

Ανατομία

- ΕΠΙΠΟΛΗΣ ΑΝΑΤΟΜΙΑ
- ΘΩΡΑΚΙΚΟ ΤΟΙΧΩΜΑ
- ΔΙΑΦΡΑΓΜΑ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΥΡΙΚΟΙ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟΙ ΜΥΕΣ
- ΠΝΕΥΜΟΝΕΣ, ΥΠΕΖΩΚΟΤΑΣ
- ΤΡΑΧΕΙΑ ΚΑΙ ΒΡΟΓΧΟΙ
- ΜΕΣΟΘΩΡΑΚΙΟ



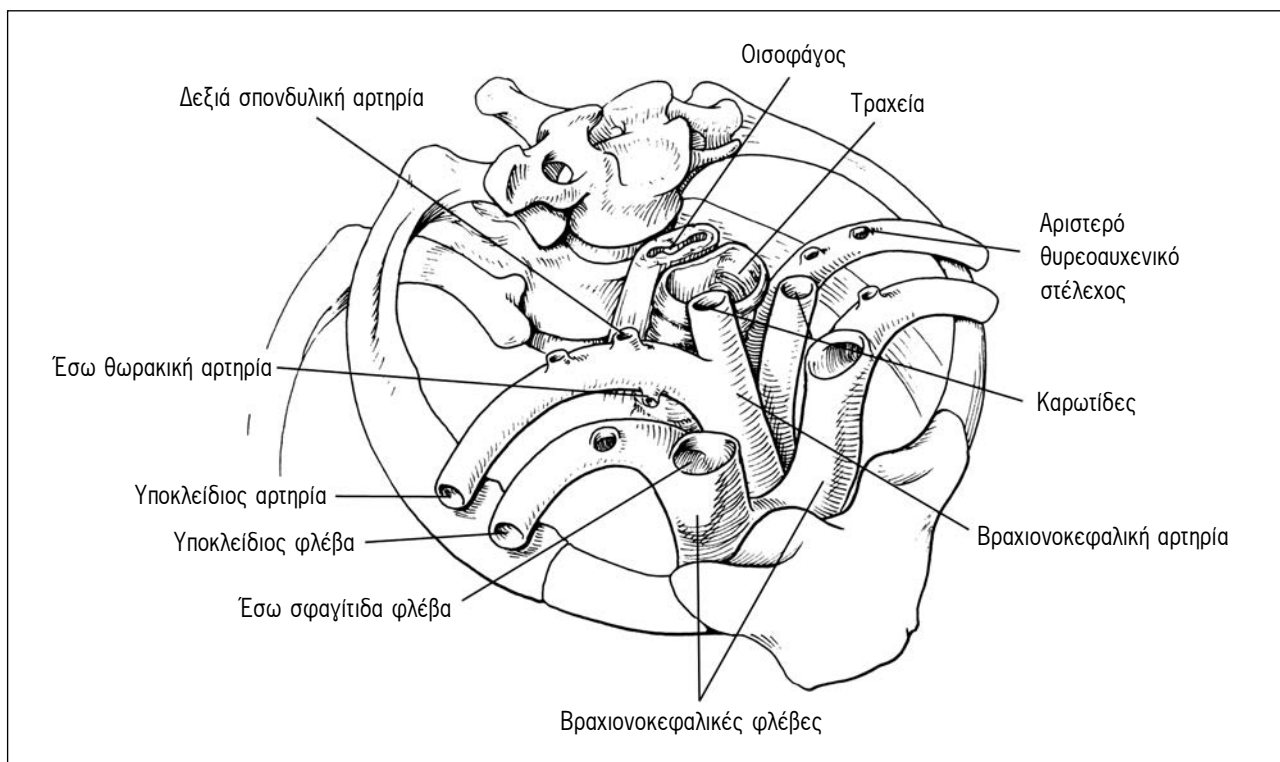
Ανατομία: Σημεία Κλειδιά

- Γνώση των δομικών τμημάτων του θωρακικού τοιχώματος
- Κατανόηση του ρόλου του διαφράγματος και των επικουρικών μυών στην αναπνοή
- Περιγραφή των βασικών ανατομικών μονάδων του αριστερού και δεξιού πνεύμονα και τις σχέσεις των πυλών με τα όργανα του μεσοθωρακίου
- Παρακολούθηση της πορείας του αέρα από την ανώτερη αναπνευστική οδό μέχρι τις κυψελίδες και περιγραφή των δομικών μεταβολών που συμβαίνουν στην διαδρομή αυτή
- Ονομασία των κύριων οργάνων και δομών του μεσοθωρακίου

Ο θώρακας είναι η περιοχή του σώματος μεταξύ του τραχήλου και της κοιλίας. Τα ανατομικά όρια του θώρακος καθορίζονται από το θωρακικό τοίχωμα και το διάφραγμα. Προς τα άνω ο θώρακας επικοινωνεί με τον τράχηλο διαμέσου του θωρακικού στομίου (ή εισόδου). Το άνω στόμιο οριοθετείται πίσω από τον πρώτο θωρακικό (Θ1) σπόνδυλο, πλάγια από το έσω χείλος της πρώτης πλευράς και μπροστά από τη λαβή του στέρνου. Το στόμιο έχει ελλειπτικό σχήμα και είναι ευρύτερο στην κατεύθυνση κατά μήκος της περιμέτρου της ωμοπλάτης. Φέρεται προς τα κάτω και μπροστά, έτσι ώστε το πρόσθιο τμήμα του στομίου να βρίσκεται χαμηλότερα από το οπίσθιο. Η προσθιοπίσθια διάμετρος είναι κατά προσέγγιση 5 εκατοστά και η εγκάρσια διάμετρος 10 εκατοστά (Εικόνα 1-1).

Προς τα κάτω ο θώρακας διαχωρίζεται από την κοιλιά μέσω του διαφράγματος. Το κάτω στόμιο οριοθετείται από τον 12ο θωρακικό (Θ12) σπόνδυλο πίσω, το καμπυλόγραμμο πλευρικό χείλος πλάγια, και την ξιφοειδή απόφυση μπροστά. Το πρόσθιο τμήμα του θώρακα ορίζεται από το στέρνο και τους πλευρικούς χόνδρους, οι οποίοι είναι επίπεδοι και ελαφρώς κυρτοί και σχηματίζουν γωνία προς τα εμπρός.

Ο θώρακας μπορεί να διαιρεθεί στους πνεύμονες και το μεσοθωράκιο. Το μεσοθωράκιο υποδιαιρείται στο άνω, το πρόσθιο, το μέσο και το οπίσθιο μεσοθωράκιο. Οι πνεύμονες διαχωρίζονται από το μεσοθωράκιο από τις ανασπάσεις του υπεζωκότα. Το μεσοθωράκιο βρίσκεται μεταξύ του δεξιού και του αριστερού υπεζωκότα επί τα εντός και κοντά



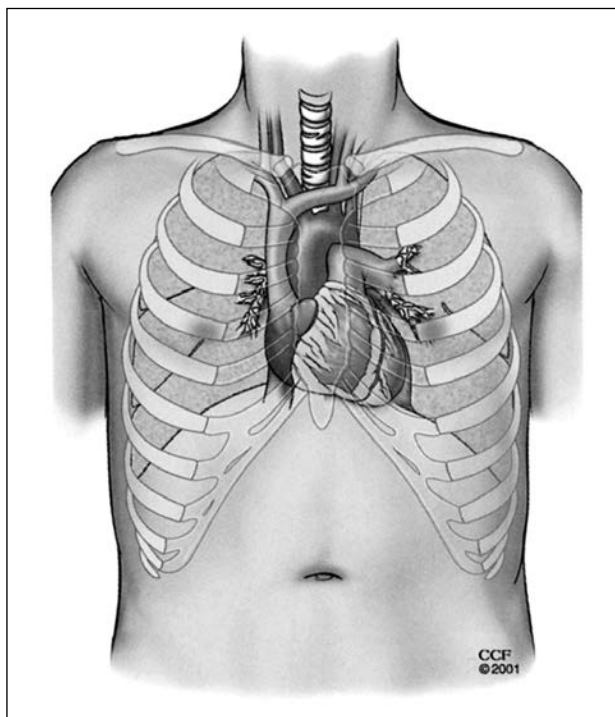
Εικόνα 1-1. Απεικονίζονται τα βασικά αγγεία που εξέρχονται από το άνω θωρακικό στόμιο σε σχέση με τον οστέινο σκελετό, την τραχεία και τον οισοφάγο. Οι μεγάλες φλέβες βρίσκονται προσθίως των αρτηριών, οι αρτηρίες ανάμεσα στις μεγάλες φλέβες και την τραχεία, και ο οισοφάγος ανάμεσα στην τραχεία και τη σπονδυλική στήλη. Οι κλείδες έχουν αφαιρεθεί από την εικόνα για τη σαφήνεια των λοιπών ανατομικών δομών. (Από Pearson FG, Cooper JD, Deslauriers J, et al. *Thoracic surgery*, 2nd ed. New York: Churchill Livingstone, 2002:1333).

του μέσου οβελιαίου επιπέδου του θώρακα. Εκτείνεται μπροστά, από το στήρνο, μέχρι τη σπονδυλική στήλη προς τα πίσω και περιέχει όλα τα μεγάλα θωρακικά όργανα εκτός των πνευμόνων.

Επιπολής Ανατομία

Προσθίως και κατά τη μέση γραμμή βρίσκεται η στέρεη και ψηλαφητή επιφάνεια του στέρνου. Η ανώτερη επιφάνεια του στέρνου είναι η στερνική εντομή. Ο στερνοκλειδομαστοειδής μυς προσφύεται στην έξω επιφάνεια του άνω χείλους του στέρνου. Ελαφρώς χαμηλότερα κατά μήκος του στέρνου είναι η γωνία του Λουδοβίκου (Louis) ή στερνική γωνία στο σημείο συμβολής της λαβής με το σώμα του στέρνου. Το στήρνο καταλήγει στην ξιφοειδή απόφυση, η οποία μπορεί να ψηλαφηθεί σαν ένα μαλακό σημείο στο κάτω χείλος του στέρνου (Εικόνα 1-2).

Στην εξωτερική επιφάνεια του στέρνου είναι δυνατό να ψηλαφηθούν τα χείλη των πλευρικών χόνδρων, αν και το μεγαλύτερο τμήμα της περιοχής αυτής καταλαμβάνεται από τους θωρακικούς μύες. Τα



Εικόνα 1-2. Πρόσθια προβολή των βασικών διαφραγματικών δομών μέσα από το θωρακικό τοίχωμα. (Από © Cleveland Clinic Foundation, 2001).

μεσοπλευρία διαστήματα μπορούν επίσης να ψηλαφηθούν, από αυτά, το δεύτερο και το τρίτο έχουν το μεγαλύτερο εύρος, τα επόμενα δύο είναι λίγο στενότερα, και τα υπόλοιπα, με εξαίρεση τα δύο τελευταία, είναι σχετικά περιορισμένου εύρους. Το κατώτερο όριο του προσθίου θώρακα σχηματίζεται από την ξιφοειδή απόφυση, του χόνδρου της έβδομης, όγδοης, ένατης, και δέκατης πλευράς, και τα άκρα των χόνδρων της ενδέκατης και δωδέκατης πλευράς. Και από τις δύο πλευρές του θώρακα από τη μασχαλιαία χώρα και προς τα κάτω, μπορούν να ψηλαφηθούν οι επίπεδες εξωτερικές επιφάνειες των πλευρών (Εικόνα 1-3). Αν και καλύπτονται με μύες, όλες οι πλευρές εκτός από την πρώτη μπορούν να ψηλαφηθούν κατά μήκος της κοιλιακής και της πλάγιας επιφάνειας του θώρακα. Η πρώτη πλευρά σχεδόν πλήρως καλύπτεται από την κλείδα. Προς τα πίσω, οι γωνίες των πλευρών παρατάσσονται σε λοξή γραμμή αμφοτερόπλευρα των ακανθωδών αποφύσεων της σπονδυλικής στήλης.

