζεται η αύλακα του δικέφαλου βραχιόνιου μυ. Το κάτω άκρο φέρει μπροστά τον **κορωνοειδή βόθρο** και πίσω τον **ωλεκρανικό βόθρο.** Το κάτω άκρο καταλήγει προς τα έξω, στον **έξω κόνδυλο,** που αρθρώνεται με την κεφαλή της κερκίδας, ενώ προς τα έσω, στην **τροχιλία,** που αρθρώνεται με την ωλένη. Δίπλα από τον κόνδυλο υπάρχει η **παρακονδύλιος** απόφυση και από την τροχιλία η **παρατροχίλιος** απόφυση.

5. 3. Οι αρθρώσεις της ωμικής ζώνης

5. 3. 1. Η γληνο-βραχιόνια άρθρωση

Η γληνο-βραχιόνια άρθρωση σχηματίζεται από την αρθρική επιφάνεια της κεφαλής του βραχιόνιου οστού, που έχει σχήμα ημισφαιρίου και από την αρθρική επιφάνεια της ωμογλήνης, η οποία, επειδή είναι πολύ αβαθής και δεν μπορεί να υποδεχθεί την κεφαλή του βραχιονίου οστού, περιβάλλεται κυκλικά από χόνδρινο δακτύλιο. Η γληνο-βραχιόνια άρθρωση, είναι πολύ κινητική και αυτό οφείλεται όχι μόνο στο σχήμα των αρθρικών επιφανειών της, αλλά και στη χαλαρότητα του αρθρικού θυλάκου.

5. 3. 2. Η υπακρωμιο-δελτοειδής άρθρωση

Σχηματίζεται από τον δελτοειδή μυ, και από την κεφαλή του βραχιόνιου οστού. Μεταξύ των δύο αυτών ανατομικών στοιχείων υπάρχει ο υπακρωμιακός ορογόνος θύλακας. Δεν είναι άρθρωση κατά την ανατομική έννοια, είναι μια λειτουργική άρθρωση.

5. 3. 3. Η ακρωμιο-κλειδική άρθρωση

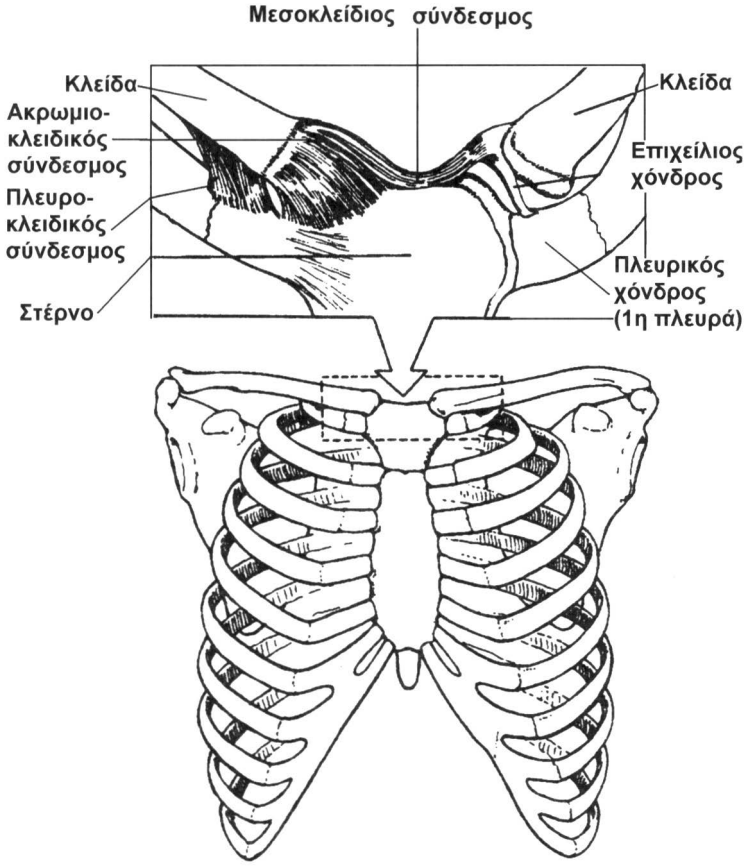
Σχηματίζεται από την αρθρική επιφάνεια της κλείδας και την αρθρική επιφάνεια του ακρωμίου της ωμοπλάτης. Είναι αμφιάρθρωση και επιτρέπει μικρού εύρους κινήσεις σε όλα τα επίπεδα.

5. 3. 4. Η ωμοπλατο-θωρακική άρθρωση

Η άρθρωση αυτή δεν έχει τα ανατομικά στοιχεία μιας άρθρωσης, είναι όμως μια λειτουργική άρθρωση, που είναι σημαντική για την κίνηση στην ωμική ζώνη.

5. 3. 5. Η στερνο-κλειδική άρθρωση

Σχηματίζεται από την αρθρική επιφάνεια της κλείδας, την αρθρική επιφάνεια της θήκης του στέρνου και το χόνδρο της πρώτης πλευράς. Είναι άρθρωση τροχοειδής και αποτελεί τον άξονα στροφής για τις κινήσεις της ωμοπλάτης και κλείδας. Επιτρέπει κινήσεις στο μετωπιαίο και οριζόντιο επίπεδο, αλλά και κάποιες στροφές στο οβελιαίο επίπεδο.



Σχ. 5. 4. Η στερνο-κλειδική άρθρωση.
Τροποποιημένο από το: Basic Biomechanics. By SJ Hall, 3rd Ed, Mc Graw-Hill, 1999 σελ. 189.
Copyright © Mc Graw Hill Comp.

5. 3. 6. Η πλευροστερνική άρθρωση

Είναι η άρθρωση που σχηματίζεται από τις πλευρές και το στέρνο και θα περιγραφεί στη σπονδυλική στήλη.

5. 3. 7. Η σπονδυλοπλευρική άρθρωση

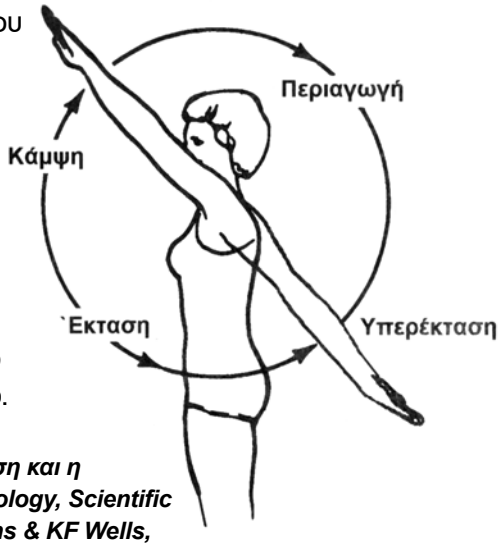
Είναι η άρθρωση που σχηματίζεται από τις πλευρές και τους θωρακικούς σπονδύλους και θα περιγραφεί στη σπονδυλική στήλη.

5. 4. Κινήσεις της γληνο-βραχιόνιας άρθρωσης

5. 4. 1. Η κάμψη (σχ. 5. 5 & 5. 6)

Η κάμψη του ώμου είναι η κίνηση που γίνεται όταν το χέρι από την ανατομική θέση, έρχεται στη θέση της πρότασης και κατόπιν της ανάτασης. Εκτελείται στο προσθιοπίσθιο επίπεδο (οβελιαίο) και σε ένα μετωπιαίο άξονα. Το εύρος της είναι 180 μοίρες.

Ο πρόσθιος δελτοειδής μυς είναι πρωταγωνιστής στην κάμψη, μαζί με το δικέφαλο βραχιόνιο, μεγάλο θωρακικό (κλειδική μοίρα) και τον κορακο-βραχιόνιο.



Σχ. 5. 5. Η κάμψη, η έκταση, η υπερέκταση και η περιαγωγή. Τροποποιημένο από το: Kinesiology, Scientific basis of human motion, 7th Ed by K Luttgens & KF Wells, Saunders Coll Publ, 1982, σελ. 84. Copyright © Saunders Coll Publ.

5. 4. 2. Η έκταση & η υπερέκταση (σχ. 5. 5 & 5. 7)

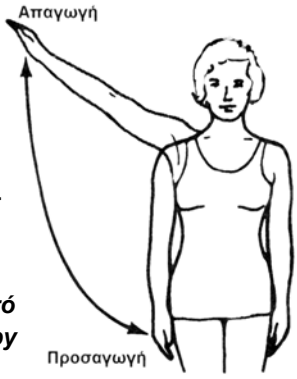
Έκταση είναι η επιστροφή του χεριού από τη θέση της κάμψης στην ανατομική θέση. Αν το χέρι περάσει πίσω από τον κορμό, η κίνηση λέγεται υπερέκταση. Οι μύες που είναι οι πρωταγωνιστές στην κίνηση είναι η στερνική μοίρα του μεγάλου θωρακικού (στην αρχή), ο πλατύς ραχιαίος (στις τελευταίες 60 μοίρες) και ο μεγάλος στρογγύλος (έκταση με αντίσταση). Συνεργοί είναι η οπίσθια μοίρα του δελτοειδή και ο τρικ. βραχιόνιος (μακρά κεφαλή). Η κίνηση της υπερέκτασης γίνεται από πλατύ ραχιαίο, την οπίσθια μοίρα του δελτοειδή και το μεγάλο στρογγύλο.

Σχ. 5. 6. Οι καμπτήρες μύες του ώμου. Τροποποιημένο από το: Basic Biomechanics. By SJ Hall, 3rd Ed, Mc Graw-Hill, 1999 σελ. 201. Copyright © Mc Graw Hill Comp.

Σχ. 5. 7. Οι εκτείνοντες μύες του ώμου. Τροποποιημένο από το: Basic Biomechanics. By SJ Hall, 3rd Ed, Mc Graw-Hill, 1999 σελ. 211. Copyright © Mc Graw Hill Comp.

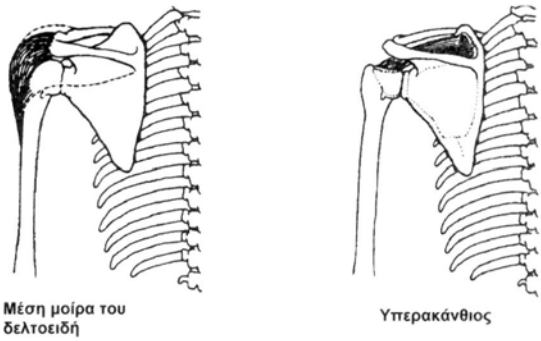
5. 4. 3. Η απαγωγή (σχ. 5. 8 & 5.9)

Η απαγωγή του ώμου είναι η κίνηση που γίνεται όταν το χέρι από την ανατομική θέση, έρχεται πλάγια στο ύψος του ώμου και ύστερα στη θέση της τελικής κάμψης (ανάτασης). Εκτελείται στο μετωπιαίο επίπεδο και σε ένα προσθιοπίσθιο άξονα. Το εύρος της απαγωγής είναι 180 μοίρες.



Σχ. 5. 8. Η απαγωγή και η προσαγωγή: Τροποποιημένο από το: Kinesiology, Scientific basis of human motion, 7th Ed by K Luttgens & KF Wells, Saunders Coll Publ, 1982, σελ. 84.

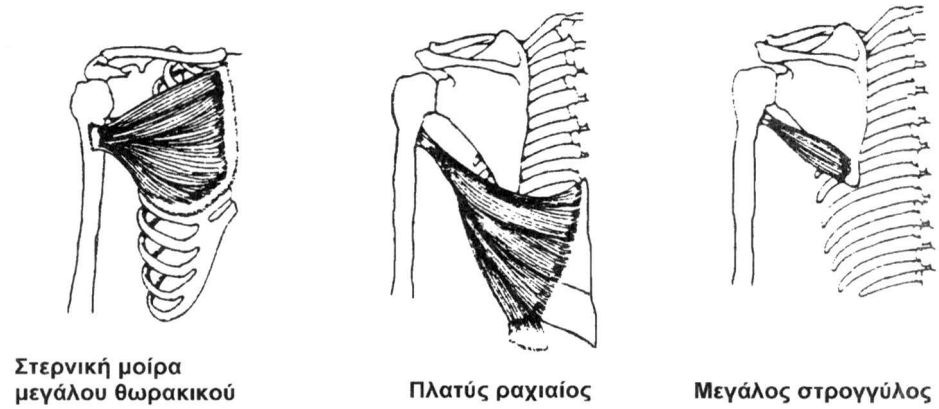
Οι μύες που είναι οι πρωταγωνιστές στην απαγωγή είναι ο μέσος δελτοειδής και ο υπερακάνθιος (σχ. 5. 9).



Σχ. 5. 9. Οι απαγωγοί μύες του ώμου. Τροποποιημένο από το: Basic Biomechanics. By SJ Hall, 3rd Ed, Mc Graw-Hill, 1999 σελ. 214. Copyright © Mc Graw Hill Comp.

5. 4. 4. Η Προσαγωγή (σχ. 5. 8 & 5.10)

Η επιστροφή του χεριού στην αρχική θέση, από το πλάι, λέγεται προσαγωγή. Η κίνηση εκτελείται στο μετωπιαίο επίπεδο και το εύρος τροχιάς είναι 180-0 μοίρες. Οι μύες που είναι οι πρωταγωνιστές στην προσαγωγή είναι ο πλατύς ραχιαίος, ο μεγάλος θωρακικός (στερνική μοίρα) και ο μεγάλος στρογγύλος (σχ. 5. 10).

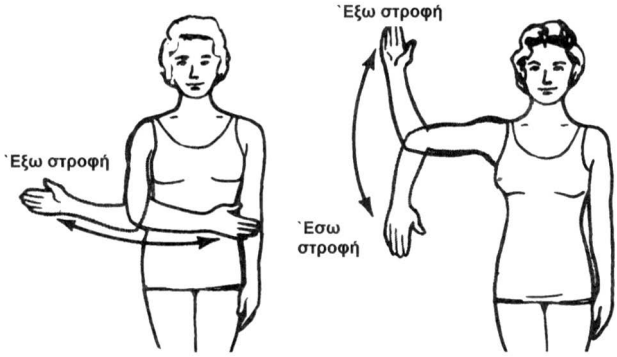


Σχ. 5. 10. Οι προσαγωγοί μύες του ώμου. Τροποποιημένο από το: Basic Biomechanics. By SJ Hall, 3rd Ed, Mc Graw-Hill, 1999 σελ. 215. Copyright © Mc Graw Hill Comp.

5. 4. 5. Η έσω στροφή (σχ. 5.11)

Είναι κίνηση κατά την οποία το χέρι έρχεται προς την περιοχή του στήθους, με τον αγκώνα σε κάμψη 90 μοίρες. Η κίνηση γίνεται στο οριζόντιο επίπεδο και σε ένα κατακόρυφο άξονα. Το εύρος τροχιάς είναι μηδέν με 80 - 90 μοίρες.

Πρωταγωνιστής στην κίνηση της έσω στροφής είναι ο υποπλάτιος.



Σχ. 5. 11. Η έσω στροφή και η έξω στροφή: Τροποποιημένο από το: Kinesiology, Scientific basis of human motion, 7th Ed by K Luttgens & KF Wells, Saunders Coll Publ, 1982, σελ. 84. Copyright © Saunders Coll Publ.

5. 4. 6. Η έξω στροφή (σχ. 5.11)

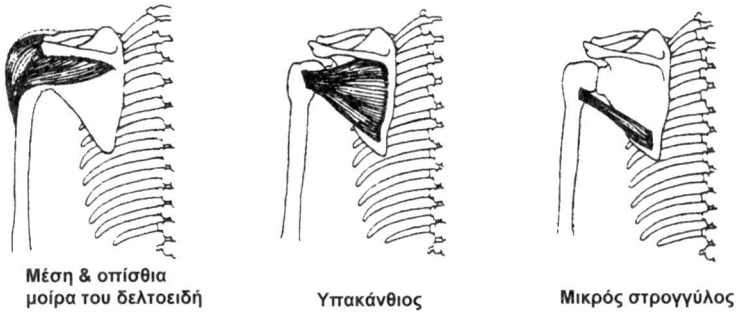
Είναι κίνηση κατά την οποία το χέρι έρχεται προς τα έξω με τον αγκώνα σε κάμψη 90 μοίρες. Η κίνηση γίνεται στο οριζόντιο επίπεδο και σε ένα κατακόρυφο άξονα. Το εύρος τροχιάς είναι 80 με 90 μοίρες. Πρωταγωνιστές στην κίνηση της έξω στροφής είναι ο υπακάνθιος και ο μικρός στρογγύλος.

5. 4. 7. Η οριζόντια απαγωγή (σχ. 5.13 & 5.14)

Είναι κίνηση κατά την οποία το χέρι από τη θέση της κάμψης 90 μοίρες (πρόταση), έρχεται προς τα έξω στη θέση της έκτασης (πρόταση-έκταση). Η κίνηση γίνεται στο οριζόντιο επίπεδο και το εύρος τροχιάς είναι 90 μοίρες.

Πρωταγωνιστές στην κίνηση της οριζόντιας απαγωγής είναι ο υπακάνθιος, ο μικρός στρογγύλος και ο δελτοειδής (μέση & οπίσθια μοίρα).

Σχ. 5. 13. Η οριζόντια απαγωγή και προσαγωγή. Τροποποιημένο από το: Kinesiology, Scientific basis of human motion, 7th Ed by K Luttgens & KF Wells, Saunters Coll Bubl, 1982, σελ. 84.



Σχ. 5. 14. Οι οριζόντιοι απαγωγοί μύες του ώμου. Τροποποιημένο από το: Basic Biomechanics. By SJ Hall, 3rd Ed, Mc Graw-Hill, 1999 σελ. 224. Copyright © Mc Graw Hill Comp.

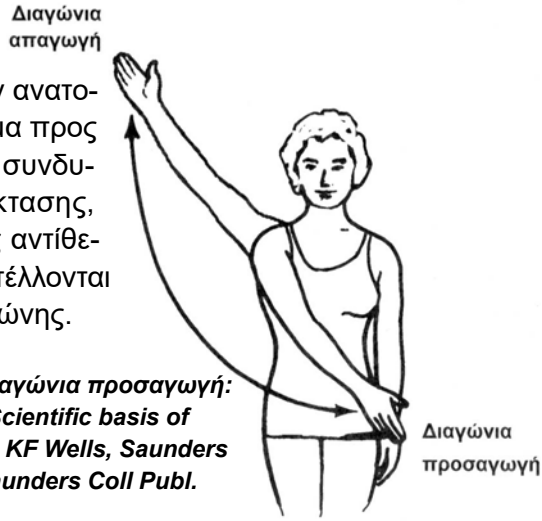
5. 4. 8. Η οριζόντια προσαγωγή (σχ. 5.15)

Είναι κίνηση κατά την οποία το χέρι από τη θέση της απαγωγής στις 90 μοίρες (το χέρι είναι στο πλάι στο ύψος του ώμου), έρχεται προς τα μέσα στη θέση της κάμψης 90 μοίρες (πρόταση). Η κίνηση γίνεται στο εγκάρσιο επίπεδο και το εύρος τροχιάς είναι 90 μοίρες. Πρωταγωνιστές στην κίνηση της οριζόντιας προσαγωγής είναι ο μεγάλος θωρακικός και ο δελτοειδής (πρόσθια μοίρα).

Σχ. 5. 15. Οι οριζόντιοι προσαγωγοί μύες του ώμου. Τροποποιημένο από το: Basic Biomechanics. By SJ Hall, 3rd Ed, Mc Graw-Hill, 1999 σελ. 224. Copyright © Mc Graw Hill Comp.

5. 4. 9. Η περιαγωγή

Η περιφορά του χεριού από την ανατομική θέση, και εμπρός από το σώμα προς τα έξω, λέγεται περιαγωγή. Είναι συνδυασμός κάμψης, προσαγωγής, έκτασης, υπερέκτασης και απαγωγής ή της αντίθετης κίνησης. Στην κίνηση αυτή συστέλλονται οι περισσότεροι μύες της ωμικής ζώνης.



Σχ. 5. 16. Η διαγώνια απαγωγή και η διαγώνια προσαγωγή: Τροποποιημένο από το: Kinesiology, Scientific basis of human motion, 7th Ed by K Luttgens & KF Wells, Saunders Coll Publ,1982, σελ. 84. Copyright © Saunders Coll Publ.

5. 5. Οι μύες του ώμου

Οι μύες του ώμου ταξινομούνται με βάση τη θέση τους σε σχέση με αυτόν. Στο πρόσθιο τμήμα του ώμου βρίσκονται οι μύες μεγάλος θωρακικός, κορακοβραχιόνιος, υποπλάτιος και δικέφαλος βραχιόνιος, στο πίσω μέρος του ώμου

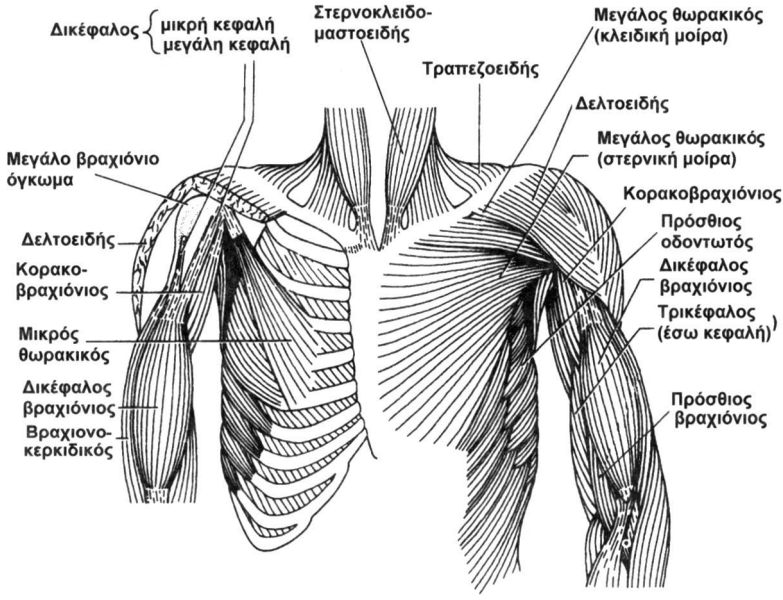
ο υπακάνθιος και ο μικρός στρογγύλος, στο πάνω μέρος του ώμου ο δελτοειδής με τον υπερακάνθιο και τέλος στο κάτω μέρος του ώμου ο πλατύς ραχιαίος, ο μεγάλος στρογγύλος και η μακρά κεφαλή του τρικεφάλου βραχιονίου

5. 5. 1. Οι μύες της πρόσθιας επιφάνειας του ώμου

Ο μεγάλος θωρακικός (σχ. 5. 17). Αυτός βρίσκεται στην πρόσθια και ανώτερη μοίρα του θώρακα. **Εκφύεται** με τρεις μοίρες: την κλειδική από τα δύο έσω τριτημόρια του πρόσθιου χείλους της κλείδας, την στερνο-πλευρική από την πρόσθια επιφάνεια του στέρνου & από τους χόνδρους των 6 πρώτων πλευρών και την κοιλιακή από τη θήκη του ορθού κοιλιακού μυ. **Καταφύεται** στο μεγάλο βραχιόνιο όγκωμα και το πρόσθιο χείλος του βραχιόνιου οστού.

Ενέργεια. Ο μεγάλος θωρακικός είναι πρωταγωνιστής μυς στην κίνηση της οριζόντιας προσαγωγής και συνεργός στην κάμψη (κλειδική μοίρα), στην προσαγωγή, στην έκταση και έσω στροφή (στερνική μοίρα).

Ο κορακο-βραχιόνιος (σχ. 5.17). **Εκφύεται** από την κορακοειδή απόφυση της ωμοπλάτης και **καταφύεται** στη μέση της έσω επιφάνειας του βραχιόνιου οστού. **Ενέργεια.** Όταν η ωμοπλάτη είναι σταθερή, βοηθάει στην κάμψη του βραχίονα (π.χ. από τη θέση της προσοχής μέχρι την πρόταση). Προσάγει τον βραχίονα προς τον κορμό (π.χ. κατά την επαναφορά από την απαγωγή).



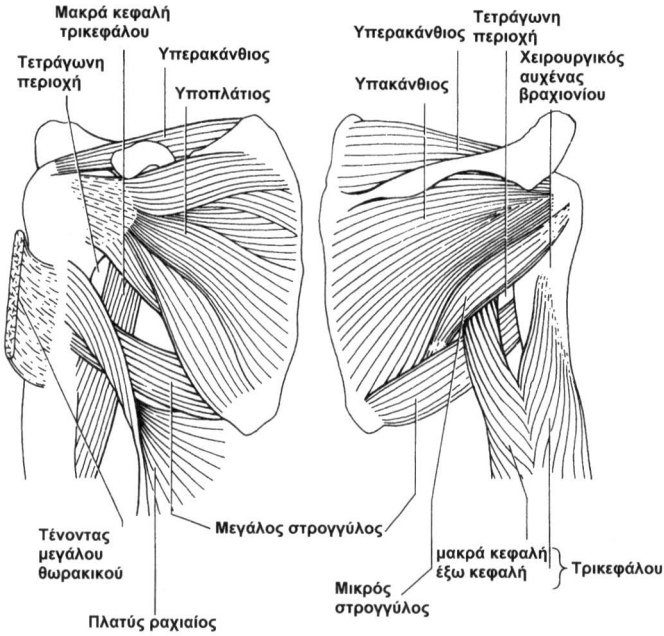
Σχ. 5. 17. Οι μύες της πρόσθιας επιφάνειας του ώμου, του βραχίονα και της ωμοπλάτης. Τροποποιημένο από το: Anatomy and Physiology for Physiotherapists by DB Moffat/RF Mottram, Sec Ed Blackwell Scientific Publ, London, 1987, Σελ. 303. Copyright © Blackwell Scientific Publ.

Ο υποπλάτιος. **Εκφύεται** από τον υποπλάτιο βόθρο της ωμοπλάτης και **καταφύεται** στο μικρό βραχιόνιο όγκωμα. **Ενέργεια.** Ο υποπλάτιος είναι πρωταγωνιστής μυς στην κίνηση της έσω στροφής.

Ο δικέφαλος βραχιόνιος (σχ. 5. 17). **Εκφύεται** με δύο κεφαλές: τη βραχεία κεφαλή από την κορακοειδή απόφυση της ωμοπλάτης, και τη μακρά κεφαλή από το άνω χείλος της ωμογλήνης και **καταφύεται** στο δικεφαλικό όγκωμα της κερκίδας. **Ενέργεια.** Κάμψη του αγκώνα και του ώμου και υπτιασμός του αντιβραχίου. Είναι μυς που εκδηλώνει τη μεγαλύτερή του συστολή όταν το αντιβράχιο είναι σε υπτιασμό, λόγω της γραμμής έλξης του.

5. 5. 2. Οι μύες της οπίσθιας επιφάνειας του ώμου

Ο υπακάνθιος (σχ. 5.18). **Εκφύεται** από το υπακάνθιο βόθρο και την κάτω επιφάνεια της ωμοπλατιαίας άκανθας και **καταφύεται** στο μεγάλο όγκωμα του βραχιονίου οστού. **Ενέργεια.** Είναι πρωταγωνιστής μυς στην κίνηση της έξω στροφής και οριζόντιας απαγωγής του βραχίονα.

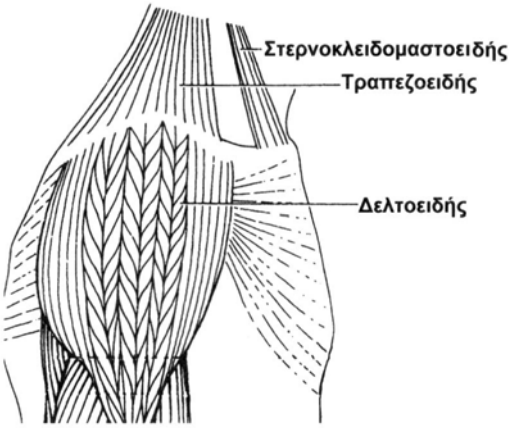


Σχ. 5. 18. Οι μύες της οπίσθιας επιφάνειας του ώμου και της ωμοπλάτης. Τροποποιημένο από το: Anatomy and Physiology for Physiotherapists by DB Moffat/RF Mottram, Sec Ed Blackwell Scientific Publ, London, 1987, Σελ. 305. Copyright © Blackwell Scientific Publ.

Ο μικρός στρογγύλος (σχ. 5. 18). **Εκφύεται** από την πάνω μοίρα του μασχαλιαίου (έξω) χείλους της ωμοπλάτης και **καταφύεται** στο μεγάλο βραχιόνιο

όγκωμα. **Ενέργεια.** Είναι ίδια με του υπακάνθιου μυ. Επειδή οι δύο αυτοί μύες είναι οι πρωταγωνιστές στην κίνηση της έξω στροφής, σε αδυναμία τους το βραχόνιο παίρνει τη θέση της έσω στροφής. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα οι κινήσεις προς τα έξω να γίνονται δύσκολα.

5. 5. 3. Οι μύες της άνω επιφάνειας του ώμου



Σχ. 5. 19. Ο δελτοειδής μυς. Τροποποιημένο από το: Anatomy and Physiology for Physiotherapists by DB Moffat/RF Mottram, Sec Ed Blackwell Scientific Publ, London, 1987, Σελ. 305. Copyright © Blackwell Scientific Publ.

Ο δελτοειδής (σχ. 5. 19). **Εκφύεται** από την έξω μοίρα του πρόσθιου χείλους της κλείδας, από το ακρώμιο και από την ωμοπλατιαία άκανθα και **καταφύεται** στο δελτοειδές φύμα του βραχιονίου οστού. **Ενέργεια.** Πρόσθια μοίρα: κάμψη, οριζ. προσαγωγή, έσω στροφή. Μέση μοίρα: απαγωγή. Οπίσθια μοίρα: έξω στροφή, έκταση-υπερέκταση και οριζόντια απαγωγή.

Ο υπερακάνθιος (σχ. 5. 18). **Εκφύεται** από τον υπερακάνθιο βόθρο και την άνω επιφάνεια της άκανθας της ωμοπλάτης και **καταφύεται** στο μείζον όγκωμα του βραχιονίου οστού. **Ενέργεια.** Είναι πρωταγωνιστής μυς στην κίνηση της απαγωγής με μεγαλύτερη ενεργοποίηση να παρατηρείται από 0-μέχρι τις 90 μοίρες.

5. 5. 4. Οι μύες της κάτω επιφάνειας του ώμου

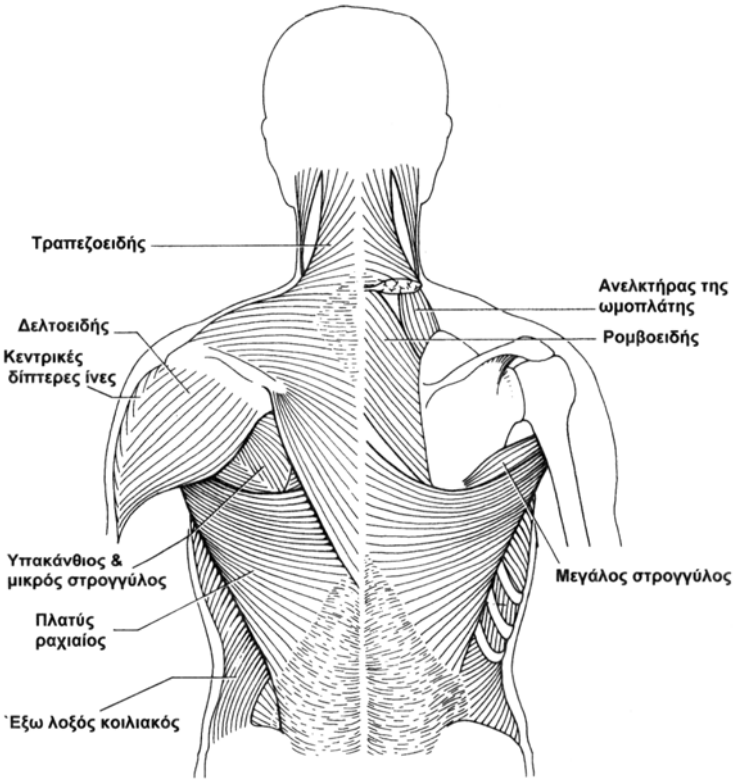
Ο πλατύς ραχιαίος (σχ. 5. 20).

Εκφύεται από τις ακανθώδεις αποφύσεις των 5-6 τελευταίων θωρακικών και όλων των οσφυϊκών σπονδύλων, από το ιερό οστό, την οπίσθια μοίρα της λαγόνιας ακρολοφίας και από την έξω επιφάνεια των 3 ή 4 τελευταίων πλευρών. **Καταφύεται** στον πυθμένα της αύλακας του δικέφαλου βραχιό-

νιου μυ. **Ενέργεια.** Ο μυς είναι πρωταγωνιστής στις κινήσεις της έκτασης, υπερέκτασης και προσαγωγής στη γληνο-βραχιόνιο άρθρωση. Όταν τα χέρια παραμείνουν σταθερά, έλκει τον κορμό προς αυτά, όπως στην αναρρίχηση, σε συνεργασία με το μεγάλο θωρακικό.

Ο μεγάλος στρογγύλος (σχ. 5.18 & 5.20). **Εκφύεται** από την κάτω μοίρα του μασχαλιαίου χείλους της ωμοπλάτης και **καταφύεται** στο μικρό όγκωμα του βραχιονίου οστού. **Ενέργεια.** Είναι πρωταγωνιστής μυς στην κίνηση της έκτασης. Βοηθά στην κίνηση της έσω στροφής και προσαγωγής στη γληνο-βραχιόνια άρθρωση.

Ο τρικέφαλος βραχιόνιος (σχ. 5.18). **Εκφύεται** με τρεις κεφαλές: από το κάτω χείλος της ωμογλήνης (μακρά κεφαλή), από την έσω και έξω επιφάνεια του βραχιονίου οστού (έξω κεφαλή) και από την οπίσθια επιφάνειά του (έσω κεφαλή) και **καταφύεται** στο ωλέκρανο. **Ενέργεια.** Είναι πρωταγωνιστής μυς στην κίνηση της έκτασης του αγκώνα.



Σχ. 5. 20. Οι μύες της οπίσθιας επιφάνειας του κορμού. Τροποποιημένο από το: Anatomy and Physiology for Physiotherapists by DB Moffat/RF Mottram, Sec Ed Blackwell Scientific Publ, London, 1987, Σελ. 305. Copyright © Blackwell Scientific Publ.

5. 6. Οι κινήσεις της ωμοπλάτης

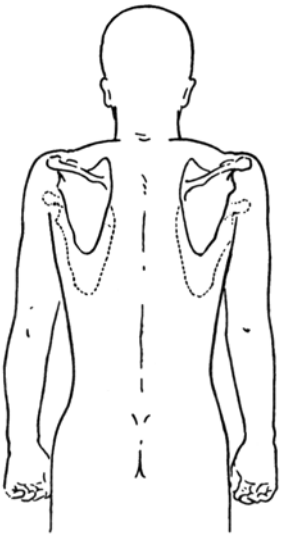
5. 6. 1. Η ανάσπαση (σχ. 5. 21)

Είναι η κίνηση της ωμοπλάτης προς τα πάνω, με ολίσθηση που γίνεται στην ωμοπλατο-θωρακική άρθρωση, αλλά και στις αρθρώσεις ακρωμιο-κλειδική & στερνο-κλειδική. Οι μύες που ενεργοποιούνται στην κίνηση της ανάσπασης της ωμοπλάτης είναι ο ανελγκτήρας, ο τραπεζοειδής και ο ρομβοειδής.

5. 6. 2. Η κατάσπαση

Είναι η αντίθετη κίνηση. Η ωμοπλάτη μετά το τέλος της κίνησης της ανάσπασης επανέρχεται στην αρχική της θέση. Οι μύες που ενεργοποιούνται στην κίνηση της κατάσπασης της ωμοπλάτης, είναι ο υποκλείδιος, ο τραπεζοειδής (κάτω μοίρα), ο πρόσθιος οδοντωτός, και ο μικρός θωρακικός.

5. 6. 3. Η στροφή προς το πάνω (σχ. 5. 22)



Σχ. 5.21. Η ανάσπαση της ωμοπλάτης: Τροποποιημένο από το: Kinesiology, Scientific basis of human motion, 7th Ed by K Luttgens & KF Wells, Saunders Coll Publ, 1982, σελ. 104. Copyright © Saunders Coll Publ.

Είναι η κίνηση που γίνεται στο μετωπιαίο επίπεδο στην ωμική ζώνη και στις αρθρώσεις ακρωμιοκλειδική, στερνο-κλειδική και ωμοπλατο-θωρακική. Είναι κίνηση κατά την οποία η κάτω γωνία της ωμοπλάτης απομακρύνεται από τη σπονδυλική στήλη, ενώ αντίθετα η άνω και έξω πλησιάζει. Κατά την κίνηση αυτή της ωμοπλάτης η ωμογλήνη βλέπει προς τα πάνω. Οι μύες που ενεργοποιούνται στη στροφή προς τα πάνω της ωμοπλάτης, είναι ο τραπεζοειδής (επάνω μοίρα και κάτω μοίρα) και ο πρόσθιος οδοντωτός.

5. 6. 4. Η στροφή προς τα κάτω

Είναι η αντίθετη κίνηση. Η ωμοπλάτη έρχεται πάλι στη θέση που ήταν πριν. Οι μύες που ενεργοποιούνται στην κίνηση αυτή της ωμοπλάτης είναι ο ανελγκτήρας, ο ρομβοειδής, ο υποκλείδιος και ο μικρός θωρακικός.

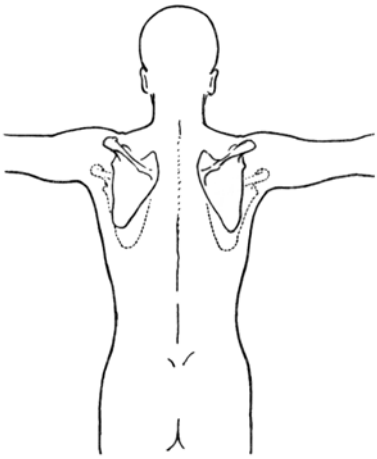
5. 6. 5. Η απαγωγή (σχ. 5. 23)

Είναι η απομάκρυνση της ωμοπλάτης από την σπονδυλική στήλη και η κίνησή της σε ένα οριζόντιο

άξονα προς τις πλευρές. Οι μύες που ενεργοποιούνται στην κίνηση αυτή είναι ο πρόσθιος οδοντωτός και ο μικρός θωρακικός.

5. 6. 6. Η προσαγωγή

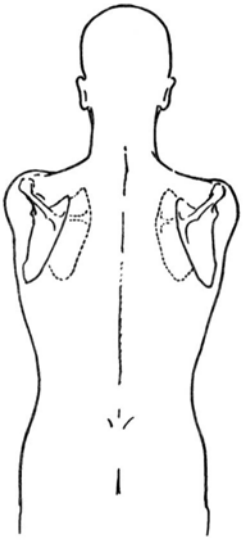
Είναι η αντίθετη κίνηση της απαγωγής στην οποία η ωμοπλάτη πλησιάζει προς τη σπονδυλική στήλη. Οι μύες που ενεργοποιούνται στην κίνηση αυτή είναι ο ρομβοειδής με τη μέση μοίρα του τραπεζοειδή.



Σχ. 5. 22. Η στροφή προς τα πάνω της ωμοπλάτης: Τροποποιημένο από το: Kinesiology, Scientific basis of human motion, 7th by K. Luttgens & KF Wells, Saunders Coll Bubl,1982, σελ. 104. Copyright © Saunders Coll Publ.

5. 7. Οι μύες της ωμοπλάτης

Οι μύες που προσφύονται στην ωμοπλάτη είναι ο ανελγκτήρας, ο ρομβοειδής, ο πρόσθιος οδοντωτός, ο μικρός θωρακικός, ο υποκλείδιος και ο τραπεζοειδής.



Σχ. 5. 23. Η απαγωγή της ωμοπλάτης: Τροποποιημένο από το: Kinesiology, Scientific basis of human motion, 7th Ed by K Luttgens & KF Wells, Saunders Coll Publ,1982, σελ. 104. Copyright © Saunders Coll Publ

5. 7. 1. Ο ανελκτήρας της ωμοπλάτης (σχ. 5. 24)

Εκφύεται από τις εγκάρσιες αποφύσεις των 3 ή 4 πρώτων αυχενικών σπονδύλων και **καταφύεται** στην άνω και έσω γωνία της ωμοπλάτης. **Ενέργεια.** Ανάσπαση και στροφή προς τα κάτω της ωμοπλάτης.

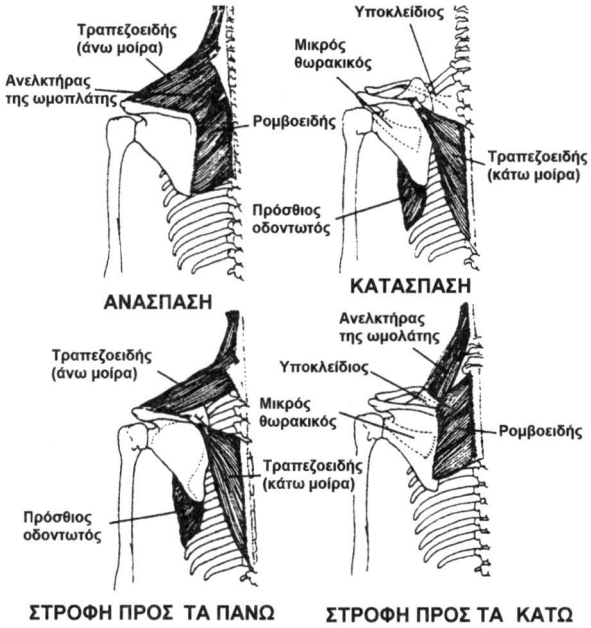
5. 7. 2. Ο ρομβοειδής (σχ. 5. 24)

Εκφύεται από τον αυχενικό σύνδεσμο, από τις ακανθώδεις αποφύσεις του 7 αυχενικού και των 4 πρώτων θωρακικών σπονδύλων και **καταφύεται** στο έσω χείλος της ωμοπλάτης. **Ενέργεια.** Προσαγωγή και στροφή προς τα κάτω της ωμοπλάτης.

5. 7. 3. Ο πρόσθιος οδοντωτός (σχ. 5. 24)

Εκτείνεται στα πλάγια τοιχώματα του θώρακα και σχηματίζει το έσω τοίχωμα της μασχάλης. **Εκφύεται** με 9 οδοντωτές κεφαλές από την εξωτερική επιφάνεια των 9 πρώτων πλευρών και **καταφύεται** σε όλο το μήκος

του έσω χείλους της ωμοπλάτης. **Ενέργεια.** Απαγωγή και στροφή προς τα πάνω της ωμοπλάτης.



Σχ. 5. 24. Οι μύες της ωμοπλάτης. Τροποποιημένο από το: Basic Biomechanics. By SJ Hall, 3rd Ed, Mc Graw-Hill, 1999 σελ. 224. Copyright © Mc Graw Hill Comp.

5. 7. 4. Ο μικρός θωρακικός (σχ. 5. 24)

Ο μικρός θωρακικός καλύπτεται από το μεγάλο θωρακικό, με τον οποίο σχηματίζει το πρόσθιο τοίχωμα της μασχάλης. **Εκφύεται** από την έξω επιφάνεια της 2 – 5 πλευράς και **καταφύεται** στην κορακοειδή απόφυση της ωμοπλάτης. **Ενέργεια.** Κατάσπαση και στροφή προς τα κάτω της ωμοπλάτης.

5. 7. 5. Ο Υποκλείδιος (σχ. 5. 24)

Ο μυς αυτός βρίσκεται κάτω από την κλείδα. **Εκφύεται** από τον χόνδρο της πρώτης πλευράς και **καταφύεται** στην αύλακα της κάτω επιφάνειας της κλείδας. **Ενέργεια.** Κατασπά την κλείδα.

5. 7. 6. Ο τραπεζοειδής (σχ. 5. 24)

Ο μυς αυτός έχει σχήμα τριγώνου (και οι οι δύο μύες σχήμα τραπεζίου) και καλύπτεται από δέρμα. Βρίσκεται πάνω από τον ρομβοειδή, τον ανελκτήρα της ωμοπλάτης και την άνω και έσω μοίρα του πλατύ ραχιαίου μυ. **Εκφύεται**

από το ινιακό οστό (και από τις δύο πλευρές του ινιακού ογκώματος), από τον αυχενικό σύνδεσμο και από τις ακανθώδεις αποφύσεις όλων των θωρακικών σπονδύλων. **Καταφύεται** στην έξω μοίρα της κλείδας, το ακρώμιο και την ωμοπλατιαία άκανθο. **Ενέργεια.** Ανάσπαση και στροφή της ωμοπλάτης προς τα πάνω (επάνω μοίρα), προσαγωγή της ωμοπλάτης (μέση μοίρα) και κατάσπαση και στροφή προς τα πάνω της ωμοπλάτης (κάτω μοίρα).

5. 8. Ο ωμοβραχιόνιος ρυθμός

Ωμοβραχιόνιος ρυθμός λέγεται η συντονισμένη κίνηση των αθρώσεων της ωμικής ζώνης. Οι κινήσεις της ωμοπλάτης συνδιάζονται με κινήσεις της κλείδας στην ακρωμιοκλειδική και στερνοκλειδική άρθρωση. Επίσης οι κινήσεις του βραχιονίου οστού συνδιάζονται με κινήσεις στην ωμοπλάτη και τον ώμο.

5. 9. Ανακεφαλαίωση

Η ωμική ζώνη είναι η πιο κινητική περιοχή του ανθρώπινου σώματος. Τα οστά που συμμετέχουν για να σχηματισθούν οι αρθρώσεις της περιοχής είναι η **κλείδα,** η **ωμοπλάτη** και το **βραχιόνιο.** Η γληνο-βραχιόνια άρθρωση, η ακρωμιο-κλειδική, η ωμοπλατο-θωρακική και η στερνοκλειδική, παίρνουν μέρος στο ωμοβραχιόνιο ρυθμό. Οι κινήσεις που γίνονται στη γληνοβραχιόνια άρθρωση είναι **κάμψη-έκταση, απαγωγή-προσαγωγή, έσω-έξω στροφή,** οριζόντια **προσαγωγή-απαγωγή** και **περιαγωγή.**

Οι μύες που ενεργούν στον ώμο είναι αυτοί που βρίσκονται στην **πρόσθια επιφάνειά** του (μεγάλος θωρακικός, κορακο-βραχιόνιος, υποπλάτιος, δικέφαλος βραχιόνιος), αυτοί που βρίσκονται στην **οπίσθια επιφάνεια** (υπακάνθιος, μικρός στρογγύλος), και αυτοί που βρίσκονται στην **πάνω επιφάνεια** (δελτοειδής, υπερακάνθιος, πλατύς ραχιαίος, μεγάλος στρογγύλος , τρικέφαλος).

