

Κεφάλαιο

8

Η ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗ ΣΤΗΛΗ

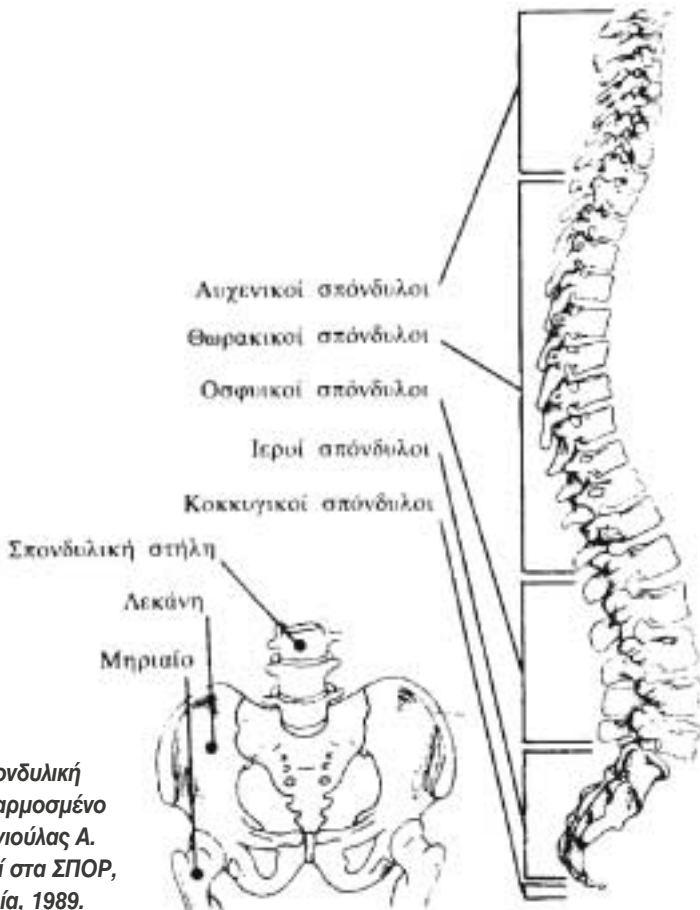
Στόχος του όγδοου κεφαλαίου είναι ο μαθητής να κατανοήσει ότι η σπονδυλική στήλη είναι μια εκπληκτική ανατομική κατασκευή, που χαρακτηρίζεται από σταθερότητα και κινητικότητα. Ακόμα ο μαθητής πρέπει: να γνωρίζει από ποια ανατομικά στοιχεία αποτελείται η σπονδυλική στήλη, να είναι σε θέση να αναγνωρίζει 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.

Το πρόσθιο τόξο ονομάζεται σώμα. Με αυτό ενώνεται πρόσθια ο ένας σπόνδυλος με τον άλλο. Το οπίσθιο τόξο, που ονομάζεται κυρίως τόξο, έχει επτά 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.



Σχ. 8. 2. Τα μέρη του σπονδύλου.

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 στο 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.

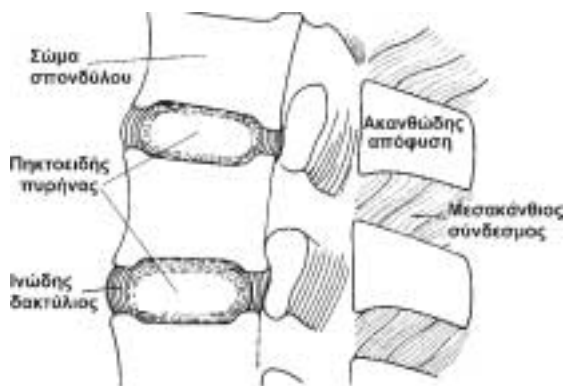
8. 5. Οι μεσοσπονδύλιοι δίσκοι

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.