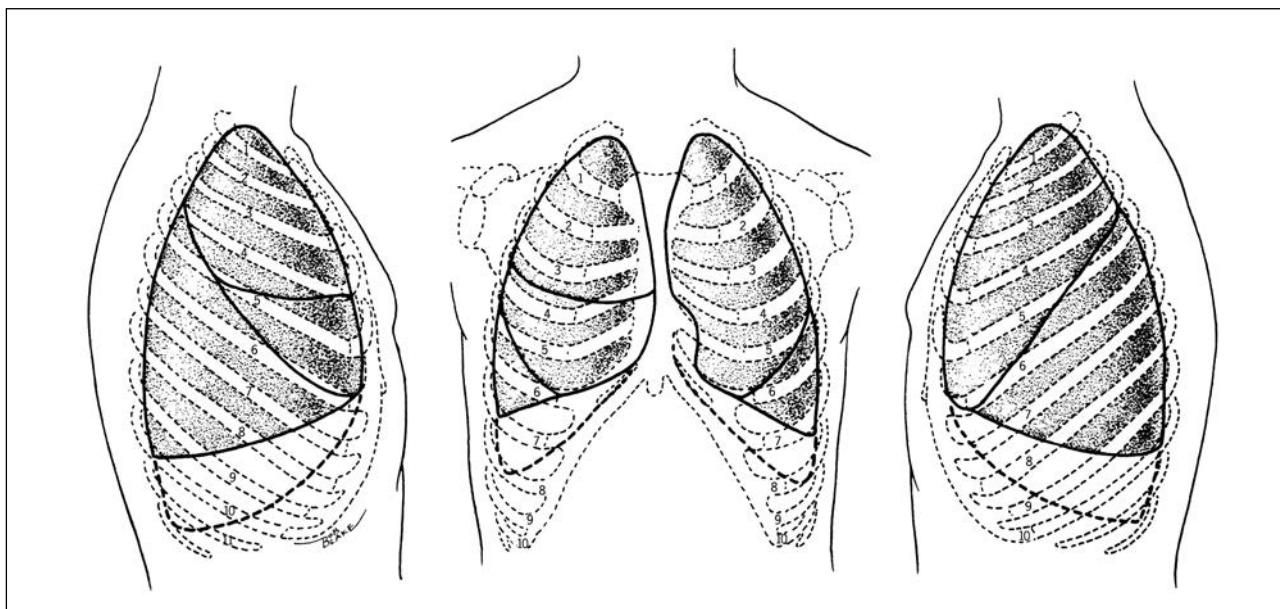
Υπάρχει μία σημαντική περιοχή η οποία ορίζεται προς τα άνω από το κατώτερο όριο του τραπεζοειδούς, προς τα κάτω από το ανώτερο όριο του πλάτυ ραχιαίου μυός, και προς τα πλάγια από το σπονδυλικό όριο της ωμοπλάτης. Όταν η ωμοπλάτη τραβιέται προς τα πλάγια διπλώνοντας τους ώμους μπροστά από το θώρακα ενώ ο κορμός θυγίζει προς τα μπροστά, τμήματα της έκτης και έβδομης πλευράς καθώς και τα μεταξύ τους μεσοπλευρία διαστήματα φέρονται υποδορίως κι έτσι το υποκείμενο

πνευμονικό παρέγχυμα προσφέρεται για ακρόαση. Η περιοχή αυτή ονομάζεται ακροαστικό τρίγωνο.

Θωρακικό Τοίχωμα

Ο σκελετός του θώρακα είναι ένας οστεοχόνδρινος κλωβός, κωνικού σχήματος, στενός προς τα άνω και ευρύτερος προς τα κάτω καθώς και με μεγαλύτερη επιμήκη διάμετρο στην οπίσθια επιφάνεια σε σύγκριση με την πρόσθια επιφάνεια. Το θωρακικό τοίχωμα σχηματίζεται από την σπονδυλική στήλη προς τα πίσω, τις πλευρές και τους μεσοπλευρίους μύες προς τα πλάγια, και το στέρνο και τους πλευρικούς χόνδρους προς τα μπροστά. Το θωρακικό τμήμα της σπονδυλικής στήλης είναι κοίλο προς τα μπροστά, και αποτελείται από 12 σπονδύλους.

Το στέρνο είναι ένα μακρύ επίπεδο οστό, κατά μέσο όρο 17 εκατοστά σε μήκος και αποτελεί το μεσαίο τμήμα του προσθίου τοιχώματος του θώρακα. Το στέρνο έχει τρία τμήματα: τη λαβή, το σώμα, και την ξιφοειδή απόφυση. Η λαβή βρίσκεται στο επίπεδο του Θ3-4 σπονδύλου και αρθρώνεται αμφοτερόπλευρα με την κλείδα, την πρώτη πλευρά και το άνω τμήμα του δεύτερου πλευρικού χόνδρου. Το σώμα του στέρνου αρθρώνεται αμφοτερόπλευρα με τον τρίτο έως και τον έβδομο πλευρικό χόνδρο. Η στερνική γωνία ή γωνία του Λουδοβίκου σχηματίζεται από την άρθρωση της λαβής με



Εικόνα 1-3. Οι αντιστοιχίες των υπεζωκοτικών αναδιπλώσεων και των πνευμονικών λοβών στις πλευρές. Η τοπογραφική ανατομία και οι συσχετίσεις των λοβιακών σχισμών στις πλευρές κατά την εισπνοή και την εκπνοή είναι σημαντικές για την εκτίμηση της κλασικής προσθιοπίσθιας και πλάγιας ακτινογραφίας θώρακος. (Από Townsend CM Jr. *Sabiston Textbook of surgery: The biological basis of modern surgical practice*, 16th ed. Philadelphia: WB Saunders, 2001:1206).

το σώμα του στέρνου. Αυτή χρησιμοποιείται σαν σημείο αναφοράς για την άρθρωση του δεύτερου πλευρικού χόνδρου και βρίσκεται στο επίπεδο του Θ4-5 σπονδύλου. Τέλος, η ξιφοειδής απόφυση αποτελεί το κατώτερο τμήμα του στέρνου.

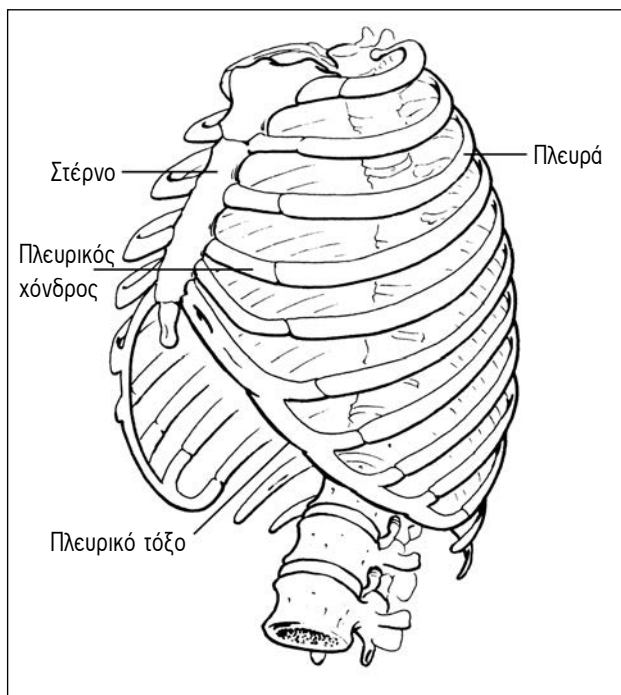
Υπάρχουν 12 ζεύγη πλευρών. Πρόκειται για ελαστικά οστέινα τόξα τα οποία σχηματίζουν ένα μεγάλο τμήμα του θωρακικού σκελετού. Οι πρώτες επτά πλευρές ξεκινούν από τη σπονδυλική στήλη και καταλήγουν στο στήθος μέσω των πλευρικών χόνδρων. Τα υπόλοιπα πέντε ζεύγη είναι ψευδείς πλευρές: οι πρώτες τρεις έχουν τους χόνδρους τους προσκολλημένους στον χόνδρο της υπερκείμενης πλευράς (σπονδυλοχόνδρινες). Τα δύο τελευταία ζεύγη πλευρών είναι ελεύθερα προς τα μπροστά και ονομάζονται νόθες πλευρές. Η κατεύθυνση των πλευρών ποικίλει: οι άνω είναι λιγότερο λοξές από τις κατώτερες· ο βαθμός της λοξής κατεύθυνσης φθάνει το μέγιστο στην ένατη πλευρά και σταδιακά μειώνεται έως την 12η (Εικόνα 1-4).

Κάθε πλευρά έχει δύο άκρα και δύο αρθρώσεις, μία σπονδυλική και μία στερνική άρθρωση, ενώ διαθέτει κι ένα ενδιάμεσο τμήμα το οποίο ονομάζε-

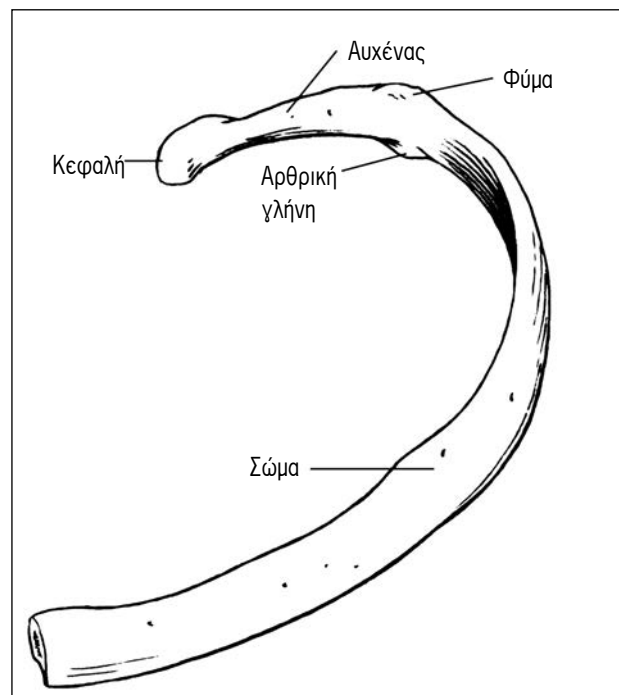
ται σώμα (Εικόνα 1-5). Η πρόσθια επιφάνεια της πλευράς είναι επίπεδη και λεία. Η οπίσθια επιφάνεια είναι τραχειά, για την πρόσφυση του συνδέσμου του αυχένα της πλευράς, ενώ είναι διάτρητη και από ποθυάριθμα τρήματα. Στο άνω χείλος υπάρχει μία ανώμαλη ακρολοφία για την πρόσφυση του προσθίου πνευροεγκάρσιου συνδέσμου ενώ το κάτω χείλος είναι στρογγυλεμένο και λείο. Στην οπίσθια επιφάνεια στην συμβολή του αυχένα με το σώμα της πλευράς και κοντύτερα προς το κάτω χείλος βρίσκεται το φύμα.

Το φύμα έχει μία αρθρούμενη και μία μη-αρθρούμενη επιφάνεια. Το αρθρούμενο τμήμα, το κάτω και εσωτερικό από τα δύο, φέρει μία μικρή, ωοειδή επιφάνεια για την άρθρωση με το άκρο της εγκάρσιας απόφυσης του κατώτερου από τους δύο σπονδύλους με τους οποίους συνδέεται η κεφαλή κάθε πλευράς (Εικόνα 1-6). Το μη-αρθρούμενο τμήμα φέρει επάρματα για την σύνδεση των συνδέσμων στο φύμα. Το φύμα ορίζεται σαφέστερα στις άνω σε σχέση με τις κάτω πλευρές.