Οι κινήσεις που γίνονται στην ωμοπλάτη είναι **ανάσπαση-κατάσπαση, στροφή προς τα πάνω-στροφή προς τα κάτω** και **απαγωγή-προσαγωγή.**

Οι μύες που ενεργούν στην ωμοπλάτη είναι ο ανελγκτήρας, ο ρομβοειδής, ο τραπεζοειδής, ο πρόσθιος οδοντωτός, ο υποκλείδιος, και ο μικρός θωρακικός.

Οι κινήσεις που γίνονται κατά τη διάρκεια των καθημερινών δραστηριοτήτων με χρησιμοποίηση των χεριών πάνω από το επίπεδο των ώμων, είναι αποτέλεσμα του **ωμοβραχιόνιου ρυθμού.** Αυτός είναι συνδυασμός κινήσεων στις αρθρώσεις της ωμικής ζώνης και κυρίως στη γληνοβραχιόνιο με την ωμοπλατοθωρακική.

5. 10. το εργαστηριακό μέρος του κεφαλαίου ο ώμος.

1. Ο εκπαιδευτικός δείχνει στους μαθητές στο σκελετό την ωμική ζώνη και συγκεκριμένα την κλείδα, το βραχιόνιο και τις αρθρώσεις που σχηματίζονται από τα οστά αυτά. Αφού οι μαθητές είναι σε θέση να αναγνωρίσουν τα οστά αυτά στο σκελετό, περιγράφονται κατόπιν ξεχωριστά.
Ο εκπαιδευτικός δείχνει πρώτα το οστό της κλείδας στους μαθητές και επισημαίνει τα βασικά χαρακτηριστικά του: ότι έχει σχήμα S , ότι είναι μακρύ οστό, ότι στο κέντρο είναι το σώμα που έχει δύο επιφάνειες, την **άνω** και την **κάτω** και δύο χείλη, το **πρόσθιο** και το **οπίσθιο.** Επίσης επιδεικνύει το εξωτερικό **(ακρωμιακό άκρο)** της κλείδας, που αρθρώνεται με το ακρώμιο της ωμοπλάτης και το **εσωτερικό (στερνικό),** που αρθρώνεται με το στέρνο. Οι μαθητές κάνουν ζευγάρια και ο ένας στον άλλο εντοπίζουν την κλείδα, από το ένα άκρο μέχρι το άλλο.

2. Κατόπιν τους δείχνει την ωμοπλάτη για να μπορούν οι μαθητές να γνωρίζουν ποια είναι η πρόσθια και ποια η οπίσθια επιφάνεια. Κατόπιν δείχνει τον **υποπλάτιο βόθρο** που βρίσκεται στην πρόσθια επιφάνεια. Αναφέρει ότι από εκεί εκφύεται ο **υποπλάτιος μυς.** Κατόπιν δείχνει την **ωμοπλατιαία άκανθα,** που είναι στην οπίσθια επιφάνεια και εξηγεί ότι πάνω από την άκανθα είναι ο **υπερακάνθιος βόθρος** και κάτω ο **υπακάνθιος βόθρος.** Εκεί μπορεί να ζητήσει από τους μαθητές τους μυς που εκφύονται από τις περιοχές αυτές. Ο εκπαιδευτικός παίρνει ένα αδύνατο μαθητή σαν μοντέλο και δείχνει την ωμοπλάτη του, ψηλαφώντας την ωμοπλατιαία άκανθα, το ακρώμιο και την κάτω γωνία της ωμοπλάτης. Οι μαθητές κάνουν ζευγάρια και με την επίβλεψη του καθηγητή, εντοπίζουν την ωμοπλατιαία άκανθα και την κάτω γωνία της ωμοπλάτης.

3. Κατόπιν τους δείχνει το **βραχιόνιο οστό** και επιμένει οι μαθητές να μάθουν να αναγνωρίζουν το οστό αυτό. Τους δείχνει την κεφαλή, το **δελτοειδές** φύμα, το **μεγάλο βραχιόνιο όγκωμα,** τον **έξω κόνδυλο** και την **τροχιλία.** Οι μαθητές κάνουν ζευγάρια και με την επίβλεψη του καθηγητή, εντοπίζουν το μεγάλο βραχιόνιο όγκωμα και τους κονδύλους του βραχιονίου οστού.

Πριν αρχίσει η ανάλυση των κινήσεων στην γληνοβραχιόνια άρθρωση και την ωμοπλάτη ο εκπαιδευτικός πρέπει να κάνει μια επανάληψη στους μυς της ωμικής ζώνης. Γι' αυτό μπορεί, αν υπάρχει η δυνατότητα, να χρησιμοποιήσει προπλάσματα, CD ή ανάλογους χάρτες. Αφού γίνει η επανάληψη αρχίζει η ανάλυση των κινήσεων της ωμικής ζώνης. Επισημαίνεται ότι οι κινήσεις που γίνονται στην γληνοβραχιόνιο άρθρωση είναι **κάμψη, έκταση** και **υπερέ-**

κταση (προσθιοπίσθιο επίπεδο, μετωπιαίος άξονας με εύρος 180-0 μοίρες), **απαγωγή** και **προσαγωγή** (μετωπιαίο επίπεδο, προσθιοπίσθιος άξονας με εύρος 180-0 μοίρες), **έσω και έξω στροφή** (εγκάρσιο επίπεδο, κατακόρυφος άξονας, με εύρος τροχιάς 0-80-90 μοίρες), η **οριζόντια απαγωγή και προσαγωγή** (οριζόντιο επίπεδο, με εύρος τροχιάς 90 μοίρες) και η **περιαγωγή** που είναι σύνθετη κίνηση.

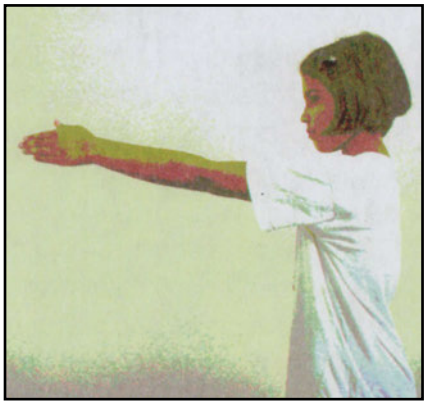
4. Ανάλυση των κινήσεων του ώμου

1. Κάμψη-έκταση του ώμου.

Θέση μαθητή: ανατομική θέση (όρθια θέση προσοχής).

Θέση εκπαιδευτικού: εμπρός και λίγο πλάγια.

Κίνηση: Ο εκπαιδευτικός ζητάει από το μαθητή να κάνει κάμψη του ώμου πρώτα 90, μετά 180 μοίρες και κατόπιν να φέρει το χέρι του στην αρχική θέση *(εικ. 5. 1).* Εδώ γίνεται συζήτηση με τους μαθητές για τους μυς που πρωταγωνιστούν στην κίνηση. Αναφέρεται ότι σ' όλη την τροχιά το χέρι μπορεί να το σηκώσει ο δελτοειδής, που είναι ο πρωταγωνιστής της κίνησης. Κατόπιν οι μαθητές χωρίζονται σε ζευγάρια και επαναλαμβάνουν την κίνηση πολλές φορές για να εμπεδωθεί. Μπορεί ακόμη να γίνει συζήτηση για το είδος της μυϊκής συστολής που γίνεται τόσο στην κάμψη, όσο και στην έκταση.



Εικ. 5. 1. Η κάμψη του ώμου.

2. Απαγωγή-προσαγωγή του ώμου.

Θέση μαθητή: ανατομική θέση (όρθια θέση προσοχής).

Θέση εκπαιδευτικού: εμπρός και λίγο πλάγια.

Κίνηση: Ο εκπαιδευτικός ζητάει από το μαθητή να κάνει απαγωγή του ώμου πρώτα 90, μετά 180 μοίρες και κατόπιν να φέρει το χέρι του στην αρχική θέση *(εικ. 5. 2).* Εδώ γίνεται συζήτηση με τους μαθητές για τους μυς που πρωταγωνιστούν στην κίνηση και τονίζεται ο ρόλος του υπερακάνθιου μυ.

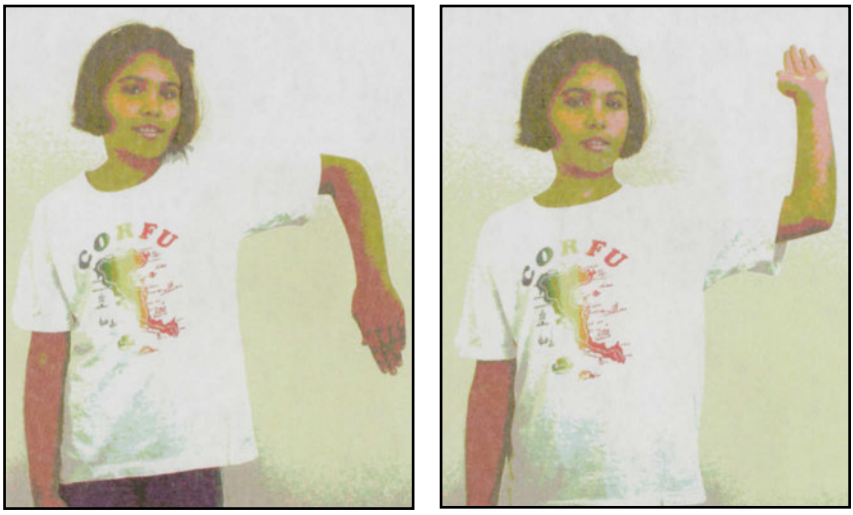
Εικ. 5. 2. Η απαγωγή του ώμου.

Κατόπιν οι μαθητές χωρίζονται σε ζευγάρια και επαναλαμβάνουν την κίνηση πολλές φορές για να εμπεδωθεί. Εδώ μπορεί αν αναφερθεί ο ωμοβραχιόνιος ρυθμός.

3. Έσω-έξω στροφή του ώμου.

Θέση μαθητή: ανατομική θέση με το ένα χέρι σταθεροποιημένο στην απαγωγή και τον αγκώνα σε κάμψη.

Θέση εκπαιδευτικού: εμπρός και λίγο πλάγια.



Εικ. 5. 3. Η έσω και η έξω στροφή του ώμου.

Κίνηση: Ο εκπαιδευτικός ζητάει από το μαθητή να κάνει έσω στροφή του ώμου, φέρνοντας το αντιβράχιο προς την κοιλιά και κατόπιν αφού φέρει το χέρι του στην αρχική θέση να συνεχίσει την ίδια κίνηση προς τα έξω *(εικ. 5.3).* Εδώ γίνεται συζήτηση με τους μαθητές για τους μυς που πρωταγωνιστούν στην κίνηση. Αναφέρεται ότι έσω στροφέας του ώμου είναι ο υποπλάτιος, ενώ έξω στροφείς είναι ο υπακάνθιος και ο μικρός στρογγύλος. Κατόπιν οι μαθητές χωρίζονται σε ζευγάρια και επαναλαμβάνουν την κίνηση πολλές φορές για να εμπεδωθεί.

4. Οριζόντια προσαγωγή-απαγωγή του ώμου.

Θέση μαθητή: ύπτια κατάκλιση, ο ώμος σε απαγωγή 90 μοίρες.

Θέση εκπαιδευτικού: εμπρός σε μικρή απόσταση από τον εξεταζόμενο.

Κίνηση: Ο εκπαιδευτικός ζητάει από το μαθητή να κάνει οριζόντια προσαγωγή και κατόπιν να φέρει το χέρι του στην αρχική θέση. Εδώ γίνεται συζήτηση με τους μαθητές για τους μυς που πρωταγωνιστούν στην κίνηση και επισημαίνεται η ενέργεια του μεγάλου θωρακικού, που είναι ο πρωταγωνιστής

στην κίνηση της οριζόντιας προσαγωγής. Κατόπιν οι μαθητές χωρίζονται σε ζευγάρια και επαναλαμβάνουν την κίνηση πολλές φορές για να εμπεδωθεί.

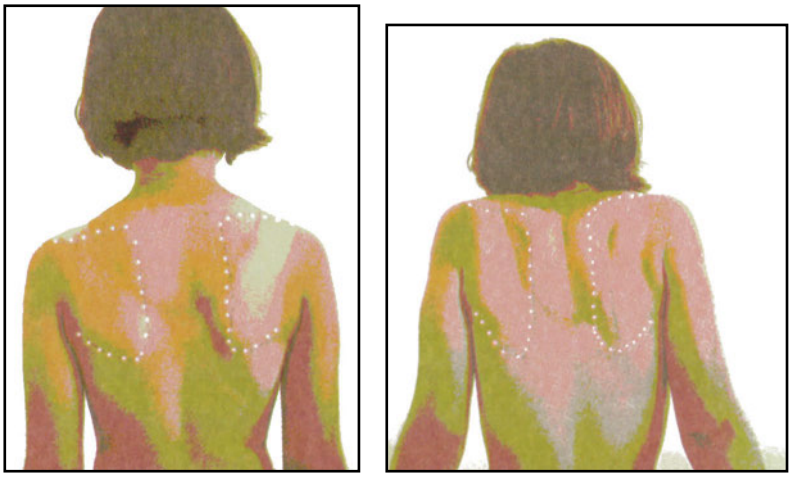
5. Ανάλυση των κινήσεων της ωμοπλάτης.

Για να γίνουν πιο εύκολα κατανοητές οι κινήσεις της ωμοπλάτης, ο εκπαιδευτικός μπορεί να επισημάνει ένα αδύνατο μαθητή και να σημειώσει με ένα μαρκαδόρο ή τοποθετήσει ένα επικάλυμα στις ωμοπλάτες του.

1. Ανάσπαση-κατάσπαση .

Θέση μαθητή: ανατομική θέση.

Θέση εκπαιδευτικού: Πίσω από τον εξεταζόμενο.



Εικ. 5. 4. Η ανάσπαση της ωμοπλάτης.

Κίνηση: Ο εκπαιδευτικός ζητάει από το μαθητή να σηκώσει τους ώμους προς τα πάνω και κατόπιν να χαμηλώσει τους ώμους στην αρχική θέση *(εικ. 5. 4).* Εδώ γίνεται συζήτηση με τους μαθητές για τους μυς που πρωταγωνιστούν στην κίνηση. Συζητιέται ο ρόλος του τραπεζοειδή και του ανελκτήρα της ωμοπλάτης. Κατόπιν οι μαθητές χωρίζονται σε ζευγάρια και επαναλαμβάνουν την κίνηση πολλές φορές για να εμπεδωθεί. Μπορεί ακόμη να γίνει συζήτηση για το είδος της μυϊκής συστολής που γίνεται τόσο στην ανάσπαση, όσο και στην κατάσπαση.

2. Στροφή προς τα πάνω-στροφή προς τα κάτω.

Θέση μαθητή: ανατομική θέση.

Θέση εκπαιδευτικού: Πίσω από τον εξεταζόμενο.

Κίνηση: Ο εκπαιδευτικός ζητάει από το μαθητή να σηκώσει το χέρι του σε κάμψη 180° και κατόπιν να φέρει το χέρι στην στην αρχική θέση *(εικ. 5. 5).*

Εδώ γίνεται συζήτηση με τους μαθητές για τους μυς που πρωταγωνιστούν στην κίνηση. Συζητιέται ο ρόλος του πρόσθιου οδοντωτού και του τραπεζοειδή. Κατόπιν οι μαθητές χωρίζονται σε ζευγάρια και επαναλαμβάνουν την κίνηση πολλές φορές για να εμπεδωθεί. Μπορεί ακόμη να γίνει συζήτηση για το είδος της μυϊκής συστολής που γίνεται στις στροφές της ωμοπλάτης.

3. Απαγωγή-προσαγωγή

Θέση μαθητή: Καθιστός σε καρέκλα με τα χέρια σε κάμψη 90°.

Θέση εκπαιδευτικού: Πίσω από τον εξεταζόμενο.

Κίνηση: Ο εκπαιδευτικός ζητάει από το μαθητή να κάνει οριζόντια απαγωγή και κατόπιν οριζόντια προσαγωγή. Εδώ γίνεται συζήτηση με τους μαθητές για τους μυς που πρωταγωνιστούν στην κίνηση. Συζητιέται ο ρόλος των ρομβοειδών στην προσαγωγή και του πρόσθιου οδοντωτού και μικρού θωρακικού στην απαγωγή. Κατόπιν οι μαθητές χωρίζονται σε ζευγάρια και επαναλαμβάνουν την κίνηση πολλές φορές για να εμπεδωθεί.

Εικ. 5. 5. Η στροφή της ωμοπλάτης προς τα πάνω.

Εικ. 5. 6. Η απαγωγή και η προσαγωγή του ώμου.

5. 11. Ερωτήσεις

1. Από ποια οστά αποτελείται η ωμική ζώνη;
2. Αναφέρατε τις αρθρώσεις της ωμικής ζώνης.
3. Τι κινήσεις γίνονται στη γληνοβραχιόνια άρθρωση;
4. Ποιοι μύες πρωταγωνιστούν στην κίνηση της κάμψης του ώμου;
5. Ποιοι μύες πρωταγωνιστούν στην κίνηση της έκτασης του ώμου;
6. Ποιοι μύες πρωταγωνιστούν στην κίνηση της απαγωγής του ώμου;
7. Ποιοι μύες πρωταγωνιστούν στην κίνηση της προσαγωγής του ώμου;
8. Ποιοι μύες πρωταγωνιστούν στην κίνηση της οριζόντιας απαγωγής του ώμου;
9. Ποιοι μύες πρωταγωνιστούν στην κίνηση της οριζόντιας προσαγωγής του ώμου;
10. Ποιοι είναι οι μύες της ωμοπλάτης;
11. Τι ονομάζεται ανάσπαση της ωμοπλάτης;
12. Τι ονομάζεται κατάσπαση της ωμοπλάτης;
13. Τι ονομάζεται προσαγωγή της ωμοπλάτης;
14. Τι ονομάζεται απαγωγή της ωμοπλάτης;
15. Τι ονομάζεται ωμοβραχιόνιος ρυθμός;
16. Ποιες είναι οι αρθρώσεις που συμμετέχουν στο ωμοβραχιόνιο ρυθμό;
17. Ποιοι μύες πρωταγωνιστούν στην ανάσπαση της ωμοπλάτης;
18. Ποιοι μύες πρωταγωνιστούν στην απαγωγή της ωμοπλάτης;
19. Ποιοι μύες πρωταγωνιστούν στην προσαγωγή της ωμοπλάτης;
20. Ποιοι μύες πρωταγωνιστούν στην στροφή προς τα πάνω της ωμοπλάτης;

Κεφάλαιο 6

Ο ΑΓΚΩΝΑΣ

Σκοπός του κεφαλαίου αυτού είναι η μελέτη της αρθρώσεως του αγκώνος. Θα περιγράψουμε τα ανατομικά χαρακτηριστικά των οστών, που συμμετέχουν στην άρθρωση αυτή, και τις επιμέρους αρθρώσεις, που σχηματίζονται μεταξύ αυτών. Τα συνδεσμικά στοιχεία, που σταθεροποιούν την άρθρωση, θα αποτελέσουν επίσης αντικείμενο αναφοράς. Οι αρθρώσεις, που συνδέουν και συγκρατούν τα δύο οστά του αντιβραχίου σε ενιαία λειτουργική οντότητα, θα αναφερθούν επίσης στο κεφάλαιο αυτό, διότι λειτουργικά αποτελούν μια ενότητα με την άρθρωση του αγκώνα. Ακολούθως θα περιγραφούν οι κινήσεις που γίνονται στον αγκώνα αλλά και οι κινήσεις στις επιμέρους αρθρώσεις του αγκώνα, το εύρος κίνησης και τους πρωταγωνιστές μύες κάθε κίνησης. Η περιγραφή των μυών, που δραστηριοποιούνται και κινούν την άρθρωση του αγκώνα και του αντιβραχίου, θα αποτελέσει το τελευταίο αντικείμενο του κεφαλαίου αυτού.

6. 1. Εισαγωγή

Η άρθρωση του αγκώνα αποτελεί τον ενδιάμεσο κρίκο μιας σειράς αρθρώσεων που υπάρχουν στο άνω άκρο. Συνδέει τον καρπό και τα δάκτυλα με το βραχίονα και τον ώμο. Είναι σημαντικότατη λειτουργικά άρθρωση και οποιαδήποτε διαταραχή επηρεάζει άμεσα και καθοριστικά τη λειτουργία του άνω άκρου. Η εκτέλεση μιας κίνησης στο χέρι και τα δάκτυλα δεν εξαρτάται μόνο από τη λειτουργικότητα των αρθρώσεων και των μυών της περιοχής της άκρας χειρός αλλά και από τη φυσιολογική κινητικότητα της αρθρώσεως του αγκώνα, του ώμου και των δύο κερκιδωλενικών αρθρώσεων του αντιβραχίου.

6. 2. Τα οστά της Άρθρωσης του Αγκώνα

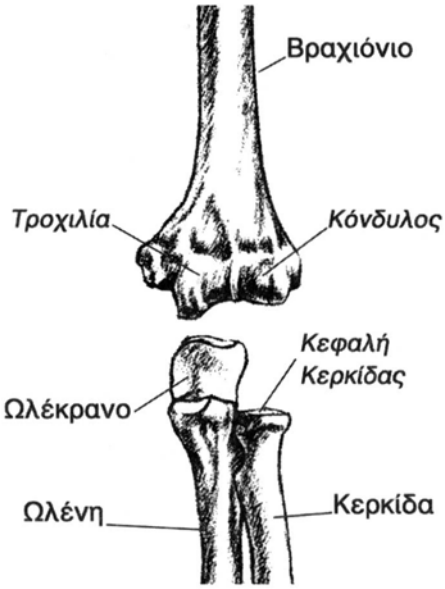
Στο σχηματισμό της αρθρώσεως του αγκώνα συμμετέχουν τα παρακάτω τμήματα οστών:

α) **το κάτω άκρο του βραχιονίου οστού,** στο οποίο διακρίνουμε δύο αρθρικά ογκώματα, **τον κόνδυλο** από την έξω πλευρά, ο οποίος συναντά την κεφαλή της κερκίδας, και την **τροχιλία** από την έσω πλευρά, η οποία συναντά τη μηνοειδή εντομή της ωλένης. Κοντά στον κόνδυλο υπάρχει η **παρακονδύλιος απόφυση,** η οποία είναι σημείο πρόσφυσης μυών και κοντά στην τροχιλία υπάρχει η **παρατροχίλιος απόφυση,** όπου επίσης προσφύονται μύες.

β) **το άνω άκρο των οστών του αντιβραχίου,** δηλαδή της Κερκίδας και της Ωλένης.

β1) **Η κερκίδα,** στο άνω άκρο, παρουσιάζει μια αρθρική επιφάνεια, την **κεφαλή της κερκίδας,** η οποία συντάσσεται με τον κόνδυλο του βραχιονίου κατά τον σχηματισμό της αρθρώσεως, το δε χείλος της κεφαλής αρθρώνεται με την **κερκιδική εντομή** της ωλένης.

β2) **Η ωλένη** εμφανίζει δύο αποφύσεις, το **ωλέκρανο,** επί του οποίου προσφύεται ο τρικέφαλος βραχιόνιος μυς, και την **κορωνοειδή απόφυση.** Μεταξύ



Σχ. 6.1. Τα οστά της άρθρωσης του αγκώνα.

των δύο αυτών αποφύσεων σχηματίζεται **η μηνοειδής εντομή** εντός της οποίας εισέρχεται η τροχιλία του βραχιονίου. Η μηνοειδής εντομή συνεχίζεται προς τα έξω και σχηματίζει **την κερκιδική εντομή**, η οποία αρθρώνεται με το χείλος της κεφαλής της κερκίδας.

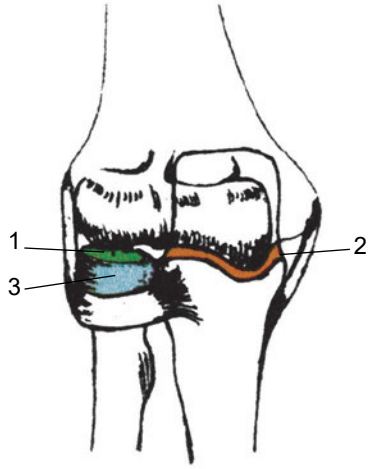
6. 3. Οι επιμέρους Αρθρώσεις του Αγκώνα

Η άρθρωση του Αγκώνα είναι μια σύνθετη άρθρωση. Μεταξύ των αρθρικών επιφανειών των τριών αυτών οστών σχηματίζονται τρεις επιμέρους αρθρώσεις οι οποίες έχουν κοινό αρθρικό θύλακα. Οι αρθρώσεις αυτές είναι

6.3.1. Η Βραχιονο-κερκιδική, που σχηματίζεται μεταξύ της κεφαλής της κερκίδας και του κονδύλου του βραχιονίου οστού.

6.3.2. Η Βραχιονο-ωλενική, που σχηματίζεται από την τροχιλία του βραχιονίου και τη μηνοειδή εντομή της ωλένης.

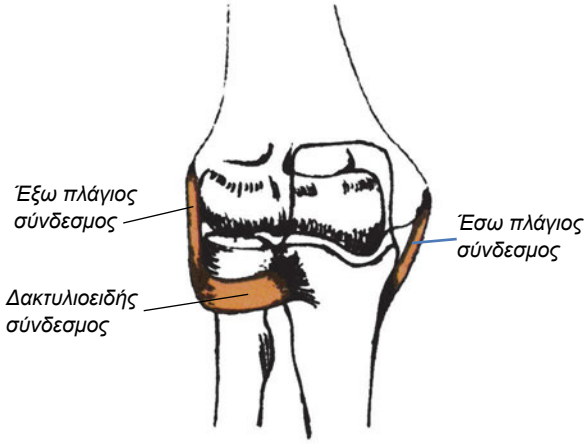
6.3.3. Η Άνω Κερκιδωλενική, που σχηματίζεται από την κεφαλή της κερκίδας και την κερκιδική εντομή της ωλένης.



Σχ. 6. 2. Οι αρθρώσεις του αγκώνα.

6. 4. Σύνδεσμοι της Άρθρωσης του Αγκώνα.

Η άρθρωση του αγκώνα σταθεροποιείται, όπως και όλες οι αρθρώσεις, με την παρουσία συνδέσμων. Αυτοί είναι:



Σχ. 6. 3. Οι σύνδεσμοι του αγκώνα.

α) ο έξω πλάγιος σύνδεσμος, ο οποίος διατηρεί τη σταθερότητα στην κερκιδική πλευρά του αγκώνος. Εκφύεται από την παρακονδύλιο απόφυση του βραχιονίου και καταφύεται στην κερκιδική εντομή της ωλένης και το δακτυλιοειδή σύνδεσμο.

β) ο έσω πλάγιος σύνδεσμος, ο οποίος διατηρεί σταθερή την ωλένια

πλευρά του αγκώνα. Εκφύεται από την παρατροχίλιο απόφυση του βραχιονίου και διαιρούμενος σε τρεις δέσμες καταφύεται στον αρθρικό θύλακα η πρώτη δέσμη, στην κορωνοειδή απόφυση η δεύτερη και στο ωλέκρανο η τρίτη δέσμη.

γ) **ο δακτυλιοειδής** σύνδεσμος, ο οποίος εκφύεται από το πρόσθιο χείλος της κερκιδικής εντομής της ωλένης, περιβάλλει σαν δακτυλίδι τον αυχένα της κεφαλής της κερκίδας και καταφύεται στο οπίσθιο χείλος της ίδιας εντομής. Μ' αυτό τον τρόπο διατηρεί την κεφαλή της κερκίδας σταθερή πάνω στην ωλένη, ενώ ταυτόχρονα της επιτρέπει να περιστρέφεται κατά τις ατροφικές κινήσεις πρηνισμού και του υπτιασμού.

6. 5. Οι Αρθρώσεις του Αντιβραχίου

Τα οστά του αντιβραχίου είναι δύο, η **Κερκίδα** και η **Ωλένη.** Αυτά συνδέονται μεταξύ τους με τις δύο Κερκιδωλενικές αρθρώσεις **(Άνω και Κάτω Κερκιδωλενική)** και το **μεσόστεο σύνδεσμο.**

Η Άνω Κερκιδωλενική Άρθρωση αποτελεί τμήμα της αρθρώσεως του αγκώνα και περιγράφτηκε προηγουμένως.

Η Κάτω Κερκιδωλενική Άρθρωση σχηματίζεται από το κάτω άκρο της ωλένης (κεφαλή της ωλένης), την ωλένια εντομή του κάτω άκρου της κερκίδας και τον τρίγωνο χόνδρο. Η άρθρωση ενισχύεται από τον παλαμιαίο και ραχιαίο κερκιδωλενικό σύνδεσμο.

Ο Μεσόστεος Σύνδεσμος είναι ένας ισχυρός υμένας, ο οποίος εκτείνεται μεταξύ των δύο οστών του αντιβραχίου, και δεν επιτρέπει την ολίσθηση ή την απομάκρυνση του ενός οστού από το άλλο.

Στις δύο κερκιδωλενικές αρθρώσεις γίνονται κινήσεις **Πρηνισμού** και **Υπτιασμού.**

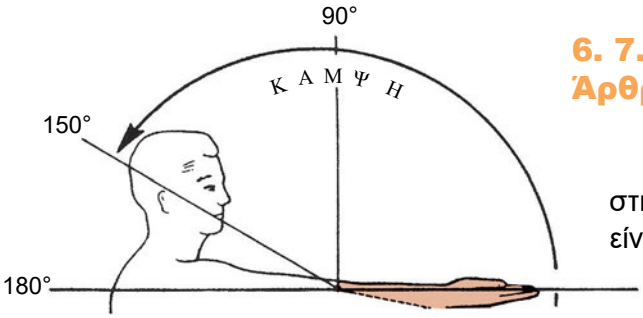
Πρηνισμός λέγεται η κίνηση κατά την οποία η κερκίδα στρέφεται προς τη μέση γραμμή του σώματος και χιάζεται με την ωλένη. **Υπτιασμός** λέγεται η κίνηση κατά την οποία η κερκίδα απομακρύνεται από τη μέση γραμμή και έρχεται παράλληλα προς την ωλένη. Στην εκτέλεση των κινήσεων αυτών συμμετέχουν ταυτόχρονα τόσο η άνω όσο και η κάτω κερκιδωλενική άρθρωση.

Σχ. 6. 4. Αρθρώσεις αντιβραχίου.

6. 6. Ανατομικός Άξονας του Αγκώνα

Αν παρατηρήσουμε την άρθρωση του αγκώνα σ' ένα άτομο

με τις παλάμες στραμμένες προς τα εμπρός, θα προσέξουμε ότι ο επιμήκης άξονας του βραχιονίου σχηματίζει με τον επιμήκη άξονα του αντιβραχίου μια γωνία που φυσιολογικά είναι περίπου 15° στους άνδρες και 25° στις γυναίκες.. Αυτή ονομάζεται **γωνία απόκλισης** του αγκώνος. Υπερβολική αύξηση της γωνίας αυτής ονομάζεται **βλαισός αγκώνας.**



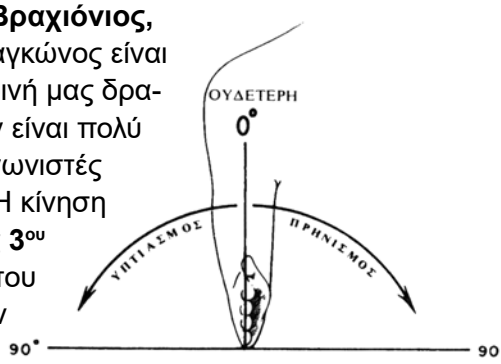
Σχ. 6. 5. Κάμψη και έκταση του αγκώνα.

6. 7. Οι κινήσεις της Άρθρωσης του Αγκώνα

Οι κινήσεις που γίνονται στην άρθρωση του αγκώνος είναι ο συνδυασμός των κινήσεων που γίνονται στις τρεις επιμέρους αρθρώσεις. Στη Βραχιονο-ωλενική διάρθρωση γίνονται κινήσεις κάμψεως και εκτάσεως στο μετωπιαίο άξονα.Στην Βραχιονο-κερκιδική διάρθρωση γίνονται κινήσεις σε δύο άξονες. Στο μετωπιαίο άξονα γίνεται η κάμψη και η έκταση. Στον επιμήκη ή κατακόρυφο άξονα γίνεται η στροφή της κερκίδας. Στην Άνω Κερκιδωλενική διάρθρωση γίνονται κινήσεις στροφικές γύρω από τον επιμήκη άξονα κατά τις οποίες η κερκίδα στρέφεται προς τα έσω και προς τα έξω, ενώ η ωλένη παραμένει ακίνητη. Οι κινήσεις αυτές λέγονται πρηνισμός και υπτιασμός. Οι κινήσεις επομένως που γίνονται στην άρθρωση του αγκώνα είναι:

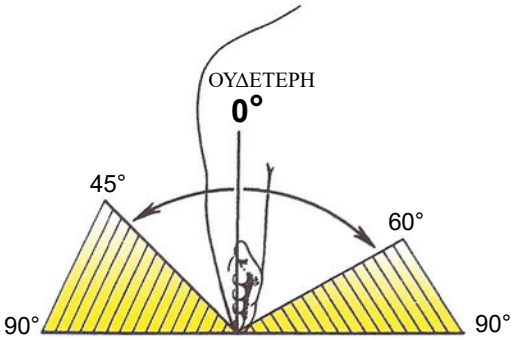
6. 7. 1. Κάμψη.

Εύρος κίνησης από 0° μέχρι 150°. Οι μύες που πρωταγωνιστούν, για να γίνει η κίνηση της κάμψης λέγονται καμπτήρες του αγκώνα και είναι οι παρακάτω: **Δικέφαλος Βραχιόνιος, Πρόσθιος Βραχιόνιος, Βραχιονοκερκιδικός.** Η κάμψη του αγκώνος είναι μια πολύ συχνή κίνηση στην καθημερινή μας δραστηριότητα. Οι μύες που την εκτελούν είναι πολύ δυνατοί, συγκρινόμενοι με τους ανταγωνιστές που είναι οι εκτείνοντες τον αγκώνα. Η κίνηση της κάμψης του αγκώνα είναι **μοχλός 3ου είδους.** Υπομόχλιο είναι η άρθρωση του αγκώνος, δύναμη είναι η ενέργεια των καμπτήρων μυών, αντίσταση είναι το



Σχ. 6.6. Πρηνισμός - Υπτιασμός αντιβραχίου.

βάρος του αντιβραχίου και οποιοδήποτε πρόσθετο βάρος θέλουμε να μετακινήσουμε κάμπτοντας τον αγκώνα.



Σχ. 6. 7. Μέτρηση περιορισμού κινήσεων του αγκώνα.

6. 7. 2. Έκταση.

Είναι η αντίθετη κίνηση της κάμψης, η επαναφορά δηλαδή στην ουδέτερη θέση. Εύρος κίνησης από 150° μέχρι 0°. Πολύ συχνά παρατηρείται Υπερέκταση του αγκώνος 10° ή 15° σε γυναίκες και σε αθλητές της γυμναστικής, της άρσεως βαρών κ.λ. Πρωταγωνιστής μυς: Ο **Τρικέφαλος Βραχιόνιος.** Η κίνηση της εκτάσεως του αγκώνος είναι **Μοχλός 1ου είδους.** Το υπομόχλιο είναι η άρθρωση του αγκώνα. Η δύναμη είναι η δράση του τρικέφαλου βραχιονίου. Η αντίσταση είναι το βάρος του αντιβραχίου ή κάποιο αντικείμενο που θέλουμε να μετακινήσουμε.

6. 7. 3. Πρηνισμός.

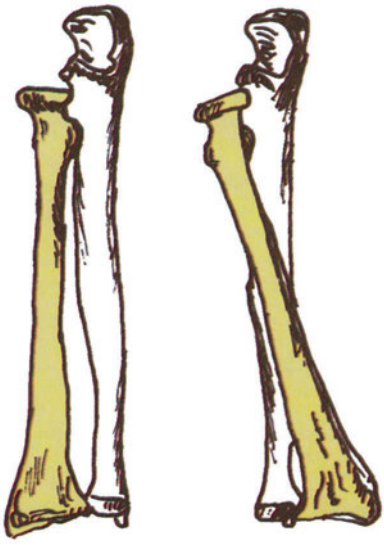
Στην κίνηση πρηνισμού η παλάμη, ακολουθώντας την κερκίδα στρέφεται και αυτή προς τη μέση γραμμή. Είναι η κίνηση που κάνουμε, όταν βιδώνουμε μια βίδα. Εύρος κίνησης από 0° μέχρι 80°. Πρωταγωνιστές μύες στην κίνηση του πρηνισμού είναι: α) **Στρογγύλος Πρηνιστής β) Τετράγωνος Πρηνιστής.**

6. 7. 4. Υπτιασμός.

Είναι η αντίθετη κίνηση του πρηνισμού. Είναι η κίνηση που κάνουμε, όταν ξεβιδώνουμε μια βίδα. Εύρος κίνησης από 0° μέχρι 90°. Πρωταγωνιστές μύες στην κίνηση του Υπτιασμού είναι: α) **Υπτιαστής** β) **Δικέφαλος Βραχιόνιος.**

Ανάλυση Κίνησης.

Ο Πρηνισμός και ο Υπτιασμός είναι πολύ χρήσιμες για τον άνθρωπο κινήσεις. Αν αναλύσουμε τις δύο αυτές κινήσεις, θα παρατηρήσουμε ότι η ωλένη παραμένει ακίνητη και περιστρέφεται γύρω της η κερκίδα. Τα δύο οστά βρίσκονται παράλληλα σε θέση

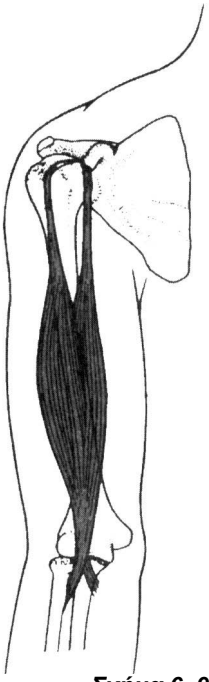

Σχ. 6.8. Τα οστά του αντιβραχίου σε θέση υπτιασμού και πρηνισμού.

υπτιασμού, ενώ σε θέση πρηνισμού η κερκίδα διασταυρώνεται και βρίσκεται πάνω από την ωλένη. Η άκρα χείρα, ακολουθώντας την κίνηση της κερκίδας στρέφει την παλαμιαία επιφάνεια προς τα έσω (Πρηνισμός) ή προς τα έξω (Υπτιασμός) αντίστοιχα. Οι κινήσεις αυτές γίνονται ανεξάρτητα από το εύρος κάμψης ή έκτασης του αγκώνα. Η μεγαλύτερη όμως δύναμη των καμπτήρων του αγκώνα εμφανίζεται σε θέση υπτιασμού και πολύ λιγότερη σε θέση πρηνισμού.

6. 8. Μύες που κινούν τον Αγκώνα

6. 8. 1. Δικέφαλος Βραχιόνιος Μυς.

Έκφυση. Ο μυς εμφανίζει δύο κεφαλές, οι οποίες εκφύονται από την ωμοπλάτη. Η Μακρά κεφαλή εκφύεται από το Υπεργλήνιο Φύμα της ωμοπλάτης. Η Βραχεία Κεφαλή εκφύεται από την κορακοειδή απόφυση της ωμοπλάτης. **Κατάφυση.** Ο μυς καταφύεται στην Κερκίδα (Κερκιδικό Όγκωμα) και την περιτονία του αντιβραχίου. **Ενέργεια.** Ο Δικέφαλος Βραχιόνιος είναι διάρθριος μυς τριών αρθρώσεων. Του ώμου, του αγκώνα και της κερκιδωλενικής άρθρωσης. Στον αγκώνα λειτουργεί ως ισχυρός καμπτήρας, προκαλώντας κάμψη του αγκώνα. Τη δράση του ανταγωνίζεται ο τρικέφαλος βραχιόνιος μυς. Στην Άνω Κερκιδωλενική προκαλεί Υπτιασμό του αντιβραχίου, ειδικά όταν αυτό είναι σε κάμψη 90°. Στην άρθρωση του ώμου προκαλεί κάμψη.



Σχήμα 6. 9. Δικέφαλος Βραχιόνιος μυς.

6. 8. 2. Πρόσθιος Βραχιόνιος Μυς.

Έκφυση. Ο μυς εκφύεται από το κάτω μισό τμήμα του βραχιόνιου οστού. **Κατάφυση.** Καταφύεται στην Ωλένη και στον αρθρικό θύλακα του αγκώνα. **Ενέργεια.** Η δράση του είναι η κάμψη του αγκώνα. Η διαφορά του με τον δικέφαλο βραχιόνιο είναι ότι δρα ως καμπτήρας ανεξάρτητα από την θέση του αντιβραχίου (πρηνισμός ή υπτιασμός), όπως συμβαίνει με τον δικέφαλο βραχιόνιο.

6. 8. 3. Βραχιονοκερκιδικός Μυς.

Έκφυση. Ο μυς εκφύεται από το Βραχιόνιο οστό (στην έξω επιφάνεια του κάτω ήμισυ). **Κατάφυση.** Καταφύεται με τένοντα στη στυλοειδή απόφυση της κερκίδας. **Ενέργεια.** Η δράση του μυός προκαλεί κάμψη του αγκώνα.

6. 8. 4. Τρικέφαλος Βραχιόνιος Μυς.

Έκφυση. Ο μυς έχει τρεις κεφαλές. α) Τη **μακρά κεφαλή,** η οποία εκφύεται από το μασχαλιαίο χείλος της ωμοπλάτης. β) Την **έξω κεφαλή,** η οποία εκφύεται από την οπίσθια επιφάνεια του βραχιονίου οστού. γ) Την **έσω κεφαλή,** η οποία εκφύεται από την οπίσθια και έσω επιφάνεια του βραχιονίου οστού. **Κατάφυση.** Ο μυς καταφύεται με κοινό τένοντα στο ωλέκρανο της Ωλένης. **Ενέργεια.** Η ενεργοποίηση του μυός προκαλεί έκταση του αγκώνα. Είναι ο μυς που συσπάται, όταν κάνουμε 'push-ups'.

***Σχ. 6. 10. Τρικέφαλος* Βραχιόνιος μυς**

6. 8. 5. Τετράγωνος Πρηνιστής.

Έκφυση. Ο μυς εκφύεται από το έσω χείλος του κάτω τριτημορίου της Ωλένης. **Κατάφυση.** Καταφύεται στο έξω χείλος του κάτω τριτημορίου της Κερκίδας. **Ενέργεια.** Η ενεργοποίηση του μυός προκαλεί πρηνισμό του αντιβραχίου.

6. 8. 6. Στρογγύλος Πρηνιστής.

Έκφυση. Ο μυς εκφύεται από δύο εκφύσεις, τη βραχιόνιο από το βραχιόνιο οστό (παρατροχίλιο απόφυση), και την ωλένιο από την ωλένη (κορωνοειδής απόφυση της ωλένης) **Κατάφυση.** Καταφύεται στην έξω επιφάνεια της μεσότητας της κερκίδας. **Δράση.** Προκαλεί πρηνισμό του αντιβραχίου.

6. 8. 7. Υπτιαστής.

Έκφυση. Ο μυς εκφύεται από το βραχιόνιο οστό (Παρακονδύλιο απόφυση) και από την ωλένη (ακρολοφία του υπτιαστή) **Καταφύεται** στην ραχιαία και έξω επιφάνεια του άνω τριτημορίου της κερκίδας. **Ενέργεια.** Προκαλεί υπτιασμό του αντιβραχίου.

6. 9. Ανακεφαλαίωση

Στο κεφάλαιο αυτό μελετήσαμε την άρθρωση του αγκώνα και τις αρθρώσεις του αντιβραχίου.

Η άρθρωση του αγκώνα σχηματίζεται από το κάτω άκρο του βραχιονίου οστού και από το άνω άκρο της κερκίδας και της ωλένης. Τα οστά αυτά σχηματίζουν μεταξύ τους τρεις επιμέρους αρθρώσεις, τη Βραχιονο-κερκιδική, τη Βραχιονο-ωλενική και την άνω κερκιδωλενική άρθρωση. Οι τρεις αρθρώσεις αυτές βρίσκονται σε κοινό αρθρικό θύλακα και αποτελούν την άρθρωση του αγκώνα.

Τα οστά του αντιβραχίου είναι: η κερκίδα και η ωλένη και συνδέονται μεταξύ με την άνω κερκιδωλενική άρθρωση, η οποία αποτελεί τμήμα της αρθρώσεως του αγκώνα, την κάτω κερκιδωλενική άρθρωση και το μεσόστεο σύνδεσμο.

Οι κινήσεις που γίνονται στον αγκώνα είναι: η κάμψη, η έκταση και στροφικές κινήσεις, που είναι ο πρηνισμός και ο υπτιασμός.

Πρηνισμός είναι η στροφή που κάνει η κερκίδα προς τη μέση γραμμή του σώματος και διασταυρώνεται με την ωλένη.

Υπτιασμός είναι η αντίθετη του πρηνισμού κίνηση, κατά την οποία η κερκίδα στρέφεται απομακρυνόμενη από τη μέση γραμμή και έρχεται σε θέση παράλληλη της ωλένης. Οι κινήσεις πρηνισμού και υπτιασμού γίνονται στις κερκιδωλενικές αρθρώσεις και αποτελούν κινήσεις του αντιβραχίου.

Τέλος οι μύες που κινούν τον αγκώνα σε κάμψη είναι: ο δικέφαλος βραχιόνιος, ο πρόσθιος βραχιόνιος και ο βραχιονοκερκιδικός. Σε έκταση τον κινεί ο τρικέφαλος βραχιόνιος μυς. Πρηνισμό κάνουν οι δύο πρηνιστές μύες, στρογγύλος και τετράγωνος πρηνιστής, ενώ υπτιασμό, ο υπτιαστής και ο δικέφαλος βραχιόνιος.