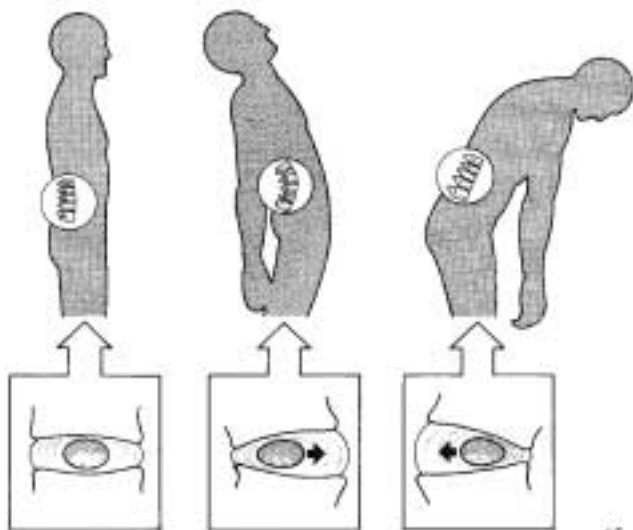
Οι σημαντικότερες λειτουργίες των μεσοσπονδύλιων δίσκων είναι:

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.



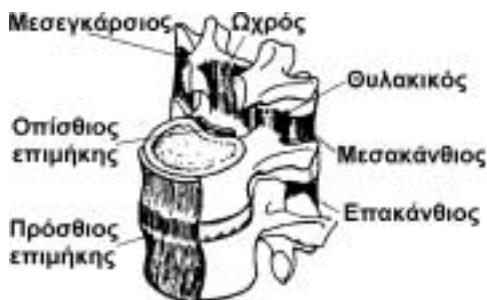
Σχ. 8. 3. Ο μεσοσπονδύλιος δίσκος.



Σχ. 8. 4. Η θέση του πηκτοειδούς 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 ευθείαζει 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 πλάϊ 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 πλάγια 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 μοίρας 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 **άνωτερη 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 ανώτερες αρθρικές επι-

φάνειες 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.

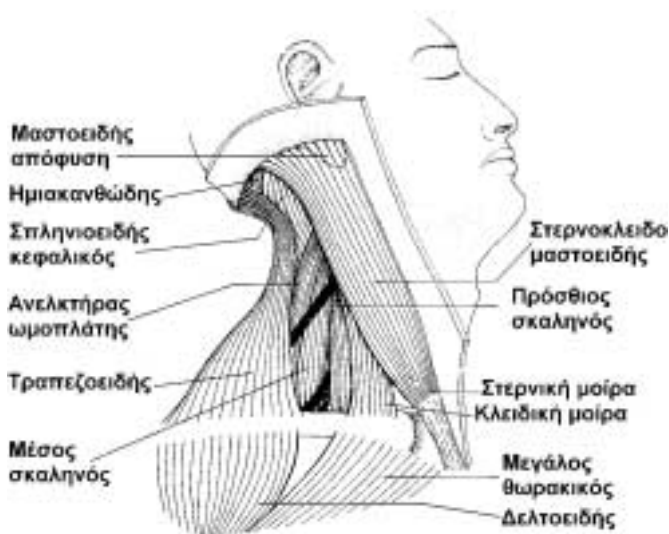
Η **κατώτερη αυχενική περιοχή** αποτελείται από τους σπονδύλους τρία μέχρι επτά και οι αρθρώσεις γίνονται, όπως περιγράφεται στην παράγ. 8. 3.

Η αυχενική μοίρα της σπονδυλικής στήλης **είναι πίο 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 μύς**. 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 σπόνδλους. 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 συνδιασμός πλάγιας κάμψης και στροφής.