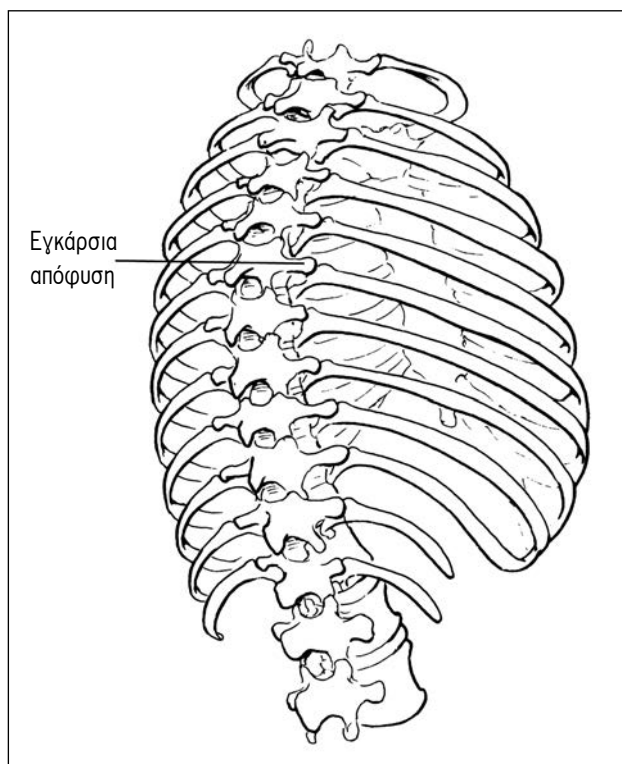
Το σώμα της πλευράς είναι λεπτό και επίπεδο, με δύο επιφάνειες (έξω και έσω) και δύο χείλη (άνω



Εικόνα 1-4. Σε αυτήν την αριστερή προσθιοπλάγια προβολή απεικονίζεται ολόκληρος ο οστέινος και χόνδρινος θώρακας. Οι πλευρικοί χόνδροι αρθρώνονται με το στήθος και την κάθε πλευρά ξεχωριστά. Στις κατώτερες επιφάνειες του πλευρικού τόξου, κάθε χόνδρος αρθρώνεται με τον επόμενο. Η 11η και η 12η πλευρά δεν αρθρώνονται με κανένα τρόπο με το στήθος. Η σπονδυλική στήλη φέρει τις οπίσθιες αρθρικές επιφάνειες για κάθε πλευρά. (Από Pearson FG, Cooper JD, Deslauriers J, et al. *Thoracic surgery*, 2nd ed. New York: Churchill Livingstone, 2002:1327).



Εικόνα 1-5. Η ανατομία μιας πλευράς. Η κεφαλή εφάπτεται με το σπονδυλικό σώμα. Η αρθρική γλήνη στην περιοχή του φύματος αρθρώνεται με την εγκάρσια απόφυση του υποκείμενου σπονδυλικού σώματος. Ο αυχένος, εκτείνεται μέχρι την περιοχή του φύματος και της γλήνης και στη συνέχεια συνορεύει με την επιμηκυσμένη διάφυση. Η πρόσθια επιφάνεια εφάπτεται με το σύστοιχο πλευρικό χόνδρο. (Από Pearson FG, Cooper JD, Deslauriers J, et al. *Thoracic surgery*, 2nd ed. New York: Churchill Livingstone, 2002:1326).



Εικόνα 1-6. Σε αυτήν τη δεξιά οπισθοπλάγια προβολή απεικονίζεται η αντιστοιχία κάθε πλευράς στα σπονδυλικά σώματα και τις εγκάρσιες αποφύσεις τους. Η κεφαλή κάθε πλευράς αρθρώνεται με τα σπονδυλικά σώματα, ενώ οι αρθρικές αποφύσεις κάθε πλευράς αρθρώνονται με τις εγκάρσιες αποφύσεις. (Από Pearson FG, Cooper JD, Deslauriers J, et al. *Thoracic surgery*, 2nd ed. New York: Churchill Livingstone, 2002:1327).

και κάτω). Η έξω επιφάνεια είναι κυρτή και λεία. Μπροστά από το φύμα, και με κατεύθυνση προς τα κάτω κι έξω, βρίσκεται η γωνία για την πρόσφυση του λαγονοπλευρικού συνδέσμου. Η έσω επιφάνεια είναι κοίλη, λεία και με κατεύθυνση προς τα άνω. Στο κάτω χείλος βρίσκεται η πλευρική αύλακα για τα μεσοπλευρία αγγεία και το νεύρο. Το άνω όριο της αύλακας είναι στρογγυλεμένο και λειτουργεί ως το σημείο πρόσφυσης του έσω μεσοπλευρίου μυός. Το κάτω όριο αντιστοιχεί στο κάτω χείλος της πλευράς και είναι το σημείο σύνδεσης του έξω μεσοπλευρίου μυός. Μέσα στην αύλακα υπάρχουν μικρά τρήματα για τα τροφοφόρα αγγεία τα οποία διασχίζουν τον άξονα με λοξή κατεύθυνση.

Η πρώτη πλευρά είναι σημαντική λόγω της περιπλοκής σχέσης της με τα κατώτερα νεύρα του βραχιονίου πλέγματος, την υποκλείδιο αρτηρία, και την υποκλείδιο φλέβα. Ο πρόσθιος σκαληνός μυς προσφύεται στην πρόσθια και έσω επιφάνεια της πρώτης πλευράς. Ευρεία και επίπεδη, η πρώτη πλευρά είναι περισσότερο κυρτή και συνήθως η κοντύτερη από όλες τις πλευρές. Η κεφαλή είναι μι-

κρή και έχει σφαιρικό σχήμα, και διαθέτει μόνο μία γλήνη για την άρθρωση με το σώμα του θ1 σπονδύλου. Ο αυχένας είναι στενός και σφαιρικός. Το φύμα είναι παχύ και προεξέχον και βρίσκεται στο έξω χείλος. Δεν υπάρχει γωνία, αλλά στην περιοχή του φύματος η πλευρά έχει ελαφριά κλίση προς τα πάνω έτσι ώστε η κεφαλή του οστού να δημιουργεί γωνία προς τα κάτω. Η άνω επιφάνεια του σώματος χαρακτηρίζεται από δύο ρηχές αύλακες χωρισμένες η μία από την άλλη από ένα μικρό έπαρμα το οποίο ονομάζεται φύμα του σκαληνού για την πρόσφυση του πρόσθιου σκαληνού μυός. Η πρόσθια αύλακα φέρει την υποκλείδιο φλέβα. Η οπίσθια αύλακα φέρει την υποκλείδιο αρτηρία και το κατώτερο στέλεχος του βραχιονίου πλέγματος. Πίσω από την οπίσθια αύλακα βρίσκεται μία ανώμαλη περιοχή για την πρόσφυση του μέσου σκαληνού μυός. Το έξω χείλος είναι κυρτό, παχύ και σφαιρικό και στην οπίσθια επιφάνεια υπάρχει ένα σημείο πρόσφυσης για τμήμα του προσθίου οδοντωτού μυός.

Η δεύτερη πλευρά είναι μεγαλύτερη σε μήκος από την πρώτη αλλά έχει παραπλήσια καμπυλότητα. Η γωνία είναι μικρή και βρίσκεται κοντά στο φύμα. Το σώμα δεν είναι επιπεδωμένο οριζόντια όπως είναι στην πρώτη πλευρά. Η έξω επιφάνειά της είναι κυρτή και κλίνει προς τα πάνω. Κοντά στην μεσότητα του σώματος βρίσκεται το σημείο έκφυσης του πρόσθιου οδοντωτού μυός. Πίσω και πάνω από αυτό βρίσκεται το σημείο πρόσφυσης του οπίσθιου σκαληνού μυός. Η έσω επιφάνεια λεία και κοίλη, και παρουσιάζει γωνίωση προς τα κάτω και έσω· στο οπίσθιο τμήμα της υπάρχει μία βραχεία πλευρική αύλακα.

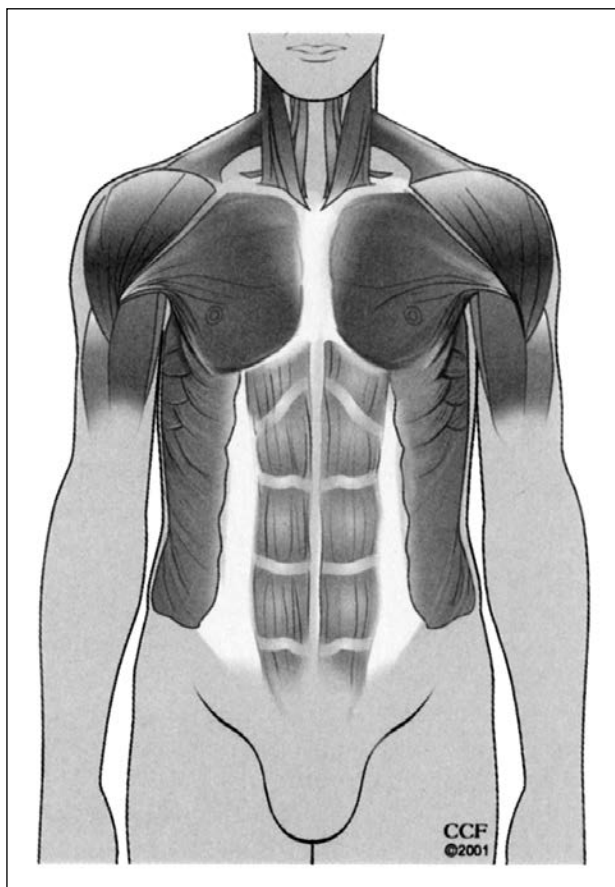
Οι πλευρικοί χόνδροι είναι τμήματα υαλοειδούς χόνδρου τα οποία ενώνουν τις πρώτες επτά πλευρές με την έξω πλάγια επιφάνεια του στέρνου και ευθύνονται για την ελαστικότητα του θωρακικού κλωβού. Τα πρώτα επτά ζεύγη πλευρών συνδέονται άμεσα με το στέρνο. Τα επόμενα τρία ζεύγη, το καθένα αρθρώνεται με το κάτω χείλος του χόνδρου της υπερκείμενης πλευράς. Οι τελευταίες δύο πλευρές έχουν οξείες απολήξεις οι οποίες απολήγουν στο κοιλιακό τοίχωμα. Όπως και οι πλευρές, οι πλευρικοί χόνδροι ποικίλουν στο μήκος, το εύρος και την κατεύθυνσή τους. Αυξάνουν σε μήκος από την πρώτη μέχρι την έβδομη πλευρά και μετά σταδιακά μικραίνουν μέχρι την 12η πλευρά. Το πλάτος τους, όπως επίσης και το εύρος των μεσοπλευρίων διαστημάτων μειώνεται σταδιακά από την πρώτη έως την τελευταία πλευρά. Οι χόνδροι είναι πλατύτεροι στο σημείο ένωσης με τις πλευρές και το εύρος τους μειώνεται σταδιακά στην πρόσφυσή τους με το στέρνο. Η κατεύθυνσή τους ποικίλει: οι πρώτοι έχουν μικρή κλίση προς τα κάτω, οι δεύτεροι είναι οριζόντιοι, οι τρίτοι παρουσιάζουν μικρή κατεύθυνση προς τα πάνω, ενώ οι άλλοι

διαθέτουν γωνία, ακολουθώντας την πορεία των πλευρών για μια μικρή απόσταση και μετά κατευθύνονται ανοδικά προς το στήρνο ή τον υπερκείμενο χόνδρο. Ο κάθε πλευρικός χόνδρος έχει δύο επιφάνειες, δύο χείλη και δύο άκρα. Η δέκατη πλευρά διαθέτει μία μόνο επιφάνεια άρθρωσης στην κεφαλή της. Οι πλευρές 11 και 12 απολήγουν στους κοιλιακούς μύες χωρίς πρόσθιες προσφύσεις. Η 11η και η 12η πλευρά, η κάθε μία φέρει μία μεγάλη επιφάνεια άρθρωσης στην κεφαλή. Δεν διαθέτουν αυχένες και επάρματα και είναι οξείες στα πρόσθια άκρα τους. Η 11η πλευρά διαθέτει μία μικρή γωνία και μία ρηχή πλευρική αύλακα. Η 12η πλευρά είναι πολύ πιο βραχεία από την 11η και η κεφαλή της δημιουργεί γωνία προς τα κάτω. Μερικές φορές η 12η πλευρά είναι βραχύτερη από την πρώτη πλευρά.

Το θωρακικό τοίχωμα ορίζεται από πολλούς μύες (Εικόνα 1-7). Ο μείζων θωρακικός μυς εκτείνεται αμφοτερόπλευρα από την κλείδα, το στήρνο, και τα άκρα των πλευρικών χόνδρων προς τις μασχάλες και προσφύεται στην έξω επιφάνεια της μεσοφυμίας αύλακας του βραχιονίου οστού. Ο μείζων θωρακικός μυς νευρώνεται από τα έσω κι έξω θωρακικά νεύρα του βραχιονίου πλέγματος. Οι μύες αυτοί ευθύνονται για την προσαγωγή και τη στροφή του χεριού προς τα έσω καθώς και την ανύψωση και κατάσπαση του άνω άκρου.