6. 10. Εργαστηριακό μέρος

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

Ο εκπαιδευτικός αρχίζει το εργαστήριο επιδεικνύοντας στο σκελετό την άρθρωση του αγκώνα. Στη συνέχεια επιδεικνύει το κάτω άκρο του βραχιονίου οστού και εντοπίζει τον **κόνδυλο** και την **παρακονδύλιο απόφυση** από την έξω πλευρά και την **τροχιλία** και **παρατροχίλιο απόφυση** από την έσω πλευρά. Στο σημείο αυτό οι μαθητές κάνουν ζευγάρια και εξασκούνται στην ψηλάφιση των ανατομικών αυτών στοιχείων, που είναι σημαντικά.

Στη συνέχεια δείχνει τα οστά κερκίδα και ωλένη και αναφέρει ότι είναι μακρά οστά. Οι μαθητές περιεργάζονται τα οστά και μαθαίνουν να τα ξεχωρίζουν. Κατόπιν παίρνει την κερκίδα και δείχνει την κεφαλή, επισημαίνοντας ότι αυτή αρθρώνεται με τον κόνδυλο του βραχιονίου οστού για το σχηματισμό της αρθρώσεως. Δείχνει επίσης το χείλος της κεφαλής όπου αρθρώνεται με την **κερκιδική εντομή** της ωλένης. Οι μαθητές προσπαθούν να καταλάβουν και να εντοπίσουν τις αρθρικές αυτές επιφάνειες. Στη συνέχεια παίρνει την ωλένη και επιδεικνύει **το ωλέκρανο, την κορωνοειδή απόφυση και τη μηνοειδή εντομή,** μέσα στην οποία εισέρχεται η τροχιλία του βραχιονίου.

Κατόπιν ο εκπαιδευτικός αναφέρει ότι η άρθρωση του αγκώνα είναι σύνθετη και σχηματίζεται από τρεις αρθρώσεις, τις οποίες δείχνει στο σκελετό: τη **βραχιονο-κερκιδική** (κεφαλή κερκίδας- κόνδυλος βραχιονίου οστού), τη **βραχιονο-ωλενική** (τροχιλία βραχιονίου-μηνοειδής εντομή ωλένης) και την **άνω Κερκιδωλενική** (κεφαλή κερκίδας-κερκιδική εντομή της ωλένης).

Πριν αρχίσει η ανάλυση των κινήσεων στον αγκώνα, ο εκπαιδευτικός πρέπει να κάνει μια επανάληψη στους μυς της περιοχής. Γι' αυτό μπορεί, αν υπάρχει η δυνατότητα, να χρησιμοποιήσει προπλάσματα, CD ή ανάλογους χάρτες. Αφού γίνει η επανάληψη αρχίζει η ανάλυση των κινήσεων του αγκώνα. Επισημαίνεται ότι οι κινήσεις που γίνονται στην άρθρωση του αγκώνα είναι κάμψης- έκτασης (150 μοίρες), πρηνισμός (80 μοίρες) και υπτιασμός (90 μοίρες).

Ανάλυση των κινήσεων του αγκώνα

Κάμψη-έκταση

Θέση μαθητή: ανατομική θέση (όρθια θέση προσοχής).

Θέση εκπαιδευτικού: εμπρός και λίγο πλάγια.

Κίνηση: Ο εκπαιδευτικός ζητάει από το μαθητή να κάνει κάμψη του αγκώνα και κατόπιν να φέρει το χέρι του στην αρχική θέση. Εδώ γίνεται συζήτηση με τους μαθητές για τους μυς που πρωταγωνιστούν στην κίνηση. Αναφέρεται ότι πρωταγωνιστής της κίνησης είναι ο δικέφαλος βραχιόνιος. Κατόπιν οι μαθητές χωρίζονται σε ζευγάρια και επαναλαμβάνουν την κίνηση πολλές φορές, για να εμπεδωθεί. Μπορεί ακόμη να γίνει συζήτηση για το είδος της μυϊκής συστολής που γίνεται τόσο στην κάμψη, όσο και στην έκταση.

Πρηνισμός-Υπτιασμός του αντιβραχίου

Θέση μαθητή: ανατομική θέση (όρθια θέση προσοχής).

Θέση εκπαιδευτικού: εμπρός και λίγο πλάγια.

Κίνηση: Ο εκπαιδευτικός ζητάει από το μαθητή να κάνει πρώτα κάμψη του αγκώνα 90 μοίρες και κατόπιν πρηνισμό και υπτιασμό. Εδώ γίνεται συζήτηση με τους μαθητές για τους μυς που πρωταγωνιστούν στην κίνηση και τονίζεται ο ρόλος τόσο στου δικεφάλου βραχιονίου όσο του στρογγύλου & τετράγωνου πρηνιστή.

Εικ.. 6. 1. Η κάμψη και έκταση του αγκώνα.

6. 11. Ερωτήσεις.

1. Ποια οστά σχηματίζουν την άρθρωση του αγκώνα;
2. Από ποιες επιμέρους αρθρώσεις αποτελείται η άρθρωση του αγκώνα;
3. Ποιες είναι οι αρθρώσεις του αντιβραχίου;
4. Τι κινήσεις κάνουν οι κερκιδωλενικές αρθρώσεις;
5. Ποιες κινήσεις γίνονται στην άρθρωση του αγκώνα συνολικά;
6. Τι κινήσεις γίνονται στην Βραχιονο-ωλενική άρθρωση;
7. Πώς συνδέονται τα οστά του αντιβραχίου μεταξύ τους;
8. Ποιοι μύες κάνουν κάμψη στον αγκώνα;
9. Ποιοι μύες κάνουν έκταση του αγκώνα;
10. Τι είναι ο πρηνισμός; σε ποιες αρθρώσεις γίνεται και ποιοι μύες τον προκαλούν;
11. Τι είναι ο Υπτιασμός και ποιοι μύες τον προκαλούν;
12. Ποιος μυς είναι 'καθαρός' καμπτήρας του αγκώνα;
13. Ποια είναι η ενέργεια του δικέφαλου βραχιόνιου μυός;
14. Ποια είναι η ενέργεια του τρικέφαλου βραχιόνιου μυός;
15. Πού καταφύεται ο τρικέφαλος βραχιόνιος μυς;
16. Εντοπίστε στο πρόπλασμα την άρθρωση του αγκώνα και περιγράψτε το οστά που σχηματίζουν την άρθρωση.
17. Καθορίστε την ωλένια και την κερκιδική πλευρά της αρθρώσεως του αγκώνα.
18. Εντοπίστε το ωλέκρανο και παρατηρήστε την κατάφυση του τρικέφαλου βραχιόνιου μυός και τη γαστέρα, όταν το άτομο εκτελεί "έκταση" του αγκώνα υπό αντίσταση.
19. Προσπαθήστε να ανυψώσετε ένα βαρύ αντικείμενο από το δάπεδο και παρατηρήστε τη σύσπαση του δικέφαλου βραχιόνιου μυός.
20. Κάντε κινήσεις πρηνισμού και υπτιασμού και εντοπίστε την κίνηση της κερκίδας καθώς στρέφεται και διασταυρώνεται με την ωλένη.
21. Σε έκταση του αγκώνα και σε πλήρη υπτιασμό καθορίστε τον άξονα της αρθρώσεως του αγκώνα. Παρατηρήστε τη γωνία απόκλισης του αγκώνα (10ο – 15ο).

Κεφάλαιο 7

ΚΑΡΠΟΣ ΚΑΙ ΔΑΚΤΥΛΑ

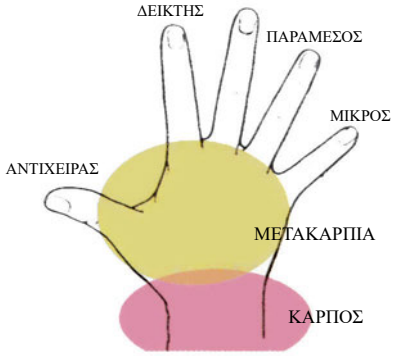
Σκοπός του κεφαλαίου αυτού είναι η περιγραφή της ανατομικής κατασκευής και των κινησιολογικών ιδιοτήτων του χεριού. Θα περιγραφεί ο καρπός, τα μετακάρπια και τα δάκτυλα, τα τμήματα δηλαδή από τα οποία αποτελείται το χέρι. Θα αναλυθούν οι σημαντικότερες αρθρώσεις που υπάρχουν και τα οστά τα οποία συμμετέχουν στο σχηματισμό τους. Η μελέτη των κινήσεων τις οποίες εκτελεί η κάθε άρθρωση αποτελεί τον κύριο σκοπό του κεφαλαίου. Τέλος θα γίνει αναφορά στους μυς που πρωταγωνιστούν στις κινήσεις που γίνονται στις επιμέρους αρθρώσεις του χεριού.

7. 1. Εισαγωγή

Ο σκελετός του Καρπού και των Δακτύλων αποτελείται από 27 μικρά οστά, τα οποία συνδέονται μεταξύ τους και δίνουν ως αποτέλεσμα την εκπληκτική λειτουργική ικανότητα του ανθρώπινου χεριού. Οι ικανότητες του χεριού είναι μοναδικές στον άνθρωπο και κανένα άλλο είδος στη φύση δεν είναι προικισμένο με παρόμοιες ικανότητες. Πολύ εύστοχα αναφέρουν ότι το «ανθρώπινο χέρι αποτελεί προέκταση του μυαλού του», θέλοντας με αυτό τον τρόπο να δείξουν το μέγεθος των ικανοτήτων του χεριού μας.

7. 2. Τα Τμήματα του Χεριού

Το χέρι αποτελείται από: 1. τον **Καρπό,** 2. Τα **Μετακάρπια** και 3. Τα **Δάκτυλα**. Το κάθε δάκτυλο έχει δικό του όνομα και έτσι με τη σειρά έχουμε τα ακόλουθα δάκτυλα 1. **Αντίχειρας** 2. **Δείκτης** 3. **Μέσος** 4. **Παράμεσος** και 5. **Μικρός**.



Σχ. 7.1. Τμήματα χεριού και ονοματολογία δακτύλων.

7. 3. Ο σκελετός του χεριού

7. 3. 1. Τα Οστά του Καρπού

Ο καρπός αποτελείται από οκτώ συνολικά οστάρια στοιχισμένα ανά τέσσερα σε δύο σειρές.

Στην πρώτη σειρά των οστών του καρπού βρίσκονται από έξω προς τα έσω τα ακόλουθα οστά: **Σκαφοειδές, Μηνοειδές, Πυραμοειδές, Πισοειδές,** και στη δεύτερη σειρά βρίσκονται: **Μείζον πολύγωνο, Έλασσον πολύγωνο, Κεφαλωτό, Αγκιστρωτό.** Από τα παραπάνω οστά το Σκαφοειδές έχει κλινικό ενδιαφέρον, διότι σε αυτό παρατηρούνται δυσκολίες στην πώρωση των καταγμάτων, με συχνή εμφάνιση “ψευδάρθρωσης”.

7. 3. 2. Τα οστά των Μετακαρπίων.

Είναι 5 συνολικά που αντιστοιχούν ένα σε κάθε δάκτυλο.

7. 3. 3. Τα Οστά των Δακτύλων.

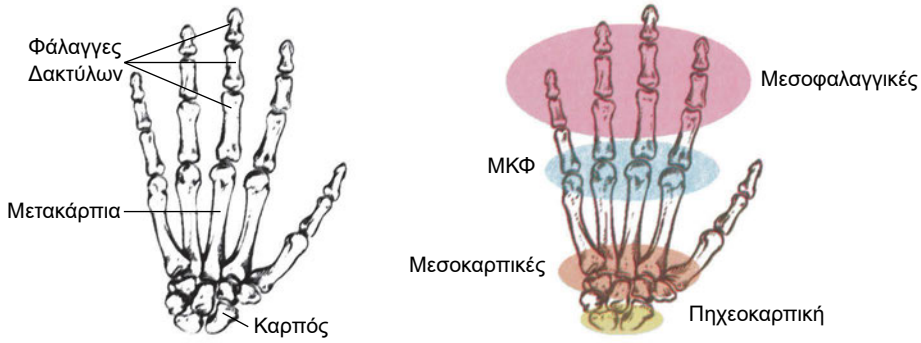
Κάθε δάκτυλο αποτελείται από 3 οστά, που λέγονται **Φάλαγγες,** εκτός του Αντίχειρα, που αποτελείται από 2 φάλαγγες. Ονομάζονται από πάνω προς τα κάτω: Πρώτη, Δεύτερη, Τρίτη ή Ονυχοφόρος φάλαγγα.

7. 4. Οι αρθρώσεις του χεριού

Μεταξύ των οστών του χεριού υπάρχουν πολλές μικρές αρθρώσεις. Μερικές από αυτές εμφανίζουν μόνο μικροκινήσεις, άλλες όμως παρουσιάζουν μεγάλο εύρος κινήσεων και αποτελούν τη βάση της λειτουργικότητας του χεριού.

Ονοματολογία Αρθρώσεων του χεριού.

1. **Πηχεοκαρπική Άρθρωση (Καρπός)**
2. **Οι Μεσοκαρπικές Αρθρώσεις**
3. **Οι καρπο-μετακάρπιες Αρθρώσεις**
4. **Η καρπο-μετακάρπιος Άρθρωση του Αντίχειρα**
5. **Οι μετακάρπιο-φαλαγγικές Αρθρώσεις**
6. **Οι μέσο-φαλαγγικές Αρθρώσεις**



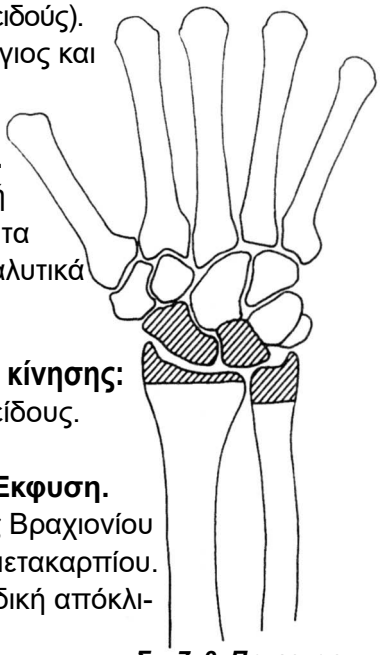
Σχ. 7. 2. Οστά και αρθρώσεις του χεριού.

7. 5. Πηχεοκαρπική άρθρωση (καρπός)

Η πηχεοκαρπική άρθρωση ή απλά **καρπός** αποτελεί την άρθρωση που συνδέει το αντιβράχιο με τα οστά του καρπού. **Αρθρικές επιφάνειες.** Η πηχεοκαρπική άρθρωση σχηματίζεται από τις αρθρικές επιφάνειες του κάτω άκρου της κερκίδας και τις αντίστοιχες επιφάνειες του πρώτου στοίχου των οστών

του καρπού (σκαφοειδούς- μηνοειδούς- πυραμοειδούς). Η άρθρωση ενισχύεται από συνδέσμους (πλάγιος και παλαμιαίος σύνδεσμος).

Κινήσεις στην Πηχεοκαρπική άρθρωση. Η άρθρωση του καρπού είναι μια πολυαξονική άρθρωση και σ' αυτή γίνονται κινήσεις σε όλα τα επίπεδα εκτός της κινήσεως της στροφής. Αναλυτικά έχουμε:



Σχ. 7. 3. Πηχεοκαρπική άρθρωση.

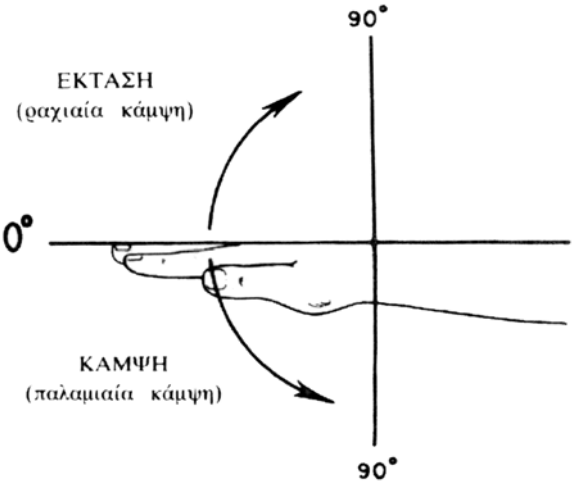
7. 5. 1. Κάμψη. (Παλαμιαία κάμψη) Εύρος κίνησης: Από 0 μέχρι 80-85°. Αποτελεί μοχλό 3ου είδους. Καμπτήρες μύες του καρπού είναι:

α) Κερκιδικός καμπτήρας του καρπού. Έκφυση. Στην περιοχή του αγκώνα (Επικόνδυλος Βραχιονίου οστού). **Κατάφυση.** Βάση 2ου και 3ου μετακαρπίου. **Ενέργεια.** Κάμψη του καρπού και κερκιδική απόκλιση του καρπού.

β) Ωλένιος καμπτήρας του καρπού. Έκφυση. Στην περιοχή του αγκώνα. Εμφανίζει δύο κεφαλές. Α) Βραχιόνιος κεφαλή στον έσω επικόνδυλο του βραχιονίου. Β) Ωλένιος κεφαλή στο ωλέκρανο και την ωλένη. **Κατάφυση.** Στα οστά του καρπού (Πισοειδές, αγκιστρωτό) και στο 5ο μετακάρπιο. **Ενέργεια.** Κάμψη του καρπού, Ωλένια απόκλιση του καρπού

γ) Μακρός παλαμικός. Έκφυση. Περιοχή του αγκώνα. (Έσω επικόνδυλος βραχιονίου οστού). **Κατάφυση.** Παλαμιαία απονεύρωση χεριού. **Ενέργεια.** Κάμψη του καρπού.

Οι παραπάνω μύες με τη δράση τους προκαλούν αποκλειστικά και μόνο κάμψη στη πηχεοκαρπική, ενώ υπάρχουν και άλλοι μύες, που βοηθούν στην κάμψη, ενώ η κύρια δράση τους είναι η κάμψη των δακτύλων.



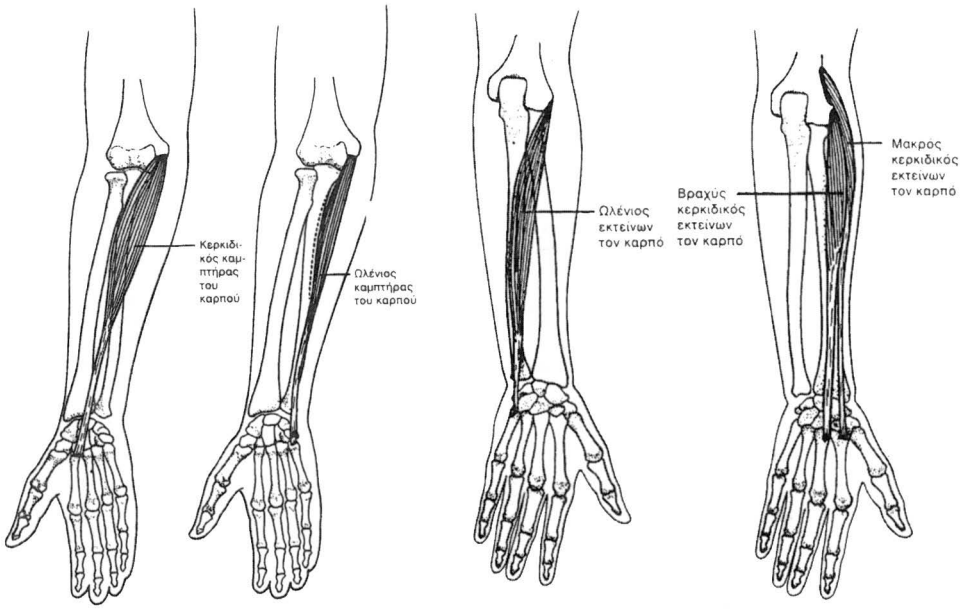
Σχ. 7. 4. Κάμψη και έκταση της πηχεοκαρπικής.

7. 5. 2. Έκταση. (Ραχιαία κάμψη). Εύρος κίνησης από 0 μέχρι 65° – 70°.
Είναι μοχλός 3ου είδους.
Εκτείνοντες μύες του καρπού είναι:

α) **Βραχύς κερκιδικός εκτείνοντας τον καρπό. Έκφυση.** Στη περιοχή του αγκώνα. (Έξω επικόνδυλος βραχιονίου και έξω πλάγιος σύνδεσμος αγκώνος) **Κατάφυση.** 3° μετακάρπιο. **Ενέργεια.** Έκταση του καρπού. Κερκιδική απόκλιση του καρπού.

β) **Μακρός κερκιδικός εκτείνοντας τον καρπό. Έκφυση.** Στην περιοχή του αγκώνα. (Βραχιόνιο οστό και έξω επικόνδυλος με τους άλλους εκτείνοντες. **Κατάφυση.** Βάση 2ου μετακαρπίου. **Ενέργεια.** Έκταση και κερκιδική απόκλιση του καρπού.

γ) **Ωλένιος εκτείνων τον καρπό. Έκφυση.** Στην περιοχή του αγκώνα. (Έξω επικόνδυλος βραχιονίου Οστού). **Κατάφυση.** Στο 5ο μετακάρπιο. **Ενέργεια.** Έκταση του καρπού. Ωλένια απόκλιση του χεριού.



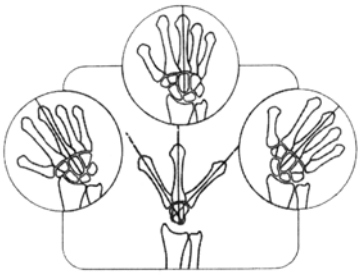
Σχ. 7. 5. Καμπτήρες μύες του καρπού

7. 5. 3. Κερκιδική απόκλιση (Απαγωγή). Εύρος κίνησης από 0 μέχρι 30°.
Κερκιδική απόκλιση είναι η πλάγια κίνηση που κάνει η πηχεοκαρπική προς

την πλευρά του αντίχειρα. Οι μύες που προκαλούν την κίνηση αυτή είναι **α) ο Κερκιδικός καμπτήρας του καρπού** και **β) ο Κερκιδικός εκτείνοντας (Μακρός και Βραχύς) του καρπού.**

7. 5. 4. Ωλένια απόκλιση (Προσαγωγή). Εύρος κίνησης από 0 μέχρι 30-45°

Ωλένια απόκλιση είναι η πλάγια κίνηση που κάνει η πηχεοκαρπική προς την πλευρά του μικρού δακτύλου. Οι μύες που προκαλούν την κίνηση αυτή είναι **1) Ωλένιος καμπτήρας του καρπού 2) Ωλένιος εκτείνοντας του καρπού**



Σχ. 7. 6. Κερκιδική και ωλένια απόκλιση του καρπού

7. 5. 5. Περιαγωγή.

Η κίνηση αυτή είναι ο συνδυασμός των προηγούμενων κινήσεων, όταν αυτός γίνεται με αρμονική αλληλουχία όλων των κινήσεων.

7.6. Οι Μεσοκαρπικές Αρθρώσεις.

Είναι οι αρθρώσεις που υπάρχουν μεταξύ των οστών του καρπού. Ενισχύονται από ισχυρούς συνδέσμους. Οι κινήσεις, που γίνονται στις αρθρώσεις αυτές, είναι πρακτικά μηδενικές.

7. 7. Οι Καρπο-μετακάρπιες Αρθρώσεις.

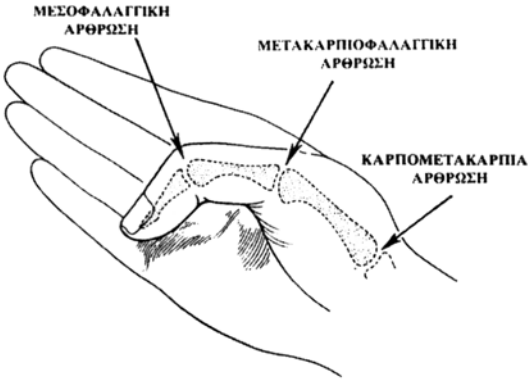
Είναι οι αρθρώσεις μεταξύ των οστών του καρπού και των 5 μετακαρπίων. Εκτός από την καρπο-μετακάρπιο Άρθρωση του Αντίχειρα, που παρουσιάζει κίνηση και μεγάλο ενδιαφέρον, οι υπόλοιπες δεν εμφανίζουν σημαντική κίνηση.

7. 7.1. Η Καρπο-μετακάρπιος άρθρωση του Αντίχειρα.

Η λειτουργική ικανότητα του χεριού οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στις κινησιολογικές ικανότητες του αντίχειρα. Αποτελεί τον κύριο μοχλό για τη δράση των υπολοίπων δακτύλων και όλου του χεριού συνολικά. Ο αντίχειρας είναι πρωταγωνιστής σε κάθε κίνηση του χεριού μας από την πιο απλή μέχρι την πλέον

σύνθετη. Οποιαδήποτε δυσλειτουργία στο μεγάλο δάκτυλο του χεριού (ακρωτηριασμός, δυσκαμψία κ.λ.) έχει άμεσες συνέπειες στην ικανότητα του χεριού αλλά και στη γενικότερη συμπεριφορά (επαγγελματική, ψυχολογική) του ατόμου.

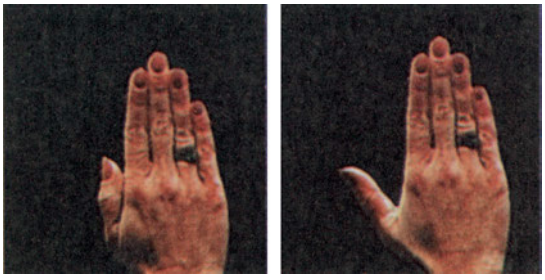
Αρθρικές επιφάνειες. Στην κάρπο-μετακάρπιο άρθρωση του αντίχειρα συνδέεται η βάση του πρώτου μετακαρπίου με ένα από τα οστά του καρπού (Μείζον πολύγωνο). Είναι μια άρθρωση πολύ ευκίνητη με 3 βαθμούς ελευθερίας.



Σχ. 7.7. Αρθρώσεις του Αντίχειρα.

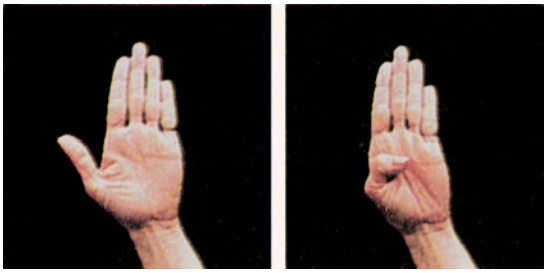
Κινήσεις. Ο αντίχειρας κάνει τις ακόλουθες κινήσεις:

1) **Κάμψη.** Εύρος κίνησης 0 – 50°. Πρωταγωνιστούν οι **Καμπτήρες μύες του αντίχειρα** (Μακρύς και Βραχύς καμπτήρας).
2) **Έκταση.** Εύρος κίνησης από 50° – 0. Πρωταγωνιστές μύες είναι οι δύο **εκτείνοντες μύες του αντίχειρα** (Βραχύς και Μακρύς εκτείνοντες).
3) **Απαγωγή.** Εύρος κίνησης από 0 – 70°. Η απαγωγή του αντίχειρα γίνεται με τη δράση των **δύο απαγωγών μυών του αντίχειρα** (Μακρός και Βραχύς απαγωγός του αντίχειρα).
4) **Προσαγωγή.** Εύρος κίνησης από 70° – 0. Η κίνηση γίνεται με τη δράση του **Προσαγωγού του Αντίχειρα.**
5) **Αντίθεση.** Αντίθεση είναι η κίνηση που κάνει ο αντίχειρας, ώστε να συναντήσει την άκρη των υπολοίπων δακτύλων. Το μεγαλύτερο εύρος αντίθεσης γίνεται στη συνάντηση με το μικρό δάκτυλο. Είναι σύνθετη κίνηση και ο αντίχειρας εκτελεί κατ' αρχήν απαγωγή, συνεχίζει με κάμψη και ακολουθεί προσαγωγή. **Πρωταγωνιστής μυς** είναι ο **αντιθετικός μυς.** Η κίνηση της αντίθεσης των δακτύλων προϋποθέτει την ταυτόχρονη αντιθετική κίνηση και του αντιτιθεμένου δακτύλου.
6) **Περιαγωγή.** Η περιαγωγή είναι ο συνδυασμός όλων των παραπάνω κινήσεων.



Σχ. 7. 8. Κάμψη και έκταση του αντίχειρα

7. 8. Οι αρθρώσεις των Δακτύλων.



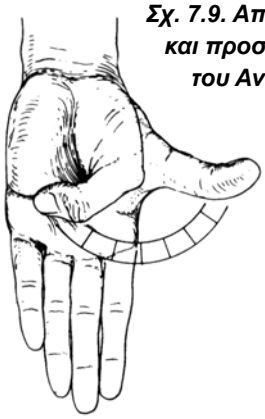
Οι αρθρώσεις που υπάρχουν στα δάκτυλα διακρίνονται: Στις **Μετακάρπιο-φαλαγγικές Αρθρώσεις (ΜΚΦ)** και στις **Μέσο-φαλαγγικές Αρθρώσεις (ΜΦ).**

7. 8. 1. Μετακάρπιο-φαλαγγικές Αρθρώσεις. (ΜΚΦ)

Είναι οι αρθρώσεις μεταξύ των 5 μετακαρπίων και της πρώτης φάλαγγας των δακτύλων.

Κινήσεις των ΜΚΦ Αρθρώσεων.

1. Κάμψη. Εύρος κινήσεως από 0 μέχρι 90°-95°. Καμπτήρες των ΜΚΦ αρθρώσεων είναι **οι Ελμινθοειδείς μύες και οι Μεσόστεοι μύες.** Βοηθητικά δρουν οι δύο καμπτήρες μύες των δακτύλων (επιπολής και εν τω βάθει καμπτήρες).

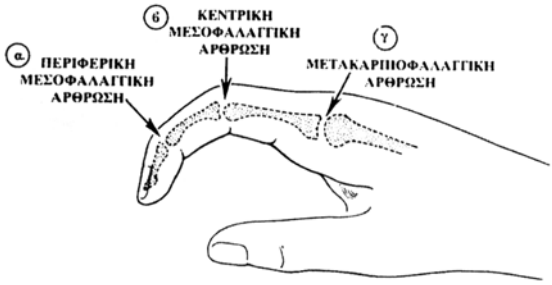


Σχ. 7.9. Απαγωγή και προσαγωγή του Αντίχειρα

2. Έκταση. Είναι η κίνηση που 'τεντώνουμε' τα δάκτυλα, και τα φέρνουμε σε ουδέτερη θέση. Στη ΜΚΦ άρθρωση μπορεί να γίνει **υπερέκταση** με εύρος κίνησης 0 έως 15°. Την κίνηση αυτή κάνει και για τα 4 δάκτυλα (εκτός του αντίχειρα) ένας μυς που λέγεται **κοινός εκτείνων τους δακτύλους.** Ο δείκτης και ο μικρός δάκτυλος εκτός του κοινού εκτείνοντα έχουν και ξεχωριστό εκτείνοντα ο καθένας. **Τον ίδιο εκτείνοντα τον δείκτη και τον ίδιο εκτείνοντα το μικρό δάκτυλο.**

Σχ. 7.10. Αντίθεση του Αντίχειρα.

3. Απαγωγή. Εύρος κίνησης από 0° μέχρι 20°. Η κίνηση



Σχ. 7.11. Αρθρώσεις των δακτύλων.

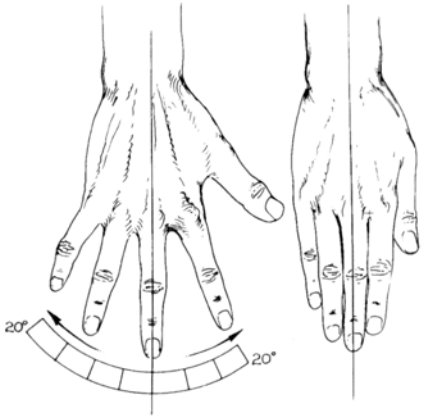
γίνεται με τη δράση **των ραχιαίων μεσόστεων μυών.** Ο μικρός δάκτυλος έχει δικό του απαγωγό τον **Απαγωγό του μικρού δακτύλου.**

4. Προσαγωγή. Εύρος κίνησης από 20° μέχρι 0°. Η κίνηση γίνεται με τη δράση των **παλαμιαίων μεσόστεων μυών.**

7. 8. 2. Μέσο-φαλαγγικές Αρθρώσεις. (ΜΦ)

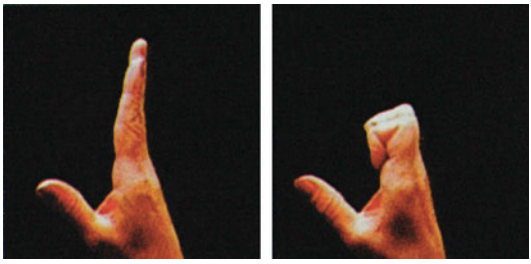
Είναι οι αρθρώσεις που βρίσκονται μεταξύ των τριών οσταρίων (φάλαγγες) κάθε δακτύλου. Τις διακρίνουμε στην **πρώτη ή Εγγύς Μεσοφαλαγγική,** που συνδέει την 1η και την 2η φάλαγγα και **στη δεύτερη ή Άπω Μεσοφαλαγγική,** που συνδέει την 2η με την ονυχοφόρο φάλαγγα.

Κινήσεις των Μέσο-φαλαγγικών Αρθρώσεων.



Σχ. 7. 12. Απαγωγή και Προσαγωγή ΜΚΦ

7. 8.2.1) Κάμψη. Εύρος κινήσεως 1ης ΜΦ 0 μέχρι 100°. Εύρος κίνησης 2ης ΜΦ 0 μέχρι 90°. Η κίνηση γίνεται με τη δράση των **καμπτήρων μυών των δακτύλων,** που είναι δύο μύες, **ο επιπολής κοινός καμπτήρας** και ο εν τω **βάθει κοινός καμπτήρας των δακτύλων.**



Σχ. 7.13 Κάμψη 1ης και 2ης Μεσοφαλαγγικής Άρθρωσης.

7. 8. 2. 1. 1) Επιπολής κοινός καμπτήρας των δακτύλων. Έκφυση. Στην περιοχή του αγκώνα. Ο μυς εμφανίζει δύο κεφαλές: Τη Βραχιονωλένιο κεφαλή, που εκφύεται από τον έσω επικόνδυλο του Βραχιονίου οστού, και τον έσω πλάγιο σύνδεσμο του αγκώνα και την Κερκιδική κεφαλή, που εκφύεται από την κερκίδα. **Περιγραφή Μυός.** Οι δύο κεφαλές του μυός ενώνονται σε

κοινή γαστέρα, η οποία στην πορεία της διαιρείται σε 4 τένοντες, που πορεύονται παράλληλα και διέρχονται από τον καρπό και την παλάμη. Ακολούθως ο κάθε τένοντας κατευθύνεται σε ένα από τα τέσσερα δάκτυλα, το δείκτη, το μέσο, τον παράμεσο και το μικρό δάκτυλο. Οι τένοντες περιβάλλονται από **έλυτρα**[1] που επιτρέπουν την ομαλή κίνηση των τενόντων. **Κατάφυση.** Ο κάθε ένας από τους τέσσερις τένοντες του μυός καταφύεται στην παλαμιαία επιφάνεια της δεύτερης φάλαγγας του δείκτη, μέσου, παράμεσου και μικρού δακτύλου αντίστοιχα. **Ενέργεια.** Ο μυς προκαλεί κάμψη των δακτύλων στη ΜΚΦ και τη Μέσο-φαλαγγική άρθρωση.

Σχ. 7.14. Επιπολής κοινός καμπτήρας των δακτύλων.

7. 8. 2. 1. 2) Εν τω βάθει κοινός καμπτήρας των δακτύλων μυς. Έκφυση. Από τα άνω δύο τριτημόρια της Ωλένης. **Περιγραφή.** Η γαστέρα του μυός διαιρείται σε 4 τένοντες, οι οποίοι πορεύονται μαζί με τους τένοντες του επιπολής καμπτήρος των δακτύλων στην παλαμιαία πλευρά του καρπού και ακολούθως κατευθύνονται στα δάκτυλα (δείκτη, μέσο, παράμεσο και μικρό) σε βαθύτερο επίπεδο απ' ό,τι οι επιπολής τένοντες. Περιβάλλονται από έλυτρα. **Κατάφυση.** Ο κάθε ένας από τους τέσσερις τένοντες του μυός καταφύεται στην παλαμιαία επιφάνεια της ονυχοφόρου φάλαγγας του δείκτη, μέσου, παράμεσου και μικρού δακτύλου αντίστοιχα. **Ενέργεια.** Η σύσπαση του μυός προκαλεί κατ' αρχήν κάμψη της 2ης μεσοφαλαγγικής άρθρωσης των 4 δακτύλων. Όσο συνεχίζεται η δράση του μυός προκαλείται διαδοχικά κάμψη και της 1ης μεσοφαλαγγικής, ακολούθως της Μετακάρπιο-φαλαγγικής άρθρωσης των δακτύλων και τέλος κάμψη του καρπού.

7. 8. 2. 2) Έκταση. Η έκταση των μεσοφαλαγγικών αρθρώσεων γίνεται με τον ίδιο τρόπο που γίνεται και η έκταση των Μετακάρπιο-φαλαγγικών και από την δράση των ιδίων μυών. **Κοινός εκτείνων τους δακτύλους** για τα 4 δάκτυλα και δύο ίδιοι εκτείνοντες για δείκτη και μικρό δάκτυλο. **Ίδιος εκτείνων το δείκτη και Ίδιος εκτείνων το μικρό δάκτυλο.**

---

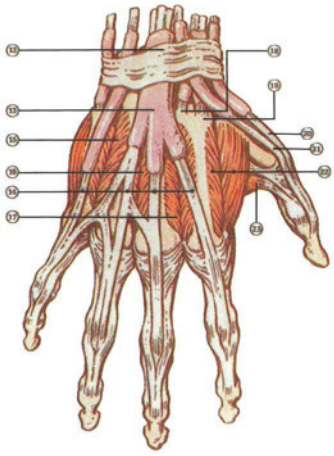
1. ***Τα έλυτρα των τενόντων*** *είναι υμένες που περιβάλλουν τους τένοντες. Δημιουργούν ένα κανάλι μέσα στο οποίο κινούνται οι τένοντες. Με την παρουσία τους μειώνονται οι τριβές και προστατεύονται οι τένοντες. Τα έλυτρα παράγουν μικροποσότητες υγρού και συμβάλλουν στην θρέψη των τενόντων. Τα σημαντικότερα έλυτρα του χεριού είναι των καμπτήρων τενόντων.*

Σχήμα 7.15 κοινός εκτείνοντας τους δακτυλίους μυς.

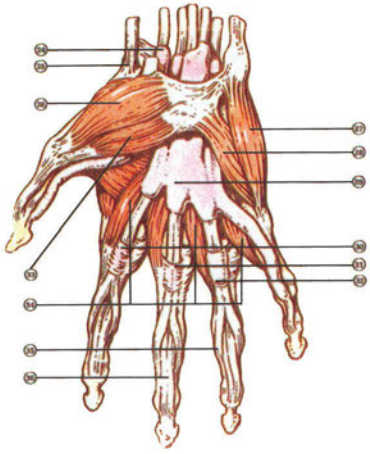
7. 8. 2. 2. 1) Κοινός εκτείνοντας τους δακτύλους μυς. Έκφυση. Ο μυς εκφύεται από την παρακονδύλιο απόφυση του Βραχιονίου στην περιοχή του αγκώνα. **Περιγραφή.** Ο μυς πριν από τον καρπό διαιρείται σε 4 τένοντες, οι οποίοι πορεύονται σε κοινό έλυτρο. Στο ύψος του καρπού οι τέσσερις τένοντες αποκλίνουν, ένας για κάθε δάκτυλο (από το 2ο έως το 5ο). **Κατάφυση.** Στο ύψος των δακτύλων ο καθένας από τους τέσσερις τένοντες χωρίζεται σε 3 τενόντιες ταινίες εκ των οποίων η μέση καταφύεται στη βάση της δεύτερης φάλαγγας, ενώ οι δύο πλάγιες ταινίες ενώνονται και καταφύονται στη βάση της ονυχοφόρου φάλαγγας. **Ενέργεια.** Η δράση του μυός προκαλεί έκταση των Μετακάρπιο-φαλαγγικών και των Μεσοφαλαγγικών αρθρώσεων. Αν συνεχίσει η δράση, προκαλείται έκταση και του καρπού (Βοηθητικά)

7. 8. 2. 2. 2) Ίδιος εκτείνοντας το δείκτη. Έκφυση. Από την Ωλένη. **Κατάφυση.** Στη ραχιαία απονεύρωση του δείκτη. **Ενέργεια.** Έκταση των αρθρώσεων του δείκτη.

7. 8. 2. 2. 3) Ίδιος εκτείνοντας το μικρό δάκτυλο. Έκφυση. Στην περιοχή του αγκώνα, στο βραχιόνιο οστό μαζί με τους εκτείνοντες. **Κατάφυση.** Στην πρώτη φάλαγγα του μικρού δακτύλου. **Ενέργεια.** Έκταση της ΜΚΦ άρθρωσης του μικρού δακτύλου.



Σχ. 7. 16. Ραχιαία πλευρά του χεριού.



Σχ. 7. 17. Παλαμιαία πλευρά του χεριού.

7. 9. Ανακεφαλαίωση

Το χέρι αποτελείται από τον καρπό, τα μετακάρπια και τα δάκτυλα. Ο καρπός αποτελείται από οκτώ οστάρια, τα οποία ευρίσκονται σε δύο στίχους ανά τέσσερα οστά. Τα μετακάρπια είναι πέντε, ένα για κάθε δάκτυλο. Τα δάκτυλα του χεριού έχουν ξεχωριστό όνομα το καθένα και είναι ο δείκτης, ο μέσος, ο παράμεσος και ο μικρός. Κάθε δάκτυλο αποτελείται από τρία μικρά οστάρια, τις φάλαγγες, εκτός από το δείκτη, που αποτελείται από δύο.

Μεταξύ του αντιβραχίου και του καρπού σχηματίζεται η Πηχεοκαρπική άρθρωση. Οι κινήσεις τις οποίες κάνει είναι η κάμψη, η έκταση, η κερκιδική απόκλιση, η ωλένια απόκλιση και η περιαγωγή. Στην κάμψη πρωταγωνιστούν οι καμπτήρες μύες του καρπού. Στην έκταση πρωταγωνιστούν οι εκτείνοντες τον καρπό. Στην κερκιδική απόκλιση πρωταγωνιστεί ο κερκιδικός εκτείνοντας και ο κερκιδικός καμπτήρας τον καρπό. Στην ωλένια απόκλιση πρωταγωνιστεί ο ωλένιος εκτείνοντας και ο ωλένιος καμπτήρας τον καρπό.

Οι καρπο-μετακάρπιες αρθρώσεις (ΚΜΚ) συνδέουν τα οστά του καρπού με τα μετακάρπια. Η ΚΜΚ άρθρωση του αντίχειρα κάνει κάμψη, έκταση, απαγωγή, προσαγωγή, περιαγωγή και αντίθεση.

Οι μετακάρπιο-φαλαγγικές αρθρώσεις (ΜΚΦ) συνδέουν τα μετακάρπια με τις πρώτες φάλαγγες των δακτύλων. Οι κινήσεις που γίνονται στις αρθρώσεις αυτές είναι η κάμψη, η έκταση, η προσαγωγή και η απαγωγή.

Οι μεσοφαλαγγικές αρθρώσεις είναι οι αρθρώσεις μεταξύ των φαλάγγων των δακτύλων. Τις διακρίνουμε στην πρώτη ή Εγγύς και τη δεύτερη ή Άπω Μεσοφαλαγγική άρθρωση. Οι κινήσεις που γίνονται στις μεσοφαλαγγικές αρθρώσεις είναι: η κάμψη και η έκταση. Στην κάμψη πρωταγωνιστούν οι καμπτήρες των δακτύλων, ο επιπολής και ο εν τω βάθει κοινός καμπτήρας των δακτύλων. Στην έκταση πρωταγωνιστεί ο κοινός εκτείνοντας τους δακτύλους.

7. 10. Εργαστηριακό μέρος

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

Ο εκπαιδευτικός αρχίζει το εργαστήριο επιδεικνύοντας στο σκελετό τα μέρη του χεριού και συγκεκριμένα τον καρπό, τα μετακάρπια και τις φάλαγγες των δακτύλων. Επίσης κάνει επανάληψη στην ονομασία των δακτύλων: τον αντίχειρα, το δείκτη, το μέσο, τον παράμεσο και το μικρό δάκτυλο. Στη συνέχεια επιδεικνύει και ονομάζει τα οστάρια του καρπού: **το Σκαφοειδές, το Μηνοειδές, το Πυραμοειδές, το Πισοειδές,** που είναι στην πρώτη σειρά, και το **Μείζον πολύγωνο, το Έλασσον πολύγωνο, το Κεφαλωτό και το Αγκιστρωτό,** που βρίσκονται στη δεύτερη σειρά. Στο σημείο αυτό οι μαθητές κάνουν ζευγάρια και περιεργάζονται με προσοχή τα οστά του καρπού και τη θέση που έχουν στο χέρι.

Στη συνέχεια δείχνει τα μετακάρπια οστά και κατόπιν τις φάλαγγες των δακτύλων. Επισημαίνει ότι όλες οι φάλαγγες αποτελούνται από τρία οστά εκτός από τη φάλαγγα του αντίχειρα, που αποτελείται από δύο.

Στη συνέχεια γίνεται αναφορά στην πηχεοκαρπική άρθρωση και επιδεικνύονται οι αρθρικές επιφάνειες του κάτω άκρου της κερκίδας και οι αντίστοιχες επιφάνειες του πρώτου στοίχου των οστών του καρπού (σκαφοειδές, μηνοειδές, πυραμοειδές. Γίνεται επίσης αναφορά στις κινήσεις που γίνονται στην άρθρωση αυτή (κάμψη-έκταση-κερκιδική και η ωλένια απόκλιση).