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

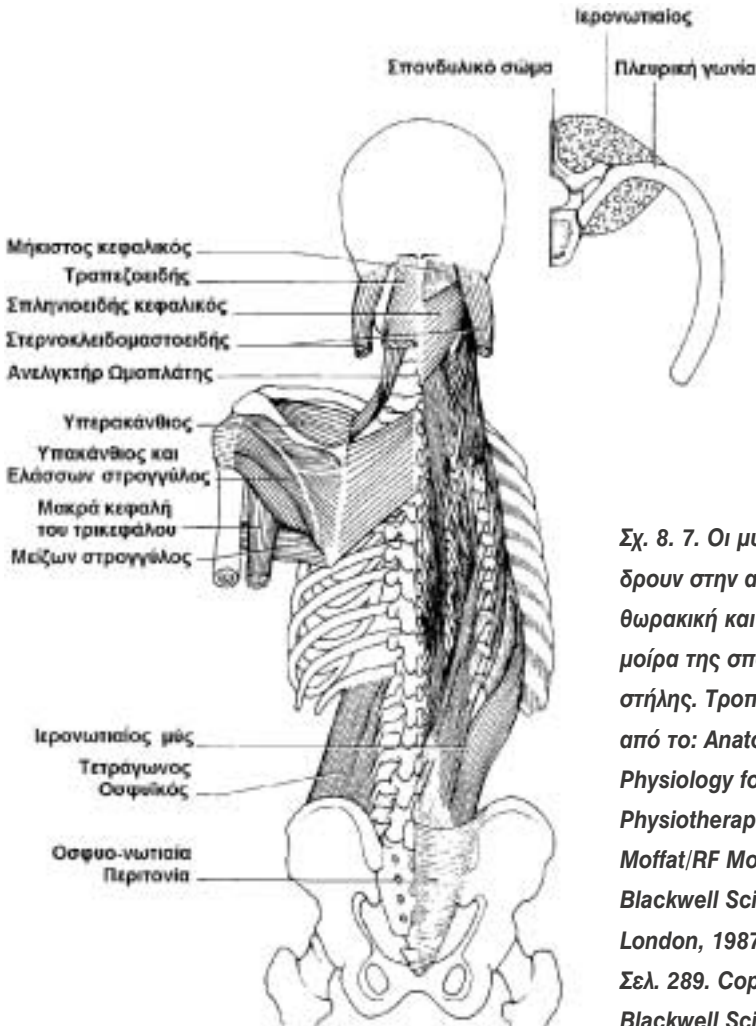
Η οσφυϊκή μοίρα αποτελείται από 5 οσφυϊκούς σπονδύλους. Αυτοί έχουν μεγάλο σώμα και μεγάλο και τριγωνικό τρήμα. Οι ακανθώδεις και εγκάρσιες αποφύσεις είναι οριζόντιες. Ο προσανατολισμός των αρθρικών επιφανειών είναι κατακόρυφος. Οι κινήσεις που γίνονται στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης είναι: 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**, **πλευροραχιαίους** και τους **ιδίως ραχιαίους**. Οι **πλευροραχιαίοι 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.

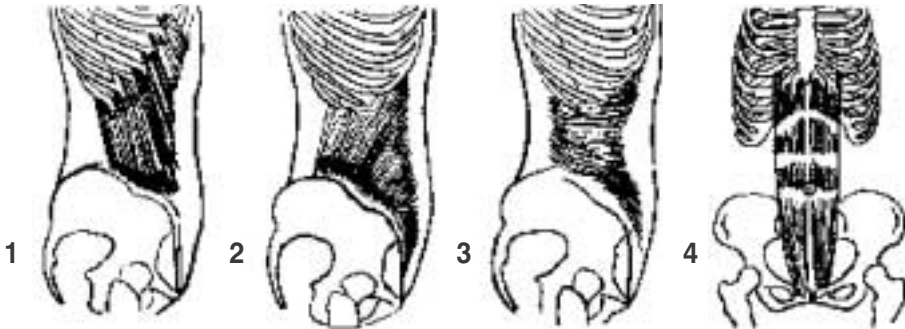
8. 12. 1. Οι πρόσθιοι κοιλιακοί μύες (σχ. 8. 8).