Ο μείζων θωρακικός μυς βρίσκεται μπροστά από τον ελάσσονα θωρακικό μυ (Εικόνα 1-8). Αμφοτερόπλευρα, εκφύεται από την δεύτερη έως την πέμπτη πλευρά, συγκλίνει προς τα άνω και καταφύεται στην κορακοειδή απόφυση της ωμοπλάτης. Νευρώνεται ομοίως από τα έσω και έξω θωρακικά νεύρα. Οι μύες αυτοί ευθύνονται για την κατάσπαση και τη στροφή του ώμου προς τα κάτω.

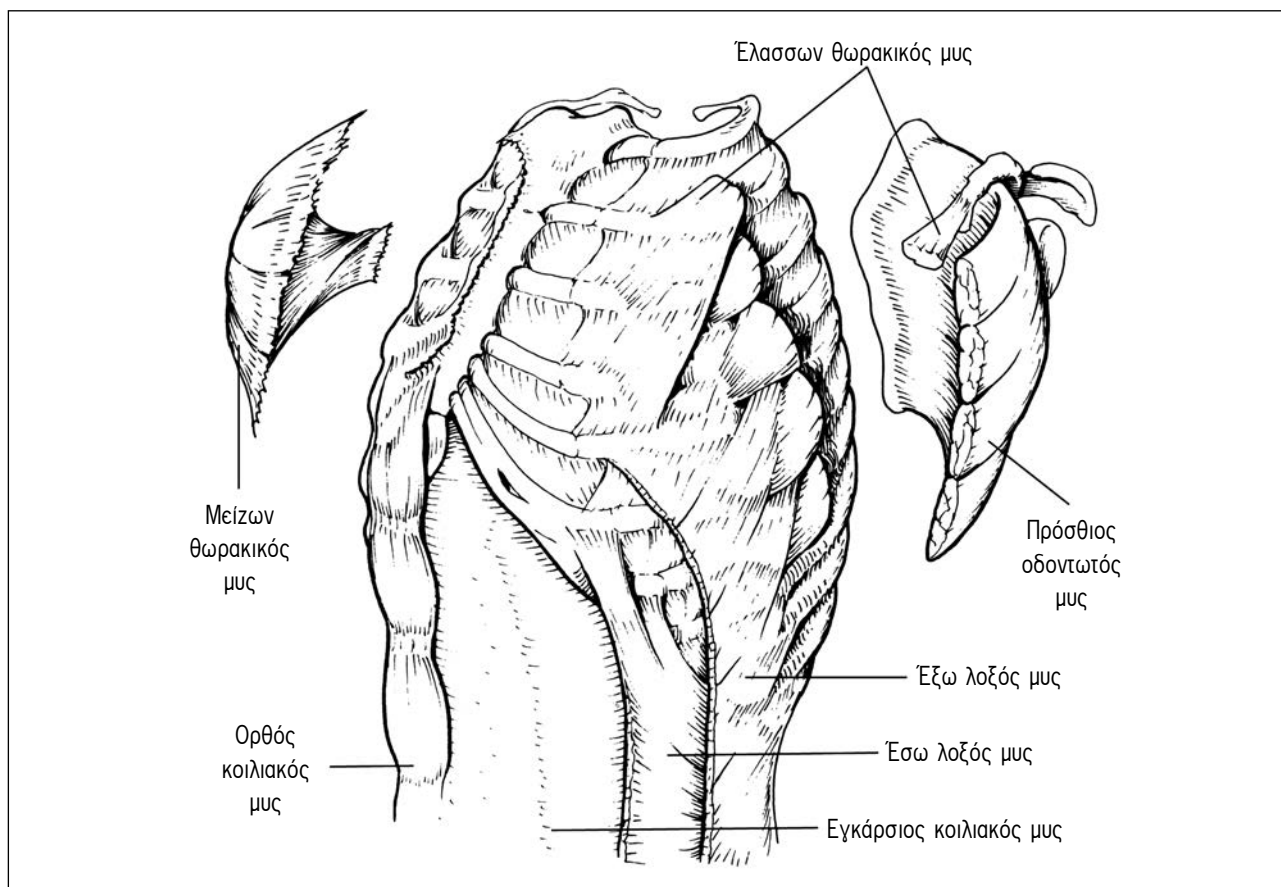
Υπάρχουν τρεις ομάδες μεσοπλευρίων μυών - οι έξω μεσοπλευριοί, έσω μεσοπλευριοί, και οι εγκάρσιοι μεσοπλευριοί θωρακικοί μύες. Οι μεσοπλευριοί μύες είναι δύο λεπτά επίπεδα μυϊκών και τενόντιων ινών τα οποία καταλαμβάνουν καθένα από τα μεσοπλευρία διαστήματα. Σε κάθε μεσοπλευριο διαστήμα λεπτά στρώματα περιτονίας καλύπτουν την εξωτερική επιφάνεια των έξω μεσοπλευρίων και των έσω μεσοπλευρίων μυών. Υπάρχουν 11 έξω μεσοπλευριοί μύες σε κάθε θωρακικό ημιμόριο. Ο καθένας εκφύεται από το κάτω χείλος μιας πλευράς και προσφύεται στο άνω χείλος της υποκείμενης πλευράς. Στα δύο κατώτερα μεσοπλευρία διαστήματα οι μεσοπλευριοί μύες εκτείνονται έως τα άκρα των χόνδρων, ενώ στα ανώτερα δύο ή τρία μεσοπλευρία διαστήματα δεν φθάνουν τα άκρα των πλευρών. Είναι παχύτεροι από τους έσω μεσοπλευριούς μύες και οι ίνες τους κατευθύνονται πηλαγώς προς τα κάτω κι επί τα εκτός στον οπίσθιο θώρακα, και προς τα κάτω, μπροστά, κι επί τα εντός στον πρόσθιο θώρακα.



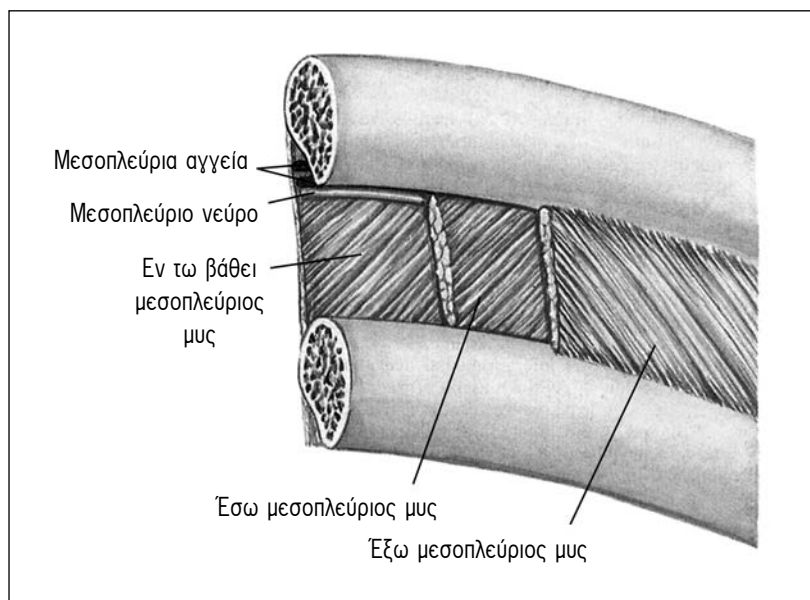
Εικόνα 1-7. Μυοσκελετικές δομές σε πρόσθιες προβολές. Στις βασικές μυϊκές ομάδες περιλαμβάνονται ο στερνοκλειδομαστοειδής, ο μείζων θωρακικός, ο πρόσθιος οδοντωτός και ο ορθός κοιλιακός μυς. (Από © Cleveland Clinic Foundation, 2001).

Υπάρχουν 11 έσω μεσοπλευριοί μύες σε κάθε θωρακικό ημιμόριο (Εικόνα 1-9). Προσθίως εκφύονται από το στήρνο, τα μεσοπλευρία διαστήματα μεταξύ των χόνδρων των αληθινών πλευρών και τα πρόσθια άκρα των χόνδρων των ψευδών πλευρών. Οι μεσοπλευριοί μύες εκτείνονται προς τα πίσω μέχρι τις γωνίες των πλευρών, από όπου συνεχίζουν πάνω στην σπονδυλική στήλη με μία λεπτή απονεύρωση, τις οπίσθιες μεσοπλευρίες μεμβράνες. Ο καθένας εκφύεται από την ακροϋφία της έσω επιφάνειας μιας πλευράς, καθώς και από το σύστοιχο πλευρικό χόνδρο, και καταφύεται στο άνω χείλος της υποκείμενης πλευράς. Οι ίνες τους κατευθύνονται πηλαγώς αλλήλ έχουν κατεύθυνση αντίθετη με αυτήν των έξω μεσοπλευρίων μυών. Οι υποπλευριοί μύες αποτελούνται από μυϊκές ίνες και μία απονεύρωση, η οποία είναι καλή αναπτυγμένη στον κατώτερο θώρακα. Οι ίνες τους έχουν την ίδια κατεύθυνση με τους έσω μεσοπλευριούς μύες.

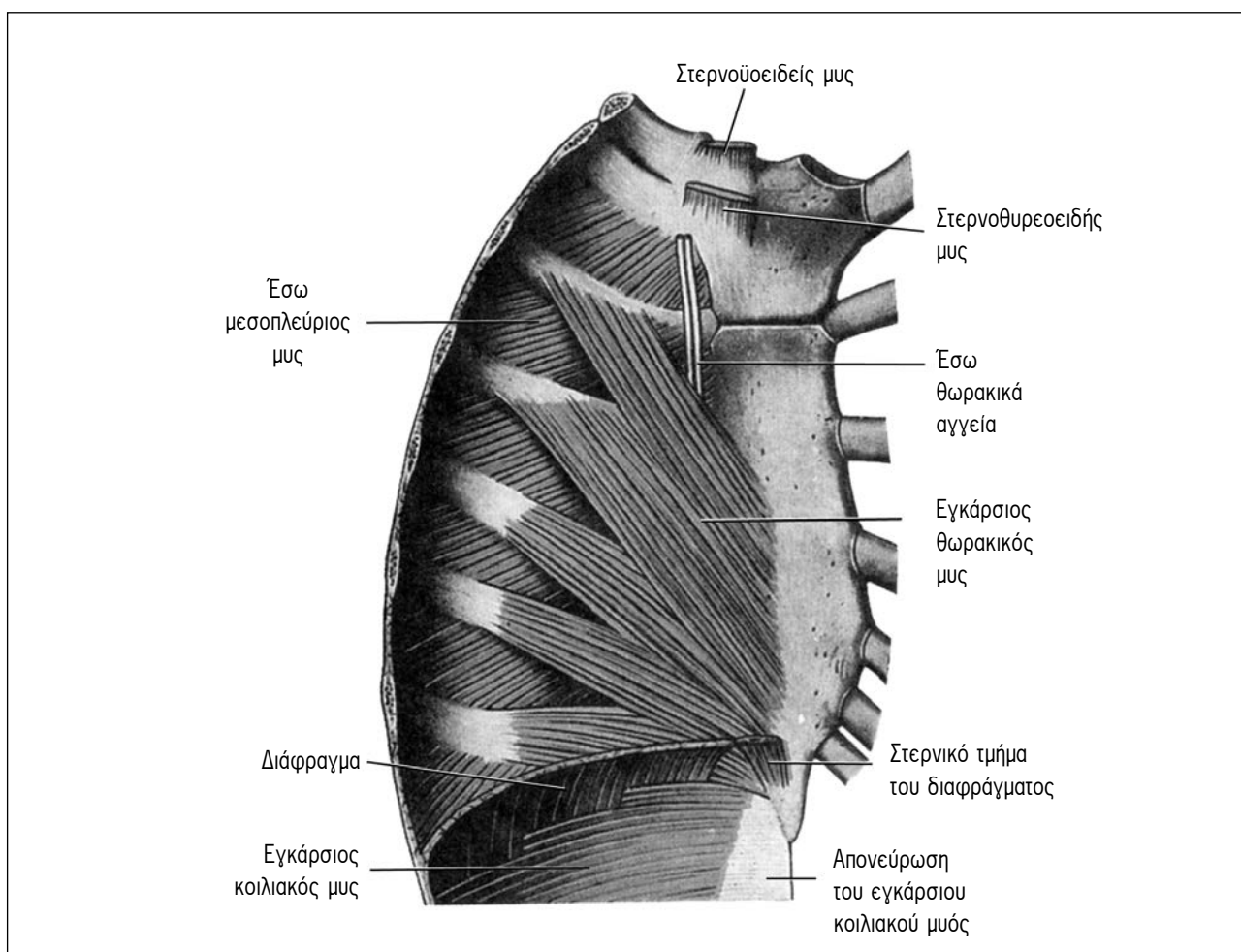
Ο εγκάρσιος θωρακικός μυς είναι ένα λεπτό επίπεδο μυϊκών και τενόντιων ινών που βρίσκεται κατά μήκος της έσω επιφάνειας του πρόσθιου θωρακικού