Πριν αρχίσει η ανάλυση των κινήσεων στον αγκώνα, ο εκπαιδευτικός πρέπει να κάνει μια επανάληψη στους μυς της περιοχής. Γι' αυτό μπορεί, αν υπάρχει η δυνατότητα, να χρησιμοποιήσει προπλάσματα, CD ή ανάλογους χάρτες. Αφού γίνει η επανάληψη αρχίζει η ανάλυση των κινήσεων του καρπού και των δακτύλων.

Ανάλυση των κινήσεων του καρπού

Κάμψη του καρπού (εικ. 7.1)

Θέση μαθητή: ανατομική θέση (όρθια θέση προσοχής).

Θέση εκπαιδευτικού: εμπρός και λίγο πλάγια.

Κίνηση: Ο εκπαιδευτικός ζητάει από το μαθητή να κάνει κάμψη του αγκώνα 90 μοίρες με το αντιβράχιο σε θέση πρηνισμού

Εικ. 7. 1. Η κάμψη του καρπού.

(η παλάμη να βλέπει προς τα κάτω). Από τη θέση αυτή ο μαθητής εκτελεί κάμψη του καρπού. Εδώ γίνεται συζήτηση με τους μαθητές για τους μυς που πρωταγωνιστούν στην κίνηση. Αναφέρεται ότι πρωταγωνιστές της κίνησης είναι οι καμπτήρες του καρπού. Κατόπιν οι μαθητές χωρίζονται σε ζευγάρια και επαναλαμβάνουν την κίνηση πολλές φορές, για να εμπεδωθεί.

Έκταση του καρπού (εικ. 7. 2)

Θέση μαθητή: ανατομική θέση (όρθια θέση προσοχής).

Θέση εκπαιδευτικού: εμπρός και λίγο πλάγια.

Κίνηση: Ο εκπαιδευτικός ζητάει από το μαθητή να κάνει κάμψη του αγκώνα 90 μοίρες με το αντιβράχιο σε θέση πρηνισμού (η παλάμη να βλέπει προς τα κάτω). Από τη θέση αυτή ο μαθητής εκτελεί έκταση του καρπού. Εδώ γίνεται συζήτηση με τους μαθητές για τους μυς που πρωταγωνιστούν στην κίνηση. Αναφέρεται ότι πρωταγωνιστές της κίνησης είναι οι εκτείνοντες του καρπού. Κατόπιν οι μαθητές χωρίζονται σε ζευγάρια και επαναλαμβάνουν την κίνηση πολλές φορές, για να εμπεδωθεί. Μπορεί ακόμη να γίνει συζήτηση για το είδος της μυϊκής συστολής που γίνεται τόσο στην κάμψη, όσο και στην έκταση.

Εικ. 7. 2. Η έκταση του καρπού.

Κερκιδική απόκλιση του καρπού (εικ. 7. 3)

Θέση μαθητή: ανατομική θέση (όρθια θέση προσοχής).

Θέση εκπαιδευτικού: εμπρός και λίγο πλάγια.

Κίνηση: Ο εκπαιδευτικός ζητάει από το μαθητή να κάνει πρώτα κάμψη του αγκώνα 90 μοίρες και κατόπιν ο εκπαιδευτικός ζητάει από το μαθητή να κάνει κάμψη του αγκώνα 90 μοίρες με το αντιβράχιο σε μέση θέση (ο αντίχειρας να βλέπει προς τα πάνω). Από τη θέση αυτή ο μαθητής εκτελεί κερκιδική απόκλιση του καρπού. Εδώ γίνεται συζήτηση με τους μαθητές για τους μυς που πρωταγωνιστούν στην κίνηση και τονίζεται ο ρόλος των μυών του κερκιδικού χείλους.

Εικ. 7. 3. Η κερκιδική απόκλιση του καρπού.

Ωλένια απόκλιση του καρπού (εικ. 7. 4)

Θέση μαθητή: ανατομική θέση (όρθια θέση προσοχής).

Θέση εκπαιδευτικού: εμπρός και λίγο πλάγια.

Κίνηση: Ο εκπαιδευτικός ζητάει από το μαθητή να κάνει πρώτα κάμψη του αγκώνα 90 μοίρες με το αντιβράχιο σε μέση θέση (ο αντίχειρας να βλέπει προς τα πάνω). Από τη θέση αυτή ο μαθητής εκτελεί ωλένια απόκλιση του καρπού. Εδώ γίνεται συζήτηση με τους μαθητές για τους μυς που πρωταγωνιστούν στην κίνηση και τονίζεται ο ρόλος των μυών του ωλένιου χείλους. Κατόπιν οι μαθητές χωρίζονται σε ζευγάρια και επαναλαμβάνουν την κίνηση πολλές φορές, για να εμπεδωθεί. Μπορεί ακόμη να γίνει συζήτηση για το είδος της μυϊκής συστολής που γίνεται τόσο στην κερκιδική, όσο και στην ωλένια απόκλιση.

Εικ. 7. 4. Η ωλένια απόκλιση του καρπού.

Κάμψη δακτύλων και του αντίχειρα (γροθιά)

Θέση μαθητή: ανατομική θέση (όρθια θέση προσοχής).

Θέση εκπαιδευτικού: εμπρός και λίγο πλάγια.

Κίνηση: Ο εκπαιδευτικός ζητάει από το μαθητή να κάνει κάμψη των δακτύλων και του αντίχειρα (γροθιά). Εδώ γίνεται συζήτηση με τους μαθητές για τους μυς που πρωταγωνιστούν στην κίνηση και τονίζεται ο ρόλος των καμπτήρων μυών των δακτύλων, αλλά και των μυών του αντίχειρα που συμμετέχουν στην κίνηση αυτή. Κατόπιν οι μαθητές χωρίζονται σε ζευγάρια και επαναλαμβάνουν την κίνηση πολλές φορές, για να εμπεδωθεί.

Έκταση των δακτύλων

Θέση μαθητή: ανατομική θέση (όρθια θέση προσοχής).

Θέση εκπαιδευτικού: εμπρός και λίγο πλάγια.

Κίνηση: Ο εκπαιδευτικός ζητάει από το μαθητή να κάνει έκταση των δακτύλων (να ανοίξει τη γροθιά του). Εδώ γίνεται συζήτηση με τους μαθητές για τους μυς που πρωταγωνιστούν στην κίνηση και τονίζεται ο ρόλος των εκτεινόντων μυών των δακτύλων αλλά και του αντίχειρα. Κατόπιν οι μαθητές χωρίζονται σε ζευγάρια και επαναλαμβάνουν την κίνηση πολλές φορές, για να εμπεδωθεί. Μπορεί ακόμη να γίνει συζήτηση για το είδος της μυϊκής συστολής που γίνεται τόσο στο σφίξιμο στη γροθιά, όσο και στο άνοιγμα των δακτύλων.

7. 11. Ερωτήσεις

1. Ποια είναι τα τμήματα του χεριού;
2. Ποια είναι η ονοματολογία των δακτύλων του χεριού;
3. Πόσα είναι τα οστά του καρπού;
4. Ποια οστά συνδέει η πηχεοκαρπική άρθρωση;
5. Ποιες κινήσεις κάνει η πηχεοκαρπική άρθρωση και ποιο το εύρος κίνησης της κάθε κίνησης;
6. Ποιοι μύες είναι πρωταγωνιστές στην κάμψη του καρπού;
7. Ποιοι μύες είναι πρωταγωνιστές στην έκταση του καρπού;
8. Ποιοι μύες κάνουν ωλένια απόκλιση του καρπού;
9. Τι κινήσεις κάνει η Κάρπο-μετακάρπια άρθρωση του αντίχειρα;
10. Τι κινήσεις κάνουν οι Μετακάρπιο-φαλαγγικές αρθρώσεις;
11. Τι κινήσεις κάνουν οι Μεσοφαλαγγικές αρθρώσεις;
12. Ποιοι μύες κάνουν κάμψη των δακτύλων;

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 7ου ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

Στο χέρι και τα δάκτυλα δρουν πληθώρα μυών, η περιγραφή των οποίων ξεφεύγει από τους σκοπούς του παρόντος βιβλίου. Για την πληρότητα όμως της ύλης και την δυνατότητα του σπουδαστή να πληροφορηθεί απλά στοιχεία για κάθε μυ που υπάρχει στο χέρι παραθέτουμε τα παρακάτω στοιχεία για τους μυς του αντίχειρα και τους ενδογενείς μύες του χεριού.

1. ΜΥΕΣ ΠΟΥ ΚΙΝΟΥΝ ΤΟΝ ΑΝΤΙΧΕΙΡΑ

1.1 Μάκρος καμπτήρας του αντίχειρα.
Έκφυση. Κερκίδα. (Άνω τριτημόριο κερκίδας)
Κατάφυση. Αντίχειρας. Στην βάση της τελικής φάλαγγας του αντίχειρα.
Ενέργεια. Κάμψη των αρθρώσεων του Αντίχειρα.

1.2 Μακρός απαγωγός του αντίχειρα.
Έκφυση. Ωλένη και κερκίδα στην μεσότητα των οστών.
Κατάφυση. Βάση του 1ου μετακαρπίου και στο Μείζον Πολύγωνο.
Ενέργεια. Απαγωγή και έκταση του Αντίχειρα. Βοηθάει στην κερκιδική απόκλιση του καρπού.

1.3 Μακρός εκτείνοντας του αντίχειρα.
Έκφυση. Στη μεσότητα της Ωλένης.
Κατάφυση. Στον αντίχειρα. Στην βάση της τελικής φάλαγγας.
Ενέργεια. Έκταση του Αντίχειρα.

1.4 Βραχύς καμπτήρας του αντίχειρα.
Έκφυση. Στα οστά του καρπού. (Μείζον πολύγωνο, έλασσον πολύγωνο , Κεφαλωτό)
Κατάφυση. Αντίχειρα. Στην βάση της 1ης φάλαγγας.
Ενέργεια. Κάμψη του αντίχειρα. (ΜΚΦ και ΚΜΚ αρθρώσεις)

1.5 Βραχύς απαγωγός του αντίχειρα.
Έκφυση. Οστά του καρπού. (Σκαφοειδές και Μείζον Πολύγωνο)
Κατάφυση. Αντίχειρας. Στην βάση της 1ης φάλαγγας.
Ενέργεια. Απαγωγή του Αντίχειρα. Βοηθητικά στην αντίθεση του Αντίχειρα.

1.6 Βραχύς εκτείνοντας του αντίχειρα.

Έκφυση. Διάφυση Κερκίδας.
Κατάφυση. Αντίχειρας. Στην βάση της 1ης φάλαγγας του Αντίχειρα.
Ενέργεια. Έκταση του Αντίχειρα. Έκταση και απαγωγή της ΚΜΚ αρθρώσεως του Αντίχειρα.

1.7 Προσαγωγός του αντίχειρα.

Έκφυση. Στις βάσεις του 2ου και 3ου Μετακαρπίου και στο Κεφαλωτό.
Κατάφυση. Στον Αντίχειρα. Βάση της 1ης φάλαγγας.
Ενέργεια. Προσαγωγή του Αντίχειρα στο επίπεδο της ΚΜΚ αρθρώσεως.

1.8 Αντιθετικός του αντίχειρα.

Έκφυση. Στο Μείζον Πολύγωνο. (Οστά του καρπού).
Κατάφυση. Στον Αντίχειρα. (Σώμα 1ου μετακαρπίου).
Ενέργεια. Αντίθεση του Αντίχειρα.

2. ΕΝΔΟΓΕΝΕΙΣ ΜΥΕΣ του ΧΕΡΙΟΥ.

2. 1 Ελμινθοειδείς.

Είναι 4 λεπτοί και μικροί μύες (1ος, 2ος, 3ος και 4ος) που ενώνονται με τους τένοντες των εν τω βάθει καμπτήρων στο ύψος των μετακαρπίων. **Εκφύονται,** ο 1ος και 2ος με μια κεφαλή από τον 1ο και 2° τένοντα του εν τω βάθει καμπτήρος, ενώ ο 3ος και 4ος με δύο κεφαλές από τους δύο παρακείμενους τένοντες των εν τω βάθει καμπτήρων του 3ου, 4ου, και 5ου δακτύλων. **Καταφύονται** στα 4 μετακάρπια.

Ενέργεια. Ο κάθε ελμινθοειδής προκαλεί κάμψη της αντίστοιχης Μετακάρπιο-φαλαγγικής αρθρώσεως και έκταση της μεσοφαλαγγικής αρθρώσεως.

2. 2 Μεσόστεοι. (4 Ραχιαίοι Μεσόστεοι και 3 Παλαμιαίοι Μεσόστεοι)

Είναι 7 συνολικά μικροί μύες που βρίσκονται μεταξύ των μετακαρπίων. Προσφύονται στα μετακάρπια και καταφύονται στη βάση των πρώτων φαλάγγων του 2ου, 3ου, 4ου, και 5ου δακτύλου. Η δράση τους είναι η απαγωγή των ΜΚΦ αρθρώσεων και η κάμψη των ΜΚΦ αρθρώσεων του δείκτου, μέσου, παραμέσου και μικρού δακτύλων.

Κεφάλαιο 8

Η ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗ ΣΤΗΛΗ

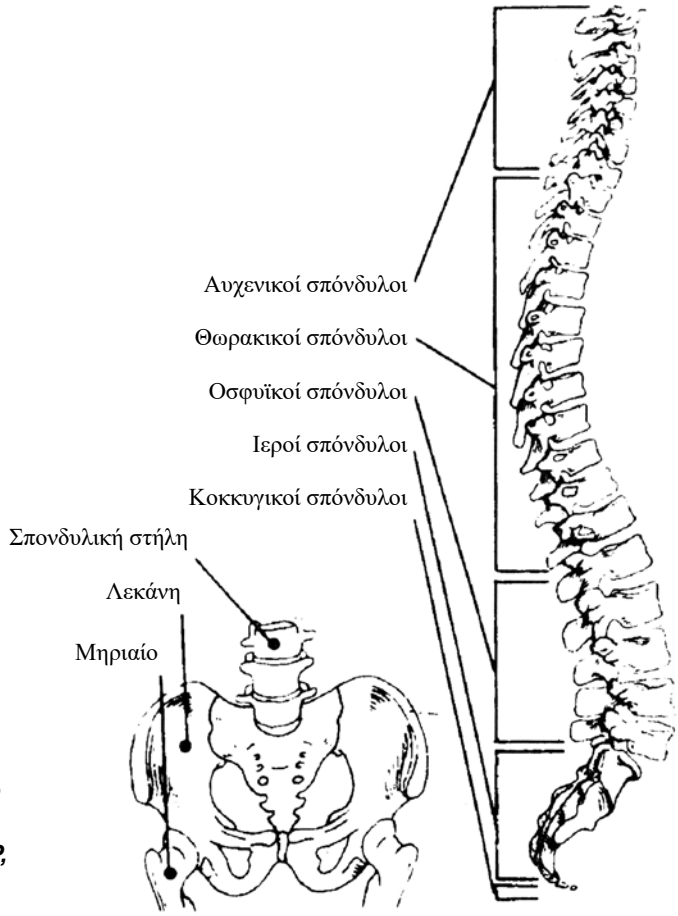
Στόχος του όγδοου κεφαλαίου είναι ο μαθητής να κατανοήσει ότι η σπονδυλική στήλη είναι μια εκπληκτική ανατομική κατασκευή, που χαρακτηρίζεται από σταθερότητα και κινητικότητα. Ακόμα ο μαθητής πρέπει: να γνωρίζει από ποια ανατομικά στοιχεία αποτελείται η σπονδυλική στήλη, να είναι σε θέση να αναγνωρίζει τις καμπύλες της σπονδυλικής στήλης, να γνωρίζει τις κινήσεις που γίνονται στη σπονδυλική στήλη σαν σύνολο, αλλά και σε κάθε μοίρα της ξεχωριστά, να είναι σε θέση να εξηγήσει το ρόλο του μεσοσπονδύλιου δίσκου στις κινήσεις και τη μεταφορά των φορτίων, να γνωρίζει τους κύριους μυς που ενεργούν στη σπονδυλική στήλη και τέλος να μπορεί να περιγράψει απλά την αναπνοή, τις διάφορες φάσεις της και τους κύριους μυς που ενεργούν κατά τη διάρκεια της φυσιολογικής αυτής λειτουργίας.

8. 1. Η κατασκευή της σπονδυλικής στήλης

Η σπονδυλική στήλη βρίσκεται στη μέση ακριβώς της οπίσθιας επιφάνειας του σώματος και εκτείνεται από τη βάση του κρανίου μέχρι την κατώτερη μοίρα της λεκάνης. Χρησιμεύει για:

1. Να στηρίζει το κεφάλι.
2. Να συνδέει τα άνω με τα κάτω άκρα.
3. Να στηρίζει τον κορμό και
4. Να προφυλάσσει το νωτιαίο μυελό και τις ρίζες των νεύρων.

Η σπονδυλική στήλη αποτελείται από τρία μέρη: τους **σπονδύλους,** το **ιερό οστό** και τον **κόκκυγα.** Διαιρείται σε τέσσερις μοίρες: την αυχενική, τη θωρακική, την οσφυϊκή και την ιεροκοκκυγική. Επίσης σχηματίζει τέσσερα οβελιαία κυρτώματα: το αυχενικό με το κυρτό μπροστά, το θωρακικό (κυρτό πίσω), το οσφυϊκό (κυρτό μπροστά) και το ιεροκοκκυγικό (κυρτό πίσω).

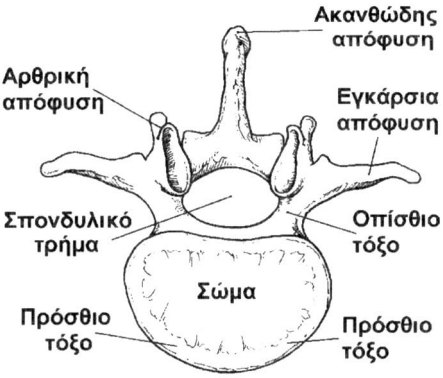


Σχ. 8.1. Η σπονδυλική στήλη. Προσαρμοσμένο από το: Στεργιούλας Α. Τραυματισμοί στα ΣΠΟΡ, Εκδ. Συμμετρία, 1989.

8. 2. Οι σπόνδυλοι

Αυτοί είναι 24 οστά, που βρίσκονται το ένα επάνω στο άλλο και ονομάζονται οι 7 πρώτοι αυχενικοί, οι 12 δεύτεροι θωρακικοί και οι 5 τελευταίοι οσφυϊκοί. Κάθε σπόνδυλος αποτελείται από τρία μέρη:

1. Το τρήμα, που βρίσκεται στη μέση.
2. Το πρόσθιο τόξο που βρίσκεται εμπρός και
3. Το οπίσθιο τόξο που βρίσκεται πίσω.



Σχ. 8. 2. Τα μέρη του σπονδύλου.

Το πρόσθιο τόξο ονομάζεται σώμα. Με αυτό ενώνεται πρόσθια ο ένας σπόνδυλος με τον άλλο. Το οπίσθιο τόξο, που ονομάζεται κυρίως τόξο, έχει εφτά αποφύσεις, τέσσερις από τις οποίες λέγονται **αρθρικές** και χρησιμεύουν για την ένωση των σπονδύλων μεταξύ τους, οι δε τρεις λέγονται **μυϊκές** και χρησιμεύουν για την πρόσφυση μυών. Οι αρθρικές επιφάνειες που είναι πάνω έχουν κατεύθυνση προς τα πάνω και πίσω, οι δε άλλες δύο που βρίσκονται κάτω έχουν κατεύθυνση προς τα κάτω και εμπρός. **Εγκάρσιες** είναι οι αποφύσεις που έχουν κατεύθυνση προς το πλάι, ενώ **ακανθώδης** είναι η απόφυση που έχει κατεύθυνση προς τα πίσω.

8. 3. Οι αρθρώσεις των σπονδύλων

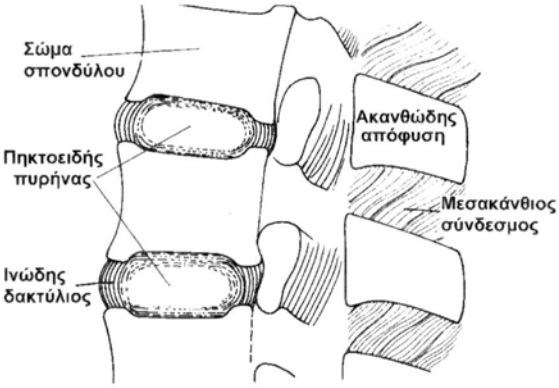
Οι σπόνδυλοι ενώνονται μεταξύ τους με τις επίπεδες αρθρικές επιφάνειες των σωμάτων τους. Αυτές είναι οι πρόσθιες αρθρώσεις. Ενώνονται όμως και με τις αρθρικές επιφάνειες των αρθρικών τους αποφύσεων, που αποτελούν τις οπίσθιες αρθρώσεις. **Οι πρόσθιες αρθρώσεις** ανήκουν στον τύπο της συγχόνδρωσης, γιατί ανάμεσά τους βρίσκεται ινο-χόνδρινος ιστός ο μεσο-σπονδύλιος δίσκος. **Οι οπίσθιες αρθρώσεις** ανήκουν στον τύπο των διαρθρώσεων. Σχηματίζονται από τις δύο επάνω αρθρικές επιφάνειες του από κάτω ευρισκομένου σπονδύλου (άνω αρθρικές αποφύσεις), και από τις δύο προς τα κάτω αρθρικές επιφάνειες του από πάνω ευρισκομένου σπονδύλου (κάτω αρθρικές αποφύσεις). Οι αρθρώσεις αυτές σταθεροποιούνται από ένα χαλαρό αρθρικό θύλακα και από συνδέσμους.

8. 4. Το ιερό οστό και ο κόκκυγας

Τα οστά αυτά περιγράφονται στο κεφάλαιο 9.

8. 5. Οι μεσοσπονδύλιοι δίσκοι

Οι μεσοσπονδύλιοι δίσκοι αποτελούν το ένα τέταρτο από το μήκος της σπονδυλικής στήλης. Λειτουργούν όπως τα **αμορτισέρ** στα αυτοκίνητα και ο ρόλος τους είναι να απορροφούν τα φορτία που παράγονται στη σπονδυλική στήλη, κατά τη διάρκεια των καθημερινών δραστηριοτήτων. Ο μεσοσπονδύλιος δίσκος κατά τη νεαρή ηλικία αποτελείται από νερό σε ποσοστό 80 - 90%. Το πάχος του μεσοσπονδύλιου δίσκου δεν είναι ίδιο σε όλες τις μοίρες της σπονδυλικής στήλης.

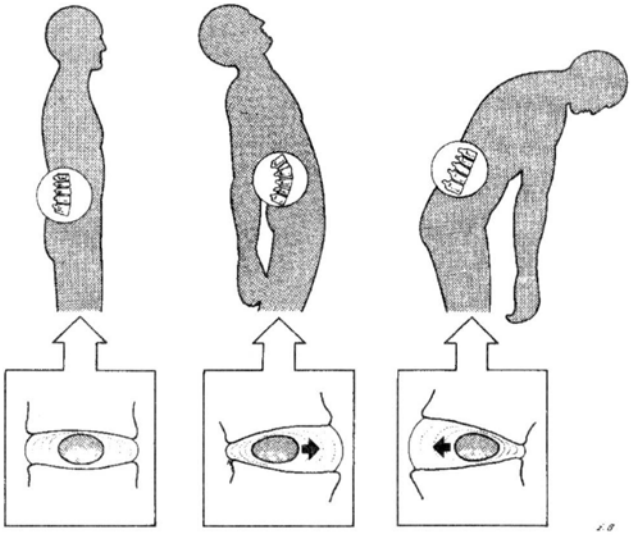


Σχ. 8. 3. Ο μεσοσπονδύλιος δίσκος.

Οι σημαντικότερες λειτουργίες των μεσοσπονδύλιων δίσκων είναι:

1. Να διατηρούν την απόσταση μεταξύ των σπονδύλων.
2. Να απορροφούν τα φορτία.
3. Να διευκολύνουν την κινητικότητα της σπονδυλικής στήλης.
4. Να της δίνουν σταθερότητα και
5. Να αυξάνουν την μηχανική της αντοχή.

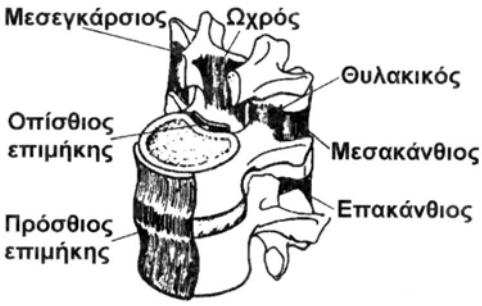
Οι μεσο-σπονδύλιοι δίσκοι αποτελούνται από δυό μέρη: τον πηκτοειδή πυρήνα και τον ινώδη δακτύλιο.



Σχ. 8. 4. Η θέση του πυρήνα του μεσοσπονδύλιου δίσκου κατά την όρθια θέση, την κάμψη του κορμού και την έκταση. Προσαρμοσμένο από το: Στεργιούλας Α. Τραυματισμοί στα ΣΠΟΡ, Εκδ. Συμμετρία, 1989.

8. 6. Οι σύνδεσμοι της σπονδυλικής στήλης

Οι σύνδεσμοι αυτοί συμβάλλουν στη σταθερότητα της σπονδυλικής στήλης. Η βασική τους λειτουργία είναι να περιορίζουν τις κινήσεις των αρθρώσεων πέρα από τα φυσιολογικά όρια. Οι σύνδεσμοι της σπονδυλικής στήλης είναι: ο οπίσθιος επιμήκης, ο πρόσθιος επιμήκης, οι ωχροί σύνδεσμοι, οι μεσεγκάρσιοι, ο θυλακικός, ο μεσακάνθιος και ο επακάνθιος.



Σχ. 8. 5. Οι σύνδεσμοι της σπονδυλικής στήλης. Προσαρμοσμένο από το: Στεργιούλας Α. Τραυματισμοί στα ΣΠΟΡ, Εκδ. Συμμετρία, 1989.

Ο **πρόσθιος επιμήκης σύνδεσμος** προσφύεται σε όλο το μήκος της σπονδυλικής στήλης στην πρόσθια επιφάνεια των σωμάτων των σπονδύλων. Αυτός περιορίζει την υπερβολική έκταση της σπονδυλικής στήλης.

Ο **οπίσθιος επιμήκης σύνδεσμος** προσφύεται σε όλο το μήκος της σπονδυλικής στήλης στην οπίσθια επιφάνεια των σωμάτων των σπονδύλων. Ο σύνδεσμος αυτός περιορίζει την υπερβολική κάμψη της σπονδυλικής στήλης προς τα εμπρός.

Οι **ωχροί σύνδεσμοι** βρίσκονται μεταξύ των κυρίως σπονδυλικών τόξων και προφυλάσσουν προς τα πίσω τον νωτιαίο σωλήνα. Ακόμα περιορίζουν την υπερβολική προς τα εμπρός κάμψη του κορμού.

Οι **μεσακάνθιοι σύνδεσμοι** βρίσκονται μεταξύ των ακανθωδών αποφύσεων των σπονδύλων και χρησιμεύουν για τον περιορισμό της υπερβολικής κάμψης.

8. 7. Οι κινήσεις της σπονδυλικής στήλης σαν σύνολο

8. 7. 1. Η κάμψη

Ονομάζεται η κίνηση που αρχίζει από την ανατομική θέση και συνεχίζεται με την κλίση του κορμού προς το έδαφος και γίνεται στο οβελιαίο επίπεδο. Η κάμψη ευθειάζει το αυχενικό και το οσφυϊκό κύρτωμα, επειδή έχουν ίδιο προσανατολισμό (το κυρτό εμπρός). Είναι κίνηση που έχει μεγάλο βαθμό ελευθερίας στην αυχενική, θωρακική και οσφυϊκή μοίρα.

8. 7. 2. Η έκταση και η υπερέκταση

Ονομάζεται η κίνηση επιστροφής του κορμού από την κάμψη, στην ανατομική θέση και γίνεται στο οβελιαίο επίπεδο. Αν η κίνηση του κορμού αυτή

συνεχιστεί προς τα πίσω, λέγεται υπερέκταση. Είναι κίνηση που έχει μεγάλο βαθμό ελευθερίας στην αυχενική και οσφυϊκή μοίρα, ενώ είναι περιορισμένη στη θωρακική μοίρα.

8. 7. 3. Οι πλάγιες κάμψεις

Ονομάζονται οι κινήσεις της κάμψης του κορμού προς το πλάι και γίνονται στο μετωπιαίο επίπεδο. Είναι κινήσεις που είναι πολύ περιορισμένες στη θωρακική μοίρα, επειδή εμποδίζονται από τις πλευρές. Αντίθετα έχουν μεγάλο βαθμό ελευθερίας στην αυχενική και οσφυϊκή μοίρα. Το χαρακτηριστικό της πλάγιας κάμψης του κορμού είναι ότι είναι κίνηση που δεν γίνεται καθαρά μόνη της, αλλά συνδιάζεται με στροφή.

8. 7. 4. Οι στροφές

Είναι οι κινήσεις που γίνονται στο οριζόντιο ή εγκάρσιο επίπεδο και σε ένα κατακόρυφο άξονα. Η στροφή από οποιαδήποτε θέση γίνεται, συνοδεύεται και με μικρή κάμψη.

8. 8. Οι σπόνδυλοι, οι αρθρώσεις και οι κινήσεις της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης

Η αυχενική μοίρα της σπονδυλικής στήλης αποτελείται από επτά σπονδύλους που έχουν μικρό σώμα, μεγάλο και τριγωνικό τρήμα και οριζόντιες και αποσχισμένες στο άκρο τους ακανθώδεις αποφύσεις. Οι εγκάρσιες αποφύσεις έχουν οριζόντια κατεύθυνση και φέρουν στη βάση τους τρήμα, από το οποίο διέρχεται η **σπονδυλική αρτηρία.**

Ο **πρώτος αυχενικός σπόνδυλος** ονομάζεται **άτλας,** διότι σ' αυτόν στηρίζεται το κεφάλι. Ο άτλας έχει επάνω δύο **γληνοειδείς κοιλότητες,** που αρθρώνονται με τους κονδύλους του ινιακού οστού και κάτω δύο οριζόντιες αρθρικές επιφάνειες, οι οποίες αρθρώνονται με τις αντίστοιχες του δεύτερου αυχενικού σπονδύλου.

Ο **δεύτερος αυχενικός σπόνδυλος** λέγεται **άξονας,** επειδή το κεφάλι μαζί με τον άτλαντα, στρέφεται γύρω απ' αυτόν. Ο άξονας φέρει στο σώμα του την **οδοντοειδή** απόφυση, η οποία αρθρώνεται με τη μικρή αρθρική επιφάνεια της οπίσθιας επιφάνειας του πρόσθιου τόξου του άτλαντα.

Η **ανώτερη αυχενική μοίρα** αρθρώνεται με το κεφάλι με δύο αρθρώσεις: 1) με την **ατλαντοϊνιακή,** που σχηματίζεται από τις αρθρικές επιφάνειες του άτλαντα (γληνοειδείς κοιλότητες) και τις αρθρικές επιφάνειες των κονδύλων του ινιακού οστού και 2) με την **ατλαντοαξονική,** που σχηματίζεται: α) από τις επίπεδες κατώτερες αρθρικές επιφάνειες του άτλαντα και τις επίπεδες ανώ-

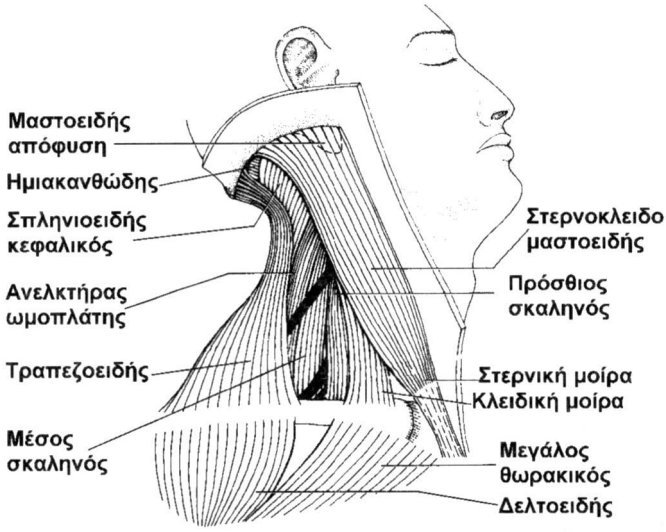
τερες αρθρικές επιφάνειες του άξονα, β) από τη μικρή αρθρική επιφάνεια της οπίσθιας επιφάνειας του πρόσθιου τόξου του άτλαντα και την αρθρική επιφάνεια της οδοντοειδούς αποφύσεως του άξονα.

Η **κατώτερη αυχενική περιοχή** αποτελείται από τους σπονδύλους τρία μέχρι επτά και οι αρθρώσεις γίνονται, όπως περιγράφεται στην παράγ. 8. 3.

Η αυχενική μοίρα της σπονδυλικής στήλης **είναι πιο κινητική** από τις άλλες μοίρες της και σχεδιάστηκε έτσι για να εξυπηρετεί τις απαιτήσεις της όρασης σε σχέση με τη θέση του κεφαλιού. Η αυχενική μοίρα της σπονδυλικής στήλης παρουσιάζει 140 μοίρες κάμψη-έκταση στο προσθιοπίσθιο επίπεδο, 153 μοίρες στροφή στο εγκάρσιο επίπεδο και 91 μοίρες πλάγια κάμψη στο μετωπιαίο επίπεδο.

8. 8. 1. Οι μύες της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης

Οι μύες αυτοί είναι: 1) **οι πρόσθιοι μύες του τραχήλου.** Αυτοί βρίσκονται πάνω και κάτω από το ινιακό οστό. Η βασική τους **ενέργεια** είναι να σταθεροποιούν το κεφάλι, 2) **οι προ-σπονδυλικοί μύες.** Η **ενέργειά τους** είναι κάμψη της κεφαλής και του αυχένα, 3) **οι σκαληνοί μύες** (πρόσθιος, μέσος και οπίσθιος). **Ενέργεια.** Οι σκαληνοί ανυψώνουν τις δύο πλευρές και συμβάλλουν στην εισπνοή και 4) οι προσθιοπλάγιοι μύες. Σ' αυτούς ανήκει ο **στερνοκλειδομαστοειδής μυς.** Αυτός **εκφύεται** από την πρόσθια επιφάνεια της λαβής του στέρνου και το έσω τριτημόριο της άνω επιφάνειας της κλείδας και **καταφύεται** στη μαστοειδή απόφυση και το ινιακό οστό. **Ενέργεια.** Όταν ενεργήσουν ταυτόχρονα και οι δύο μύες, κάμπτουν το κεφάλι προς τα εμπρός. Ο ένας προκαλεί κάμψη προς την ίδια πλευρά, ενώ το πρόσωπο στρέφεται προς την αντίθετη πλευρά.



Σχ. 8. 6. Οι μύες της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης. Τροποποιημένο από το: Anatomy and Physiology for Physiotherapists by DB Moffat/RF Mottram, Sec Ed Blackwell Scientific Publ, London, 1987, Σελ. 285. Copyright © Blackwell Scientific Publ.

8. 9. Οι σπόνδυλοι, οι αρθρώσεις και οι κινήσεις της θωρακικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης

Η θωρακική μοίρα της σπονδυλικής στήλης αποτελείται από 12 σπόνδυλους. Αυτοί έχουν μεγαλύτερο σώμα από τους αυχενικούς και μικρότερο τρήμα. Οι ακανθώδεις αποφύσεις έχουν λοξή κατεύθυνση προς τα κάτω. Οι θωρακικοί σπόνδυλοι παρουσιάζουν στα πλάγια του σώματός τους άλλες 4 μικρές αρθρικές επιφάνειες, από δύο σε κάθε πλαϊνό τους μέρος για την άρθρωσή τους με τις πλευρές. Στις αρθρώσεις της θωρακικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης περιλαμβάνονται εκτός απ' αυτές που σχηματίζονται από τους σπονδύλους και οι **πλευροσπονδυλικές,** που θα περιγραφούν στο θώρακα. Η κινητικότητα της θωρακικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης περιορίζεται από τις πλευρές. Οι κινήσεις που γίνονται στη θωρακική μοίρα της σπονδυλικής στήλης είναι κάμψη-έκταση και συνδυασμός πλάγιας κάμψης και στροφής.

8. 10. Οι σπόνδυλοι, οι αρθρώσεις και οι κινήσεις της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης

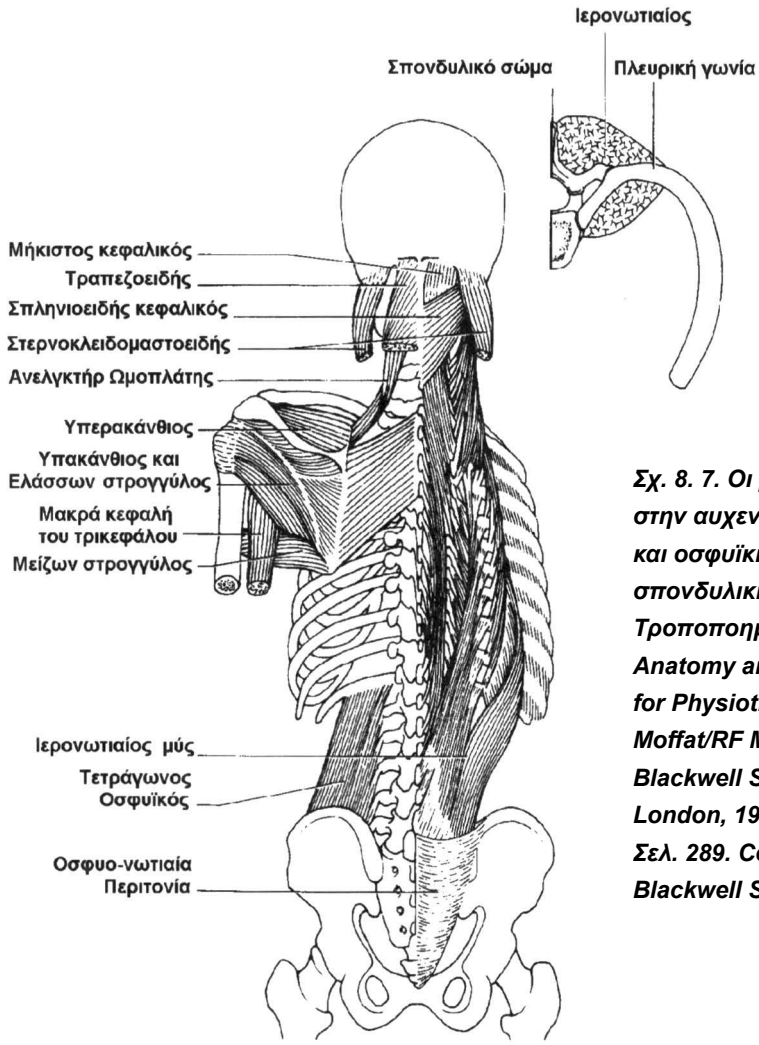
Η οσφυϊκή μοίρα αποτελείται από 5 οσφυϊκούς σπονδύλους. Αυτοί έχουν μεγάλο σώμα και μεγάλο και τριγωνικό τρήμα. Οι ακανθώδεις και εγκάρσιες αποφύσεις είναι οριζόντιες. Ο προσανατολισμός των αρθρικών επιφανειών είναι κατακόρυφος. Οι κινήσεις που γίνονται στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης είναι: κάμψη-έκταση (60°-35°) μικρή στροφή (23°-5°) και πλάγια κάμψη (28°).

8. 11. Οι μύες που δρουν στη θωρακική και οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης (νωτιαία επιφάνεια του κορμού)

Αυτοί διαιρούνται στους **ωμοραχιαίους, πλευρορραχιαίους** και τους **ιδίως ραχιαίους.** Οι **πλευρορραχιαίοι μύες** είναι ο οπίσθιος άνω οδοντωτός και ο οπίσθιος κάτω οδοντωτός και ανήκουν στους βοηθητικούς αναπνευστικούς μυς.

Οι ιδίως ραχιαίοι μύες διαιρούνται σε **μακρούς** και **βραχείς.** Στους μακρούς ανήκει το **ακανθεγκάρσιο,** το **ιερονωτιαίο** και **εγκαρσιο-ακανθώδες** σύστημα. Το ακανθεγκάρσιο σύστημα έχει ένα μόνο μυ, το **ιερονωτιαίο** που έχει τρεις μυς (τον λαγονοπλευρικό, τον μήκιστο και τον ακανθώδη). Το εγκαρσιοακανθώδες αποτελείται από τρεις μυς: τον **ημιακανθώδη,** τον **πολυσχιδή** και τους **περιστροφείς των νώτων.** Στους βραχείς ανήκουν οι **μεσακάνθιοι,** οι **μεσεγκάρσιοι**

και οι **ινιο-αυχενικοί** μύες. **Ενέργεια:** Οι μύες αυτοί όταν ενεργούν εκτείνουν, κάμπτουν πλάγια και στρέφουν τη σπονδυλική στήλη.



Σχ. 8. 7. Οι μύες που δρουν στην αυχενική, θωρακική και οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης. Τροποποιημένο από το: Anatomy and Physiology for Physiotherapists by DB Moffat/RF Mottram, Sec Ed Blackwell Scientific Publ, London, 1987, Σελ. 289. Copyright © Blackwell Scientific Publ.

8. 12. Οι μύες που δρουν στη θωρακική και οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης (πρόσθια επιφάνεια του κορμού)

Οι μύες αυτοί είναι οι κοιλιακοί, που αποτελούν τα πρόσθια, πλάγια και εν μέρει τα οπίσθια τοιχώματα της περιοχής στην οποία βρίσκονται τα σπλάγχνα.

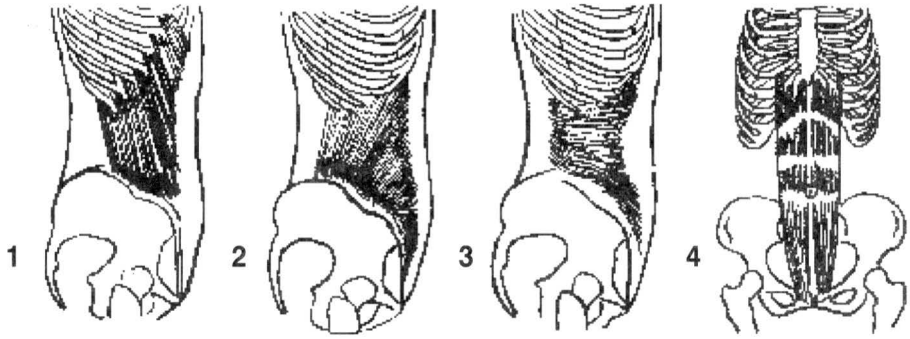
8. 12. 1. Οι πρόσθιοι κοιλιακοί μύες (σχ. 8. 8).

Ο ορθός κοιλιακός

Εκφύεται από την ξιφοειδή απόφυση του στέρνου και το κάτω χείλος του χόνδρου της 5-7 πλευράς και **καταφύεται** στο άνω χείλος του ηβικού οστού, δεξιά και αριστερά από την ηβική σύμφυση. **Ενέργεια.** Κάμπτει τη σπονδυλική στήλη και στρέφει τη λεκάνη προς τα πίσω.

Ο Έξω λοξός

Καλύπτεται από δέρμα και καλύπτει ολόκληρο το έσω λοξό. **Εκφύεται** από την έξω επιφάνεια και το κάτω χείλος των 7 ή 8 τελευταίων πλευρών και **καταφύεται** στο έξω χείλος της λαγόνιας ακρολοφίας, στη λευκή γραμμή και στο βουβωνικό σύνδεσμο. **Ενέργεια.** Ο έξω λοξός της μιας πλευράς: κάμψη του κορμού προς την ίδια πλευρά, στροφή προς το αντίθετο πλάγιο. Και οι δύο μύες: κάμψη του κορμού.



Σχ. 8. 8. Οι Κοιλιακοί μύες 1) έσω λοξός, 2) έξω λοξός, 3) εγκάρσιος, 4) ορθός κοιλιακός.

Ο Έσω λοξός.

Αυτός καλύπτεται από τον έξω λοξό και καλύπτει τον εγκάρσιο κοιλιακό. **Εκφύεται** από το μέσο χείλος της λαγόνιας ακρολοφίας, από τις εγκάρσιες αποφύσεις των δύο τελευταίων οσφυϊκών σπονδύλων και από τα δύο έξω τριτημόρια του βουβωνικού συνδέσμου και **καταφύεται** στο άνω χείλος των 3 ή 4 τελευταίων πλευρών και στη λευκή γραμμή. **Ενέργεια.** Ο έσω λοξός της μιας πλευράς: κάμψη και στροφή του κορμού. Και οι δύο μύες: κάμψη του κορμού.

Ο Εγκάρσιος κοιλιακός.

Βρίσκεται κάτω από τον ορθό κοιλιακό και τον έσω λοξό. **Εκφύεται** από την έσω επιφάνεια των χόνδρων των 6 τελευταίων πλευρών, από τις εγκάρσιες

αποφύσεις των οσφυϊκών σπονδύλων, από το έσω χείλος της λαγόνιας ακρολοφίας και από την έξω μοίρα του βουβωνικού συνδέσμου και **καταφύεται** στη λευκή γραμμή. **Ενέργεια.** αυξάνει την ενδοκοιλιακή πίεση και σταθεροποιεί τη σπονδυλική στήλη.

8. 12. 2. Οι οπίσθιοι κοιλιακοί μύες (ο τετράγωνος οσφυϊκός, σχ. 8. 7).

Βρίσκεται μεταξύ της λαγόνιας ακρολοφίας, της δωδέκατης πλευράς και των οσφυϊκών σπονδύλων και σχηματίζει το οπίσθιο κοιλιακό τοίχωμα. **Εκφύεται** από την οπίσθια μοίρα της λαγόνιας ακρολοφίας και το άνω χείλος των εγκάρσιων αποφύσεων των 2 ή 3 τελευταίων οσφυϊκών σπονδύλων και **καταφύεται** στο κάτω χείλος της 12 πλευράς και το κάτω χείλος των εγκάρσιων αποφύσεων των 4 πρώτων οσφυϊκών σπονδύλων. **Ενέργεια.** Κάμπτει πλάγια τον κορμό έλκοντας τη λεκάνη προς το θωρακικό κλωβό.