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 μιάς 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 μιάς 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 απο-

φύσεις 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.** Κάμπει 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 οστεΐνο 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 μιά 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 μιά 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

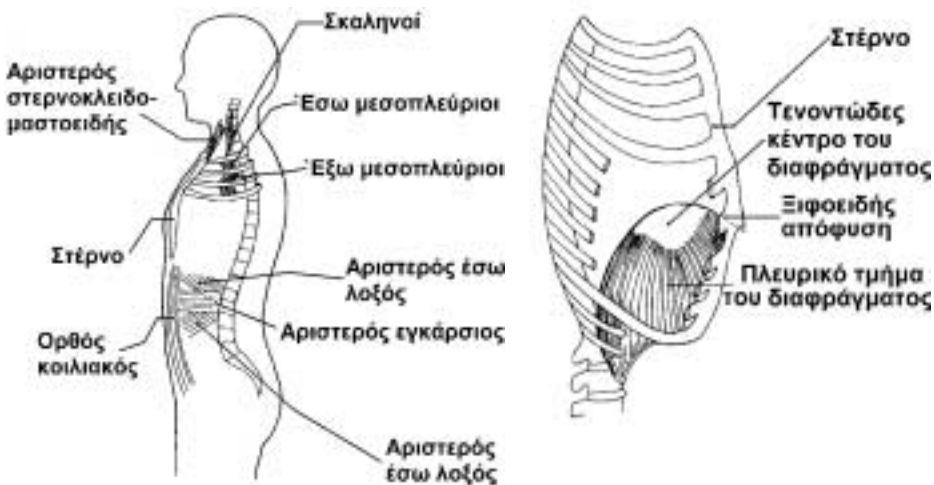
Ο μυς αυτός, που βρίσκεται μεταξύ του θώρακα και της κοιλιάς, έχει σχήμα καμάρας. Είναι μυς πλατύς και λεπτός. Το κυρτό του βλέπει προς τον θώρακα, το δε κοίλο του προς την κοιλιά.

Το διάφραγμα αποτελείται από ένα κεντρικό μέρος, που είναι **τενοντώδες**, 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 σπλάγχχνων, 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 μη υποχωρούν προς τα έσω, στη δε εκπνοή και το βήχα να μη ωθούνται προς τα έξω.



Σχ. 8. 9. Οι αναπνευστικοί μύες.



3. Οι Ανεκλήρες 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 ανεκλήρες 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 μία **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 ανεγκτήρες 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 στερνοκλειδομαστοειδής 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 πως 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 σπονδυλική

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.

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.



Εικ. 8. 1. Η κάμψη του κορμού.

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

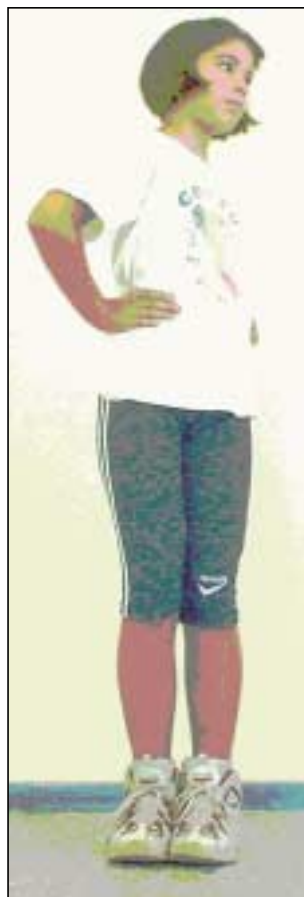
Θέση μαθητή: Η ανατομική θέση.

Θέση του εκπαιδευτικού: εμπρός και λίγο πλάγια

Κίνηση: Ο μαθητής κάνει στροφή του κορμού δεξιά- αριστερά (εικ. 8. 3). Εδώ ο εκπαιδευτικός πρέπει να επιμένει στο ρόλο των πλαγίων κοιλιακών μυών, για να καταλάβουν οι μαθητές την ενέργειά τους στη στροφή του κορμού. Γίνεται 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. Ποιά είναι τα κοινά χαρακτηριστικά των σπονδύλων;
5. Πως 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 ποιούς 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 μύες;
16. Ποιοί ονομάζονται βοηθητικοί αναπνευστικοί μύες;
17. Περιγράψτε την εισπνοή.
18. Περιγράψτε την εκπνοή.