Εικόνα 1-8. Σε αυτήν την αριστερή προσθιοπλάγια προβολή απεικονίζεται η συσχέτιση των βασικών προσθίων μυών της θωρακικής ζώνης. Στο δεξιό ημιμόριο ο μείζων θωρακικός μυς απεικονίζεται ανυψωμένος μακριά από το θωρακικό τοίχωμα. Φαίνονται ξεκάθαρα οι αποκομμένες εκφύσεις του κατά μήκος της έσω επιφάνειας του στέρνου και του πλευρικού χόνδρου στο δεξιό ημιμόριο. Στο αριστερό ημιμόριο ο μείζων θωρακικός και ο πρόσθιος οδοντωτός μυς έχουν διαταμεί και τοποθετηθεί μακριά από το θωρακικό τοίχωμα για τη σαφήνεια των λοιπών ανατομικών δομών. (Από Pearson FG, Cooper JD, Deslauriers J, et al. *Thoracic surgery*, 2nd ed. New York: Churchill Livingstone, 2002:1331).



Εικόνα 1-9. Διατομή τμήματος του θωρακικού τοιχώματος, απεικονίζοντας τη θέση των μεσοπλεύριων αγγείων και του νεύρου σε σχέση με τους μεσοπλεύριους μύες. (Από Williams PL. *Gray's anatomy*, 38th ed. New York: Churchill Livingstone, 1955:814).



Εικόνα 1-10. Αποψη του αριστερού εγκάρσιου θωρακικού μύος από την οπίσθια επιφάνεια. Στην έσω επιφάνεια ανάμεσα στη στερνική και την πλευρική έκφυση του διαφράγματος, το κάτω χείλος του εγκάρσιου θωρακικού μύος έρχεται σε επαφή με το άνω χείλος του εγκάρσιου κοιλιακού μύος. (Από Williams PL. *Gray's anatomy*, 38th ed. New York: Churchill Livingstone, 1995:814).

τοιχώματος (Εικόνα 1-10). Εκφύεται σε κάθε μεριά από το κατώτερο τρίτο της οπίσθιας επιφάνειας του σώματος του στέρνου, την οπίσθια επιφάνεια της ξιφοειδούς απόφυσης, και τα στερνικά άκρα των πλευρικών χόνδρων των κατώτερων τριών ή τεσσάρων αληθινών πλευρών. Οι ίνες του κατευθύνονται προς τα πάνω και προς τα έξω και προσφύονται στα κάτω χείλη και τις έσω επιφάνειες των πλευρικών χόνδρων της δεύτερης έως και έκτης πλευράς. Οι κατώτερες ίνες φέρονται οριζοντίως και είναι συνεχείς με τους εγκάρσιους κοιλιακούς μύες. Οι ενδιάμεσες μυϊκές ίνες είναι λοξές, ενώ οι υψηλότερες είναι κάθετες. Ο μυς αυτός ποικίλει στις συνδέσεις του, όχι μόνο σε διαφορετικούς ανθρώπους αλλήλα και στις δύο αντίθετες πλευρές του κάθε ατόμου.

Ο πρόσθιος οδοντωτός μυς μπορεί να γίνει εμφανής κατά μήκος των προσθιοπληγίων πλευρών του θωρακικού κλωβού. Εκφύεται από τις ανώτερες οκτώ πλευρές, καταφύεται στην πρόσθια επιφάνεια κατά μήκος του έσω χείλους της ωμοπλάτης. Οι μύ-

ες αυτοί νευρώνονται από το μακρύ θωρακικό νεύρο και ευθύνονται για την προσαγωγή και την ανύψωση των χεριών πάνω από την οριζόντια θέση.

Ο οπίσθιος άνω οδοντωτός μυς είναι επίπεδος και λεπτός και εκφύεται από τους κατώτερους θωρακικούς και ανώτερους θωρακικούς σπονδύλους. Οι μυϊκές του ίνες κατευθύνονται προς τα κάτω και πλάγια και εισέρχονται στις ανώτερες πλευρές. Ανυψώνει τις πλευρές και λειτουργεί σαν εισπνευστικός μυς. Ο οπίσθιος κάτω οδοντωτός μυς είναι ένας λεπτός επίπεδος μυς ο οποίος εκφύεται από τους ανώτερους οσφυϊκούς και κατώτερους θωρακικούς σπονδύλους. Διέρχεται προς τα άνω και πλάγιως και εισέρχεται στις κατώτερες πλευρές. Βοηθά στην κατάσπαση των πλευρών και ενεργεί σαν εκπνευστικός μυς. Η λεπτή απονεύρωση στην έκφυση του μύος αναμιγνύεται με την οσφυονωτιαία περιτονία και την απονεύρωση του πλάτυ ραχιαίου μύος.

Υπάρχουν 12 ζεύγη ανεληκτάρων μυών των πλευρών, τριγωνικοί στο σχήμα, οι οποίοι εκφύονται από

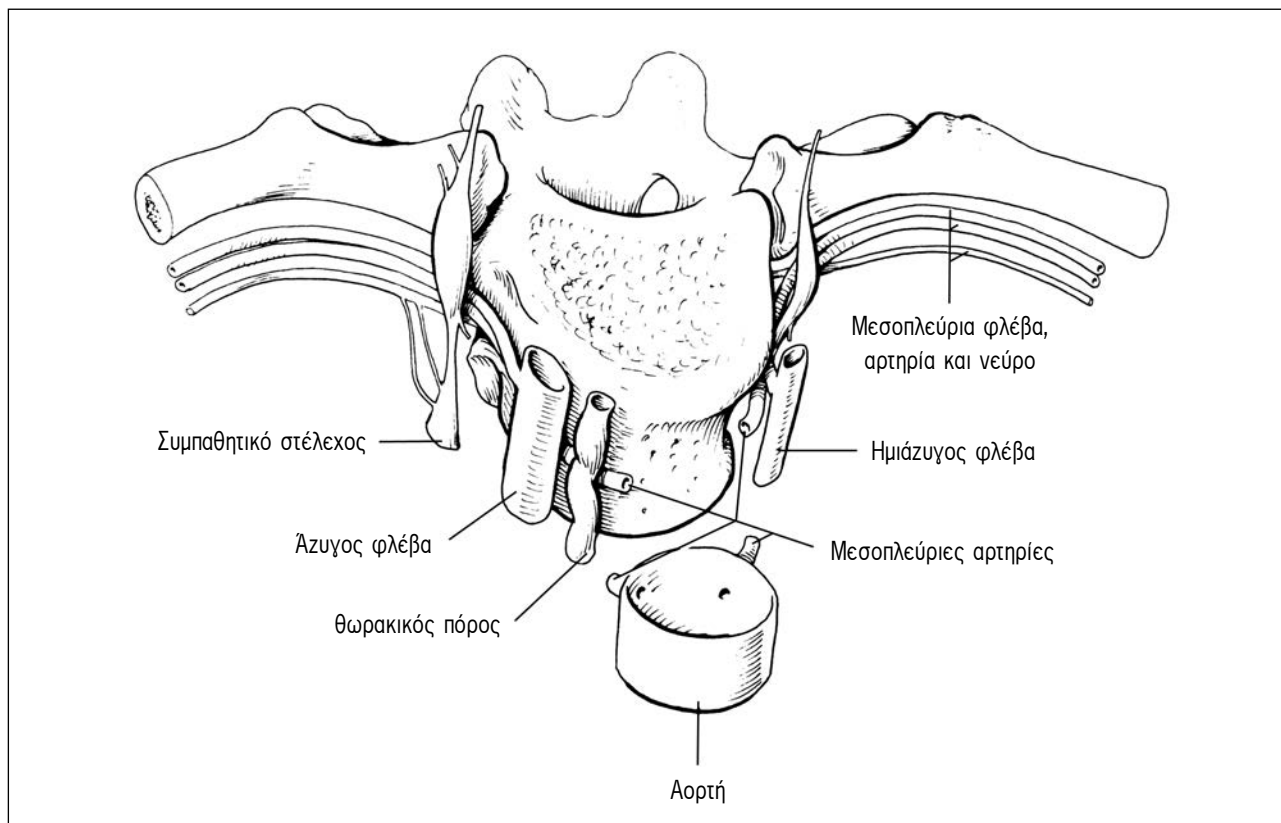
την κορυφή της εγκάρσιας απόφυσης των σπονδύλων και βοηθούν στην ανύψωση των κατώτερων πλευρών κατά την εισπνοή. Καθένας από τους τέσσερις κατώτερους μύες διαιρείται σε δύο δεμάτια, ένα από τα οποία προσφύεται όπως περιγράφηκε παραπάνω. Το άλλο περνά προς τα κάτω στην δευτέρα πλευρά κάτω από το σημείο έκφυσης.

Η κάτω καθώς και οι πλάγιες επιφάνειες του οπισθίου θώρακα καλύπτονται από τον πλάτυ ραχιαίο μυ. Οι μύες αυτοί εκφύονται από μία πλάτειά απονεύρωση που εκτείνεται από τους κατώτερους θωρακικούς σπονδύλους, την οσφυονωτιαία περιτονία και τις λαγόνιες ακροθοφίες. Ο μυς προσφύεται στη μεσοφυμμάτιο αύληακα του βραχιόνιου οστού. Ο μυς νευρώνεται από το θωρακοραχιαίο νεύρο και ευθύνεται για την προσαγωγή του βραχίονα., την έκταση και την έσω στροφή.

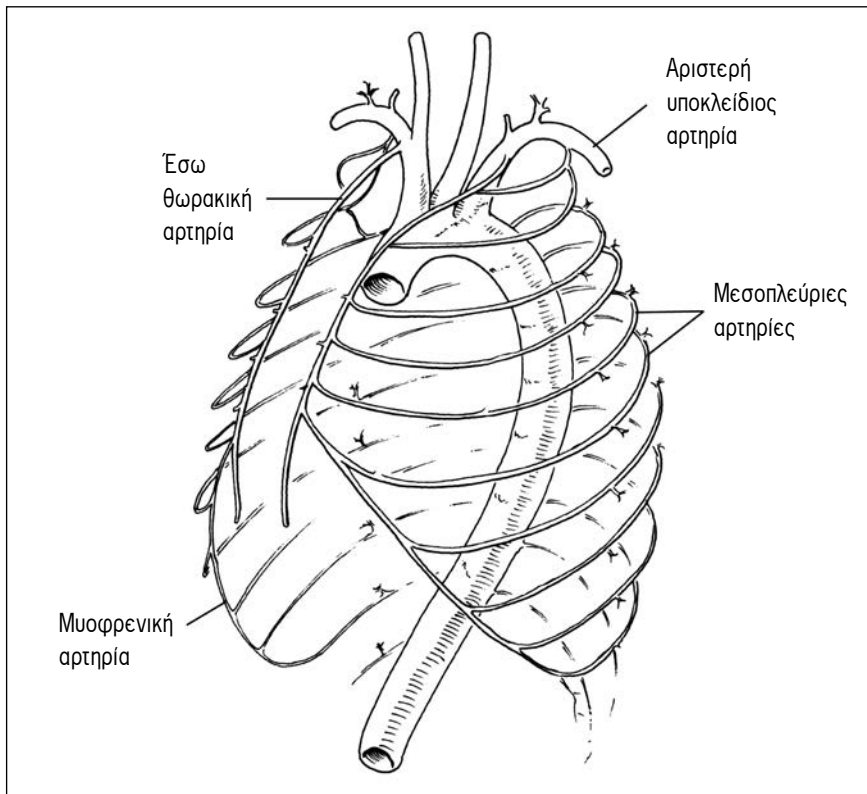
Το κάτω χείλος του τραπεζοειδούς μυός έρχεται σε επαφή με το άνω χείλος του πλάτυ ραχιαίου μυός. Ο τραπεζοειδής εκφύεται από την άνω αυχενική γραμμή του ινιακού ῥοβού, τον αυχενικό σύνδεσμο του τραχήλου, τον A7 αυχενικό σπόνδυλο, και

τους υπερακάνθιους συνδέσμους των θωρακικών σπονδύλων. Ο μυς προσφύεται στη σπονδυλική στήλη και το ακρώμιο της ωμοπλάτης καθώς και στο έξω τριτημόριο της κλείδας. Οι τραπεζοειδείς μύες νευρώνονται από το νωτιαίο παραπληρωματικό νεύρο. Οι μύες δρουν σαν σταθεροποιητές στις ωμοπλάτες και τους ώμους και μπορούν να ανασπάσουν, κατασπάσουν ή προσάγουν την ωμοπλάτη.