8. 13. Ο θώρακας

Ο θώρακας σχηματίζεται από την ένωση των **πλευρών,** του **στέρνου** και των **θωρακικών** σπονδύλων.

Οι πλευρές σχηματίζουν 12 ζευγάρια. Οι επτά πρώτες ενώνονται εμπρός με το στέρνο με χόνδρο και λέγονται **γνήσιες** πλευρές. Οι επόμενες τρεις λέγονται νόθες, γιατί συνδέονται έμμεσα με το στέρνο με τα **πλευρικά τόξα.** Οι δύο τελευταίες πλευρές δεν συνδέονται με τις άλλες και μένουν ελεύθερες μεταξύ των μυών. Αυτές ονομάζονται **νόθες ή ασύντακτες** πλευρές. Κάθε πλευρά μοιάζει με οστέινο τόξο και έχει στο πίσω μέρος ένα άκρο πιο παχύ που λέγεται **κεφαλή** και πριν από την κεφαλή το **φύμα** της πλευράς. Με το φύμα και την κεφαλή οι πλευρές συνδέονται με τους θωρακικούς σπονδύλους.

Το **στέρνο** βρίσκεται στη μέση της πρόσθιας επιφάνειας του θώρακα και απέναντι από τη σπονδυλική στήλη. Το στέρνο αποτελείται από τη **λαβή,** το **σώμα,** και την **ξιφοειδή απόφυση.**

8. 14. Οι κινήσεις του θώρακα

Ο θώρακας έχει τρεις διαμέτρους: την **προσθιοπίσθια,** από εμπρός προς τα πίσω, την **εγκάρσια,** από τη μια στην άλλη πλευρά του, και την **κατακόρυφη,** από πάνω προς τα κάτω. Με κάθε **βαθιά εισπνοή** ο θώρακας **διευρύνεται και κατά τις τρεις διαμέτρους του.**

Αύξηση της προσθιοπίσθιας διαμέτρου του θώρακα.

Κατά την εισπνοή με ενεργοποίηση των εισπνευστικών μυών οι πλευρές φέρονται προς τα πάνω και εμπρός και ιδίως το πρόσθιο άκρο τους, το οποίο στη κίνησή του αυτή συμπαρασύρει και το στέρνο, που αρθρώνεται με αυτό. Έτσι το πρόσθιο άκρο των πλευρών και το στέρνο απομακρύνονται από τη σπονδυλική στήλη και προκαλούν την αύξηση της προσθιοπίσθιας διαμέτρου.

Αύξηση της εγκάρσιας διαμέτρου του θώρακα.

Με την άνοδο των πλευρών κατά την εισπνοή, στις πλευροσπονδυλικές αρθρώσεις γίνεται μικρή στροφή των πλευρών προς τα έξω. Με τον τρόπο αυτό αυξάνεται η απόσταση από τη μια πλευρά του θώρακα στην άλλη, δηλαδή η εγκάρσια διάμετρός του.

Αύξηση της κατακόρυφης διαμέτρου του θώρακα.

Κατά την εισπνοή το μεταξύ του θώρακα και της κοιλιάς ευρισκόμενο διάφραγμα από κοίλο, που είναι, τείνει να επιπεδωθεί. Έτσι κατεβαίνοντας προς τα κάτω, αυξάνει την απόσταση του θώρακα, από πάνω προς τα κάτω, δηλαδή την κατακόρυφη διάμετρό του.

8. 15. Η αναπνοή

Η λειτουργία της αναπνοής γίνεται με τέσσερις φάσεις. Αυτές είναι: Η **προ-εισπνοή,** που προηγείται από την είσοδο του αέρα και είναι μια σύντομη στατική φάση. Η **εισπνοή**, που χαρακτηρίζεται από διαστολή του θώρακα και είσοδο του αέρα. Η **προ-εκπνοή,** που προηγείται της εκπνοής. Η **εκπνοή,** που είναι η μείωση του θωρακικού χώρου στη θωρακική κοιλότητα και έξοδος του αέρα.

8. 16. Οι αναπνευστικοί μύες

Ονομάζονται εκείνοι οι μύες που ενεργούν κατά τις φάσεις της αναπνοής.

8. 16. 1. Οι πρωταγωνιστές αναπνευστικοί μύες

1. Το διάφραγμα

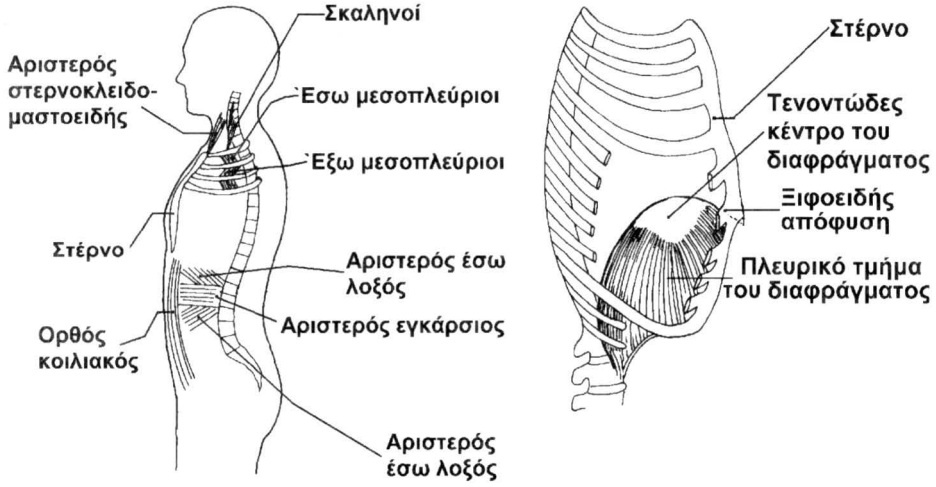
Ο μυς αυτός, που βρίσκεται μεταξύ του θώρακα και της κοιλιάς, έχει σχήμα καμάρας. Είναι μυς πλατύς και λεπτός. Το κυρτό του βλέπει προς τον θώρακα, το δε κοίλο του προς την κοιλιά.

Το διάφραγμα αποτελείται από ένα κεντρικό μέρος, που είναι **τενοντώ-**

δες, και από ένα περιφερικό που είναι **μυώδες. Εκφύεται** από την οπίσθια επιφάνεια της ξιφοειδούς απόφυσης του στέρνου, από την έσω επιφάνεια των 6 τελευταίων πλευρών και από το σώμα των 3 πρώτων οσφυϊκών σπονδύλων. **Καταφύεται** στο τενοντώδες του κέντρου, στις εγκάρσιες αποφύσεις των 2 πρώτων οσφυϊκών σπονδύλων και στο πρόσθιο άκρο της 12 πλευράς. **Ενέργεια.** Το διάφραγμα, όταν συστέλλεται, τείνει να επιπεδωθεί φερόμενο προς τα κάτω. Με τον τρόπο αυτό αυξάνει την κάθετο διάμετρο του θώρακα και συμβάλλει στην εισπνοή, επειδή, όταν κατέρχεται (κατεβαίνει προς τα κάτω), παρακολουθείται από τους πνεύμονες, οι οποίοι διευρύνονται από τον εισπνεόμενο αέρα. Φράζει τον οισοφάγο και έτσι παρακωλύει την παλινδρόμηση των τροφών από το στομάχι στο στόμα. Διευκολύνει τις λειτουργίες των κοιλιακών σπλάγχνων, διότι, όταν κατεβαίνει, ασκεί πίεση σ' αυτά και εξωθεί το περιεχόμενό τους.

2. Οι μεσοπλεύριοι μύες.

Αυτοί γεμίζουν τα μεσοπλεύρια διαστήματα και είναι οι έσω, που κατευθύνονται προς τα εμπρός και πάνω και οι έξω, που κατευθύνονται προς τα εμπρός και κάτω. Οι **Έσω μεσοπλεύριοι** μύες **εκφύονται** από το πάνω χείλος της από κάτω ευρισκόμενης πλευράς και **καταφύονται** στο έσω χείλος της αύλακας του κάτω χείλους της από πάνω ευρισκόμενης πλευράς. Οι **Έξω μεσοπλεύριοι εκφύονται** από το έξω χείλος της αύλακας του κάτω χείλους της από πάνω ευρισκόμενης πλευράς και **καταφύονται** στο πάνω χείλος της από κάτω ευρισκόμενης πλευράς. **Ενέργεια.** Οι μεσοπλεύριοι μύες συγκρατούν κατά την αναπνοή τα μεσοπλεύρια διαστήματα, ώστε στη μεν εισπνοή να μην υποχωρούν προς τα έσω, στη δε εκπνοή και το βήχα να μη ωθούνται προς τα έξω.



Σχ. 8. 9. Οι αναπνευστικοί μύες.

3. Οι Ανελκτήρες των πλευρών ανυψώνουν τις πλευρές συμβάλλοντας στην εισπνοή, ο οπίσθιος πάνω οδοντωτός σταθεροποιεί και κατασπά τις τελευταίες πλευρές κατά τη συστολή του διαφράγματος, ο δε οπίσθιος κάτω οδοντωτός βοηθά στην ανάσπαση των τεσσάρων πρώτων πλευρών και στην έκπτυξη του θώρακα.

8. 16. 2. Οι βοηθητικοί αναπνευστικοί μύες

Οι βοηθητικοί αναπνευστικοί μύες είναι: 1) οι κοιλιακοί, που ενεργούν στην εκπνοή, 2) οι ιερονωτιαίοι, 3) οι εκτείνοντες τη θωρακική και αυχενική μοίρα, 4) ο μεγάλος και ο μικρός θωρακικός, 5) οι σκαληνοί που ενεργούν στην εισπνοή και 6) ο στερνοκλειδομαστοειδής.

8. 17. Ανασκόπηση των μυών που ενεργοποιούνται στην αναπνοή

8. 17. 1. Η εισπνοή

Στη φυσιολογική αναπνοή το 1/3 του αέρα εξασφαλίζεται από τη συστολή του διαφράγματος. Ακόμη στη λειτουργία αυτή βοηθούν οι σκαληνοί και οι έξω μεσοπλεύριοι. Στη δυναμική όμως εισπνοή συσπώνται και άλλοι βοηθητικοί μύες, όπως ο μικρός και μεγάλος θωρακικός, ο στερνοκλειδομαστοειδής, ο ιερονωτιαίος, οι ανελκτήρες των πλευρών, ο τετράγωνος οσφυϊκός και ο οπίσθιος πάνω οδοντωτός.

8. 17. 2. Η εκπνοή

Η εκπνοή όπως είναι γνωστό γίνεται παθητικά. Όμως έχει καταγραφεί δραστηριότητα στο διάφραγμα, στους μεσοπλεύριους, στον τετράγωνο οσφυϊκό και στους οπίσθιους οδοντωτούς μυς. Στη δυναμική εκπνοή συστέλλεται ο εγκάρσιος κοιλιακός και οι πλάγιοι. Συστολή παρατηρείται επίσης στον εγκάρσιο θωρακικό και τους μεσοπλεύριους μυς, ενώ ο ιερονωτιαίος σταθεροποιεί τη σπονδυλική στήλη στην έλξη των κοιλιακών μυών.

8. 18. Ανακεφαλαίωση

Η **σπονδυλική στήλη** αποτελείται από 24 σπονδύλους (7 αυχενικούς, 12 θωρακικούς και 5 οσφυϊκούς), το **ιερό οστό** και τον **κόκκυγα.** Διαιρείται σε τέσσερις μοίρες: την **αυχενική,** τη **θωρακική,** την **οσφυϊκή** και την **ιεροκοκκυγική.** Επίσης σχηματίζει τέσσερα οβελιαία κυρτώματα: το **αυχενικό** με το κυρτό μπροστά, το **θωρακικό** (κυρτό πίσω), το **οσφυϊκό** (κυρτό μπροστά) και το **ιεροκοκκυγικό** (κυρτό πίσω).

Κάθε **σπόνδυλος** αποτελείται από το **τρήμα,** από δύο **εγκάρσιες** αποφύσεις που έχουν κατεύθυνση πλάγια και από μια **ακανθώδη** απόφυση που έχει κατεύθυνση οριζόντια προς τα πίσω. Οι εγκάρσιες αποφύσεις έχουν τέσσερις αρθρικές επιφάνειες δύο πάνω και δύο κάτω, που χρησιμεύουν για την ένωση των σπονδύλων μεταξύ τους.

Οι σπόνδυλοι ενώνονται μεταξύ τους με τις **πρόσθιες** και τις **οπίσθιες** αρθρώσεις.

Ανάμεσα από τους σπονδύλους βρίσκονται οι **μεσοσπονδύλιοι δίσκοι.** Αυτοί είναι το «αμορτισέρ» της σπονδυλικής στήλης. Οι σπουδαιότεροι σύνδεσμοι της σπονδυλικής είναι ο οπίσθιος επιμήκης, ο **πρόσθιος επιμήκης** και οι **ωχροί σύνδεσμοι.**

Η αυχενική μοίρα της σπονδυλικής στήλης σχηματίζεται από επτά αυχενικούς σπονδύλους. Ο πρώτος σπόνδυλος ονομάζεται **άτλας** και ο δεύτερος λέγεται **άξονας.** Η αυχενική μοίρα αρθρώνεται με το κεφάλι με τις αρθρώσεις **ατλαντοϊνιακή** και την **ατλαντοαξονική.** Οι κινήσεις που γίνονται στην αυχενική μοίρα της σπονδυλικής στήλης είναι κάμψη, έκταση-υπερέκταση, πλάγια κάμψη και στροφές. Οι μύες που ενεργοποιούνται είναι οι εκτείνοντες, οι καμπτήρες και οι στροφείς της περιοχής.

Η **θωρακική μοίρα** της σπονδυλικής στήλης σχηματίζεται από 12 σπονδύλους, που αρθρώνονται με τις πλευρές και το στέρνο σχηματίζοντας το θώρακα. Οι κινήσεις που γίνονται στη θωρακική μοίρα είναι κάμψη και έκταση και συνδυασμός πλάγιας κάμψης και στροφής.

Η **οσφυϊκή μοίρα** της σπονδυλικής στήλης σχηματίζεται από 5 οσφυϊκούς σπονδύλους. Οι κινήσεις που γίνονται στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης είναι: κάμψη-έκταση μικρή στροφή και πλάγια κάμψη. Οι μύες της θωρακικής και οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης που ενεργοποιούνται στις διάφορες κινήσεις είναι οι πλάγιοι κοιλιακοί και ο ορθός κοιλιακός, οι εν τω βάθει ραχιαίοι μύες, ο λαγονοπλευρικός της οσφυϊκής και θωρακικής μοίρας και ο ημιακανθώδης θωρακικός, ο τετράγωνος οσφυϊκός, ο πλατύς ραχιαίος και ο πολυσχιδής.

Η **ελαστικότητα του θώρακα** συμβάλλει στη λειτουργία της αναπνοής. **Οι φάσεις της αναπνοής είναι η προ-εισπνοή, η εισπνοή, η προ-εκπνοή και εκπνοή. Οι αναπνευστικοί μύες** είναι: το διάφραγμα, οι μεσοπλεύριοι μύες, οι ανελκτήρες των πλευρών, ο οπίσθιος πάνω και οπίσθιος κάτω οδοντωτός & ο εγκάρσιος θωρακικός, ενώ **βοηθητικοί** μύες είναι: οι κοιλιακοί, οι ιερονωτιαίοι, οι εκτείνοντες τη θωρακική και αυχενική μοίρα, ο μεγάλος και ο μικρός θωρακικός μυς, οι σκαληνοί και ο στερνο-κλειδομαστοειδής μυς.

8. 19. Εργαστηριακό μέρος

Σκοπός του εργαστηριακού μέρους είναι να καταλάβουν οι μαθητές τη λειτουργία της εκπληκτικής δομής που είναι η σπονδυλική στήλη.

1. Αν ο εκπαιδευτικός έχει ως εποπτικό μέσο πρόπλασμα με τα οστά της σπονδυλικής στήλης και της λεκάνης, αρχίζει με αυτό. Δείχνει στην αρχή τη σπονδυλική στήλη και τονίζει ότι τα μικρά οστά από τα οποία αποτελείται είναι οι σπόνδυλοι και στο κάτω μέρος αυτοί ενώνονται μεταξύ τους και σχηματίζουν το **ιερό οστό** και τον **κόκκυγα.**
2. Στη συνέχεια ο εκπαιδευτικός αναφέρει τις μοίρες της σπονδυλικής στήλης, που είναι με τη σειρά η αυχενική με 7 σπονδύλους, η θωρακική με 12 σπονδύλους και η οσφυϊκή με 5 σπονδύλους. Κατόπιν γίνεται περιγραφή στα κυρτώματα: στο αυχενικό (κυρτό μπροστά), στο θωρακικό (κυρτό πίσω), στο οσφυϊκό (κυρτό μπροστά) και στο ιεροκοκκυγικό (κυρτό πίσω). Οι μαθητές παρατηρούν με προσοχή τα κυρτώματα και ο εκπαιδευτικός τους εξηγεί από ποια πλευρά είναι το κυρτό και από ποια το κοίλο και τις μεταβολές που μπορεί να συμβούν στα κυρτώματα, όταν ένα άτομο κάθεται λάθος. Οι μαθητές στο σημείο αυτό χωρίζονται σε ζευγάρια και κάνουν αναγνώριση ο ένας στον άλλο τις μοίρες της σπονδυλικής στήλης.
3. Κατόπιν παίρνει ένα σπόνδυλο και δείχνει το **τρήμα,** το **σώμα** και το **οπίσθιο** τόξο. Σ' αυτό δείχνει τις αποφύσεις, τόσο τις **αρθρικές, όσο και τις μυϊκές** δηλ. τις **εγκάρσιες και την ακανθώδη.** Στη συνέχεια εξηγεί με ποιο τρόπο ενώνονται οι σπόνδυλοι μεταξύ τους και δείχνει τις αρθρικές επιφάνειες που ενώνονται τόσο για τις πρόσθιες, όσο και τις οπίσθιες αρθρώσεις. Αν έχει πρόπλασμα δείχνει το μεσοσπονδύλιο δίσκο. Διαφορετικά χρησιμοποιεί κάποιο χάρτη ή CD και εξηγεί πώς λειτουργεί ο ιστός αυτός.
4. Στη συνέχεια δείχνει ένα αυχενικό σπόνδυλο και αναφέρει τα χαρακτηριστικά του. Δείχνει το **τρήμα,** μέσα από το οποίο περνάει η **σπονδυλική αρτηρία.** Κατόπιν δείχνει τον **άτλαντα** και τον τρόπο σύνδεσης με το κεφάλι με τις **ατλαντοϊνιακές αρθρώσεις.** Ύστερα δείχνει τον **άξονα** και την **ατλαντοαξονική** άρθρωση. Στη συνέχεια δείχνει ένα **θωρακικό σπόνδυλο** και αναφέρει τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, όπως τις ακανθώδεις αποφύσεις, που κατευθύνονται κάθετα προς τα κάτω. Δείχνει επίσης τον τρόπο που ενώνονται οι πλευρές με τους σπονδύλους. Στη συνέχεια δείχνει ένα οσφυϊκό σπόνδυλο και αναφέρει τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά. Οι μαθητές περιεργάζονται τους σπονδύλους και προσπαθούν να έχουν οπτική εικόνα για τις διαφορές που έχουν οι αυχενικοί, οι θωρακικοί και οι οσφυϊκοί σπόνδυλοι.
5. Κατόπιν αφού οι μαθητές κατανοήσουν και κάνουν πρακτική στη σπονδυλι-

κή στήλη γίνεται αναφορά σε βασικά σημεία αναφοράς, όπως οι **ινιακοί κόνδυλοι,** ο **έβδομος αυχενικός σπόνδυλος**, η **μαστοειδής απόφυση,** οι **ακανθώδεις αποφύσεις,** ο **δωδέκατος θωρακικός σπόνδυλος** και το **ιερό οστό.**

6. Κατόπιν έχουν σειρά οι κινήσεις της σπονδυλικής στήλης ως σύνολο.

Εικ. 8. 1. Η κάμψη του κορμού.

Η κάμψη και η έκταση του κορμού

Θέση μαθητή: Η ανατομική θέση.

Θέση του εκπαιδευτικού: εμπρός και λίγο πλάγια.

Κίνηση: Ο μαθητής αργά κάνει κάμψη του κορμού με τα χέρια να αιωρούνται εμπρός και κατόπιν επανέρχεται στην αρχική θέση *(εικ. 8.1).* Εδώ γίνεται συζήτηση με τους μαθητές σε ποιες μοίρες παρατηρείται μεγαλύτερη κινητικότητα και αναφέρονται οι κύριοι μύες που συστέλονται. Επισημαίνεται ότι στην αρχή της κίνησης ενεργούν λίγο οι κοιλιακοί και κατόπιν η βαρύτητα διευκολύνει την κάμψη του κορμού. Στο τέλος της κίνησης το φορτίο παίρνουν οι σύνδεσμοι της ΣΣ. Στην αντίθετη κίνηση ενεργούν οι εκτείνοντες της ΣΣ που επαναφέρουν τον κορμό στην αρχική θέση. Οι μαθητές κατόπιν χωρίζονται σε ζευγάρια και επαναλαμβάνουν την κίνηση αρκετές φορές.

Η υπερέκταση

Θέση μαθητή: Η ανατομική θέση.

Θέση του εκπαιδευτικού: πίσω και λίγο πλάγια

Κίνηση: Ο μαθητής αργά κάνει έκταση του κορμού προς τα πίσω. Γίνεται αναφορά στους μυς που ενεργούν στην κίνηση. Οι μαθητές κατόπιν χωρίζονται σε ζευγάρια και επαναλαμβάνουν την κίνηση.

Η πλάγια κάμψη

Θέση μαθητή: Η ανατομική θέση.

Θέση του εκπαιδευτικού: Εμπρός και λίγο πλάγια

Κίνηση: Ο μαθητής αργά κάνει πλάγια κάμψη του κορμού *(εικ. 8.2).* Εδώ ο εκπαιδευτικός πρέπει να επιμείνει στο ρόλο των πλαγίων κοιλιακών μυών για να καταλάβουν οι μαθητές την ενέργειά τους στην πλάγια κάμψη του κορμού.

Γίνονται αναφορές τόσο στον έσω πλάγιο, όσο και στον έξω πλάγιο, όταν ενεργούν μαζί και ο καθένας ξεχωριστά. Οι μαθητές κατόπιν χωρίζονται σε ζευγάρια και επαναλαμβάνουν την κίνηση αρκετές φορές.

Η στροφή

Θέση μαθητή: Η ανατομική θέση.

Θέση του εκπαιδευτικού: εμπρός και λίγο πλάγια

Κίνηση: Ο μαθητής κάνει στροφή του κορμού δεξιά- αριστερά *(εικ. 8. 3).* Εδώ ο εκπαιδευτικός πρέπει να επιμείνει στο ρόλο των πλαγίων κοιλιακών μυών, για να καταλάβουν οι μαθητές την ενέργειά τους στη στροφή του κορμού. Γίνονται αναφορές τόσο στον έσω πλάγιο, όσο και στον έξω πλάγιο, όταν ενεργούν μαζί και ο καθένας ξεχωριστά. Οι μαθητές κατόπιν χωρίζονται σε ζευγάρια και επαναλαμβάνουν την κίνηση αρκετές φορές.

Εικ. 8. 2. Η πλάγια κάμψη του κορμού.

Εικ. 8. 3. Η στροφή του κορμού.

8. 20. Ερωτήσεις

1. Από πόσους σπονδύλους αποτελείται η σπονδυλική στήλη;
2. Αναφέρατε τις μοίρες της σπονδυλικής στήλης.
3. Πόσα είναι τα κυρτώματα της σπονδυλικής στήλης;
4. Ποια είναι τα κοινά χαρακτηριστικά των σπονδύλων;
5. Πώς ονομάζονται οι δύο πρώτοι αυχενικοί σπόνδυλοι;
6. Τι κινήσεις γίνονται στην αυχενική μοίρα της σπονδυλικής στήλης;
7. Τι έχει παραπάνω ένας θωρακικός σπόνδυλος σε σχέση με τους άλλους σπονδύλους;
8. Τι κινήσεις γίνονται στη θωρακική μοίρα;
9. Περιγράψτε ένα οσφυϊκό σπόνδυλο.
10. Τι κινήσεις γίνονται στην οσφυϊκή μοίρα;
11. Από ποιους μυς σταθεροποιείται η σπονδυλική στήλη;
12. Πού βρίσκονται οι ιερονωτιαίοι μύες;
13. Πόσες είναι οι φάσεις της αναπνοής;
14. Τι γνωρίζετε για το διάφραγμα;
15. Τι γνωρίζετε για τους μεσοπλεύριους μυς;
16. Ποιοι ονομάζονται βοηθητικοί αναπνευστικοί μύες;
17. Περιγράψτε την εισπνοή.
18. Περιγράψτε την εκπνοή.

Κεφάλαιο 9

Η ΛΕΚΑΝΗ

Στόχος του ενάτου κεφαλαίου είναι να κατανοήσει ο μαθητής τη λεκάνη που αποτελεί το συνδετικό κρίκο μεταξύ των άνω και κάτω άκρων και μεταφέρει το βάρος από τον κορμό στα ισχία και από τα πόδια μέσω των ισχίων στη σπονδυλική στήλη. Ακόμα ο μαθητής πρέπει: να γνωρίζει τα οστά που σχηματίζουν τη λεκάνη, να γνωρίζει τις αρθρώσεις της λεκάνης, να γνωρίζει τις κινήσεις της λεκάνης και τέλος να γνωρίζει τους κύριους μυς που ενεργούν στη λεκάνη.

9. 1. Εισαγωγή

Η λεκάνη, που λέγεται και πύελος, σχηματίζεται εμπρός και πλάγια από τα δύο **ανώνυμα οστά** και πίσω από το **ιερό οστό** και τον **κόκκυγα.** Έχει σχήμα κώνου με την κορυφή προς τα κάτω. Οι αρθρώσεις της περιοχής είναι οι **δύο ιερολαγόνιες,** που βρίσκονται πλάγια, **η οσφυοϊερή,** που βρίσκεται προς τα πάνω, και η **ηβική σύμφυση,** που βρίσκεται εμπρός. Η λεκάνη χρησιμεύει για:

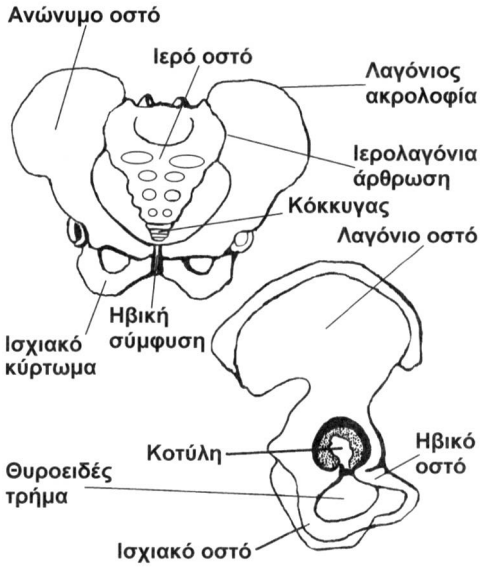
1. Να στηρίζει το βάρος του σώματος, δια μέσου της σπονδυλικής στήλης και να το μεταφέρει στα ισχία.
2. Να μεταφέρει τις δυνάμεις αντίδρασης του εδάφους από την επαφή των ποδιών με αυτό προς τη σπονδυλική στήλη.
3. Την πρόσφυση μυών και
4. Να προστατεύει τα όργανα που βρίσκονται μέσα σ' αυτή.

9. 2. Τα οστά της λεκάνης

9. 2. 1. Τα ανώνυμα οστά (σχ. 9.1).

Κάθε ένα ανώνυμο οστό αποτελείται στην παιδική ηλικία από τρία οστά. Αυτά είναι το κυρίως **λαγόνιο** προς τα πάνω, το **ισχιακό** προς τα κάτω και πίσω και το **ηβικό** προς τα κάτω και εμπρός. Τα τρία δε αυτά οστά ενώνονται μεταξύ τους στην εφηβική ηλικία και αποτελούν ένα οστό, **το ανώνυμο.** Στο κέντρο της η εξωτερική επιφάνεια του ανώνυμου παρουσιάζει κοιλότητα, που ονομάζεται **κοτύλη.** Με την κοτύλη αρθρώνεται η κεφαλή του μηριαίου οστού.

Το **κάτω χείλος** του ανώνυμου σχηματίζει αμβλεία γωνία. Ο πρόσθιος κλάδος του κάτω χείλους, φέρει προς τα πάνω αρθρική επιφάνεια μέσω της οποίας αρθρώνεται με την ανάλογη επιφάνεια του ομώνυμου κλάδου του άλλου ανώνυμου οστού και σχηματίζει την **ηβική σύμφυση.** Το πρόσθιο χείλος του φέρει προς τα πάνω απόφυση, την **πρόσθια άνω λαγόνιο άκανθα.** Κάτω από αυτή υπάρχει μικρή εντομή και κάτω



Σχ. 9. 1. Τα οστά της λεκάνης.

από την εντομή άλλη μια απόφυση, η **πρόσθια κάτω λαγόνιος άκανθα.** Και οι δύο οι άκανθες αυτές χρησιμεύουν για πρόσφυση μυών και συνδέσμων.

Το οπίσθιο χείλος του ανώνυμου έχει στο κέντρο του απόφυση, που **λέγεται ισχιακή άκανθα,** που χρησιμεύει για την πρόσφυση μυών. Προς τα κάτω από το οπίσθιο χείλος βρίσκεται το **ισχιακό κύρτωμα,** στο οποίο προσφύονται μύες και στο οποίο καθόμαστε. Τα ανώνυμα οστά αρθρώνονται με το ιερό οστό πίσω με την **ιερολαγόνιο άρθρωση** και εμπρός με την **ηβική σύμφυση.**

Η λεκάνη διαιρείται στον πάνω χώρο, στη **μεγάλη λεκάνη,** μέσα στην οποία βρίσκονται τα πεπτικά όργανα, και στον κάτω χώρο, στη **μικρή λεκάνη,** μέσα στην οποία βρίσκονται τα ουροποιογεννητικά όργανα.

Η λεκάνη παρουσιάζει σημαντικές διαφορές στα δύο φύλα. Στον άνδρα, στον οποίο χρησιμεύει μόνο για να προστατεύει τα πεπτικά και μέρος των ουροποιογεννητικών οργάνων είναι ψηλότερη. Αντίθετα στις γυναίκες, επειδή μέσα σε αυτή αναπτύσσεται και τελειοποιείται ο ανθρώπινος οργανισμός είναι πιο πλατιά. Η εγκάρσια διάμετρός της είναι πολύ μεγαλύτερη από την κάθετη.

Από το μεγαλύτερο, επίσης, μέγεθος της εγκάρσιας διαμέτρου προκύπτει αύξηση της απόστασης μεταξύ των ισχίων. Αυτό φαίνεται στις γυναίκες με την προβολή των ισχίων, πράγμα που κάνει τη βάδιση διαφορετική από τους άνδρες.

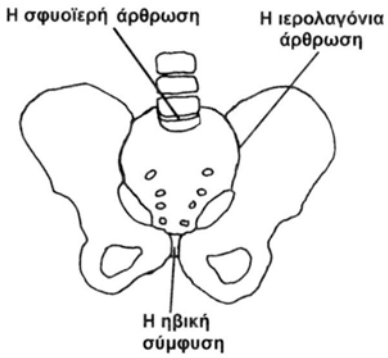
9. 2. 2. Το ιερό οστό και ο κόκκυγας (σχ. 9.1).

Το οστό αυτό προέρχεται από τη συνένωση των **πέντε ιερών σπονδύλων** κατά την εφηβική ηλικία, οι οποίοι είναι χωρισμένοι μεταξύ τους κατά την παιδική ηλικία. Έχει σχήμα ανεστραμμένης τετράγωνης πυραμίδας και είναι σφηνωμένο μεταξύ των δύο ανωνύμων οστών, έτσι ώστε να συμπληρώνει προς τα πίσω τη λεκάνη.

Η **βάση** του ιερού οστού βρίσκεται προς τα πάνω και παρουσιάζει πραγματικό σπονδυλικό σώμα. Η επιφάνεια αυτή αρθρώνεται με την κάτω επιφάνεια του πέμπτου οσφυϊκού σπονδύλου. Πίσω από τη βάση παρατηρούμε την είσοδο του ιερού σωλήνα, ο οποίος είναι η συνέχεια του νωτιαίου σωλήνα και περιέχει το τελευταίο τμήμα του νωτιαίου μυελού. Η **κορυφή** βρίσκεται προς τα κάτω και αρθρώνεται με τον κόκκυγα.

Ο **κόκκυγας** είναι μικρό οστό και έχει σχήμα **τριγωνικής πυραμίδας.** Προέρχεται από τη συνένωση τεσσάρων σπονδύλων. Είναι επιμήκυνση του ιερού οστού και αποτελεί την κορυφή του. Ο κόκκυγας, ο οποίος με τη βάση του αρθρώνεται με την κορυφή του ιερού οστού, είναι ανεπτυγμένος στα ζώα, στα οποία σχηματίζει την ουρά τους.

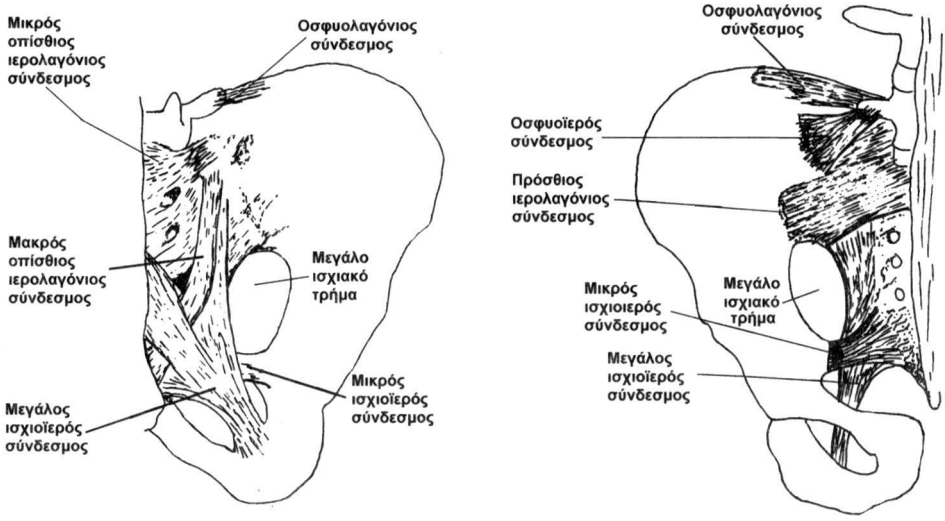
9. 3. Οι αρθρώσεις της λεκάνης (σχ. 9.2).



Σχ. 9. 2. Οι αρθρώσεις της λεκάνης.

9. 3. 1. Η ιερολαγόνια άρθρωση

Η άρθρωση αυτή σχηματίζεται από τις αρθρικές επιφάνειες του ιερού και του ανωνύμου οστού. Οι αρθρικές αυτές επιφάνειες είναι ανώμαλες, πράγμα που βοηθάει την μεταξύ τους σταθεροποίηση. Η λειτουργία της ιερολαγόνιας άρθρωσης είναι να μεταφέρει το βάρος από τον κορμό και τη σπονδυλική στήλη στα ισχία. Έχει σχεδιαστεί έτσι, για να είναι περισσότερο σταθερή άρθρωση παρά κινητική.



Σχ. 9. 3. Οι σύνδεσμοι των αρθρώσεων της λεκάνης.

9. 3. 2. Η οσφυοϊερή άρθρωση

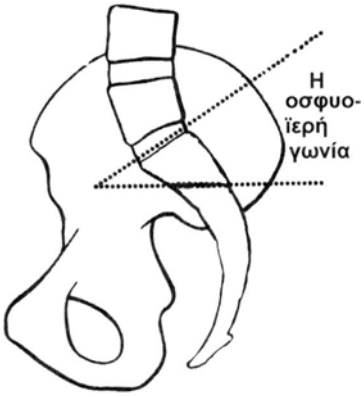
Σχηματίζεται από τον πέμπτο οσφυϊκό σπόνδυλο και τον πρώτο ιερό. Είναι ίδια με τις αρθρώσεις των οσφυϊκών σπονδύλων. Οι κινήσεις που γίνονται στην οσφυοϊερή άρθρωση είναι κάμψη-έκταση και πλάγιες κάμψεις. Οι κινήσεις αυτές γίνονται με ευχέρεια, γιατί ο μεσοσπονδύλιος δίσκος στην οσφυοϊερή άρθρωση έχει μεγάλο πάχος.

9. 3. 3. Η ηβική σύμφυση

Σχηματίζεται από τις αρθρικές επιφάνειες των δύο ηβικών οστών και μεταξύ αυτών περεμβάλλεται ινοχόνδρινος δίσκος. Είναι αμφιαρθρω-διάρθρωση. Δεν επιτρέπει κίνηση, αλλά στις γυναίκες κατά τη γέννηση γίνεται πιο κινητική.

9. 4. Η οσφυοϊερή γωνία (σχ. 9. 4)

Είναι αυτή που σχηματίζεται από μια εφαπτομένη στο σώμα του πρώτου ιερού σπόνδυλου και από μια άλλη γραμμή που είναι παράλληλη με το έδαφος. Η γωνία αυτή αυξάνεται στην πρόσθια κλίση της λεκάνης, ενώ στην οπίσθια κλίση μειώνεται και πρέπει να είναι περίπου 30 μοίρες.



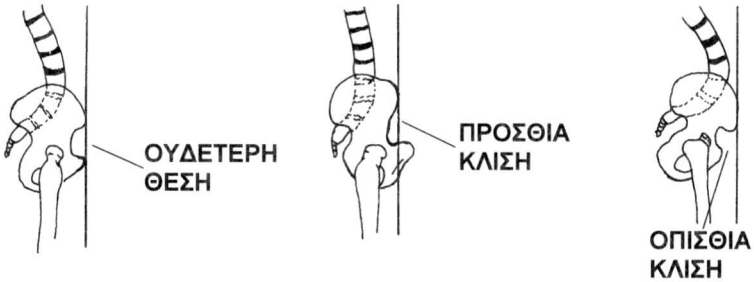
Σχ. 9. 4. Η οσφυοϊερή γωνία.

9. 5. Οι κινήσεις της λεκάνης

Οι αρθρώσεις που είναι άμεσα υπεύθυνες για τις κινήσεις στη λεκάνη είναι οι αρθρώσεις των ισχίων και η οσφυοϊερή άρθρωση μεταξύ πέμπτου οσφυϊκού σπόνδυλου και πρώτου ιερού. Οι κινήσεις της λεκάνης γίνονται και στα τρία επίπεδα. Όταν το άτομο είναι σε όρθια θέση, η λεκάνη πρέπει να είναι επίπεδη. Στο προσθιο-οπίσθιο επίπεδο η πρόσθια άνω λαγόνια άκανθα και η ηβική σύμφυση πρέπει να είναι στο ίδιο κατακόρυφο επίπεδο. **Πρόσθια κλίση της λεκάνης** είναι η μετακίνηση της πρόσθιας άνω λαγόνιας άκανθας

προς τα εμπρός, προς την ηβική σύμφυση. Αντίθετα **οπίσθια κλίση** είναι η μετακίνηση της οπίσθιας άνω λαγόνιας άκανθας προς τα πίσω μακριά από το ηβικό οστό (σχ. 9. 5).

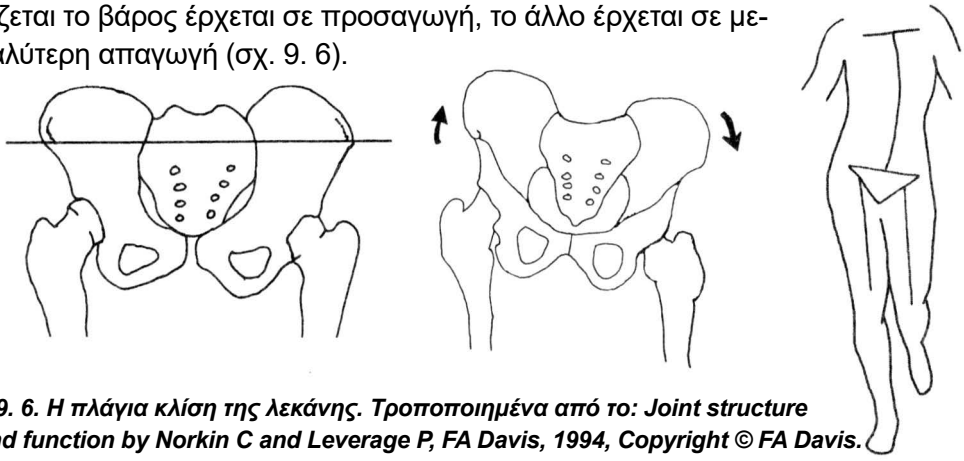
Στην πρόσθια κλίση η οσφυϊκή μοίρα έρχεται σε υπερέκταση, τα ισχία σε κάμψη και η οσφυοϊερή γωνία μεγαλώνει.



Σχ. 9. 5. Η πρόσθια και η οπίσθια κλίση της λεκάνης. Τροποποιημένο από το: Joint structure and function by Norkin C and Leverage P. FA Davis, 1994, Copyright © FA Davis.

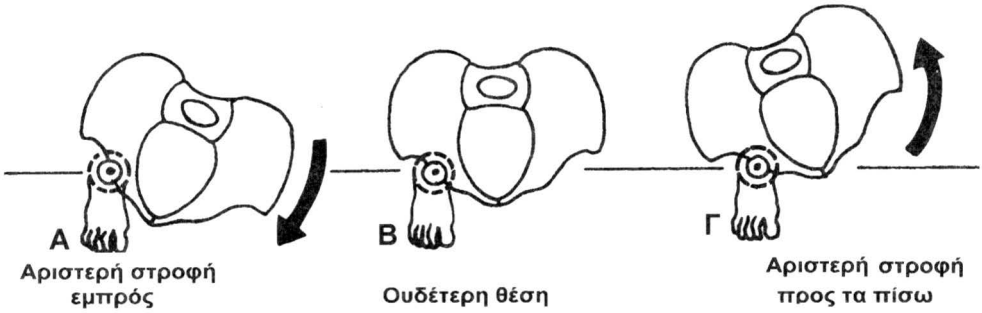
Στο μετωπιαίο επίπεδο, κατά την όρθια στάση, οι λαγόνιες άκανθες πρέπει να είναι στο ίδιο ύψος. Στην **πλάγια κλίση της λεκάνης** οι λαγόνιες άκανθες δεν είναι πια στο ίδιο ύψος, αφού η μια πλευρά της είναι **πάνω** και η άλλη πλευρά **κάτω** (σχ. 9.6).

Για να περιγράψουμε την πλάγια κλίση της λεκάνης, πρέπει να πάρουμε υπόψη μας ένα σημείο αναφοράς. Αυτό μπορεί να γίνει μόνο στη βάδιση. Όταν και τα δυο πόδια βρίσκονται στο έδαφος, οι λαγόνιες άκανθες είναι στο ίδιο ύψος και η λεκάνη είναι οριζόντια. Στην αρχή της φάσης αιώρησης στη βάδιση (όταν τα δάχτυλα του ποδιού αφήνουν το έδαφος), η λεκάνη κλίνει πλάγια. Για να διατηρηθεί η ισορροπία, οι αρθρώσεις του κορμού και των ισχίων ανυψώνονται σε αντίθετη κατεύθυνση. Καθώς η λεκάνη **κάνει πλάγια κλίση δεξιά, η σπονδυλική στήλη κάμπτεται αριστερά.** Όταν το πόδι που στηρίζεται το βάρος έρχεται σε προσαγωγή, το άλλο έρχεται σε μεγαλύτερη απαγωγή (σχ. 9. 6).



Σ 9. 6. Η πλάγια κλίση της λεκάνης. Τροποποιημένα από το: Joint structure and function by Norkin C and Leverage P, FA Davis, 1994, Copyright © FA Davis.

Η στροφή της λεκάνης γίνεται στο εγκάρσιο επίπεδο γύρω από ένα κατακόρυφο άξονα, όταν η μια πλευρά της λεκάνης μετακινείται προς τα πίσω σε σχέση με την άλλη πλευρά. Τα σημεία που παίρνουμε υπόψη μας για την κίνηση αυτή πάλι είναι οι λαγόνιες άκανθες. Στην ανατομική θέση οι άκανθες πρέπει να είναι στο ίδιο επίπεδο. Στη φάση αυτή το δεξί πόδι μεταφέρει το βάρος και το αριστερό είναι σε αιώρηση. Σημείο αναφοράς είναι η πλευρά που δεν στηρίζεται (αιωρείται). Αυτό προκαλεί στροφή της αριστερής πλευράς προς τα εμπρός, μετακινώντας την αριστερή πρόσθια άνω λαγόνιο άκανθα προς τη δεξιά άκανθα. Αν το αριστερό πόδι είναι να αιωρηθεί πίσω, η λεκάνη στρέφεται προς τα πίσω. Αν τώρα κάποιος μεταφέρει το βάρος στο δεξί πόδι και σηκώσει το αριστερό, η αριστερή πλευρά της λεκάνης στρέφεται προς τα πίσω. Η στροφή της λεκάνης γίνεται, γιατί αυτή μετακινείται στην άρθρωση του ισχίου που μεταφέρει το βάρος του κορμού. Καθώς γίνεται προς τα εμπρός στροφή της λεκάνης, στο δεξί ισχίο γίνεται έσω στροφή. Με την αριστερή στροφή της λεκάνης, στο δεξί ισχίο γίνεται έξω στροφή.