Το μεσοπλεύριο νευροαγγειακό δεμάτιο εκτείνεται μεταξύ του ενδιάμεσου και του εν τω βάθει στρώματος του εγκάρσιου θωρακικού μυός. Στο δεμάτιο περιλαμβάνονται η φλέβα, η αρτηρία, και το νεύρο με κατανομή από πάνω προς τα κάτω αντίστοιχα κατά μήκος της κάτω επιφάνειας κάθε πλευράς (Εικόνα 1-11). Προς τα πίσω, υπάρχει μία μεγάλη μεσοπλευρία αρτηρία. Στα πρώτα δύο μεσοπλευρία διαστήματα περιέχονται κλάδοι της άνω μεσοπλευρίας αρτηρίας, που είναι κλάδος του πνευροαυχενικού στελέχους της υποκλειδίου αρτηρίας. Οι οπίσθιες μεσοπλευρίες αρτηρίες των κατώτερων εννέα μεσοπλευρίων διαστημάτων εκφύονται από την κατιούσα θωρακική αορτή (Εικόνα 1-



Εικόνα 1-11. Εδώ απεικονίζεται η συσχέτιση των μεσοπλευρίων αρτηριών, φλεβών και νευρών. Οι μεσοπλευρίες φλέβες φέρονται παράλληλα, σε άμεση επαφή με το κάτω χείλος κάθε πλευράς. Διαδοχικά ακολουθούν η μεσοπλευρία αρτηρία και το νεύρο. Οι φλέβες εκβάλλουν στην άζυγο φλέβα δεξιά, και στην ημιάζυγο φλέβα αριστερά. Τα μεσοπλευρία νεύρα εκφύονται από το νωτιαίο μυελό, εξέρχονται από το σπονδυλικό σωλήνα κι ενώνονται μεταξύ τους με αναστομωτικούς κλάδους που προέρχονται από τα συμπαθητικά στέλεχη. (Από Pearson FG, Cooper JD, Deslauriers J, et al. *Thoracic surgery*, 2nd ed. New York: Churchill Livingstone, 2002:1330).



Εικόνα 1-12. Σε αυτήν την αριστερή προσθιοπλάγια προβολή απεικονίζεται η αρτηριακή παροχή του θωρακικού τοιχώματος. Όσον αφορά τα κατώτερα δέκα μεσοπλεύρια διαστήματα, οι μεσοπλεύριες αρτηρίες εκφύονται από το οπίσθιο τοίχωμα της αορτής. Οι μεσοπλεύριες αρτηρίες των ανώτερων μεσοπλεύριων διαστημάτων προέρχονται από την υποκλείδιο αρτηρία αμφοτερόπλευρα. Τα ζεύγη των έσω θωρακικών αρτηριών εκφύονται από τις υποκλείδιους αρτηρίες και κατέρχονται κατά μήκος της οπισθοπλάγιας επιφάνειας του στέρνου. Συμβάλλουν στο σχηματισμό της μυοφρενικής αρτηρίας αμφοτερόπλευρα, η οποία φέρεται κατά μήκος των πλευρικών χόνδρων και αναστομώνεται με τις μεσοπλεύριες αρτηρίες. Τη συνέχεια της έσω θωρακικής αρτηρίας αποτελεί η άνω επιγαστρική αρτηρία. (Από Pearson FG, Cooper JD, Deslauriers J, et al. *Thoracic surgery*, 2nd ed. New York: Churchill Livingstone, 2002:1329).

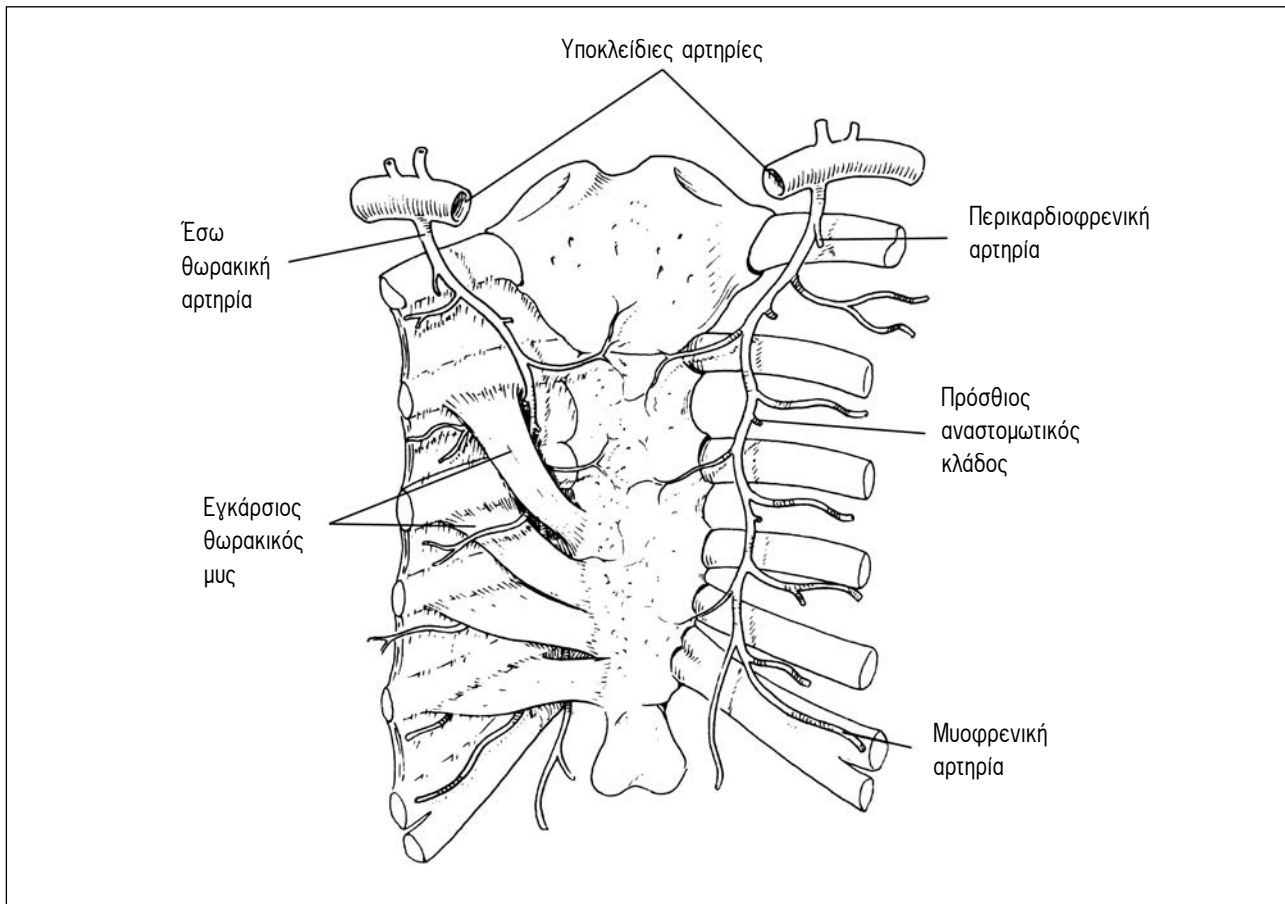
12). Οι σύστοιχες οπίσθιες μεσοπλεύριες φλέβες παροχετεύονται στην άζυγο και την ημιάζυγο φλέβα. Προσθίως, υπάρχουν δύο μικρές πρόσθιες μεσοπλεύριες αρτηρίες σε κάθε μεσοπλεύριο διάστημα. Στα πρώτα έξι μεσοπλεύρια διαστήματα περιέχονται κλάδοι της έσω θωρακικής αρτηρίας. Οι φλέβες σε αυτήν την περιοχή παροχετεύονται στις έσω θωρακικές φλέβες και τις μυοφρενικές φλέβες.

Τα μεσοπλεύρια νεύρα αποτελούν τους πρόσθιους κλάδους των πρώτων 11 θωρακικών σπονδυλικών νεύρων. Το πρώτο μεσοπλεύριο νεύρο συνδέεται με το βραχιόνιο πλέγμα μέσω ενός μεγάλου κλάδου ο οποίος ισοδυναμεί με τον έξω δερματικό κλάδο των μεσοπλευρίων νεύρων. Τα υπόλοιπα μεσοπλεύρια νεύρα είναι μικρά και δε φέρουν πρόσθιο δερματικό κλάδο. Το δεύτερο μεσοπλεύριο νεύρο συνδέεται με το έσω δερματικό νεύρο του βραχίονα μέσω ενός σημαντικού κλάδου ο οποίος ονομάζεται βροχιονομεσοπλεύριο νεύρο. Το νεύρο αυτό τροφοδοτεί το δέρμα της μασχαλιαίας χώρας και το έσω τμήμα του βραχίονα. Στη στεφανιαία νόσο, αναφέρεται άηχος κατά μήκος της διαδρομής του νεύρου αυτού στην έσω πλευρά του βραχίονα. Ο πρόσθιος κλάδος του 12ου θωρακικού νεύρου κείται στην κοιλιά και αναφέρεται ως το υποπλεύριο νεύρο. Τα πρώτα έξι μεσοπλεύρια νεύρα τροφοδοτούν το δέρμα,

τον τοιχωματικό υπεζωκότα, τους μεσοπλεύριους μύες και τους πρόσθιους οδοντωτούς μύες. Τα επόμενα 5 νεύρα τροφοδοτούν τα νεύρα, το τοιχωματικό περιτόναιο, και τους πρόσθιους κοιλιακούς μύες.

Η έσω θωρακική αρτηρία τροφοδοτεί το πρόσθιο τοίχωμα του θώρακα και της κοιλιάς (Εικόνα 1-13). Είναι κλάδος του αρχικού τμήματος της υποκλείδιου αρτηρίας στον τράχηλο. Κατέρχεται κάθετα στον υπεζωκότα πίσω από τους πλευρικούς χόνδρους, επί τα εκτός του στέρνου, και καταλήγει στο 6ο μεσοπλεύριο διάστημα όπου διακλαδίζεται στην άνω επιγαστρική και τη μυοφρενική αρτηρία. Οι ακόλουθοι κλάδοι εκφύονται από το αγγείο αυτό:

- Δύο πρόσθιες μεσοπλεύριες αρτηρίες από τα έξι άνω μεσοπλεύρια διαστήματα
- Διατριπαινουσες αρτηρίες, οι οποίες συνοδεύουν τους τελικούς κλάδους των σύστοιχων μεσοπλεύριων νεύρων
- Η περικαρδιοφρενική αρτηρία, η οποία συνοδεύει το φρενικό νεύρο και τροφοδοτεί το περικάρδιο
- Οι μεσοθωρακικές αρτηρίες στο πρόσθιο μεσοθωράκιο
- Η άνω επιγαστρική αρτηρία, η οποία εισέρχεται στην θήκη του ορθού κοιλιακού μυός και τροφοδοτεί τον ορθό κοιλιακό μυ μέχρι τον ομφαλό
- Η μυοφρενική αρτηρία, η οποία διατρέχει γύρω



Εικόνα 1-13. Εδώ απεικονίζονται η έσω θωρακική αρτηρία και οι βασικοί κλάδοι της. Οι περικαρδιοφρενικές αρτηρίες εκφύονται από το εγγύς τμήμα των έσω θωρακικών αρτηριών. Ενώνονται με τις περικαρδιοφρενικές φλέβες, οι οποίες συνήθως φέρονται σε ζεύγη, και προχωρούν μέχρι το διάφραγμα μαζί με το φρενικό νεύρο. Επίσης απεικονίζονται οι διαπιτρώσες αρτηρίες που εκφύονται από κάθε έσω θωρακική αρτηρία, καθώς αποτελούν τους αναστομωτικούς κλάδους με τις μεσοπλεύριες φλέβες. Η βασική αρτηριακή παροχή του στέρνου προέρχεται από τις έσω θωρακικές αρτηρίες. Στις περιφερικές αρτηρίες που εκφύονται από την έσω θωρακική περιλαμβάνονται η μυοφρενική αρτηρία, η οποία φέρεται πλάγιως μέσα στην πλευροφρενική γωνία στο χείλος του διαφράγματος, και η άνω επιγάστριος αρτηρία, η οποία διαπερνά το διάφραγμα ανάμεσα στο πλευρικό και το στερνικό τμήμα του μυϊκού συστήματος. (Από Pearson FG, Cooper JD, Deslauriers J, et al. *Thoracic surgery*, 2nd ed. New York: Churchill Livingstone, 2002:1331).

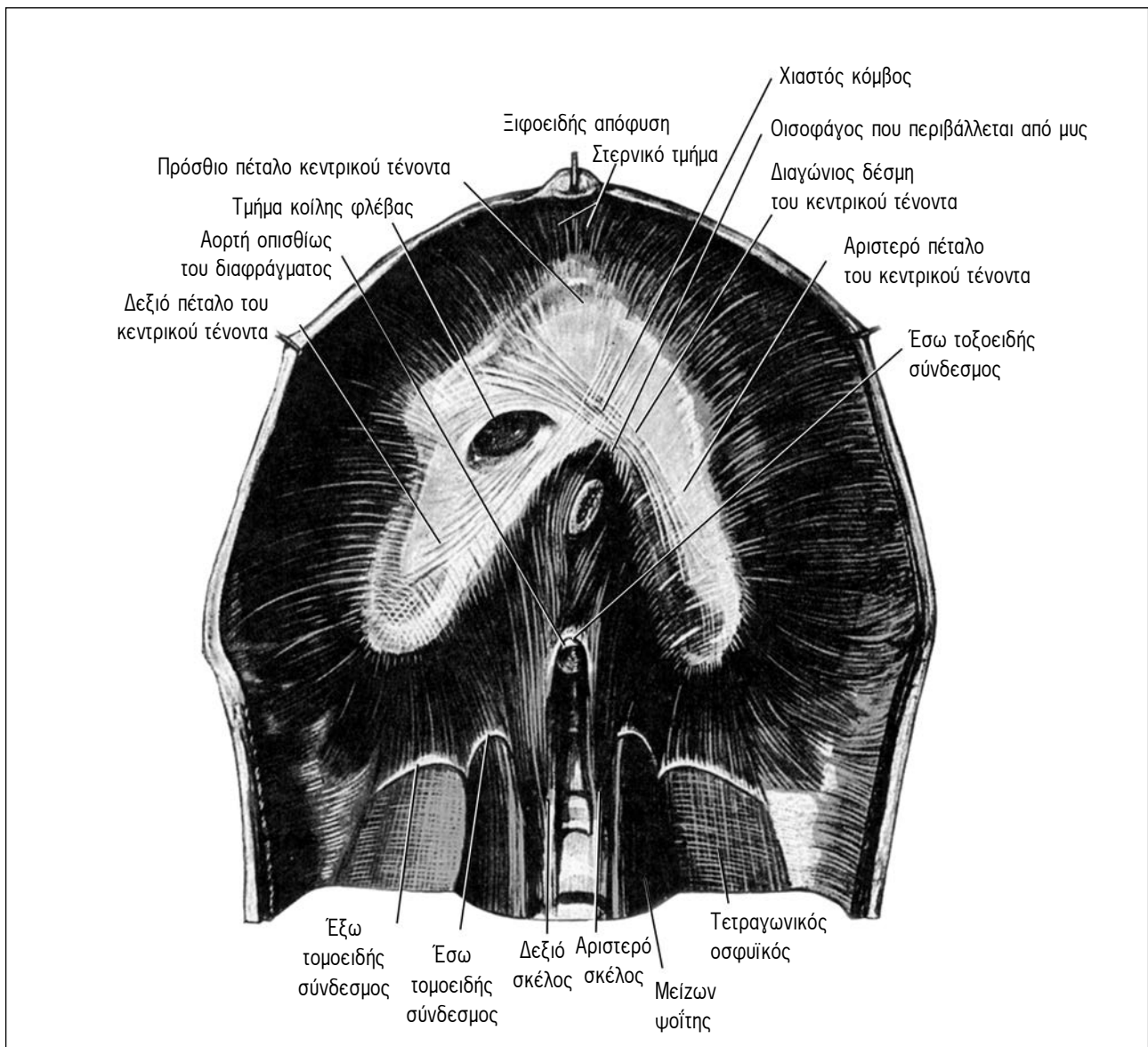
από το πλευρικό χείλος του διαφράγματος και τροφοδοτεί τα κάτω μεσοπλεύρια διαστήματα και το διάφραγμα.

Διάφραγμα και Επικουρικοί Μύες της Αναπνοής

Το διάφραγμα είναι ένας θολωτού σχήματος μυς με δεξιό και αριστερό θόλο (Εικόνα 1-14). Ο δεξιός θόλος φθάνει ψηλά μέχρι το άνω χείλος της 5ης πλευράς και ο αριστερός θόλος μπορεί να φθάσει μέχρι το κατώτερο χείλος της πέμπτης πλευράς. Ο κεντρικός τένοντας βρίσκεται στο ύψος της σερνοξίφοειδικής άρθρωσης. Οι θόλοι στηρίζουν τον

δεξιό και αριστερό πνεύμονα ενώ ο κεντρικός τένοντας στηρίζει την καρδιά. Το διάφραγμα ποικίλλει σημαντικά κατά τα διάφορα στάδια της αναπνοής, την όρθια στάση ή την κάθιση, καθώς και μετά από ένα μεγάλο γεύμα.

Οι μυϊκές ίνες μπορούν να ταξινομηθούν σύμφωνα με την προέλευσή τους σε τρία μέρη - το στερνικό, το πλευρικό και το οσφυϊκό. Το στερνικό τμήμα του σχηματίζεται από δύο σαρκώδεις λωρίδες που εκφύονται από την οπίσθια ξιφοειδή απόφυση. Τα πλευρικό τμήμα εξέρχεται από τις έσω επιφάνειες των χόνδρων και τα γειτονικά τμήματα των κατώτερων έξι πλευρών σε κάθε ημιμόριο, αλληλοεμπλεκόμενο με τον εγκάρσιο κοιλιακό μυ. Το οσφυϊκό τμήμα προέρχεται από τα οσφυοπλευρικά τόξα και τους οσφυϊκούς σπονδύλους. Υπάρχουν δύο οσφυοπλευρικά τόξα, ένα έσω και ένα έξω, σε



Εικόνα 1-14. Κοιλιακή άποψη του διαφράγματος. Οι ίνες κατέρχονται από τις σχετικά "υψηλές" πρόσθιες στερνοπλευρικές συνδέσεις απότομα και λοξά προς τις σύνθετες "χαμηλές" οπίσθιες συνδέσεις. (Από Williams PL, et al. *Gray's anatomy*, 38th ed. New York: Churchill Livingstone, 1995:814).

ημιμόριο. Ο έσω τοξοειδής σύνδεσμος είναι ένα συνδεσμικό τόξο στην περιτονία καλύπτοντας το άνω τμήμα του μείζονος ψοίτη μυός. Επί τα εντός, είναι συνεχής με το έξω τενόντιο χείλος του σύστοιχου σκέλους και προσφύεται στην πλευρά του σώματος των Ο1 και Ο2 σπονδύλων.

Επί τα εκτός, καθηλώνεται στο πρόσθιο τμήμα της εγκάρσιας απόφυσης του Ο1 σπονδύλου. Ο έξω τοξοειδής σύνδεσμος σχηματίζει αψίδα απέναντι από το άνω τμήμα του τετράγωνου οσφυϊκού μυός. Προσφύεται προς τα έσω προσθίως της εγκάρσιας απόφυσης του Ο1 σπονδυλικού συνδέσμου και προς τα έξω στην άκρη και το κάτω χείλος της 12ης πλευράς.

Ο κεντρικός τένοντας του διαφράγματος είναι μία λεπτή αλλήλα ισχυρή απονεύρωση που βρίσκεται κοντά στο κεντρικό τμήμα του μυός, αν κι εντοπίζεται ελαφρώς περισσότερο πρόσθια παρά οπίσθια και ως εκ τούτου οι οπίσθιες μυϊκές ίνες είναι μακρύτερες. Έχει τρεις υποδιαιρέσεις οι οποίες χωρίζονται μεταξύ τους από μικρές οδοντώσεις. Οι δεξιές μυϊκές ίνες είναι οι μεγαλύτερες, οι μέσες μυϊκές ίνες κατευθύνονται προς την ξιφοειδή απόφυση, και οι αριστερές μυϊκές ίνες είναι οι μικρότερες. Ο τένοντας αποτελείται από αρκετά επίπεδα ινών τα οποία διασταυρώνονται μεταξύ τους σε διαφορετικές γωνίες και ενώνονται σε ευθείες ή κυρτές δεσμίδες με σκοπό να προσδώσουν επιπλέον αντοχή.

Η θωρακική έξοδος έχει τρία κύρια τμήματα:

- Το τμήμα της κάτω κοίτης φλέβας στο επίπεδο του Θ8 σπονδύλου. Έχει ελλειπτικό σχήμα και βρίσκεται ψηλότερα από τα υπόλοιπα τμήματα, βρίσκεται στην συμβολή των δεξιών και μέσων πετάλιων του κεντρικού τένοντα έτσι που τα χείλη του είναι τενοντώδη. Η κάτω κοίτη φλέβα και οι τελικοί κλάδοι του δεξιού φρενικού νεύρου περνούν διαμέσου του τμήματος αυτού.
- Το οισοφαγικό τμήμα στο επίπεδο του Θ10 θωρακικού σπονδύλου. Το τμήμα δημιουργείται από μία θωρίδα μυϊκών ινών του δεξιού σκέλους. Μέσα από αυτό διέρχονται ο οισοφάγος, το δεξιό και αριστερό πνευμονογαστρικό νεύρο, οι οισοφαγικοί κλάδοι των αριστερών γαστρικών αγγείων, και τα λεμφαγγεία του κάτω τριτημρίου του οισοφάγου.
- Το αορτικό τμήμα στο επίπεδο του Θ12 θωρακικού σπονδύλου. Το τμήμα αυτό βρίσκεται ελαφρώς προς τα αριστερά της μέσης γραμμής και συνδέεται προσθίως με τα σκέλη και οπισθίως με τον Ο1 σπόνδυλο. Η αορτή, ο θωρακικός πόρος και η άζυγος φλέβα διέρχονται από το τμήμα αυτό.

Άλλες δομές οι οποίες διέρχονται μέσα από το διάφραγμα περιλαμβάνουν τα μείζονα, ελάσσονα και κατώτερα σπληχνικά νεύρα, τα οποία διατιτράινουν τα σκέλη. Τα συμπαθητικά στελέχη περνούν πίσω από τον μέσο τοξοειδή σύνδεσμο και στα δυο ημιμόρια, ενώ τα άνω επιγαστρικά αγγεία διέρχονται μεταξύ της στερνικής και της πλευρικής έκφυσης του διαφράγματος σε κάθε ημιμόριο.