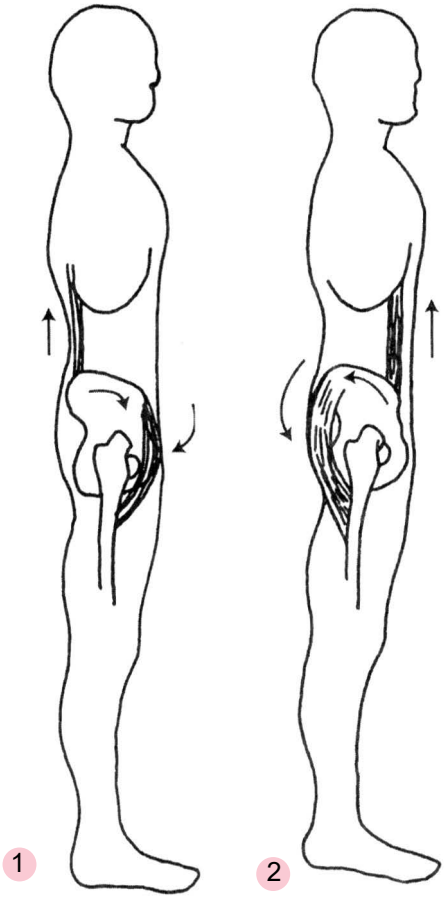


Σχ. 9. 7. Η στροφή της λεκάνης. Τροποποιημένο από το: Joint structure and function by Norkin C and Leverage P. FA Davis, 1994. Copyright © FA Davis.

9. 6. Οι μύες της λεκάνης

Οι μύες, που, όταν ενεργοποιηθούν, προκαλούνται οι αναφερόμενες κινήσεις της λεκάνης, είναι αυτοί που βρίσκονται στην πρόσθια, οπίσθια και στις πλάγιες επιφάνειές της. Αυτοί ενεργούν όχι ξεχωριστά, αλλά σαν ζεύγη, τόσο εμπρός-πίσω, όσο και πλάγια. Συγκεκριμένα στην **πρόσθια κλίση** της λεκάνης οι ιερονωτιαίοι της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης έλκουν τη λεκάνη προς τα πίσω, ενώ οι καμπτήρες των ισχίων έλκουν τη λεκάνη προς τα εμπρός. Αντίθετα στην **οπίσθια κλίση** της λεκάνης προς τα πάνω έλκουν οι κοιλιακοί μύες, ενώ προς τα κάτω έλκουν ο μεγάλος γλουτιαίος και οι ισχιοκνημιαίοι. Η βαρύτητα χωρίς τη μυϊκή συστολή προκαλεί πλάγια κλίση της λεκάνης. Για να περιοριστεί όμως το εύρος της πλάγιας κλίσης, ενεργούν αντί-

θετες μυϊκές ομάδες που δρουν ως ζεύγη. Οι αριστεροί πλάγιοι καμπτήρες του κορμού, στην αρχή οι ιερονωτιαίοι και ο τετράγωνος οσφυϊκός έλκουν προς τα πάνω και αριστερά, ενώ οι δεξιοί απαγωγοί έλκουν προς τα κάτω και δεξιά, για να διατηρήσουν τη λεκάνη σε ένα ικανοποιητικό επίπεδο ισορροπίας.



Σχ. 9. 8.

1. ***Πρόσθια κλίση της λεκάνης*** *(οι ιερονωτιαίοι της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης έλκουν τη λεκάνη προς τα πίσω, ενώ οι καμπτήρες των ισχίων έλκουν τη λεκάνη προς τα εμπρός.*
2. ***Οπίσθια κλίση της λεκάνης*** *(προς τα πάνω έλκουν οι κοιλιακοί μύες, ενώ προς τα κάτω έλκουν ο μεγάλος γλουτιαίος και οι ισχιοκνημιαίοι).*

9. 7. Ανακεφαλαίωση

Η λεκάνη σχηματίζεται εμπρός και πλάγια από τα δύο **ανώνυμα** οστά και πίσω από το ιερό οστό και τον **κόκκυγα.** Το ανώνυμο οστό φέρει στο κέντρο της εξωτερικής επιφάνειας την **κοτύλη.** Το άνω χείλος ονομάζεται **λαγόνιος ακρολοφία.** Τα ανώνυμα οστά αρθρώνονται εμπρός και σχηματίζουν την **ηβική σύμφυση.** Το πρόσθιο χείλος φέρει προς τα πάνω την **πρόσθια άνω λαγόνιο άκανθα** και προς τα κάτω την **πρόσθια κάτω λαγόνιο άκανθα.** Προς τα κάτω από το οπίσθιο χείλος βρίσκεται το **ισχιακό κύρτωμα.** Το ιερό οστό έχει σχήμα ανεστραμμένης τετράγωνης πυραμίδας και είναι σφηνωμένο μεταξύ των δύο λαγονίων οστών, έτσι ώστε να συμπληρώνει προς τα πίσω τη λεκάνη. Ο κόκκυγας είναι επιμήκυνση του ιερού οστού και αποτελεί την κορυφή του. Ο κόκκυγας αρθρώνεται με τη βάση του με την κορυφή του ιερού οστού. Οι αρθρώσεις της λεκάνης είναι: 1) **οι δύο ιερολαγόνιες,** 2) **η οσφυοϊερή άρθρωση και** 3) **η ηβική σύμφυση.**

Η **οσφυοϊερά γωνία** σχηματίζεται από την εφαπτόμενη στον πρώτο ιερό σπόνδυλο και από μια άλλη γραμμή, που είναι παράλληλη με το έδαφος.

Οι κινήσεις της λεκάνης είναι: 1) **η πρόσθια κλίση, που είναι η μετακίνηση της πρόσθιας άνω λαγόνιας άκανθας προς τα εμπρός** 2) **η οπίσθια κλίση,** που είναι η μετακίνηση της οπίσθιας άνω λαγόνιας άκανθας προς τα πίσω, 3) **η πλάγια κλίση της λεκάνης,** που είναι η μετακίνηση ολόκληρης της λεκάνης πλάγια (από τη μια πλευρά είναι επάνω και από την άλλη πλευρά κάτω) και 4) **η στροφή της λεκάνης,** που γίνεται στο εγκάρσιο επίπεδο και σε ένα κατακόρυφο άξονα, όταν η μια πλευρά της λεκάνης μετακινείται προς τα πίσω σε σχέση με την άλλη πλευρά.

Οι μύες της λεκάνης ενεργούν σαν ζεύγη, τόσο εμπρός-πίσω, όσο και πλάγια. **Οι ιερονωτιαίοι της οσφυϊκής μοίρας και οι καμπτήρες των ισχίων** είναι το ζευγάρι που κάνει **πρόσθια κλίση** της λεκάνης, ενώ οι **κοιλιακοί μύες, ο μεγάλος γλουτιαίος και οι ισχιοκνημιαίοι** κάνουν την **οπίσθια κλίση** της λεκάνης. Οι **ιερονωτιαίοι και ο τετράγωνος οσφυϊκός (αριστερά),** ενώ οι **απαγωγοί (δεξιά)** ενεργούν στο πλάι αντίθετα, για να διατηρήσουν τη λεκάνη σε ένα ικανοποιητικό επίπεδο ισορροπίας.

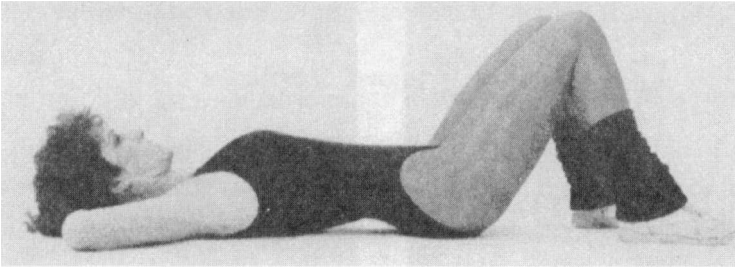
9. 8. Το εργαστηριακό μέρος

1. Ο εκπαιδευτικός στα πλαίσια του εργαστηρίου για τη λεκάνη δείχνει στο σκελετό τι αναφέρεται ως πυελική ζώνη και συγκεκριμένα τα δύο **ανώνυμα οστά,** το **ιερό οστό** και τον **κόκκυγα.** Κατόπιν δείχνει στο ανώνυμο οστό ποιο είναι το **λαγόνιο,** το **ισχιακό** και το **ηβικό.** Επίσης δείχνει στους μαθητές την **κοτύλη.** Επίσης εντοπίζει τη **λαγόνιο ακρολοφία,** δείχνει την **ηβική σύμφυση** και τις **πρόσθιες άνω και κάτω λαγόνιες άκανθες.** Επίσης δείχνει το **ισχιακό κύρτωμα.** Οι μαθητές χωρίζονται σε ζευγάρια και αναγνωρίζουν τις αναφερόμενες περιοχές. Αν ο εκπαιδευτικός έχει οστά γυναικείας και ανδρικής λεκάνης, επισημαίνει με επίδειξη τις διαφορές στις διαμέτρους των δύο φύλων.
2. Κατόπιν ο εκπαιδευτικός δείχνει στο σκελετό το ιερό οστό και επισημαίνει τη βάση που αρθρώνεται με τον πέμπτο οσφυϊκό σπόνδυλο και την κορυφή που αρθρώνεται με τον κόκκυγα. Οι μαθητές περιεργάζονται το ιερό οστό και μαθαίνουν ότι από τις μικρές τρύπες διέρχονται τα πρόσθια ιερά τρήματα. Δείχνει τις ακανθώδεις αποφύσεις των σπονδύλων. Τέλος δείχνει τον κόκκυγα που είναι μικρό οστό.
3. Κατόπιν γίνεται αναφορά στις δύο ιερολαγόνιες αρθρώσεις, στην οσφυοϊερή άρθρωση και την ηβική σύμφυση. Οι μαθητές παρατηρούν και κατόπιν ερωτώνται να επισημάνουν τα λειτουργικά αυτά στοιχεία.
4. Στη συνέχεια ο εκπαιδευτικός με ένα χάρακα και ένα μοιρογνωμόνιο μετράει την οσφυοϊερή γωνία στο σκελετό και επισημαίνει από πού φέρονται οι γραμμές που σχηματίζουν την οσφυοϊερή γωνία.
5. Πριν αρχίσει η ανάλυση των κινήσεων στη λεκάνη, ο εκπαιδευτικός πρέπει να κάνει μια επανάληψη στους μυς που ενεργούν στην περιοχή.

Ανάλυση των κινήσεων στη λεκάνη

Πρόσθια κλίση.

Θέση μαθητή: Ύπτια κατάκλιση στο δάπεδο με τα ισχία και γόνατα σε κάμψη.
Θέση εκπαιδευτικού: εμπρός και λίγο πλάγια.



Εικ. 9. 1. Η πρόσθια κλίση της λεκάνης.

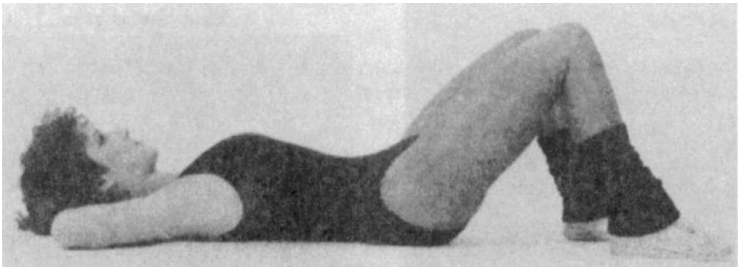
Κίνηση: Ο εκπαιδευτικός ζητάει από το μαθητή να απομακρύνει τη μέση του από το δάπεδο (να κάνει τόξο στη μέση, *εικ. 9. 1*). Εξηγεί στον μαθητή ότι, για να το πετύχει αυτό, πρέπει να κάνει πρόσθια κλίση της λεκάνης. Οι μαθητές χωρίζονται σε ζευγάρια και επαναλαμβάνουν την κίνηση πολλές φορές.

Οπίσθια κλίση.

Θέση μαθητή: Ύπτια κατάκλιση στο δάπεδο, με τα ισχία και τα γόνατα σε κάμψη.

Θέση εκπαιδευτικού: εμπρός και λίγο πλάγια.

Κίνηση: Ο εκπαιδευτικός ζητάει από το μαθητή να ακουμπήσει με τη μέση του στο κρεβάτι. Εξηγεί στο μαθητή ότι, για να το πετύχει αυτό, πρέπει να κάνει οπίσθια κλίση της λεκάνης (*εικ. 9. 2*). Οι μαθητές χωρίζονται σε ζευγάρια και επαναλαμβάνουν την κίνηση πολλές φορές.



Εικ. 9. 2. Η οπίσθια κλίση της λεκάνης.

Οπίσθια κλίση, άλλο παράδειγμα.

Θέση μαθητή: Όρθιος κοντά σε τοίχο.

Θέση εκπαιδευτικού: εμπρός και λίγο πλάγια.

Κίνηση: Ο εκπαιδευτικός ζητάει από το μαθητή να ακουμπήσει με τη μέση του στον τοίχο. Εξηγεί στο μαθητή ότι, για να το πετύχει αυτό, πρέπει να κάνει οπίσθια κλίση της λεκάνης. Εδώ γίνεται συζήτηση με τους μαθητές για τους μυς, που πρωταγωνιστούν στην κίνηση αυτή. Κατόπιν οι μαθητές χωρίζονται σε ζευγάρια και επαναλαμβάνουν την κίνηση πολλές φορές, για να εμπεδωθεί.

Πλάγια κλίση της λεκάνης

Θέση μαθητή: Όρθιος στήριξη στο ένα πόδι με το άλλο να αιωρείται.

Θέση εκπαιδευτικού: εμπρός και λίγο πλάγια.

Κίνηση: Ο εκπαιδευτικός ζητάει από το μαθητή να σηκώσει το πόδι και να αρχίσει να κάνει ένα βήμα. Στη φάση αυτή ο εκπαιδευτικός επισημαίνει ότι η άρση του ποδιού προκαλεί πλάγια κλίση της λεκάνης. Στην κίνηση αυτή

γίνεται προσαγωγή στο στηριζόμενο πόδι και απαγωγή στο πόδι που είναι σε αιώρηση. Επίσης γίνεται αναφορά στη κάμψη της ΣΣ στο αντίθετο πλάγιο, για να παραμείνει το σώμα μέσα στη γραμμή βαρύτητας. Οι μαθητές χωρίζονται σε ζευγάρια και επαναλαμβάνουν την κίνηση.

Στροφή της λεκάνης

Θέση μαθητή: Όρθιος στήριξη στο ένα πόδι με το άλλο να αιωρείται.

Θέση εκπαιδευτικού: εμπρός και λίγο πλάγια.

Κίνηση: Ο εκπαιδευτικός ζητάει από το μαθητή να σηκώσει το πόδι και να το φέρει λυγισμένο προς τα πίσω. Στη φάση αυτή ο εκπαιδευτικός επισημαίνει ότι η άρση του ποδιού προκαλεί μετακίνηση της μιας δεξιάς λαγόνιας άκανθας προς την αριστερή. Οι μαθητές χωρίζονται σε ζευγάρια και επαναλαμβάνουν την κίνηση.

9. 9. Ερωτήσεις

1. Από ποια οστά αποτελείται η λεκάνη;
2. Τι διακρίνουμε σε ένα ανώνυμο οστό;
3. Πού βρίσκεται ο κόκκυγας;
4. Ποιες είναι οι αρθρώσεις της λεκάνης;
5. Ποια είναι η πιο κινητική άρθρωση από τις αρθρώσεις της λεκάνης;
6. Τι ενώνει η ηβική σύμφυση;
7. Ποιος είναι ο ρόλος του ιερού οστού στη λεκάνη;
8. Τι λέγεται πρόσθια κλίση της λεκάνης;
9. Τι λέγεται οπίσθια κλίση της λεκάνης;
10. Τι λέγεται πλάγια κλίση της λεκάνης;
11. Τι λέγεται στροφή της λεκάνης;
12. Ποιοι είναι οι κύριοι μύες, που ενεργούν στη λεκάνη;
13. Ποιοι μύες ενεργούν στην πρόσθια κλίση της λεκάνης;
14. Ποιοι μύες ενεργούν στην οπίσθια κλίση της λεκάνης;

Κεφάλαιο 10

Η ΑΡΘΡΩΣΗ ΤΟΥ ΙΣΧΙΟΥ

Στόχος του δέκατου κεφαλαίου είναι να κατανοήσει ο μαθητής ότι η άρθρωση του ισχίου είναι μια σταθερή άρθρωση, που παρουσιάζει πολλές ομοιότητες με αυτή του ώμου. Ακόμα πρέπει: να γνωρίζει από ποιες αρθρικές επιφάνειες σχηματίζεται η άρθρωση του ισχίου, να γνωρίζει τους κύριους συνδέσμους της άρθρωσης, να γνωρίζει ποιες κινήσεις γίνονται στην άρθρωση αυτή και τέλος να γνωρίζει ποιοι είναι εκείνοι οι μύες που πρωταγωνιστούν στις κινήσεις του ισχίου.

10. 1. Εισαγωγή

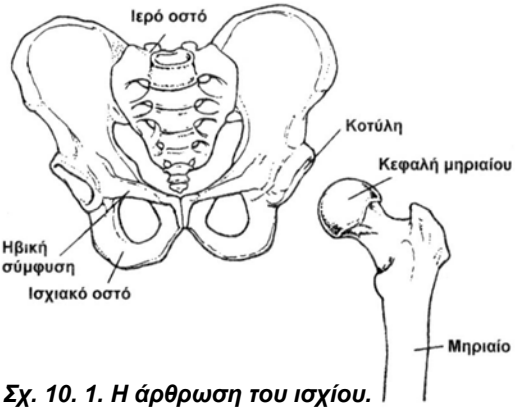
Η άρθρωση του ισχίου είναι σημαντική άρθρωση για τις δραστηριότητες της μεταφοράς του βάρους του σώματος και τη βάδιση. Όπως και ο ώμος είναι κινητική άρθρωση. Διαφέρει όμως από τον ώμο, γιατί οι αρθρικές επιφάνειες της κοτύλης και της κεφαλής του μηριαίου οστού εφαρμόζουν άριστα με αποτέλεσμα η άρθρωση του ισχίου να είναι σταθερή αλλά με εύρος κίνησης μικρότερο από τον ώμο. Η άρθρωση του ισχίου είναι τριαξονική και επιτρέπει κινήσεις σε όλα τα επίπεδα.

10. 2. Το μηριαίο οστό

Είναι μακρύ οστό και φέρει στη μέση το σώμα και δύο άκρα, το άνω και το κάτω. Το πίσω χείλος από το σώμα είναι τραχύ σε όλο του το μήκος και αποτελεί την **τραχεία γραμμή.** Η άνω επίφυση του μηριαίου οστού συνίσταται σε σφαιρική αρθρική επιφάνεια, **την κεφαλή.** Στη βάση της κεφαλής υπάρχει μια αύλακα, ο **ανατομικός αυχένας,** για την πρόσφυση του αρθρικού θύλακα της άρθρωσης του ισχίου. Η κεφαλή και ο αυχένας σχηματίζουν με το σώμα του οστού πολύ αμβλεία γωνία στον άνδρα και μικρότερη γωνία στη γυναίκα. Στο σημείο της ένωσης του αυχένα με το σώμα παρατηρούμε δύο αποφύσεις, **το μεγάλο και μικρό τροχαντήρα.** Ο μεγάλος βρίσκεται προς τα πάνω και έξω. Ο μικρός βρίσκεται προς τα μέσα και πίσω. Η κάτω επίφυση φέρει δύο μεγάλα ογκώματα, τον **εξωτερικό** και τον **εσωτερικό κόνδυλο.** Αυτοί αρθρώνονται με τους κονδύλους της κνήμης και εμπρός με την επιγονατίδα. Χωρίζονται μεταξύ τους με τη **μεσοκονδύλιο εντομή.** Μέσα στη μεσοκονδύλιο εντομή εισέρχεται κατά την έκταση του γόνατος η μεσοκονδύλιος άκανθα της κνήμης, οπότε και τελειώνει η έκταση. Στη φάση αυτή η κνήμη και ο μηρός βρίσκονται σε ευθεία γραμμή.

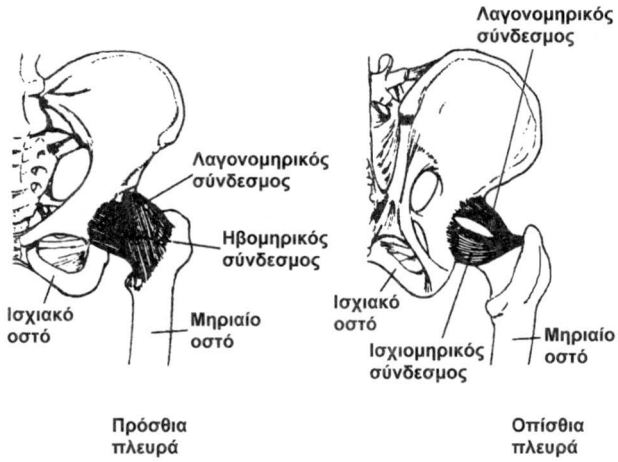
10. 3. Η κοτύλη

Το λαγόνιο ή ιλιακό οστό έχει σχήμα ανώμαλου τετράπλευρου και παρουσιάζει δύο επιφάνειες, την εξωτερική και την εσωτερική. Στο κέντρο της η εξωτερική επιφάνεια, παρουσιάζει κοιλότητα, η οποία έχει βάθος και ονομάζεται **κοτύλη.** Με την κοτύλη αρθρώνεται η **κεφαλή** του μηριαίου οστού.



Σχ. 10. 1. Η άρθρωση του ισχίου.

10. 4. Οι σύνδεσμοι της άρθρωσης του ισχίου



Σχ. 10.2. Οι σύνδεσμοι της άρθρωσης του ισχίου. Προσαρμοσμένο από το: Athletic Training and Sport Medicine (σελ. 302), by American Academy of Orthopaedic Surgeons. Sec Edit Park Ritz Illinois, 1991. Copyrigth © Park Ritz.

10. 4. 1. Ο θυλακοειδής σύνδεσμος

Αυτός περιβάλλει όλη την άρθρωση, είναι λίγο χαλαρός και εκφύεται κυκλικά από το χείλος της κοτύλης και καταφύεται στον ανατομικό αυχένα του μηριαίου.

10. 4. 2. Ο λαγονομηρικός σύνδεσμος

Ο λαγονομηρικός σύνδεσμος εκφύεται από την πρόσθια κάτω λαγόνιο άκανθα και καταφύεται στο μεταξύ των δύο τροχαντήρων πρόσθιο χώρο του μηριαίου οστού.

10. 4. 3. Ο ηβομηρικός σύνδεσμος

Ο σύνδεσμος αυτός εκφύεται από το ηβικό οστό και καταφύεται στο μικρό τροχαντήρα.

10. 4. 4. Ο ισχιομηρικός σύνδεσμος

Ο σύνδεσμος αυτός καλύπτει τον αρθρικό θύλακα από την πίσω πλευρά. Εκφύεται από την οφρύ της κοτύλης και καταφύεται στον τροχαντήριο βόθρο.

10. 4. 5. Ο στρογγύλος σύνδεσμος

Ο σύνδεσμος είναι μέσα στον αρθρικό θύλακα της άρθρωσης. Εκφύεται από το κοτυλιαίο βόθρο και καταφύεται στην κεφαλή του μηριαίου οστού.

10. 5. Οι κινήσεις της άρθρωσης του ισχίου

Η άρθρωση του ισχίου με όλους τους συνδέσμους, που περιγράφτηκαν πιο πάνω, αλλά και την ίδια την ανατομική της κατασκευή παρουσιάζει σε σχέση με την άρθρωση του ώμου μικρότερη κινητικότητα αλλά αυξημένη σταθερότητα. Έτσι χρειάζονται πολύ μεγάλα φορτία, για να απομακρυνθεί το ένα οστό από το άλλο και μπορεί να κρατήσει το βάρος του ανώτερου μέρους του σώματος. Η άρθρωση του ισχίου επιτρέπει κινήσεις και στα τρία επίπεδα, γύρω από τους τρεις άξονες του χώρου.

10. 5. 1. Η κάμψη (σχ. 10. 3)

Κάμψη είναι η κίνηση της άρσης του ποδιού προς τα εμπρός, που γίνεται στο οβελιαίο (προσθιοπίσθιο) επίπεδο και γύρω από τον μετωπιαίο άξονα. Αν το γόνατο είναι σε κάμψη, το εύρος τροχιάς είναι 120 μοίρες, αν είναι σε έκταση 90 μοίρες. Το εύρος κίνησης είναι μικρότερο εξ αιτίας της τάσης που αναπτύσσεται στους ισχιοκνημιαίους μυς. Η κάμψη περιορίζεται από την επαφή της πάνω μοίρας της πρόσθιας επιφάνειας του μηρού με το πρόσθιο χείλος της κοτύλης. Πρωταγωνιστές καμπτήρες του ισχίου είναι ο λαγονοψοΐτης και ο ορθός μηριαίος μυς. Στην κίνηση βοηθάει και ο ραπτικός.

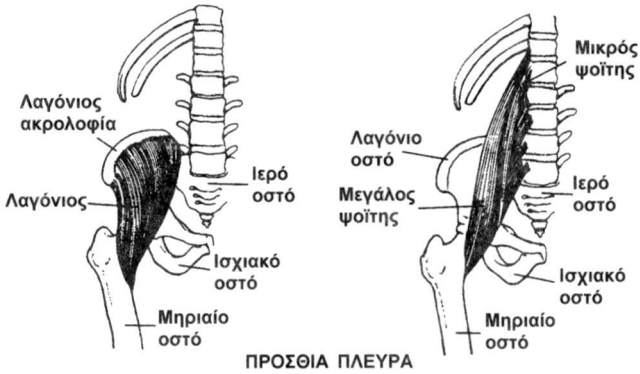
Σχ. 10. 3. Οι κινήσεις του ισχίου στο οβελιαίο επίπεδο.

10. 5. 1. α. Οι καμπτήρες μύες του ισχίου

1. Ο λαγονοψοΐτης (Σχ. 10.4).

Εκφύεται από τις πλάγιες επιφάνειες των σωμάτων των σπονδύλων και από τις εγκάρσιες αποφύσεις του δωδέκατου θωρακικού και όλων των οσφυϊκών σπονδύλων, από το έσω χείλος της λαγόνιας ακρολοφίας και από τον έσω λαγόνιο βόθρο. **Καταφύεται** στο μικρό τροχαντήρα του μηριαίου οστού.

Ενέργεια. Κάμψη του ισχίου, πρόσθια κλίση της λεκάνης.



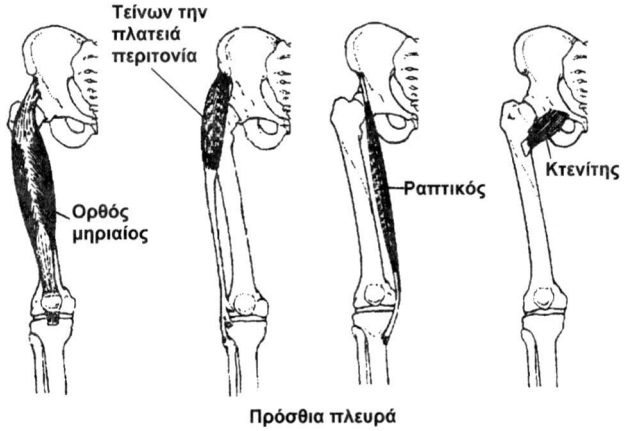
Σχ. 10. 4. Ο λαγονοψοΐτης μυς. Προσαρμοσμένο από το: Muscles function (σελ. 160) by Janda V. M Dunitz, London, 1981. Copyrigth © M Dunitz.

2. Ο ορθός μηριαίος (σχ. 10. 5).

Είναι η μια από τέσσερις μοίρες του τετρακεφάλου. **Εκφύεται** από την πρόσθια κάτω λαγόνια άκανθα και **καταφύεται** στο κνημιαίο κύρτωμα. **Η ενέργειά του** είναι κάμψη του ισχίου και έκταση του γόνατος.

3. Ο ραπτικός (σχ. 10. 5).

Εκφύεται από την πρόσθια άνω λαγόνιο άκανθα και **καταφύεται** προς τα έσω του κνημιαίου κυρτώματος. **Ενέργεια.** Κάμψη, απαγωγή και έξω στροφή στο ισχίο, κάμψη και έσω στροφή στην κνήμη.



Σχ. 10. 5. Οι μύες ορθός μηριαίος, τείνων την πλατειά περιτονία, ραπτικός και κτενίτης. Προσαρμοσμένο από το: Muscles function (σελ. 162 & 168) by Janda V. M Dunitz, London, 1981. Copyrigth © M Dunitz.

10. 5. 2. Η έκταση και η υπερέκταση (σχ. 10. 3)

Έκταση είναι η αντίθετη κίνηση της κάμψης. Το πόδι επανέρχεται στην αρχική θέση. Η κίνηση αυτή περιορίζεται από την τάση του λαγονομηρικού συνδέσμου. Πρωταγωνιστές εκτείνοντες του ισχίου είναι ο μεγάλος γλουτιαίος και οι ισχιοκνημιαίοι μύες (δικέφαλος, ημιϋμενώδης, ημιτενοντώδης).

Υπερέκταση είναι η κίνηση του μηριαίου οστού προς τα πίσω στο οβελιαίο επίπεδο. Το εύρος τροχιάς είναι 15 μοίρες. Η κίνηση της υπερέκτασης γίνεται από τους ισχιοκνημιαίους μύες και τον μεγάλο γλουτιαίο.

10. 5. 2 α. Οι εκτείνοντες μύες του ισχίου

1. Ο μεγάλος γλουτιαίος (σχ. 10. 7).

Αυτός μαζί με το μέσο και μικρό γλουτιαίο σχηματίζει τους γλουτούς. **Εκφύεται** από την πάνω μοίρα της έξω επιφάνειας του λαγόνιου οστού και το πλάγιο χείλος του ιερού οστού και του κόκκυγα και **καταφύεται** στην πάνω μοίρα της τραχείας γραμμής του μηριαίου οστού. **Ενέργεια.** Εκτείνει, υπερεκτείνει το μηρό και τον στρέφει προς τα έξω.

Σχ. 10. 6. Οι μύες ημιυμενώδης, ημιτενοντώδης και δικέφαλος μηριαίος.. Προσαρμοσμένο από το: Muscles function (σελ. 163) by Janda V. M Dunitz, London, 1981. Copyrigth © M Dunitz.

2. Ο ημιτενοντώδης (σχ. 10. 6).

Εκφύεται από το ισχιακό κύρτωμα και **καταφύεται** στο κνημιαίο κύρτωμα (προς τα έσω). **Ενέργεια.** Έκταση του ισχίου και κάμψη του γόνατος.

3. Ο ημιυμενώδης (σχ. 10. 6).

Εκφύεται από το ισχιακό κύρτωμα και **καταφύεται** πίσω από τον έσω κόνδυλο της κνήμης. **Ενέργεια.** Έκταση του ισχίου και κάμψη του γόνατος.

4. Ο Δικέφαλος μηριαίος (σχ. 10. 6).

Εκφύεται με δύο κεφαλές; Από το ισχιακό κύρτωμα (μεγάλη κεφαλή) και από τη μέση της τραχείας γραμμής του μηριαίου οστού (μικρή κεφαλή) και **καταφύεται** στην κεφαλή της περόνης. **Ενέργεια.** Έκταση του ισχίου και κάμψη του γόνατος.

10. 5. 3. Η απαγωγή (σχ. 10. 8)

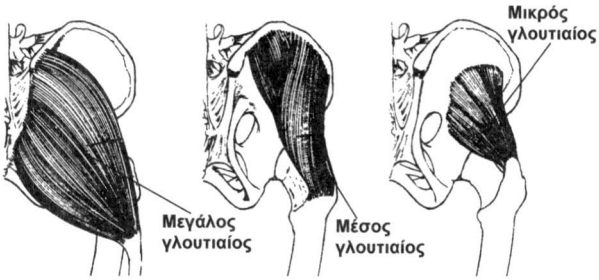
Είναι η απομάκρυνση του μηρού από τη μέση γραμμή (άρση του ποδιού προς το πλάι). Η κίνηση γίνεται στο μετωπιαίο επίπεδο και σε ένα προσθιοπίσθιο άξονα. Το εύρος τροχιάς είναι 45 μοίρες και περιορίζεται από την τάση του ηβομηρικού συνδέσμου. Η απαγωγή γίνεται από το μέσο και μικρό γλουτιαίο και από τον τείνοντα την πλατειά περιτονία, όταν το γόνατο είναι σε έκταση.

10. 5. 3. α. Οι απαγωγοί μύες του ισχίου

1. Ο μέσος γλουτιαίος (σχ. 10. 7)

Βρίσκεται κάτω από το μεγάλο γλουτιαίο μυ και μέρος του κάτω από το δέρμα.

Εκφύεται από τη λαγόνια ακρολοφία και την πάνω μοίρα της έξω επιφάνειας του λαγονίου οστού και **καταφύεται** στο μεγάλο τροχαντήρα του μηριαίου οστού. **Ενέργεια.** Είναι πρωταγωνιστής μυς στην κίνηση της απαγωγής και στρέφει το μηρό προς τα έσω.



Σχ. 10. 7. Οι γλουτιαίοι μύες. Προσαρμοσμένο από το: Muscles function (σελ. 163) by Janda V. M Dunitz, London,1981. Copyrigth © M Dunitz.

2. Ο μικρός γλουτιαίος (σχ. 10. 7)

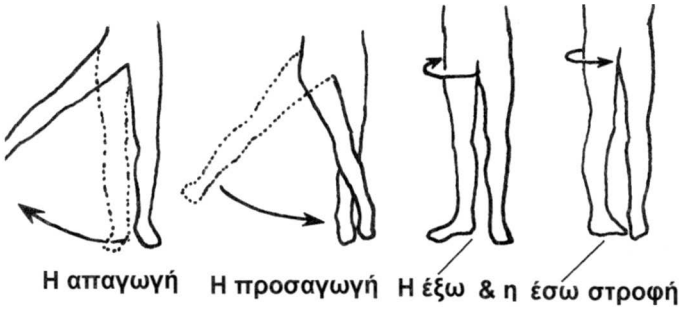
Αυτός **εκφύεται** από όλη την έξω επιφάνεια του λαγόνιου οστού και **καταφύεται** στο μεγάλο τροχαντήρα του μηριαίου οστού. **Ενέργεια.** Είναι ίδια με αυτή του μέσου γλουτιαίου μυ.

3. Ο τείνων την πλατειά περιτονία (σχ. 10. 5)

Αυτός **εκφύεται** από την πρόσθια πάνω λαγόνιο άκανθα και **καταφύεται** στον έξω κόνδυλο της κνήμης. **Ενέργεια.** Βοηθάει στην απαγωγή και κάμψη του ισχίου.

10. 5. 4. Η προσαγωγή (σχ. 10. 8)

Είναι η επιστροφή από την κίνηση της απαγωγής. Το εύρος τροχιάς είναι 45 μοίρες, αλλά η κίνηση μπορεί να συνεχιστεί ακόμα 25 μοίρες πέρα από την ανατομική θέση, όταν συνοδεύεται από κάποια κάμψη ή έκταση. Η προσαγωγή περιορίζεται από την τάση του στρογγύλου και του λαγονομηρικού συνδέσμου. Πρωταγωνιστές μύες της προσαγωγής είναι ο μακρός προσαγωγός, ο μέγας, ο ισχνός, ο βραχύς προσαγωγός και ο κτενίτης.



Σχ. 10. 8. Οι κινήσεις του ισχίου στο μετωπιαίο & εγκάρσιο επίπεδο.

10. 5. 4. α. Οι προσαγωγοί μύες του ισχίου

1. Ο κτενίτης. (σχ. 10. 5)

Εκφύεται από το ηβικό οστο και **καταφύεται** στην τραχεία γραμμή (πάνω μοίρα) του μηριαίου οστού. **Ενέργεια.** Προσαγωγή του ισχίου.

Σχ. 10. 9. Οι προσαγωγοί μύες του ισχίου. Προσαρμοσμένο από το:. Muscles function (σελ. 169) by Janda V. M Dunitz, London, 1981. Copyrigth © M Dunitz.

2. Ο μακρός προσαγωγός (σχ. 10. 9)

Εκφύεται από το ηβικό οστό και **καταφύεται** στη μέση της τραχείας γραμμής του μηριαίου οστού. **Ενέργεια.** Προσαγωγή του ισχίου.

3. Ο βραχύς προσαγωγός (σχ. 10. 9)

Εκφύεται από το ηβικό οστό και **καταφύεται** στην πάνω μοίρα της τραχείας γραμμής του μηριαίου οστού. **Ενέργεια.** Προσαγωγή του ισχίου.

4. Ο μέγας προσαγωγός (σχ. 10. 9)

Εκφύεται από το ισχιακό και ηβικό οστό και **καταφύεται** σε όλο το μήκος της τραχείας γραμμής του μηριαίου οστού. **Ενέργεια.** Προσαγωγή του ισχίου.

5. Ο ισχνός προσαγωγός (σχ. 10. 9)

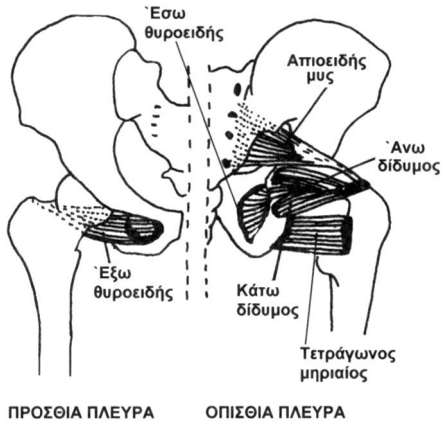
Εκφύεται από το ηβικό και ισχιακό οστό και **καταφύεται** στην άνω μοίρα της έσω επιφάνειας της κνήμης. **Ενέργεια.** Προσάγει τον μηρό, συνεργαζόμενος με τον κτενίτη.

10. 5. 5. Η έξω στροφή (σχ. 10. 8)

Είναι κίνηση του ποδιού, που γίνεται προς τα έξω στο εγκάρσιο επίπεδο και σε ένα κατακόρυφο άξονα. Το εύρος τροχιάς είναι 45 μοίρες και περιορίζεται από την τάση του στρογγύλου και του λαγονομηρικού συνδέσμου. Γίνεται από τους έξω στροφείς του ισχίου.

10. 5. 5. α. Οι έξω στροφείς μύες του ισχίου (σχ. 10. 10)

Αυτοί είναι ο απιοειδής, οι δύο θυροειδείς, ο άνω και κάτω δίδυμος και ο τετράγωνος μηριαίος. Οι μύες αυτοί, όταν ενεργούν, στρέφουν το ισχίο προς τα έξω.



Σχ. 10. 10. Οι έξω στροφείς μύες του ισχίου. Προσαρμοσμένο από το: Daniels L and Worthingham C. Muscles Testing, Techniques of Manual Examination (σελ. 50). Copyrigth © WB Saunders.

10. 5. 6. Η έσω στροφή (σχ. 10. 8)

Είναι κίνηση του ποδιού που γίνεται προς τα μέσα στο εγκάρσιο επίπεδο και σε ένα κατακόρυφο άξονα και περιορίζεται από την τάση του ισχιομηρικού συνδέσμου. Όπως και στην περίπτωση της έξω στροφής το εύρος τροχιάς είναι 45 μοίρες. Η κίνηση γίνεται από το μέσο και μικρό γλουτιαίο.

10. 6. Ανακεφαλαίωση

Η άρθρωση του ισχίου σχηματίζεται από την **κοτύλη** του ανωνύμου οστού και την **κεφαλή** του μηριαίου. Είναι κινητική άρθρωση, που μοιάζει με τον ώμο. Οι αρθρικές της επιφάνειες είναι κατασκευασμένες με τέτοιο τρόπο που εξασφαλίζει σταθερότητα. Η άρθρωση σταθεροποιείται με ένα ισχυρό αρθρικό θύλακα και με τους συνδέσμους **λαγονομηρικό, ηβομηρικό, ισχιομηρικό και στρογγύλο.**

Οι κινήσεις που γίνονται στην άρθρωση του ισχίου είναι: η κάμψη-έκταση και υπερέκταση, η απαγωγή-προσαγωγή, η έσω-έξω στροφή. Η κάμψη γίνεται από: το λαγονοψοΐτη και τον ορθό μηριαίο μυ, η έκταση και η υπερέκταση από τους: μεγάλο γλουτιαίο και ισχιοκνημιαίους μυς, η απαγωγή από: το μέσο και μικρό γλουτιαίο, η προσαγωγή από: το μακρό προσαγωγό, το μέγα, τον ισχνό, το βραχύ προσαγωγό και τον κτενίτη, η έξω στροφή από: τους έξω στροφείς του ισχίου και η έσω στροφή από: το μέσο και μικρό γλουτιαίο.

10. 7. Το εργαστηριακό μέρος της άρθρωσης του ισχίου

Στόχος του εργαστηριακού μέρους του δέκατου κεφαλαίου είναι οι μαθητές να εξοικειωθούν με τα οστά, που σχηματίζουν την άρθρωση του ισχίου, 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 και εξηγεί στους μαθητές του ότι αυτό είναι το πιο μακρύ από τα οστά του ανθρώπινου σώματος. Οι μαθητές πιάνουν το μηριαίο και το συγκρίνουν με τα οστά κνήμη, περόνη και βραχιόνιο. Κατόπιν ο εκπαιδευτικός τους δείχνει χαρακτηριστικά μέρη του οστού, που πρέπει να γνωρίζουν. Συγκεκριμένα τους δείχνει την **κεφαλή,** τον **ανατομικό αυχένα,** το **μεγάλο τροχαντήρα,** τον **εξωτερικό** και τον **εσωτερικό κόνδυλο.** Οι μαθητές χωρίζονται σε ζευγάρια και γίνεται πρακτική, για να κατανοηθούν και να εμπεδωθούν τα βασικά αυτά χαρακτηριστικά του μηριαίου οστού. Γίνεται επίσης εντόπιση των κονδύλων και του μεγάλου τροχαντήρα. Κατόπιν γίνεται μικρή αναφορά στο ανώνυμο οστό, που έχει αναφερθεί με λεπτομέρεια στο ένατο εργαστήριο και οι μαθητές περιεργάζονται με προσοχή την αρθρική επιφάνεια της κοτύλης, που βρίσκεται στην εξωτερική επιφάνεια.
2. Στη συνέχεια και αφού οι μαθητές παρατηρήσουν την άρθρωση του ισχίου στο σκελετό, αναφέρονται οι κινήσεις της: η κάμψη, η έκταση και υπερέκταση (προσθιοπίσθιο επίπεδο, μετωπιαίος άξονας), η απαγωγή και η προσαγωγή (μετωπιαίο επίπεδο, προσθιοπίσθιος άξονας) και η έσω και έξω στροφή (οριζόντιο επίπεδο, κατακόρυφος άξονας).

Ανάλυση κινήσεων

Η Κάμψη

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 κάμψη στο ισχίο (να φέρει το γόνατο προς το στήθος) και κατόπιν να το επαναφέρει στην αρχική θέση *(εικ.10. 1).*

Εικ. 10.1. Η κάμψη του ισχίου.

Γίνεται αναφορά στους μυς, που, όταν ενεργούν

γίνεται η κάμψη στο ισχίο και συγκεκριμένα επισημαίνεται ότι η κίνηση αυτή γίνεται από τον λαγονοψοϊτη, που στην κάμψη ενεργεί μειομετρικά, ενώ στην έκταση 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 υποβοηθιέται από τους εκτείνοντες την οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης, που ως γνωστό είναι ζευγάρι με τους καμπτήρες των ισχίων στην ενέργειά τους στη λεκάνη.

Η κάμψη με το γόνατο σε έκταση

Θέση του μαθητή: Ύπτια κατάκλιση σε εξεταστικό κρεβάτι με τα γόνατα σε έκταση.

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

Κίνηση. Ο εκπαιδευτικός ζητάει από το μαθητή να κάνει κάμψη στο ισχίο (να σηκώσει ολόκληρο το μέλος) και κατόπιν να το επαναφέρει στην αρχική θέση. Γίνεται αναφορά στους μυς που ενεργούν στην κίνηση αυτή (λαγονοψοΐτης, τετρακέφαλος, ραπτικός, τείνοντας την πλατειά περιτονία). Οι μαθητές χωρίζονται σε ζευγάρια και επαναλαμβάνουν την κίνηση.

3. Έκταση- υπερέκταση

Θέση του μαθητή: Πρηνής θέση σε εξεταστικό κρεβάτι με τα πόδια να στηρίζονται στο έδαφος.

Θέση εκπαιδευτικού: πίσω και λίγο πλάγια.

Κίνηση. Ο εκπαιδευτικός ζητάει από το μαθητή να κάνει έκταση στο ισχίο (στην αρχή μέχρι το οριζόντιο επίπεδο-ύστερα λίγο πιο πάνω) και κατόπιν να το επαναφέρει στην αρχική θέση *(εικ.10. 2).* Γίνεται αναφορά στους μυς, που, όταν ενεργούν, γίνεται η κίνηση αυτή στο ισχίο (μεγάλος γλουτιαίος και ισχιοκνημιαίοι). Οι μαθητές χωρίζονται σε ζευγάρια και επαναλαμβάνουν την κίνηση.

Εικ. 10. 2. Η έκταση του ισχίου (μεγάλος γλουτιαίος, ισχιοκνημιαίοι).

4. Έκταση- υπερέκταση (μεγάλος γλουτιαίος)

Θέση του μαθητή: Πρηνής θέση σε εξεταστικό κρεβάτι με το ένα πόδι να στηρίζεται στο έδαφος και το άλλο να είναι σε κάμψη *(εικ. 10. 3).*

Θέση εκπαιδευτικού: πίσω και λίγο πλάγια.

Κίνηση. Ο εκπαιδευτικός ζητάει από το μαθητή να κάνει έκταση στο ισχίο (στην αρχή μέχρι το οριζόντιο επίπεδο-ύστερα λίγο πιο πάνω) και κατόπιν να το επαναφέρει στην αρχική θέση. Αναφέρεται ότι η κίνηση αυτή γίνεται αποκλειστικά από το μεγάλο γλουτιαίο. Οι μαθητές χωρίζονται σε ζευγάρια και επαναλαμβάνουν την κίνηση.

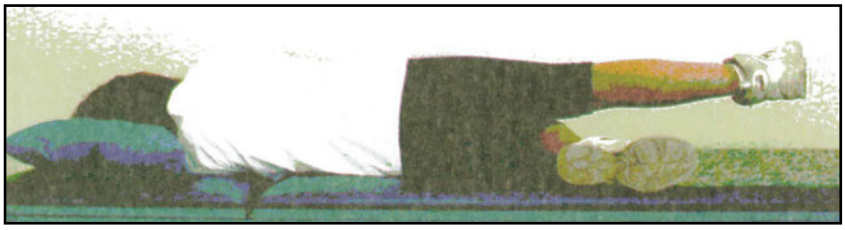
Εικ. 10. 3. Η έκταση του ισχίου (μεγάλος γλουτιαίος).

5. Η απαγωγή του ισχίου

Θέση του μαθητή: Πλάγια θέση σε εξεταστικό κρεβάτι με τα πόδια να είναι παράλληλα.

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

Κίνηση. Ο εκπαιδευτικός ζητάει από το μαθητή να κάνει απαγωγή του ισχίου και κατόπιν να το επαναφέρει στην αρχική θέση *(εικ.10. 4).* Γίνεται αναφορά ότι ο μυς, που κάνει απαγωγή, είναι ο μέσος γλουτιαίος. Όταν όμως το γόνατο είναι σε έκταση, στην κίνηση βοηθάει και τείνοντας την πλατειά περιτονία. Οι μαθητές χωρίζονται σε ζευγάρια και επαναλαμβάνουν την κίνηση.



Εικ. 10. 4. Η απαγωγή του ισχίου.

6. Η προσαγωγή του ισχίου

Θέση του μαθητή: Πλάγια κατάκλιση σε εξεταστικό κρεβάτι με το ένα πόδι να είναι στο γόνατο σε κάμψη 90 μοίρες και στήριξη στο πέλμα και το άλλο πόδι σε έκταση.

Θέση εκπαιδευτικού: εμπρός και στο κέντρο.

Κίνηση. Ο εκπαιδευτικός ζητάει από το μαθητή να κάνει προσαγωγή στο ισχίο (να σηκώσει ολόκληρο το μέλος) και κατόπιν να το επαναφέρει στην αρχική θέση. Γίνεται αναφορά στους προσαγωγούς μυς, που ενεργούν στην κίνηση αυτή (βραχύς, μακρός, μέγας, ισχνός, κτενίτης). Οι μαθητές χωρίζονται σε ζευγάρια και επαναλαμβάνουν την κίνηση.

7. Η έξω στροφή του ισχίου

Θέση του μαθητή: Όρθια θέση με στήριξη σε χαμηλό σκαλοπάτι, ενώ το άλλο σκέλος αιωρείται και είναι σε έσω στροφή *(εικ.10. 5).*

Θέση εκπαιδευτικού: εμπρός και στο κέντρο.

Κίνηση. Ο εκπαιδευτικός ζητάει από το μαθητή να κάνει ολόκληρη έξω στροφή στην άρθρωση του ισχίου *(εικ.10. 5).* Επισημαίνεται ότι η έξω στροφή γίνεται από τους έξω στροφείς του ισχίου. Οι μαθητές χωρίζονται σε ζευγάρια και επαναλαμβάνουν την κίνηση.

Εικ. 10. 5. Η έξω και η έσω στροφή του ισχίου.

8. Η έσω στροφή του ισχίου.

Θέση του μαθητή: Όρθια θέση με στήριξη σε χαμηλό σκαλοπάτι, ενώ το άλλο σκέλος αιωρείται και είναι σε έξω στροφή *(εικ. 10. 5).*

Θέση εκπαιδευτικού: εμπρός και στο κέντρο.

Κίνηση. Ο εκπαιδευτικός ζητάει από το μαθητή να κάνει ολόκληρη έσω στροφή στην άρθρωση του ισχίου. Επισημαίνεται ότι η έσω στροφή γίνεται από τους μέσο και μικρό γλουτιαίο. Οι μαθητές χωρίζονται σε ζευγάρια και επαναλαμβάνουν την κίνηση.

10. 8. Ερωτήσεις

1. Σε τι διαφέρει η άρθρωση του ισχίου από τον ώμο;
2. Αναφέρατε 2-3 χαρακτηριστικά του μηριαίου οστού.
3. Σε ποιο οστό ανήκει η κοτύλη;
4. Από ποιες αρθρικές επιφάνειες σχηματίζεται η άρθρωση του ισχίου;
5. Αναφέρατε τους κύριους συνδέσμους της άρθρωσης του ισχίου.
6. Σε ποιο επίπεδο και ποιο άξονα γίνεται η κάμψη και η έκταση του ισχίου;
7. Σε ποιο επίπεδο και ποιο άξονα γίνεται η απαγωγή και η προσαγωγή του ισχίου;
8. Σε ποιο επίπεδο και ποιο άξονα γίνεται η έσω και η έξω στροφή του ισχίου;
7. Αναφέρατε τους ισχιοκνημιαίους μυς.
9. Αναφέρατε τους γλουτιαίους μυς.
10. Αναφέρατε τους προσαγωγούς μυς του ισχίου.
11. Ποιοι μύες πρωταγωνιστούν στην κίνηση της κάμψης;
12. Ποιοι μύες πρωταγωνιστούν στην κίνηση της έκτασης;
13. Ποιοι μύες πρωταγωνιστούν στην κίνηση της απαγωγής;
14. Ποιοι μύες πρωταγωνιστούν στην κίνηση της έσω στροφής;
15. Οι μαθητές να σχεδιάσουν το μηριαίο οστό και να σημειώσουν το μεγάλο τροχαντήρα και τους κονδύλους.
16. Οι μαθητές να σχεδιάσουν το ανώνυμο οστό και την αρθρική επιφάνεια της κοτύλης.

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 μυς 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

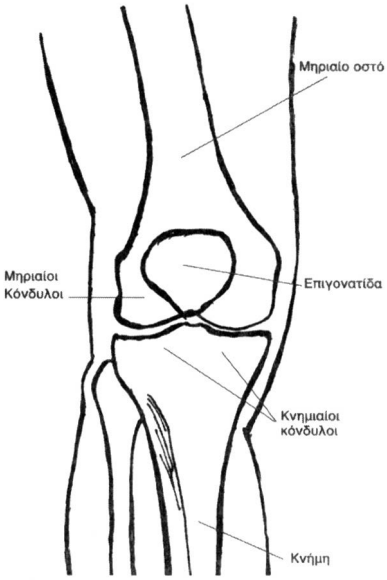
Τα οστά που συμβάλλουν στο σχηματισμό της διαρθρώσεως του γόνατος είναι:

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 επιμέρους αρθρώσεις του γόνατος

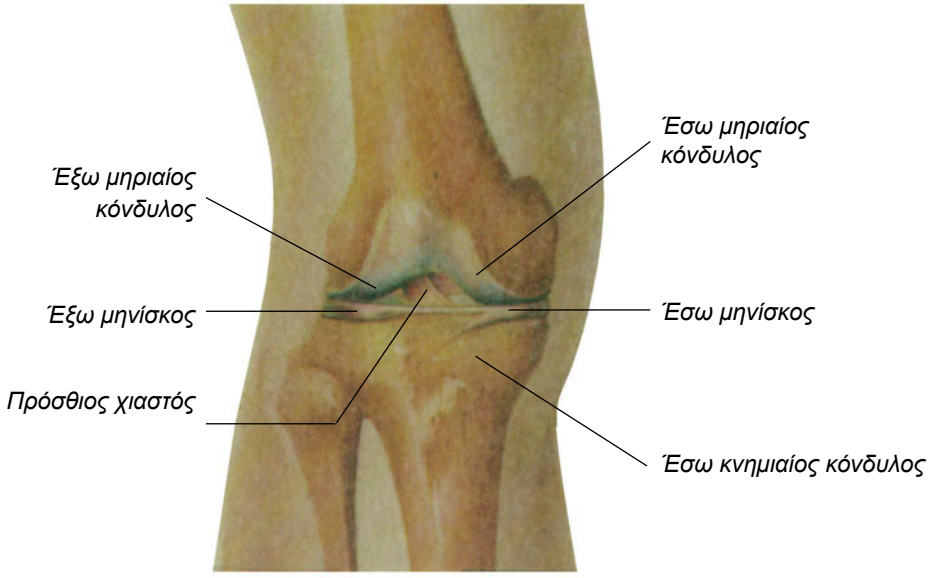
Η άρθρωση του γόνατος είναι μια σύνθετη άρθρωση και αποτελείται από δύο διαρθρώσεις:

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.

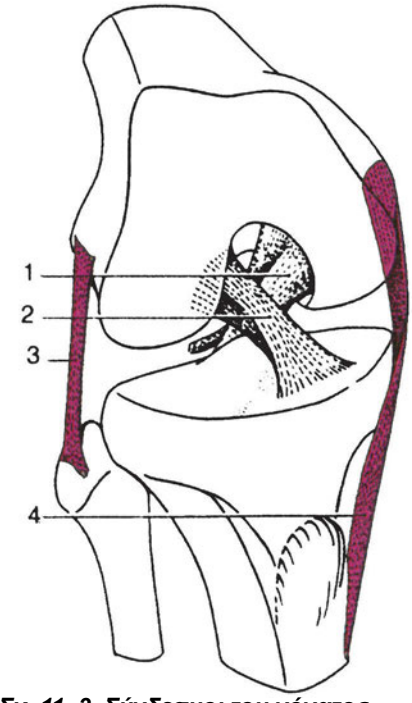
Εκφύεται από τη μεσοκονδύλια εντομή του μηριαίου. (Έσω επιφάνεια έξω κονδύλου). Καταφύεται στο πρόσθιο τμήμα του μεσογληνίου επάρματος της κνήμης. Η πορεία του είναι προς τα πάνω, πίσω και έξω.

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 μυός και περιλαμβάνει στη μάζα του την επιγονατίδα. Έχει μήκος περίπου 5-6 εκ. Καταφύεται στο κνημιαίο κύρτωμα. Είναι ένας πολύ ισχυρός σύνδεσμος.



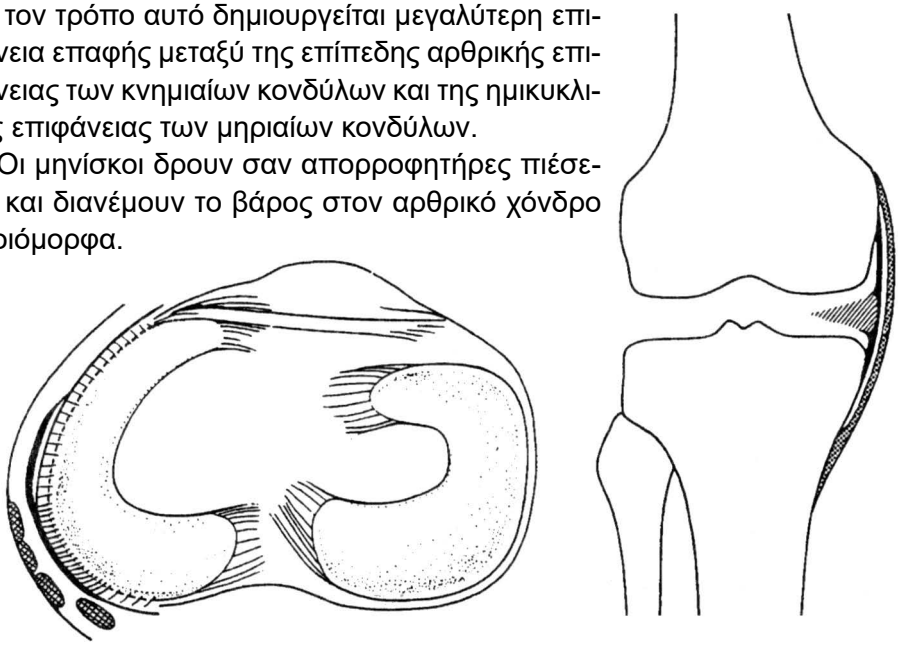
Σχ. 11. 3. Σύνδεσμοι του γόνατος. 1. Οπίσθιος Χιαστός, 2. Πρόσθιος Χιαστός, 3. Έξω Πλάγιος, 4. Έσω Πλάγιος

11. 5. Οι μηνίσκοι του γόνατος

Οι μηνίσκοι του γόνατος είναι δύο ινοχόνδρινοι δίσκοι οι οποίοι παρεμβάλλο-

νται 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 ημικυκλικής 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. Προσθιο-οπίσθια σταθερότητα.

Η σταθερότητα του γόνατος στο πρόσθιο-οπίσθιο επίπεδο οφείλεται κυρίως στους **χιαστούς συνδέσμους.** Ο πρόσθιος χιαστός δεν επιτρέπει στην κνήμη να ολισθήσει προς τα εμπρός, ο δε οπίσθιος χιαστός δεν της 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.

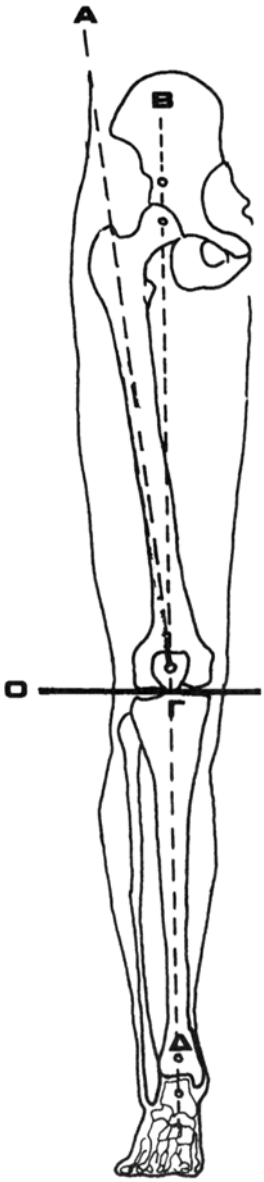
Τα συνδεσμικά στοιχεία που αντιστέκονται στην υπερέκταση του γόνατος είναι ο πρόσθιος χιαστός σύνδεσμος και τα οπίσθια θυλακικά στοιχεία της αρθρώσεως.

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

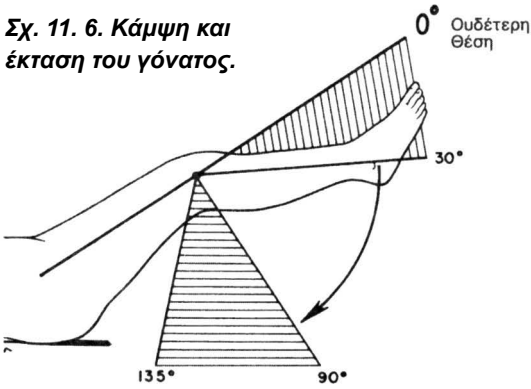
Στο γόνατο παρατηρούμε κινήσεις κάμψης και έκτασης που γίνονται στο οβελιαίο επίπεδο και στο μετωπιαίο άξονα. Είναι σύνθετες κινήσεις, οι οποίες αναλύονται σε επιμέρους **κινήσεις κύλισης** και ολίσθησης των μηριαίων κονδύλων πάνω στους κνημιαίους



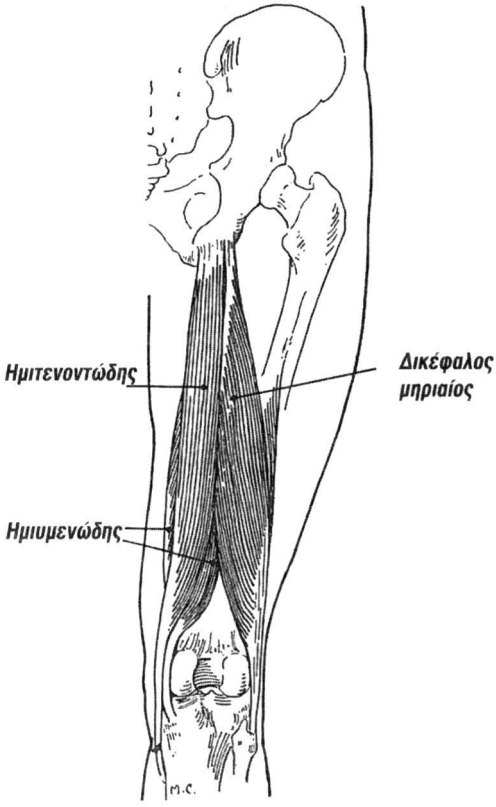
Σχ. 11. 5. Μηχανικός άξονας του γόνατος.
ΒΟΔ: Μηχανικός Άξονας
ΑΟΔ: Ανατομικός Άξονας
ΑΟΒ: Γωνία Απόκλισης (γωνία Q)

11. 8. 1. Κάμψη.

Εύρος κίνησης από 0° έως 140°. 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, Ημιυμενώδης) 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



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



Σχ. 11. 7. Οι οπίσθιοι Μηριαίοι μύες.

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 μυς** 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°.

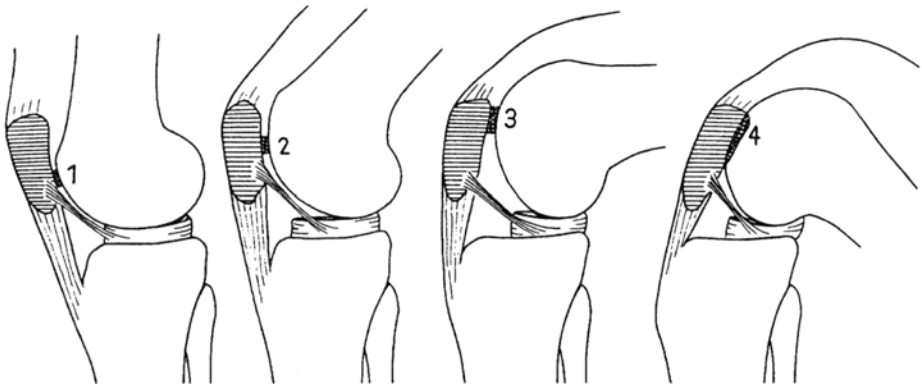
Η κατάσταση αυτή ονομάζεται **ανάκυρτο γόνατο.**

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 90° το γόνατο μπορεί να κάνει παθητικά έσω στροφή μέχρι 30° και έξω στροφή 40°. Σε πλήρη έκταση του γόνατος δεν υπάρχει καμία δυνατότητα στροφικών κινήσεων.

11. 9. Η Επιγονατιδο-Μηριαία Άρθρωση

11. 9. 1. Η κίνηση της επιγονατίδας.



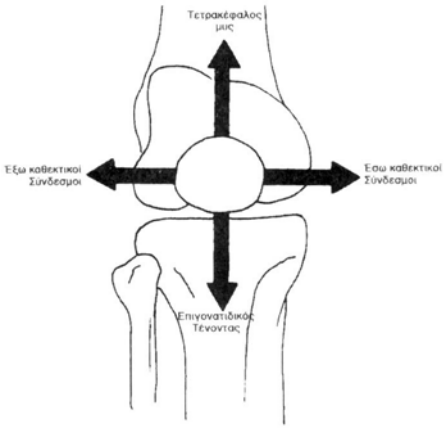
Σχ. 11. 8. Κίνηση επιγονατίδας

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 πλατέος μυός.

11. 9. 2. Καθεκτικοί σύνδεσμοι της επιγονατίδας.

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

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

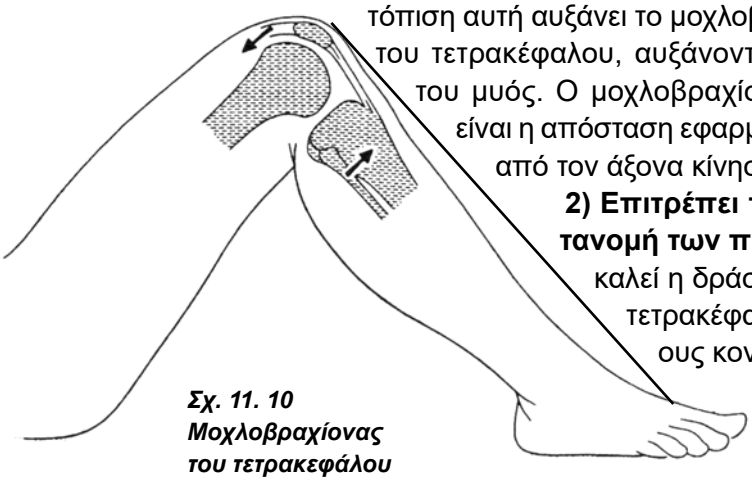


Σχ. 11.9. Σύνδεσμοι επιγονατίδας

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 μοχλοβραχίονα δύναμης του τετρακέφαλου, αυξάνοντας έτσι τη δράση του μυός. 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.



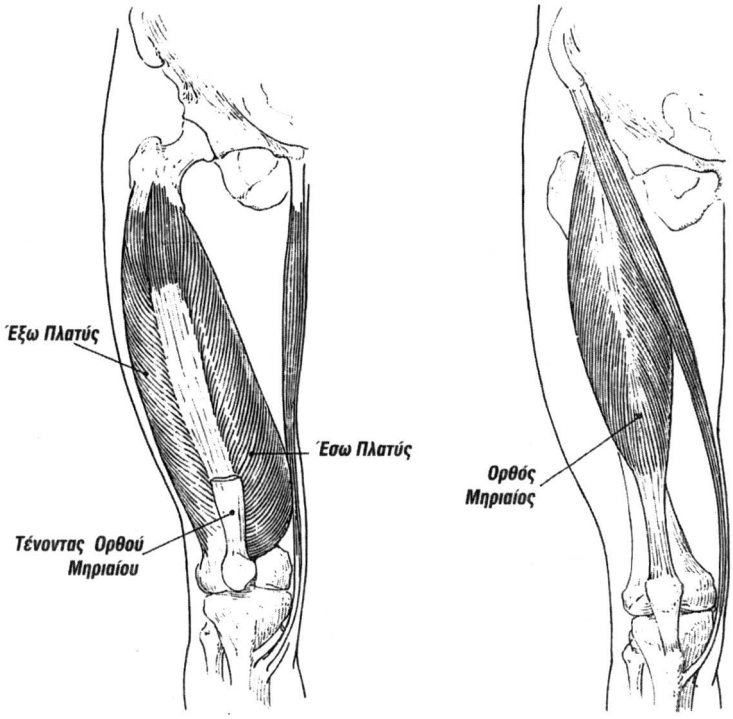
Σχ. 11. 10
Μοχλοβραχίονας του τετρακεφάλου

11. 10. Ο Τετρακέφαλος Μηριαίος Μυς

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

Α) 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. **Β) Έξω Πλατύς.** 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 πλατέος 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 πλατέος 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 **επιγονατιδομηριαία 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

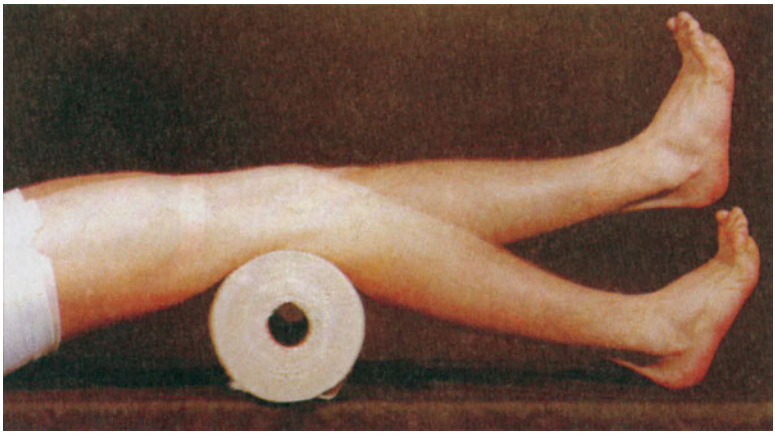
Η έκταση του γόνατος από θέση κάμψης 40 μοίρες (εικ. 11.1)

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



Εικ. 11. 1. Η έκταση του γόνατος.

πλειομετρικά 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 του 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 υποβοηθιέται από τον ορθό μηριαίο, που ως γνωστό είναι διαρθρικός μυς και συνεργάζεται με το λαγονοψοΐτη, 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 (ημιυμενώδης, 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. Πού καταφύεται ο τετρακέφαλος μυς;

Κεφάλαιο 12

Η ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗ ΚΑΙ ΤΟ ΠΟΔΙ

Ο στόχος του δωδέκατου κεφαλαίου είναι ο μαθητής να κατανοήσει τη λειτουργία του ποδιού, τα οστά, τις αρθρώσεις, τους σύνδεσμους, τις κινήσεις και τους μυς που πρωταγωνιστούν. Συγκεκριμένα πρέπει: να γνωρίζει ποια οστά βρίσκονται πίσω, στη μέση και μπροστά στο πόδι και ποιες αρθρώσεις σχηματίζουν, να γνωρίζει ποια είναι η ποδοκνημική και η υπαστραγαλική άρθρωση και τι κινήσεις κάνουν, να γνωρίζει ποιοι είναι οι σπουδαιότεροι σύνδεσμοι του ποδιού, να γνωρίζει ποιοι μύες πρωταγωνιστούν στις κινήσεις πελματιαία και ραχιαία κάμψη, ανάσπαση έσω και έξω χείλους καθώς και στις κινήσεις των δαχτύλων.

12. 1. Εισαγωγή

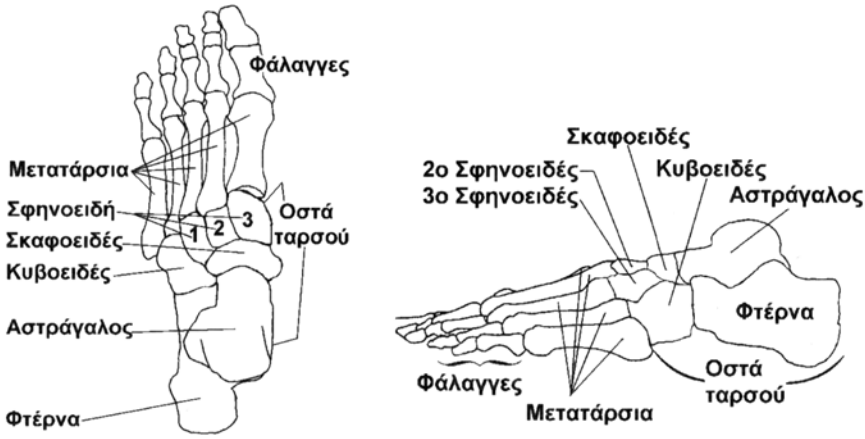
Το κάτω μέρος του ποδιού στηρίζει το βάρος του σώματος και κατά τη διάρκεια των καθημερινών δραστηριοτήτων δέχεται αρκετά φορτία. Για το λόγο αυτό είναι κατασκευασμένο με τέτοιο τρόπο, ώστε να εξασφαλίζει άνετη μεταφορά του βάρους αλλά και σταθερότητα. Το γόνατο συνδέεται με το πόδι με δύο μακριά οστά, την κνήμη και την περόνη.

12. 2. Η κνήμη και η περόνη

Τα οστά αυτά περιγράφονται με λεπτομέρεια στο κεφάλαιο για το γόνατο.

12. 3. Τα οστά του ποδιού

Το πόδι αποτελείται από τρία μέρη, τον **ταρσό,** το **μετατάρσιο** και τα δάχτυλα. Ο **ταρσός** αποτελείται από εφτά μικρά οστά, που είναι ταξινομημένα σε τρεις σειρές. Η πρώτη σειρά βρίσκεται πίσω και την αποτελούν ο **αστράγαλος** προς τα πάνω και η **πτέρνα** προς τα κάτω. Η δεύτερη σειρά, που βρίσκεται στη μέση, αποτελείται από το **σκαφοειδές** οστό. Η τρίτη σειρά, που βρίσκεται εμπρός, αποτελείται από τέσσερα οστά (και από το μεγάλο προς το μικρό δάκτυλο) λέγονται **πρώτο σφηνοειδές, δεύτερο σφηνοειδές, τρίτο σφηνοειδές** και **κυβοειδές.**



Σχ. 12. 1. Τα οστά του ποδιού.

Ο αστράγαλος είναι ανώμαλο οστό. Αρθρώνεται προς τα πάνω με την κνήμη, προς τα έξω με την περόνη, προς τα κάτω με την φτέρνα και προς τα

εμπρός με το σκαφοειδές.

Η πτέρνα είναι το μεγαλύτερο από τα οστά του ποδιού. Η πρόσθια επιφάνεια αρθρώνεται με το κυβοειδές, η οπίσθια χρησιμεύει για την κατάφυση του Αχιλλείου τένοντα, η πάνω αρθρώνεται με την κάτω επιφάνεια του αστραγάλου και η κάτω βλέπει προς το έδαφος. Το **σκαφοειδές** αρθρώνεται εμπρός με τα τρία σφηνοειδή και πίσω με τον αστράγαλο. Το **μετατάρσιο** αποτελείται από πέντε μακριά οστά. Από μέσα προς τα έξω αυτά λέγονται: **πρώτο, δεύτερο, τρίτο, τέταρτο και πέμπτο μετατάρσιο.** Τα τρία μετατάρσια αρθρώνονται με τα τρία σφηνοειδή, τα δε δύο τελευταία με το κυβοειδές.

Τα δάχτυλα του ποδιού αποτελούνται και αυτά, όπως τα δάχτυλα του χεριού, από τις **φάλαγγες. Το μεγάλο δάχτυλο** έχει δύο φάλαγγες, ενώ τα άλλα δάχτυλα τρεις. Οι φάλαγγες ονομάζονται από πίσω προς τα εμπρός πρώτη, δεύτερη και τρίτη.

12. 4. Οι αρθρώσεις του ποδιού

12. 4. 1. Η ποδοκνημική άρθρωση

Είναι μονο-αξονική άρθρωση. Σχηματίζεται από **την πάνω αρθρική επιφάνεια του αστραγάλου** και τις **αρθρικές επιφάνειες των κάτω άκρων της κνήμης και περόνης.** Σύνδεσμοι της άρθρωσης είναι ο **θυλακοειδής σύνδεσμος,** που περιβάλλει ολόκληρη την άρθρωση και οι δύο **πλάγιοι** επικουρικοί σύνδεσμοι, **ο έσω πλάγιος** (δελτοειδής) και ο **έξω πλάγιος.** Οι κινήσεις που γίνονται στην ποδοκνημική άρθρωση είναι 30 με 50 μοίρες πελματιαία κάμψη και 20 μοίρες ραχιαία κάμψη.

Σχ. 12. 2. Η ποδοκνημική άρθρωση.

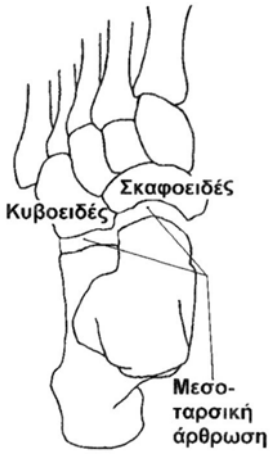
12. 4. 2. Οι αρθρώσεις υπαστραγαλική (αστραγαλοπτερνική) και μεσο-ταρσική (σχ. 12. 3. & 12. 4)

Η υπαστραγαλική άρθρωση σχηματίζεται από την **έσω αρθρική επιφάνεια του αστραγάλου** με την **πάνω αρθρική επιφάνεια της πτέρνας.** Η κίνηση που γίνεται στην άρθρωση αυτή είναι κίνηση ολίσθησης.

Η μεσοταρσική άρθρωση σχημα-

Σχ. 12. 3. Η υπαστραγαλική άρθρωση.

τίζεται από **τις πρόσθιες αρθρικές επιφάνειες του αστράγαλου και της φτέρνας** και τις **οπίσθιες αρθρικές επιφάνειες του κυβοειδούς και σκαφοειδούς οστού.** Λειτουργικά οι δύο αυτές αρθρώσεις (υπαστραγαλική και μεσοταρσική), δεν μπορούν να ξεχωριστούν, γιατί οι κινήσεις που επιτρέπουν είναι σύνθετες κινήσεις, που γίνονται στο πρόσθιο και οπίσθιο μέρος του ποδιού και αναφέρονται και στα τρία επίπεδα.



Σχ. 12. 4. Η μεσο-ταρσική άρθρωση.

12. 4. 3. Οι μεταταρσιοφαλαγγικές αρθρώσεις

Σχηματίζονται από τις αρθρικές **επιφάνειες των μεταταρσίων οστών** και από **τις αρθρικές επιφάνειες των πρώτων φαλάγγων των δαχτύλων.** Οι αρθρώσεις αυτές είναι ίδιες με τις αρθρώσεις του χεριού και επιτρέπουν κινήσεις κάμψης-έκτασης- υπερέκτασης, απαγωγής και προσαγωγής.

12. 4. 4. Οι αρθρώσεις των φαλάγγων των δαχτύλων

Αυτές σχηματίζονται από τις **αρθρικές επιφάνειες των φαλάγγων των δαχτύλων.** Είναι δύο αρθρώσεις για το μεγάλο δάχτυλο και 3 για τα άλλα δάχτυλα. Οι αρθρώσεις αυτές δεν είναι τόσο σημαντικές, όσο οι αρθρώσεις του χεριού.

12. 5. Οι κινήσεις των αρθρώσεων του ποδιού

12. 5. 1. Οι κινήσεις της ποδοκνημικής άρθρωσης

12. 5. 1.α. Η πελματιαία κάμψη (σχ. 12. 5)

Είναι η κίνηση που γίνεται στο οβελιαίο επίπεδο γύρω από ένα μετωπιαίο άξονα. Η κίνηση γίνεται προς την πελματιαία επιφάνεια του ποδιού. Οι μύες που ενεργούν στην πελματιαία κάμψη είναι ο γαστροκνήμιος, ο υποκνημίδιος και ο μακρός περονιαίος.

Σχ. 12. 5. Οι κινήσεις της ποδοκνημικής και του ποδιού.

12. 5. 1β. Οι μύες

1. **Ο γαστροκνήμιος** (σχ. 12. 7). **Εκφύεται** από την κατώτερη μοίρα της οπίσθιας επιφάνειας του μηριαίου οστού και **καταφύεται** με ισχυρό τένοντα τον Αχίλλειο, στην οπίσθια επιφάνεια της πτέρνας. **Ενέργεια.** Πελματιαία κάμψη της ποδοκνημικής.
2. **Ο υποκνημίδιος** (σχ. 12. 7). **Εκφύεται** από την ανώτατη μοίρα της οπίσθιας επιφάνειας της κνήμης και περόνης και **καταφύεται** με τον Αχίλλειο τένοντα στην οπίσθια επιφάνεια της πτέρνας. **Ενέργεια.** Πελματιαία κάμψη της ποδοκνημικής.

Σχ. 12. 6. Οι οπίσθιοι μύες της κνήμης. Τροποποιημένο από το: Anatomy and Physiology for Physiotherapists by DB Moffat/RF Mottram, Sec Ed Blackwell Scientific Publ, London, 1987, Σελ. 346. Copyright © Blackwell Scientific Publ.

3. **Ο μακρός πελματικός** (σχ. 12. 7). **Εκφύεται** από την κατώτατη μοίρα της τραχείας γραμμής του μηριαίου οστού και **καταφύεται** με τον Αχίλλειο τένοντα στην οπίσθια επιφάνεια της πτέρνας. **Ενέργεια.** Πελματιαία κάμψη της ποδοκνημικής.

12. 5. 2. Η ραχιαία κάμψη (σχ.12. 5)

Είναι η κίνηση που γίνεται στο οβελιαίο επίπεδο προς τη ραχιαία επιφάνεια του ποδιού. Πρωταγωνιστής μυς της ραχιαίας κάμψης είναι πρόσθιος κνημιαίος.

12. 5. 2α. Οι μύες

1. Ο πρόσθιος κνημιαίος (σχ. 12.8). **Εκφύεται** από την πάνω μοίρα της

έξω επιφάνειας της κνήμης και **καταφύεται** στη ραχιαία επιφάνεια του πρώτου σφηνοειδούς και του πρώτου μεταταρσίου. **Ενέργεια.** Ραχιαία κάμψη της ποδοκνημικής και ανάσπαση του έσω χείλους.

Σχ. 12. 7. Οι πρόσθιοι μύες της κνήμης. Τροποποιημένο από το: Anatomy and Physiology for Physiotherapists by DB Moffat/RF Mottram, Sec Ed Blackwell Scientific Publ, London, 1987, Σελ. 348. Copyright © Blackwell Scientific Publ.

12. 6. Οι κινήσεις των αρθρώσεων του ταρσού

Οι κινήσεις αυτές γίνονται στις αρθρώσεις υπαστραγαλική, μεσο-τάρσια και τις άλλες αρθρώσεις του ταρσού. Συνδυάζονται όμως πάντα με κινήσεις στην ποδοκνημική άρθρωση. Η ραχιαία κάμψη και η πελματιαία κάμψη συνοδεύουν τις κινήσεις της ποδοκνημικής.

12. 6. 1. Η ανάσπαση έσω χείλους (σχ. 12. 5)

Είναι η κίνηση ανύψωσης του εσωτερικού μέρους του ποδιού ή στροφή στις αρθρώσεις του ταρσού με στροφή του πρόσθιου μέρους του ποδιού προς τα μέσα. Όταν το πόδι είναι σε πελματιαία κάμψη, η κίνηση γίνεται με πρωταγωνιστή τον οπίσθιο κνημιαίο, ενώ, όταν είναι σε ραχιαία κάμψη, γίνεται με πρωταγωνιστή τον πρόσθιο κνημιαίο.

12. 6. 1α. Οι μύες

Ο οπίσθιος κνημιαίος (σχ. 12. 7). **Εκφύεται** από την πάνω μοίρα της οπίσθιας επιφάνειας της κνήμης και περόνης και **καταφύεται** στο σκαφοειδές οστό.

Ενέργεια. Πελματιαία κάμψη, ανάσπαση έσω χείλους. Διατηρεί την ποδική καμάρα.

12. 6. 2. Η Ανάσπαση έξω χείλους (σχ. 12. 5)

Είναι η αντίθετη κίνηση. Είναι η κίνηση ανύψωσης του εξωτερικού μέρους του ποδιού ή στροφή στις αρθρώσεις του ταρσού με στροφή του πρόσθιου μέρους του ποδιού προς τα έξω. Οι μύες που ενεργούν είναι οι περονιαίοι (μικρός, μακρύς, τρίτος).

12. 6. 2α. Οι μύες

1. **Ο μακρός περονιαίος** (σχ.12. 8). **Εκφύεται** από τον έξω κόνδυλο της κνήμης και την πάνω μοίρα της έξω επιφάνειας της περόνης και **καταφύεται** στην πελματιαία επιφάνεια του πρώτου μεταταρσίου. **Ενέργεια.** Πελματιαία κάμψη της ποδοκνημικής και ανάσπαση του έξω χείλους.
2. **Ο μικρός περονιαίος** (σχ.12. 8). **Εκφύεται** από την κάτω μοίρα της έξω επιφάνειας της περόνης και **καταφύεται** στη βάση του πέμπτου μεταταρσίου. **Ενέργεια.** Η ίδια με τον μακρό περονιαίο μυ.
3. **Ο πρόσθιος ή τρίτος περονιαίος** (σχ.12.8). **Εκφύεται** από την κάτω μοίρα της έσω επιφάνειας της περόνης και **καταφύεται** στην ραχιαία επιφάνεια του πέμπτου μεταταρσίου. **Ενέργεια.** Ραχιαία κάμψη της ποδοκνημικής και ανάσπαση του έσω χείλους.

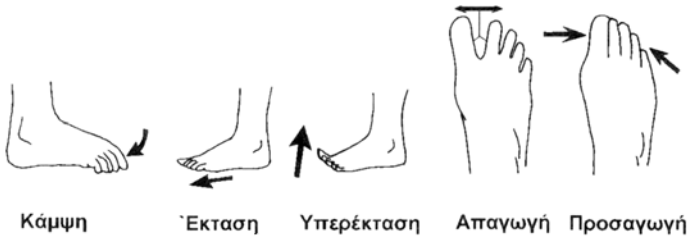
Σχ. 12. 8. Οι έξω μύες της κνήμης. Τροποποιημένο από το: Anatomy and Physiology for Physiotherapists by DB Moffat/RF Mottram, Sec Ed Blackwell Scientific Publ, London, 1987, Σελ. 349. Copyright © Blackwell Scientific Publ.

12. 6. 3. Οι κινήσεις στις ταρσομετατάρσιες και μεσομετατάρσιες αρθρώσεις

Στις αρθρώσεις αυτές γίνονται μόνο κινήσεις μικρής ολίσθησης.

12. 6. 4. Οι κινήσεις στις μεταταρσιοφαλαγγικές αρθρώσεις

Γίνονται περιορισμένου εύρους κινήσεις απαγωγής-προσαγωγής. Επίσης γίνονται κινήσεις κάμψης-έκτασης (σχ. 12. 9).



Σχ. 12. 9. Οι κινήσεις των δαχτύλων.

12. 6. 5. Οι κινήσεις στις μεσοφαλαγγικές αρθρώσεις

Οι κινήσεις που γίνονται στις αρθρώσεις αυτές είναι κινήσεις κάμψης-έκτασης και υπερέκτασης (μεγάλο δάχτυλο). Οι μύες που ενεργούν στην κάμψη είναι ο κοινός καμπτήρας των δαχτύλων και ο καμπτήρας του μεγάλου δαχτύλου, ενώ στην έκταση είναι ο κοινός εκτείνοντας τα δάχτυλα και ο κοινός εκτείνοντας το μεγάλο δάχτυλο (σχ. 12. 9).

12. 6. 5.α. Οι μύες που ενεργούν στα δάχτυλα και το πέλμα

1. **Ο μακρός καμπτήρας των δαχτύλων** (σχ. 12. 6). **Εκφύεται** από τη μέση μοίρα της οπίσθιας επιφάνειας της κνήμης και **καταφύεται** με τέσσερις τένοντες στην πελματιαία επιφάνεια της τρίτης φάλαγγας των τεσσάρων τελευταίων δακτύλων. **Ενέργεια.** Κάμψη των δαχτύλων. Διατηρεί την ποδική καμάρα.
2. **Ο μακρός καμπτήρας του μεγάλου δαχτύλου** (σχ. 12. 6). **Εκφύεται** από την κάτω μοίρα της οπίσθιας επιφάνειας της περόνης και **καταφύεται** στην πελματιαία επιφάνεια της δεύτερης φάλαγγας του μεγάλου δακτύλου. **Ενέργεια.** Κάμψη του μεγάλου δαχτύλου. Διατηρεί την ποδική καμάρα.
3. **Ο Μακρός εκτείνοντας τα δάκτυλα. Εκφύεται** από τον έξω κόνδυλο της κνήμης, από την κεφαλή και το πάνω μισό της έσω επιφάνειας της περόνης και **καταφύεται** με τέσσερους τένοντες στη ραχιαία επιφάνεια της τρίτης φάλαγγας των τεσσάρων τελευταίων δακτύλων. **Ενέργεια.** Έκταση των δαχτύλων και ραχιαία κάμψη της ποδοκνημικής άρθρωσης.
4. **Ο Μακρός εκτείνοντας το μεγάλο δάχτυλο. Εκφύεται** από τη μέση της έσω επιφάνειας της περόνης και **καταφύεται** στη ραχιαία επιφάνεια της δεύτερης φάλαγγας του μεγάλου δακτύλου. **Ενέργεια.** Έκταση του μεγάλου δαχτύλου και ραχιαία κάμψη της ποδοκνημικής άρθρωσης.

12. 6. 5β. Οι μύες του πέλματος

Οι ραχιαίοι μύες του πέλματος: Αυτοί είναι ο μικρός εκτείνοντας τα δάχτυλα και ο μικρός εκτείνοντας το μεγάλο δάχτυλο.

Οι πελματιαίοι μύες: Αυτοί διακρίνονται:

1. **Στους έσω πελματιαίους μυς,** που είναι ο απαγωγός του μεγάλου δαχτύλου, ο προσαγωγός του μεγάλου δαχτύλου και ο μικρός καμπτήρας του μεγάλου δαχτύλου.
2. **Στους έξω πελματιαίους μυς,** που είναι απαγωγός του μικρού δαχτύλου, ο μικρός καμπτήρας του μεγάλου δαχτύλου, και ο αντιθετικός του μικρού δαχτύλου. Οι μύες του πέλματος διατηρούν την **ποδική καμάρα.**
3. **Στους μέσους πελματιαίους μυς,** που είναι ο μικρός κοινός καμπτήρας του μεγάλου δαχτύλου, ο τετράγωνος πελματικός, οι ελμινθοειδείς και οι μεσόστεοι. Οι τελευταίοι διακρίνονται σε **ραχιαίους** και σε **πελματιαίους.**

12. 7. Τα τόξα του ποδιού

Αυτά είναι:

1. Το εσωτερικό μακρύ τόξο.
2. Το εξωτερικό μακρύ τόξο και
3. Το εγκάρσιο τόξο.

Τα τόξα διατηρούνται από τους συνδέσμους της περιοχής, το σχήμα των οστών και των αρθρικών επιφανειών και από τους μυς που ενεργούν σ' αυτά.

12. 8. Ανακεφαλαίωση

Το πόδι μεταφέρει το βάρος του σώματος και είναι αρχιτεκτονικά κατασκευασμένο με τέτοιο τρόπο, ώστε να εξυπηρετεί την όρθια θέση και μετακίνηση του ανθρώπινου σώματος. Το πόδι αποτελείται από: τον **ταρσό (7 οστά: πτέρνα, αστράγαλος, σκαφοειδές, κυβοειδές, 3 σφηνοειδή),** το **μετατάρσιο** και τα **δάχτυλα.** Το μετατάρσιο αποτελείται από πέντε μακριά οστά. Τα δάχτυλα του ποδιού αποτελούνται από τις φάλαγγες. Το μεγάλο δάχτυλο έχει δύο φάλαγγες, ενώ τα άλλα δάχτυλα τρεις. Οι αρθρώσεις του ποδιού είναι η **ποδοκνημική άρθρωση,** που σχηματίζεται από τον αστράγαλο, την κνήμη και περόνη και σταθεροποιείται με τους σύνδεσμους έσω και έξω πλάγιο. Η **υπαστραγαλική άρθρωση** σχηματίζεται από τον αστράγαλο με την πτέρνα. Η **Μεσο-ταρσική** άρθρωση σχηματίζεται από τον αστράγαλο, την πτέρνα και το κυβοειδές με το σκαφοειδές. Οι **μεταταρσιοφαλαγγικές αρθρώσεις** σχηματίζονται από τα μετατάρσια οστά και τις πρώτες φάλαγγες των δαχτύλων. Οι **αρθρώσεις των φαλάγγων** των δαχτύλων σχηματίζονται από τις αρθρικές επιφάνειες των φαλάγγων των δαχτύλων. Είναι δύο αρθρώσεις για το μεγάλο δάχτυλο και τρεις για τα άλλα δάχτυλα. Οι αρθρώσεις αυτές δεν είναι τόσο σημαντικές, όσο οι αρθρώσεις του χεριού. Οι κινήσεις των αρθρώσεων του ποδιού είναι: η **πελματιαία και ραχιαία κάμψη και η ανάσπαση του έσω και έξω χείλους.** Οι μύες του ποδιού, που ενεργούν στις κινήσεις αυτές είναι: ο γαστροκνήμιος, ο υποκνημίδιος, ο πρόσθιος κνημιαίος, οι περονιαίοι και οι μύες που ενεργούν στα δάχτυλα.

12. 9. Εργαστηριακό μέρος

1. Ο εκπαιδευτικός στα πλαίσια του εργαστηρίου του δωδέκατου κεφαλαίου αρχίζει με το σκελετό του ποδιού από το γόνατο και κάτω. Οι μαθητές εκπαιδεύονται στο να αναγνωρίζουν τα δυο μακριά οστά, την κνήμη και την περόνη. Δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στις κάτω αρθρικές επιφάνειες των οστών αυτών, που αρθρώνονται με τον αστράγαλο.
2. Κατόπιν ο εκπαιδευτικός χρησιμοποιώντας το σκελετό του ποδιού δείχνει τον **ταρσό.** Εξηγεί ότι το τμήμα αυτό του ποδιού αποτελείται από επτά οστά, τα οποία δείχνει με τη σειρά που είναι στο εποπτικό μέσο. Συγκεκριμένα δείχνει τον **αστράγαλο, την πτέρνα, το σκαφοειδές οστό, τα τρία σφηνοειδή** και **το κυβοειδές.** Στη συνέχεια δείχνει τα μετατάρσια και τις φάλαγγες. Οι μαθητές εξοικειώνονται με το πόδι και σε ζευγάρια επαναλαμβάνουν τα οστά και τη θέση που έχουν σ' αυτό. Επίσης οι μαθητές σε ζευγάρια ο ένας στον άλλο εντοπίζουν τα σφυρά (έσω και έξω). Ο εκπαιδευτικός δείχνει τον Αχίλλειο τένοντα και οι μαθητές επαναλαμβάνουν την αναγνώρισή του.
3. Πριν να αρχίσει η ανάλυση των κινήσεων στις αρθρώσεις του ποδιού, ποδοκνημική, υπαστραγαλική, μεσοταρσική και αρθρώσεις των φαλάγγων των δαχτύλων, ο εκπαιδευτικός πρέπει να κάνει μια επανάληψη στους μυς της κνήμης και του ποδιού. Γι' αυτό μπορεί, αν υπάρχει η δυνατότητα, να χρησιμοποιήσει προπλάσματα, CD ή ανάλογους χάρτες. Αφού γίνει η επανάληψη, αρχίζει η ανάλυση των κινήσεων του ποδιού. Επισημαίνεται ότι οι κινήσεις που γίνονται στην ποδοκνημική άρθρωση είναι 30 με 50 μοίρες πελματιαία κάμψη και 20 μοίρες ραχιαία κάμψη. Οι κινήσεις που γίνονται στη υπαστραγαλική και μεσοταρσική άρθρωση είναι ανάσπαση έσω και έξω χείλους. Οι κινήσεις, που γίνονται στις μεταταρσοφαλαγγικές αρθρώσεις, είναι περιοσμένου εύρους κινήσεις απαγωγής-προσαγωγής και κινήσεις κάμψης-έκτασης, στις αρθρώσεις των δαχτύλων γίνονται κινήσεις κάμψης-έκτασης και υπερέκτασης (μεγάλο δάχτυλο).

Ανάλυση των κινήσεων στην ποδοκνημική

Πελματιαία κάμψη

Θέση μαθητή: Ύπτια κατάκλιση σε εξεταστικό κρεβάτι, το γόνατο σε έκταση (το πόδι είναι έξω από το κρεβάτι περίπου 14 εκατοστά *(εικ. 12. 1).*

Θέση εκπαιδευτικού: εμπρός και λίγο πλάγια.

Εικ. 12. 1. Η πελματιαία κάμψη.

Κίνηση: Ο εκπαιδευτικός ζητάει από το μαθητή να κάνει πελματιαία κάμψη. Εδώ γίνεται συζήτηση με τους μαθητές για τους μυς, που πρωταγωνιστούν στην κίνηση. Αναφέρεται ότι η πελματιαία κάμψη, όταν το γόνατο είναι σε έκταση, γίνεται κυρίως από το γαστροκνήμιο. Κατόπιν οι μαθητές χωρίζονται σε ζευγάρια και επαναλαμβάνουν την κίνηση πολλές φορές, για να εμπεδωθεί.

Πελματιαία κάμψη

Θέση μαθητή: Πρηνής κατάκλιση σε εξεταστικό κρεβάτι με το γόνατο σε κάμψη περίπου 45 μοίρες.

Θέση εκπαιδευτικού: Στέκεται από την αντίθετη πλευρά και σταθεροποιεί το κάτω μέρος της κνήμης.

Κίνηση: Ο εκπαιδευτικός ζητάει από το μαθητή να κάνει πελματιαία κάμψη. Εδώ γίνεται συζήτηση με τους μαθητές για τους μυς, που πρωταγωνιστούν στην κίνηση. Αναφέρεται ότι η πελματιαία κάμψη, όταν το γόνατο είναι σε κάμψη, γίνεται κυρίως από τον υποκνημίδιο. Κατόπιν οι μαθητές χωρίζονται σε ζευγάρια και επαναλαμβάνουν την κίνηση πολλές φορές, για να εμπεδωθεί.

Ραχιαία κάμψη

Θέση μαθητή: Ύπτια κατάκλιση σε εξεταστικό κρεβάτι, το γόνατο σε έκταση (το πόδι είναι έξω από το κρεβάτι περίπου 14 εκατοστά *(εικ. 12. 2).*

Θέση εκπαιδευτικού: Εμπρός και λίγο πλάγια.

Κίνηση: Ο εκπαιδευτικός ζητάει από το μαθητή να κάνει ραχιαία κάμψη. Εδώ γίνεται συζήτηση με τους μαθητές για τους μυς, που πρωταγωνιστούν στην κίνηση. Αναφέρεται ότι η ραχιαία κάμψη γίνεται κυρίως από τον πρόσθιο κνημιαίο. Κατόπιν οι μαθητές χωρίζονται σε ζευγάρια και επαναλαμβάνουν την κίνηση πολλές φορές, για να εμπεδωθεί.

Εικ. 12. 2. Η ραχιαία κάμψη.

Ανάσπαση του έσω χείλους

Θέση μαθητή: Καθιστή θέση με τα πόδια να αιωρούνται κάτω από εξεταστικό κρεβάτι.

Θέση εκπαιδευτικού: Εμπρός και λίγο πλάγια.

Κίνηση: Ο εκπαιδευτικός ζητάει από το μαθητή να κάνει ανάσπαση του έσω χείλους (στροφή του πρόσθιου μέρους του ποδιού προς τα μέσα, *(εικ. 12. 3).* Εδώ γίνεται συζήτηση με τους μαθητές για τους μυς, που πρωταγωνιστούν στην κίνηση. Αναφέρεται ότι η ανάσπαση του έσω χείλους γίνεται από τον πρόσθιο κνημιαίο.

Εικ. 12. 3. Η ανάσπαση του έσω χείλους.

Ανάσπαση του έξω χείλους

Θέση μαθητή: Καθιστή θέση με τα πόδια να αιωρούνται κάτω από εξεταστικό κρεβάτι.

Θέση εκπαιδευτικού: Μπροστά και λίγο πλάγια.

Κίνηση: Ο εκπαιδευτικός ζητάει από το μαθητή να μαθητή να κάνει ανάσπαση του έξω χείλους (στροφή του πρόσθιου μέρους του ποδιού προς τα έξω, *(εικ. 12. 4).* Εδώ γίνεται συζήτηση με τους μαθητές για τους μυς, που πρωταγωνιστούν στην κίνηση. Αναφέρεται ότι η ανάσπαση του έξω χείλους γίνεται από τους περονιαίους μυς.

Εικ. 12. 4. Η ανάσπαση του έξω χείλους.

12. 10. Ερωτήσεις

1. Από ποια οστά σχηματίζεται η ποδοκνημική άρθρωση;;
2. Τι κινήσεις γίνονται στην ποδοκνημική άρθρωση;
3. Ποιοι σύνδεσμοι σταθεροποιούν την ποδοκνημική άρθρωση;
4. Ποια είναι τα οστά του ταρσού;
5. Από ποια οστά σχηματίζεται η υπαστραγαλική άρθρωση;
6. Πόσες αρθρώσεις έχει το μεγάλο δάχτυλο;
7. Από ποια οστά σχηματίζεται η μεσοτάρσια άρθρωση;
8. Τι είναι η ανάσπαση του έσω χείλους;
9. Τι είναι η ανάσπαση του έξω χείλους;
10. Ποιοι μύες είναι πρωταγωνιστές στην κίνηση της πελματιαίας κάμψης;
11. Ποιοι μύες είναι πρωταγωνιστές στην κίνηση της ραχιαίας κάμψης;
12. Ποιοι μύες είναι πρωταγωνιστές στην κίνηση της ανάσπασης του έσω χείλους;
13. Ποιοι μύες είναι πρωταγωνιστές στην κίνηση της ανάσπασης του έξω χείλους;
14. Ποιοι μύες είναι υπεύθυνοι για τη διατήρηση της ποδικής καμάρας;

Κεφάλαιο 13

Η ΒΑΔΙΣΗ

Ο στόχος του δέκατου τρίτου κεφαλαίου είναι ο μαθητής να κατανοήσει τον τρόπο μεταφοράς του ανθρώπινου σώματος στο χώρο που γίνεται με τη βάδιση. Συγκεκριμένα ο μαθητής πρέπει: να γνωρίζει τι είναι η βάδιση και από ποιους παράγοντες εξαρτάται να βαδίζει ένα άτομο σωστά, να γνωρίζει ποιες είναι οι φάσεις της βάδισης, να γνωρίζει τις κινήσεις που γίνονται στις αρθρώσεις κατά τη διάρκεια της βάδισης και τέλος να γνωρίζει τους κύριους μυς, που ενεργοποιούνται κατά τη διάρκεια της βάδισης.

13. 1. Εισαγωγή

Βάδιση είναι η μετακίνηση από ένα μέρος σε κάποιο άλλο, ενώ βήμα είναι ο τρόπος με τον οποίο ένα άτομο αλλάζει θέση στο χώρο. Η βάδιση είναι χαρακτηριστική και ξεχωριστή για κάθε άτομο. Πολλά άτομα βαδίζουν σκυφτά, άλλα βαδίζουν με το σώμα όρθιο, άλλα άτομα περπατούν γρήγορα ή αργά και γενικά παρατηρείται μια ποικιλία στον τρόπο μεταφοράς του σώματος στο χώρο. Φαίνεται ότι η βάδιση επηρεάζεται:

1. Από το σωματότυπο κάθε ανθρώπου (παχύς, μέσος, αδύνατος).
2. Από την κατάσταση της υγείας (το άρρωστο άτομο βαδίζει χωρίς συντονισμό).
3. Από την ψυχολογική του κατάσταση (το ευαίσθητο άτομο βαδίζει χωρίς στόχο).
4. Από την προσωπικότητά του (ένα άτομο με προσωπικότητα βαδίζει σταθερά) και
5. Από τη δραστηριότητα που εκτελεί.

Στη βάδιση το σώμα αλλάζει θέση στο χώρο με ένα συντονισμένο τρόπο. Οι κινήσεις των χεριών και των ποδιών γίνονται ρυθμικά. Το άτομο αλλάζει θέση και μετακινείται, ισορροπώντας στην όρθια θέση στα κάτω άκρα, που υποστηρίζουν το 75% του βάρους του σώματος.

Στη σταθερή όρθια στάση το ανθρώπινο σώμα στηρίζεται σε δυο σημεία. Κατά τη δίποδη στήριξη το βάρος του σώματος (κεφάλι, άνω άκρα και κορμός) μοιράζεται και στα δύο πόδια. Αντίθετα στη βάδιση, το βάρος του πάνω μέρους του σώματος, μεταφέρεται πρώτα στο ένα και κατόπιν στο άλλο πόδι, εκτός από τη φάση που και τα δύο του πέλματα βρίσκονται σε επαφή με το δάπεδο.

Για να επιτευχθεί η ισορροπία και ο συντονισμός στη βάδιση, απαιτείται άριστη συνεργασία μεταξύ κεντρικού νευρικού συστήματος, των μυών και των αρθρώσεων.

13. 2. Οι φάσεις βάδισης

Ως **βήμα** χαρακτηρίζονται οι κινήσεις που γίνονται από τη στιγμή που το ένα πόδι πατήσει στο έδαφος, μέχρι τη στιγμή που το ίδιο πόδι θα έλθει πάλι σε επαφή με το έδαφος, με τον ίδιο ακριβώς τρόπο. Οι δύο φάσεις κάθε βήματος είναι η **φάση της αιώρησης** και η **φάση της στήριξης.**

Η φάση στήριξης ξεκινάει με την επαφή της πτέρνας από το ένα πόδι στο έδαφος, τη μεταφορά του βάρους του σώματος στο πέλμα, που εφάπτεται ολόκληρο στο έδαφος και ολοκληρώνεται, όταν τα δάκτυλα του ποδιού, που έχει δεχτεί το βάρος, αφήνουν το έδαφος. **Η φάση στήριξης αποτελεί το 60% από ένα ολόκληρο βήμα.**

Η φάση της αιώρησης ξεκινάει, όταν το πόδι εγκαταλείψει το έδαφος, και ολοκληρώνεται, όταν η πτέρνα από ίδιο πόδι αγγίζει το έδαφος. Η φάση της αιώρησης αποτελεί το **40% από ένα ολόκληρο βήμα** και είναι μικρότερη από τη φάση της στήριξης.

Στη βάδιση σε κάποια χρονική στιγμή και τα δύο πόδια είναι σε επαφή με το έδαφος. Αυτό βέβαια δεν γίνεται στο τρέξιμο. Η διπλή αυτή στήριξη γίνεται διαδοχικά δύο φορές, η πρώτη, όταν αρχίζει η φάση στήριξης, και η δεύτερη, όταν τελειώνει η φάση στήριξης. Στη βάδιση με φυσιολογική ταχύτητα η διπλή στήριξη των ποδιών διαρκεί 10 % του συνολικού κύκλου της βάδισης.

13. 3. Οι υποδιαιρέσεις στις φάσεις της βάδισης

Η φάση της στήριξης διαιρείται: **στη φάση της επαφής της πτέρνας με το έδαφος, της επαφής ολόκληρου του πέλματος, της μέσης στήριξης, της ανύψωσης της πτέρνας και της ανύψωσης των δακτύλων.** Η φάση της αιώρησης διαιρείται: στη **φάση της επιτάχυνσης,** της **μέσης αιώρησης** και της **επιβράδυνσης.**

Σχ. 13. 1. Η φάση της επαφής της πτέρνας με το έδαφος. Τροποποιημένο από το: Joint Structure and Function: A Comprehensive Analysis, by Norkin CC & Levargie PK, Ed FA Davis, Philadelphia, 1992 σελ 453. Copyright © FA Davis.

13. 3.1. Ανάλυση της φάσης στήριξης

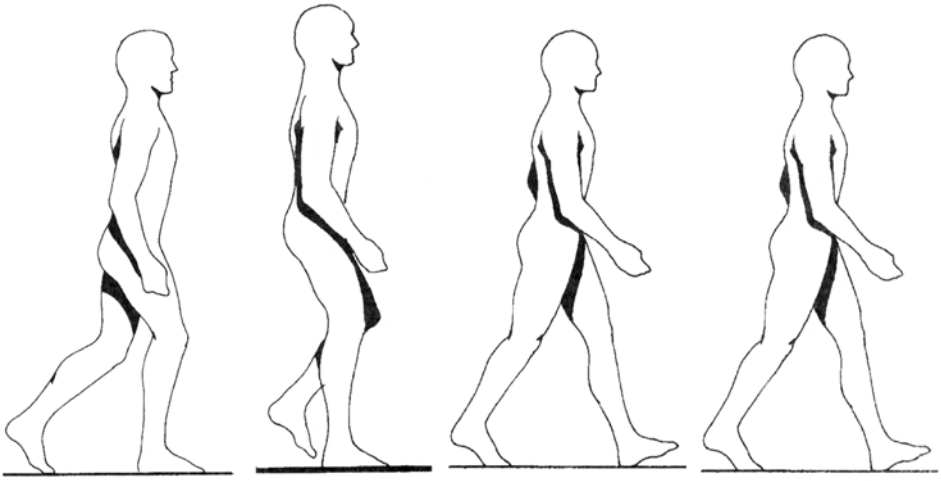
1. **Η φάση της επαφής της πτέρνας με το έδαφος.** Είναι η χρονική στιγμή κατά την οποία η πτέρνα του αιωρούμενου προς τα εμπρός ποδιού αγγίζει το έδαφος (σχ. 13. 1).

2. **Η φάση της επαφής ολόκληρου του πέλματος με το έδαφος.** Είναι η φάση της στήριξης κατά την οποία ολόκληρο το πέλμα του ποδιού είναι σε επαφή με το δάπεδο (σχ. 13. 2).

3. **Η φάση της μέσης στήριξης.** Είναι η φάση κατά την οποία το βάρος του σώματος είναι κάθετα πάνω από το πέλμα, ενώ το άλλο πόδι μόλις αφήνει το έδαφος (σχ. 13. 3).

4. **Η φάση της ανύψωσης της πτέρνας.** Είναι η φάση κατά την οποία η φτέρνα του ποδιού που στηρίζεται στο έδαφος αρχίζει να χάνει την επαφή του με αυτό (σχ. 13. 4).

5. **Η φάση της ανύψωσης των δακτύλων.** Είναι η φάση κατά την οποία σε επαφή με το έδαφος είναι μόνο τα δάκτυλα του ποδιού και φαίνεται ότι τελειώνει η φάση στήριξης και αρχίζει η φάση της αιώρησης (σχ. 13. 5).



Σχ. 13. 2. *Σχ. 13. 3.* *Σχ. 13. 4.* *Σχ. 13. 5.*

Σχ. 13. 2. Η φάση της επαφής ολόκληρου του πέλματος με το έδαφος. Τροποποιημένο από το: Joint Structure and Function: A Comprehensive Analysis, by Norkin CC & Levargie PK, Ed FA Davis, Philadelphia, 1992 σελ 453. Copyright © FA Davis.

Σχ. 13. 3. Η φάση της μέσης στήριξης. Τροποποιημένο από το: Joint Structure and Function: A Comprehensive Analysis, by Norkin CC & Levargie PK, Ed FA Davis, Philadelphia, 1992 σελ 453. Copyright © FA Davis.

Σχ. 13. 4. Η φάση της ανύψωσης της πτέρνας από το έδαφος. Τροποποιημένο από το: Joint Structure and Function: A Comprehensive Analysis, by Norkin CC & Levargie PK, Ed FA Davis, Philadelphia, 1992 σελ 453. Copyright © FA Davis.

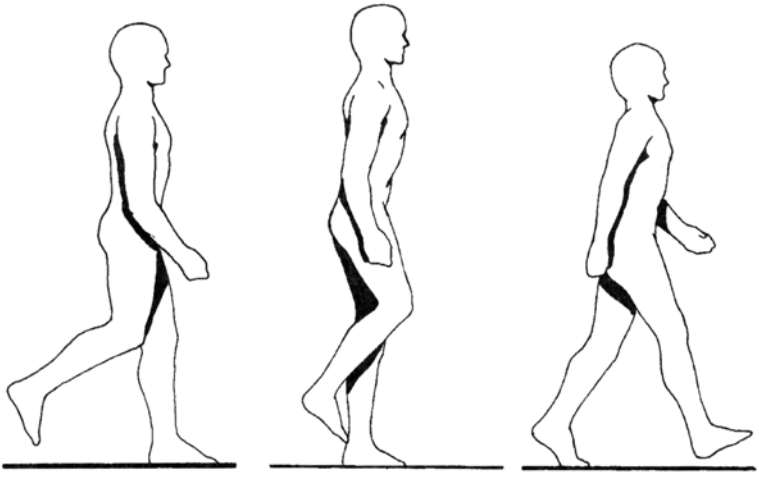
Σχ. 13. 5. Η φάση της ανύψωσης των δακτύλων. Τροποποιημένο από το: Joint Structure and Function: A Comprehensive Analysis, by Norkin CC & Levargie PK, Ed FA Davis, Philadelphia, 1992 σελ 453.

13. 3. 2. Η φάση αιώρησης

1. **Η φάση της επιτάχυνσης.** Αρχίζει από τότε που τα δάκτυλα του ποδιού που αιωρείται αφήνουν το έδαφος και συνεχίζεται καθώς το πόδι ανυψώνεται προς τα εμπρός (σχ. 13. 6).

2. **Η φάση της μέσης αιώρησης.** Είναι η χρονική φάση κατά την οποία το πόδι που αιωρείται περνά ακριβώς κάτω από το σώμα (σχ. 13. 7).

3. **Η φάση της επιβράδυνσης.** Αρχίζει από τη στιγμή που το πόδι που αιωρείται έρχεται προς τα εμπρός και αρχίζει να εκτείνεται το γόνατο, που προετοιμάζεται για την επαφή της πτέρνας με το δάπεδο (σχ. 13. 8).



Σχ. 13. 6. *Σχ. 13. 7* *Σχ. 13. 8.*

Σχ. 13. 6. Η φάση της επιτάχυνσης. Τροποποιημένο από το: Joint Structure and Function: A Comprehensive Analysis, by Norkin CC & Levargie PK, Ed FA Davis, Philadelphia, 1992 σελ 453. Copyright © FA Davis.

Σχ. 13. 7. Η φάση της μέσης αιώρησης. Τροποποιημένο από το: Joint Structure and Function: A Comprehensive Analysis, by Norkin CC & Levargie PK, Ed FA Davis, Philadelphia, 1992 σελ 453. Copyright © FA Davis.

Σχ. 13. 8. Η φάση της επιβράδυνσης. Τροποποιημένο από το: Joint Structure and Function: A Comprehensive Analysis, by Norkin CC & Levargie PK, Ed FA Davis, Philadelphia, 1992 σελ 453. Copyright © FA Davis.

13. 4. Η ανατομική ανάλυση της βάδισης

Οι κινήσεις που παρατηρούνται στις αρθρώσεις των κάτω άκρων στις διάφορες φάσεις της βάδισης είναι κινήσεις κάμψης και έκτασης (πίν. 1 & 2).

Συγκεκριμένα:

1. Στη **φάση της επαφής της πτέρνας με το έδαφος** στο ισχίο παρατηρείται

κάμψη 30-25 μοίρες, στο γόνατο κάμψη 5 περίπου μοίρες, ενώ η ποδοκνημική βρίσκεται σε ουδέτερη θέση.

2. Στη **φάση της επαφής της πτέρνας με το έδαφος** στο ισχίο παρατηρείται κάμψη 30-25 μοίρες, στο γόνατο κάμψη και την ποδοκνημική πελματιαία κάμψη.
3. Στη **φάση της μέσης στήριξης** στο ισχίο και το γόνατο παρατηρείται έκταση και στην ποδοκνημική αρχίζει η ραχιαία κάμψη.
4. Στη **φάση της ανύψωσης της φτέρνας** στο ισχίο παρατηρείται έκταση και στο γόνατο έκταση και κάμψη.
5. Στη **φάση της ανύψωσης των δακτύλων** στο ισχίο και στο γόνατο παρατηρείται κάμψη και στην ποδοκνημική πελματιαία κάμψη.
6. Στη **φάση της επιτάχυνσης** στο ισχίο και το γόνατο παρατηρείται κάμψη και στην ποδοκνημική ραχιαία κάμψη.
7. Στη **φάση της μέσης αιώρησης** στο ισχίο παρατηρείται κάμψη και στο γόνατο έκταση. Στην ποδοκνημική παρατηρείται ραχιαία κάμψη.
8. Στη **φάση της επιβράδυνσης** Στη φάση αυτή στο ισχίο παρατηρείται κάμψη και στο τέλος έκταση. Στο γόνατο παρατηρείται έκταση και κάμψη. Στην ποδοκνημική παρατηρείται ραχιαία κάμψη.

Αρθρώσεις	**Φάση της επαφής της πτέρνας με το έδαφος**	**Φάση της επαφής ολόκληρου του πέλματος με το έδαφος**	**Φάση της μέσης στήριξης**	**Φάση της ανύψωσης της πτέρνας**	**Φάση της ανύψωσης των δαχτύλων**
Ισχίο	30 μοίρες κάμψη	25 μοίρες κάμψη	μηδέν(0) μοίρες	10 μοίρες υπερέκταση	μηδέν(0) μοίρες
Γόνατο	μηδέν(0) μοίρες	15 μοίρες κάμψη	5 μοίρες κάμψη	μηδέν(0) μοίρες	35-40 μοίρες κάμψη
Ποδοκνημική	μηδέν(0) μοίρες	15 μοίρες πελμ. κάμψη	5-10 μοίρες ραχιαία κάμψη	0 μοίρες ραχιαία κάμψη	20 μοίρες πελμ. κάμψη
Δάχτυλα	μηδέν(0) μοίρες	μηδέν(0) μοίρες	μηδέν(0) μοίρες	30 μοίρες υπερέκταση	50-60 μοίρες υπερέκταση

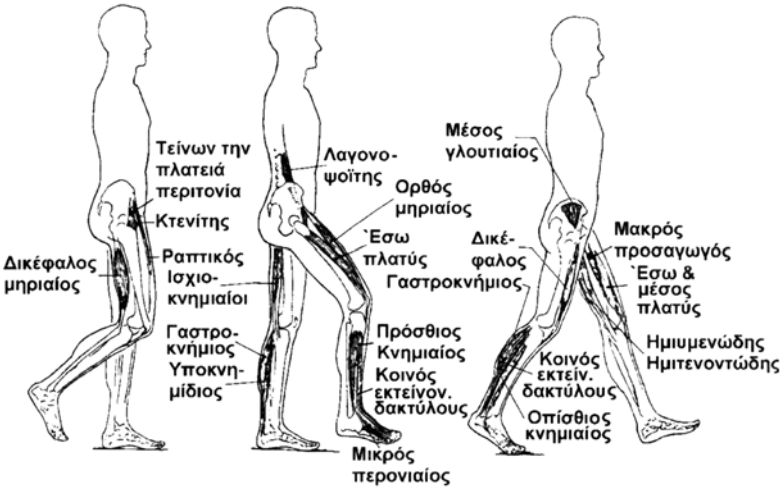
Πίν. 13. 1. Το εύρος τροχιάς των αρθρώσεων των κάτω άκρων στη φάση της στήριξης. Προσαρμοσμένο από το: Joint structure and function (σελ. 460) by Norkin C and Leverage P, FA Davis, 1994. Copyright © FA Davis.

Αρθρώσεις	Φάση της επιτάχυνσης	Φάση της μέσης αιώρησης	Φάση της επιβράδυνσης
Ισχίο	20 μοίρες κάμψη	30 μοίρες κάμψη	30 μοίρες κάμψη
Γόνατο	60 μοίρες κάμψη	30 μοίρες κάμψη	μηδέν (0)
Ποδοκνημική	10 μοίρες πελμ. κάμψη	μηδέν (0) μοίρες	μηδέν (0) μοίρες

Πίν. 13. 2. Το εύρος τροχιάς των αρθρώσεων των κάτω άκρων στη φάση της αιώρησης. Προσαρμοσμένο από το: Joint structure and function (σελ. 460) by Norkin C and Leverage P, FA Davis, 1994. Copyright © FA Davis.

13. 5. Ο ρόλος των μυών στις διάφορες φάσεις της βάδισης

Οι μύες της βάδισης λαγονοψοΐτης, τετρακέφαλος, ραπτικός, τείνων την πλατειά περιτονία, δικέφαλος μηριαίος, ημιυμενώδης, ημιτενοντώδης, μακρός προσαγωγός, γαστροκνήμιος, υποκνημίδιος, μακρός & μικρός περονιαίος, οπίσθιος κνημιαίος, κοινός εκτείνοντας τα δάχτυλα κ.ά., ενεργοποιούνται ανάλογα με τις απαιτήσεις της κάθε στιγμής. Άλλοτε εργάζονται μειομετρικά, για να επιταχύνουν το σχετικό μέλος, άλλοτε πλειομετρικά, για να επιβραδύνουν την αντίθετη στην ενέργειά τους προκαλούμενη κίνηση, άλλοτε ισομετρικά, για να αποφεύγονται κινήσεις από τη μέση θέση, είτε λόγω αδράνειας είτε λόγω μεταφοράς βάρους.



Σχ. 13. 9. Οι μύες της βάδισης. Τροποποιημένο από το: Kinesiology. Scientific basis of human motion (σελ. 523), by Luttgens K and Hamilton N 9th Ed Mc Graw Hill, 1997. Copyright © Mc Graw Hill.

13. 6. Ανακεφαλαίωση

Βάδιση είναι η μετακίνηση από ένα μέρος σε κάποιο άλλο, ενώ **βήμα** είναι ο τρόπος της μετακίνησης αυτής. Κάθε άτομο βαδίζει με ένα δικό του ξεχωριστό τρόπο. Βήμα είναι οι κινήσεις που γίνονται από τη στιγμή που το ένα πόδι πατήσει στο έδαφος, μέχρι τη στιγμή που το ίδιο πόδι θα έλθει πάλι σε επαφή με το έδαφος, με τον ίδιο ακριβώς τρόπο. Οι δύο φάσεις κάθε βήματος είναι η φάση της **αιώρησης** (αποτελεί το 40% από ένα ολόκληρο βήμα) και η **φάση της στήριξης** (αποτελεί το 60% από ένα ολόκληρο βήμα).

Η φάση της **στήριξης** διαιρείται στις εξής φάσεις: 1. Στη φάση της επαφής της πτέρνας με το έδαφος. 2. Στη φάση της επαφής ολόκληρου του πέλματος με το έδαφος. 3. Στη φάση της μέσης στήριξης. 4. Στη φάση της ανύψωσης της πτέρνας. 5. Στη φάση της ανύψωσης των δακτύλων.

Η φάση της **αιώρησης** διαιρείται στις εξής φάσεις: 1. Στη φάση της επιτάχυνσης. 2. Στη φάση της μέσης αιώρησης. 3. Στη φάση της επιβράδυνσης. Στις φάσεις αυτές στις αρθρώσεις των κάτω άκρων παρατηρούνται κυρίως κινήσεις κάμψης και έκτασης. Οι μύες του ισχίου, του γόνατος και της ποδοκνημικής, ανάλογα με τη φάση, ενεργοποιούνται **ισομετρικά, μειομετρικά** και **πλειομετρικά.**

13. 7. Εργαστηριακό μέρος

Στο εργαστηριακό μέρος ο εκπαιδευτικός θα χρησιμοποιήσει ό,τι εποπτικό μέσο έχει για να δώσει στους μαθητές πολύ απλά να καταλάβουν το μηχανισμό της βάδισης. Θα τους εξηγήσει ότι, για να είναι φυσιολογική η βάδιση, δεν πρέπει να υπάρχει κάποιος τραυματισμός ή ιδιαίτερο μυοσκελετικό πρόβλημα.

Δείχνει ο ίδιος ένα βήμα και εξηγεί ότι αυτό αποτελείται από δυο φάσεις: τη φάση της αιώρησης και τη φάση της στήριξης. Οι μαθητές χωρίζονται σε ζευγάρια και με αργές κινήσεις και πολλές επαναλήψεις προσπαθούν να κατανοήσουν το μηχανισμό των δύο αυτών φάσεων.

Στη συνέχεια γίνεται ανάλυση της κάθε φάσης ξεχωριστά. Καλό είναι βέβαια

ο εκπαιδευτικός να έχει ένα χάρτη με τις φάσεις της βάδισης, που θα μπορούσε να βοηθήσει τους μαθητές του στη διαδικασία της πρακτικής εφαρμογής.

Μετά απ' αυτό γίνεται επίδειξη της πρώτης φάσης της αιώρησης, που είναι η **επαφή της πτέρνας με το έδαφος.** Εδώ γίνεται αναφορά στις κινήσεις των αρθρώσεων των κάτω άκρων και επισημαίνεται ότι η ποδοκνημική άρθρωση είναι σε ουδέτερη θέση, ενώ το γόνατο και το ισχίο σε κάμψη. Οι μαθητές προσπαθούν να κατανοήσουν το μηχανισμό αυτό κάνοντας πρακτική εφαρμογή στην κίνηση πολλές φορές.

Κατόπιν με τον ίδιο τρόπο απλά, ακολουθεί η ανάλυση της **επαφής ολόκληρου του πέλματος με το δάπεδο.** Οι μαθητές κάνουν την κίνηση πολλές φορές και ο εκπαιδευτικός ζητάει να του αναφέρουν τις βασικές κινήσεις, που γίνονται στην ποδοκνημική, το γόνατο και το ισχίο.

Στη φάση της **μέσης στήριξης** οι μαθητές πρέπει να καταλάβουν ότι αρχίζει η έκταση του ισχίου και του γόνατος και στην ποδοκνημική η ραχιαία κάμψη. Οι μαθητές επαναλαμβάνουν την κίνηση και παραμένουν στη μέση θέση, για να κατανοήσουν τη διαφορά στην κίνηση αυτή.

Κατόπιν επιδεικνύεται η φάση της **ανύψωσης της πτέρνας.** Αφού οι μαθητές επαναλάβουν την κίνηση, γίνεται συζήτηση με τον εκπαιδευτικό για τις κινήσεις, που γίνονται στην ποδοκνημική (ραχιαία-πελματιαία κάμψη), στο γόνατο (έκταση-κάμψη) και το ισχίο (έκταση).

Η τελευταία φάση της στήριξης είναι αυτή της **ανύψωσης των δακτύλων.** Οι μαθητές επαναλαμβάνουν την κίνηση αργά πολλές φορές και κατόπιν γίνεται συζήτηση με τον εκπαιδευτικό για τις κινήσεις, που παρατηρούνται στην ποδοκνημική (πελματιαία κάμψη), στο γόνατο (κάμψη) και στο ισχίο (έκταση). Οι μαθητές στο σημείο αυτό κάνουν επανάληψη στις φάσεις στήριξης, για να ακολουθήσει η ανάλυση στις φάσεις της αιώρησης.

Η φάση της αιώρησης αρχίζει με αυτή **της επιτάχυνσης.** Στη φάση αυτή οι μαθητές πρέπει να καταλάβουν ότι σε όλες τις αρθρώσεις παρατηρείται κάμψη. Χωρίζονται σε ζευγάρια και επαναλαμβάνουν την κίνηση.

Ο εκπαιδευτικός συνεχίζει με τη φάση της **μέσης αιώρησης.** Αναφέρει ότι στη χρονική αυτή φάση το ισχίο είναι σε κάμψη, το γόνατο σε έκταση και η ποδοκνημική σε ραχιαία κάμψη. Επιδεικνύει την κίνηση και γίνεται συζήτηση. Οι μαθητές χωρίζονται σε ζευγάρια και επαναλαμβάνουν την κίνηση.

Η τελευταία φάση της αιώρησης είναι αυτή **της επιβράδυνσης.** Οι μαθητές επαναλαμβάνουν την κίνηση αργά πολλές φορές και κατόπιν γίνεται συζήτηση με τον εκπαιδευτικό για τις κινήσεις που παρατηρούν στην ποδοκνημική (ραχιαία κάμψη), στο γόνατο (έκταση-κάμψη) και στο ισχίο (κάμψη-έκταση). Οι μαθητές στο σημείο αυτό κάνουν επανάληψη στις φάσεις αιώρησης και

λύνονται όλες οι απορίες.

Στη συνέχεια ο εκπαιδευτικός αναφέρει τις ομάδες των μυών που ενεργούν στα διάφορα στάδια της βάδισης και συγκεκριμένα στους καμπτήρες των ισχίων, στον τετρακέφαλο, στους προσαγωγούς και τέλος στους ραχιαίους και πελματιαίους καμπτήρες. Ανάλογα με το εποπτικό μέσο που διαθέτει, επισημαίνει ότι οι μυϊκές αυτές ομάδες κατά τον κύκλο της βάδισης εργάζονται ισομετρικά, για να σταθεροποιήσουν τα κάτω άκρα, μειομετρικά, για να μετακινήσουν τα μέλη και πλειομετρικά, για να επιβραδύνουν την κίνηση. Βασικός στόχος είναι οι μαθητές να κατανοήσουν το μηχανισμό με τον οποίο οι μύες ενεργούν, για να μετακινηθεί με τη βάδιση στην όρθια θέση το άτομο στο χώρο.

13. 8. Ερωτήσεις

1. Τι λέμε βάδιση;
2. Γιατί δεν βαδίζουν όλα τα άτομα με τον ίδιο τρόπο;
3. Από τι εξαρτάται η σωστή βάδιση;
4. Ποιες είναι οι φάσεις της βάδισης;
5. Ποιες είναι οι φάσεις της στήριξης;
6. Ποιες είναι οι φάσεις της αιώρησης;
7. Τι κινήσεις παρατηρούνται στο ισχίο, το γόνατο και την ποδοκνημική στη φάση της επαφής της πτέρνας με το έδαφος;
8. Τι κινήσεις παρατηρούνται στο γόνατο και την ποδοκνημική στη φάση της επαφής ολόκληρου του πέλματος με το έδαφος;
9. Τι κινήσεις παρατηρούνται στο ισχίο, το γόνατο και την ποδοκνημική στη φάση της ανύψωσης των δαχτύλων;
10. Τι κινήσεις παρατηρούνται στο γόνατο και την ποδοκνημική στη φάση της μέσης αιώρησης;
11. Ποια είδη συστολών παρατηρούται στις φάσεις της βάδισης;

ΕΛΛΗΝΙΚΗ

1. Δημακόπουλος Π. Η Ανατομική του Ανθρώπου (Μυϊκό σύστημα). Εκδ. Π. Δημακόπουλου, Αθήνα, 1987.
2. Δούκας Ν. Κινησιολογία 1, 2, 3. Εκδ Ν. Δούκας, 1980.
3. Ζέρβας Ι, Βιρβίλης Ι. Εργομηχανική. Βασικές αρχές. Εκδ Ι. Ζέρβα & Ι. Βιρβίλη, Αθήνα, 1980.
4. Κατρίτση ΕΔ, Κελέκη Δ. Ανατομία. Εκδ. Ευγ. Ιδρ. , 1988.
5. Μπαλτόπουλος Π. Ανατομική του Ανθρώπου Ι. Εκδ. Πασχαλίδη, 1994.
6. Πουλής Α. Κινησιολογία Ι. Εκδ ΟΕΔΒ, Αθήνα 1998.
7. Στεργιούλας Α. Τραυματισμοί στα Σπορ. Εκδ. Συμμετρία, 1989.
8. Τσακρακλίδη Β. Βασική Ανατομική. Εκδ. Τσακρακλίδη Β. Αθήνα σελ. 110-115,1989.
9. Τσίγκανος Γ & Στεργιούλας Α. Προστατευθείτε από την οσφυαλγία. Εκδ. Τελέθριον, Αθήνα 1992.

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

1. Alter M. The Shoulder and Shoulder Girdle. Science of Stretching. Human Kinetics, 1988.
2. American Academy of Orthopaedic Surgeons. Joint Motion, Park Ritz Illinois, 1985.
3. Athletic Training and Sport Medicine. American Academy of Orthopaedic Surgeons. Sec Edit Park Ritz Illinois, 1991.
4. Arnheim DD, Prentice WE. Principles of Athletic Training, 9th Ed. Mc Craw Hill Publ, 1997.
5. Basmajian JV, DeLuca CJ. Muscles alive. 5th Ed Williams & Wilkins, 1985.
6. Cailliet R. Shoulder pain. FA Davis, 1966.
7. Collin P. English Medical Dictionary. Middlessex, 1987.
8. Duesterhaus MA, LS Lippert. Kinesiology Laboratory Manual for Physical Therapist Assistants. FA Davis, 1997.
9. Frankel V and Nordin M. Biomechanics of the pelvis. In Basic Biomechanics of the Muskuloskeletal System. Lea & Febiger, 2nd Ed, 1989.
10. Hall SJ. Basic Biomechanics. MacGraw Hill Intern Ed, 1999.
11. Hertling D. The muscular system. In: Management of common Musculoskeletal disorders, Physical therapy, Principles and Methods, Ed by D. Hertling and RM Kessler, 2nd Ed , 1990.

12. Higgins JR. Human Movement. An Integrated Approach. CV Mosby, 1977.

13. Hoffmann SJ. Toward a Pedagogical Kinesiology. Qest 28: 38, 1977.

14. Hoppenfeld S. Physical Examination of the spine and Extremities. London 1976.

15. Hudson JL. Core Consepts in Kinesiology. JOPERD 66: 54, 1995.

16. Hutson MA. Sports Injuries. Oxford University press, 1999.

17. Janda V. Muscles function. M Dunitz, London, 1981.

18. Kapanjii IA. The physiology of joints. V 3. Williams & Wilkins, 1990.

19. Kaput M. Anatomy and Biomechanics of the Shoulder. In: Physical Therapy of the Shoulder, Ed by R Donatell, Churhill Livingstone, 1987.

20. Kentall FP, Kentall-MacGreary E and Provance P. Muscles Testing and Funtion. 4th Ed., Williams & Wilkins, 1993.

21. Kent BE. Functional anatomy of the Shoulder comlex. A review. Phys Ther 51: 867, 1971.

22. Kessler RM, Hertling D. The shoulder and Shoulder girdle. In: Management of common Musculoskeletal disorders, physical therapy, Principles and Methods, Ed by D. Hertling and RM Kessler, 2nd Ed, 1990.

23. Kisner C And Colby LA.. Posture. In: Therapeutic Exercises Foundations and Techniques Sec Ed FA Davis Co, 1989.

24. Luttgens K & KF Wells. Kinesiology, Scientific basis of human motion, 7th Ed by K. Saunders Coll Bubl,1982.

25. Luttgens K and Hamilton N. Kinesiology. Scientific basis of human motion,. Mc Graw Hill, 1997.

26. Malone TR. Muscle Injury and Rehabilitation 1 (3): Williams & Wilkins, 1988.

27. Mallon WJ, Hawkins. Shoulder (Anatomy & Biomechanics), in: Clinical Practice of Sport Injury, Prevention & Care. Ed By P Restrom, Blackwell Scient Publ, 1995.

28. Miller W. The Knee. Springer-Verlag Berlin, 1992.

29. Minor M & Minro S. Kinesiology for Physical Therapy assistants. FA Davis Philadelphia, 1998.

30. Moffat DB, Mottrann RF. Anatomy and Physiology for Physiotherapists. Sec Ed Blackwell Scient Publ, London, 1987.

31. Lippert LS, MA Duesterhaus. Kinesiology Flashcards. FA Davis, 1998.

32. Norkin C and White DJ. Joint measurement. A guide to goniometry. Philadelphia, FA Davis, 1985.

33. Norkin C and Leverage P. Joint structure and function. FA Davis, 1994.

34. Nordin M, Frankel VH. Basic Biomechanics of the Musculoskeletal system. Sec Ed Lee & Febiger, 1989.

35. Palastanga N. Field D, Soames R. Anatomy and Human Movement. Heineman, 1994.

36. Rasch PJ. Kinesiology and Applied Anatomy. 7th Ed Lea & Febiger, 1988.

37. Read A. Basic Biomechanics. Heineman Oxford, 1996.

38. Rob and Smith's Orthopaedics. Chapman and Hall, London, 1995.

39. Rose KG. Biomechanics of the pelvis. In Cash's Textbook of Orthopaedics and Rheumatology for Physiotherapists, Ed P Downie, London, 1984.

40. Ruedi T and Murphy W. Principles of Fracture Management. Thieme Stuttgart, 2000.

41. Rozendal RH. Biomechanics of Standing and Walking. Amsterdam, Elsier, 1986.

42. Sith LK. Brunnstrom's Clinical Kinesiology. FA Davis, 1996.

43. Slauter D. Shoulder Injuries. In Sports Physical Therapy Ed by B Sanders, Appleton & Lange, 1990.

44. Weiss SL, LD Lehmkuhl, LK Smith. Brunnstrom's Clinical Kinesiology. FA Davis, 1996.

45. Williams PL and Warwick R(Eds)Gray's Anatomy. WC Saunders, Philadelphia, 1985.

46. Worthingham's D. Muscle Testing. 6th Ed, WB Saunders Philadelphia, 1995.

47. Valentine T and Valentine C. Applied Kinesiology. Muscle Response in Diagnosis, Therapy and Preventive Medicine. Williams & Wilkins, 1996.

48. Werner Muller. The Knee. Springer-Verlag Berlin, 1992.

49. M.A.Hutson Sports Injuries. Oxford University press, 1999.

Βάσει του ν. 3966/2011 τα διδακτικά βιβλία του Δημοτικού, του Γυμνασίου, του Λυκείου, των ΕΠΑ.Λ. και των ΕΠΑ.Σ. τυπώνονται από το ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ και διανέμονται δωρεάν στα Δημόσια Σχολεία. Τα βιβλία μπορεί να διατίθενται προς πώληση, όταν φέρουν στη δεξιά κάτω γωνία του εμπροσθόφυλλου ένδειξη «ΔΙΑΤΙΘΕΤΑΙ ΜΕ ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ». Κάθε αντίτυπο που διατίθεται προς πώληση και δεν φέρει την παραπάνω ένδειξη θεωρείται κλεψίτυπο και ο παραβάτης διώκεται σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 7 του νόμου 1129 της 15/21 Μαρτίου 1946 (ΦΕΚ 1946,108, Α').

Απαγορεύεται η αναπαραγωγή οποιουδήποτε τμήματος αυτού του βιβλίου, που καλύπτεται από δικαιώματα (copyright), ή η χρήση του σε οποιαδήποτε μορφή, χωρίς τη γραπτή άδεια του Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων / ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ.

Κωδικός βιβλίου: 0-24-0262
ISBN 978-960-06-3025-1

ΙΤΥΕ ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ
ινστιτούτο τεχνολογίας υπολογιστών & εκδόσεων

(01) 000000 0 24 0262 8