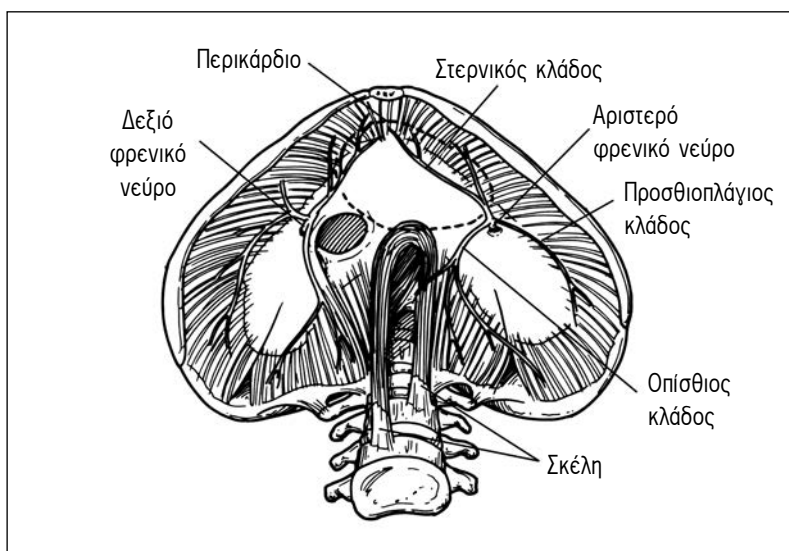
Τα φρενικά νεύρα παρέχουν τόσο την αισθητήρια όσο και την κινητική λειτουργία του διαφράγματος. Το δεξί φρενικό νεύρο διατιτράινει το διά-

φραγμα επί τα εκτός του τμήματος της κάτω κοίτης φλέβας και το αριστερό φρενικό νεύρο μόλις επί τα εκτός του αριστερού ορίου της καρδιάς. Κάθε νεύρο δίνει χονδρικά τέσσερις κλάδους: έναν προσθιοπλάγιο, ένα οπισθοπλάγιο, ένα στερνικό, και ένα σκελικό στέλεχος. Αφού πρώτα δώσει τα στερνικά στελέχη, στη συνέχεια τα νεύρα διατρύπουν το διάφραγμα και επομένως δεν μπορούν να γίνουν ορατά από την θωρακική κοιλότητα.

Η αρτηριακή αγγείωση του διαφράγματος προέρχεται από την αριστερή και δεξιά φρενική αρτηρία, οι οποίες εκφύονται από την κοιλιακή αορτή στο επίπεδο του αορτικού τμήματος (Εικόνα 1-15). Οι αρτηρίες διχάζονται οπισθίως κοντά στον θόλο και στη συνέχεια διατρέχουν κατά μήκος του χείλους του κεντρικού τένοντα. Ένας μεγάλος πρόσθιος κλάδος φέρεται προσθίως και προς τα άνω και αναστομώνεται με τα περικαρδιοφρενικά αγγεία, ενώ ένας μικρότερος οπίσθιος κλάδος διατρέχει προ τα έξω και οπισθίως κατά μήκος των ραχιαίων, οσφυϊκών και πλευρικών εκφύσεων του διαφράγματος και αναστομώνεται με τα μεσοπλευρία αγγεία. Η φλεβική αποχέτευση γίνεται από τις δεξιές και τις αριστερές κάτω φρενικές φλέβες, οι οποίες καταλήγουν στην κάτω κοίτη φλέβα.

Το διάφραγμα έχει πολλή λειτουργία.

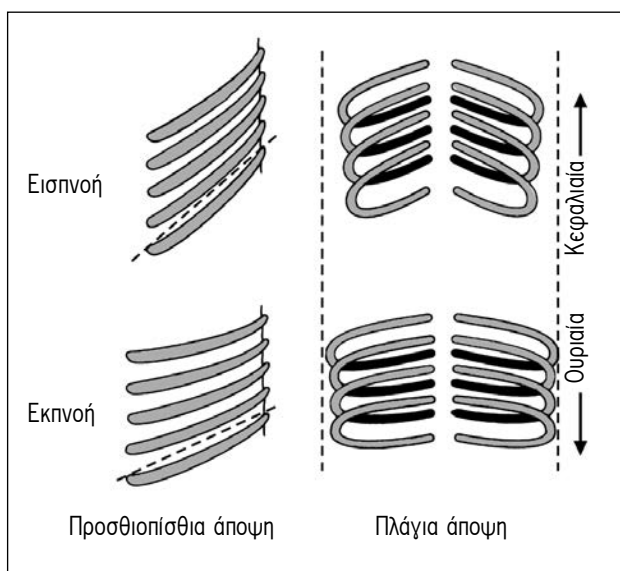
- Κοιλιακή διάταση. Το διάφραγμα συμβάλλει στη σύσπαση του πρόσθιου κοιλιακού τοιχώματος και αυξάνει την ενδοκοιλιακή πίεση. Ο μηχανισμός αυτός έχει πολλά αποτελέσματα. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκκένωση του περιχομένου της πυέλου (ούρηση, αφόδευση, τοκετός). Η αυξημένη αυτή πίεση αυτή στηρίζει επίσης την σπονδυλική στήλη και εμποδίζει την κάμψη κατά την ανύψωση βαρέων αντικειμένων.



Εικόνα 1-15. Ανατομική άποψη του διαφράγματος από την κοιλιακή πλευρά, όπου διαφαίνεται η νεύρωση. (Από Sabiston DC, Spencer FC. *Surgery of the chest*, 6th ed. Philadelphia: WB Saunders, 1995:1082).

- Φλεβική αντλία. Η κατάσπαση του διαφράγματος μειώνει την ενδοθωρακική πίεση και ταυτόχρονα αυξάνει την ενδοκοιλιακή πίεση. Αυτή η αλληλαγή της πίεσης συμπιέζει το αίμα προς την κάτω κοίλη φλέβα και το ωθεί ψηλά μέσα στον δεξιό κόλπο αυξάνοντας με αυτόν τον τρόπο το προφορτίο της καρδιάς. Η πίεση είναι επίσης σημαντική για την ρύθμιση της επιστροφής της λέμφου διαμέσου του θωρακικού πόρου.
- Εισπνοή. Το διάφραγμα είναι ο κύριος μυς της εισπνοής (Εικόνα 1-16). Ο θόλος είναι κοίλος με φορά προς την κοιλιά. Κατά την εισπνοή οι κατώτερες πλευρές παραμένουν ακίνητες στον χώρο, και οι περιφερικές μυϊκές ίνες συσπώνται, τραβώντας τον κεντρικό τένοντα προς τα κάτω και μπροστά μαζί με το προσαρτημένο περικάρδιο. Κατά την κίνηση αυτή η καμπυλότητα του διαφράγματος δεν αλλιάζει. Ο θόλος κινείται προς τα κάτω παράλληλα στην αρχική του θέση και ασκεί πίεση πάνω στα κοιλιακά σπλάχνα. Η κατάσπαση των κοιλιακών σπλάχνων επιτρέπεται λόγω της ελαστικότητας του κοιλιακού τοιχώματος.

Μόλις η διαφραγματική τάση στα κοιλιακά σπλάχνα φθάσει τη μέγιστη ισχύ, οι κάτω πλευρές ανυψώνονται και σπρώχνουν το σώμα του στέρνου και τις



Εικόνα 1-16. Οι διαστάσεις του θωρακικού τοιχώματος. Η σύσπαση του διαφράγματος προκαλεί την προς τα κάτω κίνηση του εδάφους της θωρακικής κοιλότητας, μετατοπίζοντας τα κοιλιακά όργανα προς τα κάτω και αυξάνοντας τις κεφαλο-ουραίες διαστάσεις της θωρακικής κοιλότητας. Οι συσπάσεις των έξω μεσοπλευρίων, των σκαληνών και των στερνοκλειδομαστοειδών μυών ανυψώνουν το θωρακικό κλωβό προς τα άνω και πλάγια, αυξάνοντας τις πρόσθιοπίσθιες και πλάγιες διαστάσεις του θωρακικού τοιχώματος. (Από Leff AR, Schumacker PT. *Respiratory physiology: basics and applications*. Philadelphia: WB Saunders, 1993:48).

ανώτερες πλευρές προς τα εμπρός. Το δεξί σκέλος του διαφράγματος το οποίο βρίσκεται πάνω από το ήπαρ έχει μεγαλύτερη αντίσταση να υπερνικήσει σε σύγκριση με το αριστερό σκέλος το οποίο βρίσκεται πάνω από το στομάχο. Για τη σωστή εξισορρόπηση το δεξιό σκέλος και οι ίνες του δεξιού ημιμορίου είναι γενικά ισχυρότερες από αυτές του αριστερού. Πριν το φτάρνισμα, τον βήχα, το κλάμα, τον εμετό ή την αποβολή ούρων ή κόπρανα, προηγείται μια βαθιά εισπνοή.

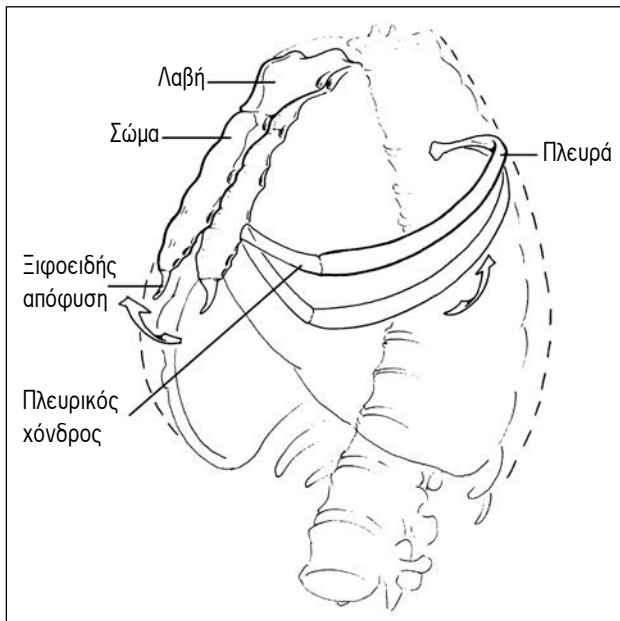
Το ύψος του διαφράγματος μονίμως αλλιάζει κατά την διάρκεια της αναπνοής. Ποικίλλει επίσης ανάλογα με τον βαθμό διάτασης του στομάχου και των εντέρων καθώς και με το μέγεθος του ήπατος. Η θέση του διαφράγματος στον θώρακα εξαρτάται από τρεις κύριους παράγοντες:

- Την ελαστική συρρίκνωση του πνευμονικού παρεγχύματος, η οποία έχει την τάση να τραβά το διάφραγμα προς τα άνω
- Την πίεση που ασκείται στην κατώτερή του επιφάνεια από τα σπλάχνα· αυτή τείνει να είναι αρνητική πίεση, ή αναρρόφηση προς τα κάτω όταν ο ασθενής κάθεται ή στέκεται. Εναλλακτικά πρόκειται για μια προς τα άνω πίεση όταν ένα άτομο είναι κατακεκλιμένο.
- Η ενδοκοιλιακή τάση λόγω των κοιλιακών μυών. Αυτοί βρίσκονται σε ένα καθεστώς σύσπασης κατά την όρθια θέση. Επομένως, το διάφραγμα ωθείται προς τα άνω όταν ένα άτομο στέκεται παρά όταν κάθεται.

Κατά την διάρκεια της ήρεμης αναπνοής, οι πλευρές ανυψώνονται λόγω της σύσπασης των μεσοπλευρίων μυών. Ο θωρακικός κλωβός αυξάνεται σε διαστάσεις προς τα πάνω και προς τα έξω κατά μήκος της μέσης μασχαλιαίας γραμμής. Η μεγαλύτερη διαδρομή συμβαίνει στο επίπεδο των μακρύτερων πλευρών· μεταξύ πέμπτης και έβδομης πλευράς. Η κίνηση “της λαβής του κουβά” συστρέφει τις πλευρές προς τα άνω και έξω (Εικόνα 1-17). Επιπρόσθετη βοήθεια στην ανύψωση των πλευρών παρέχουν οι πλευρικές μυϊκές ίνες του διαφράγματος.

Στους επικουρικούς αναπνευστικούς μύες περιλαμβάνονται (Εικόνα 1-18, Πίνακας 1-1):

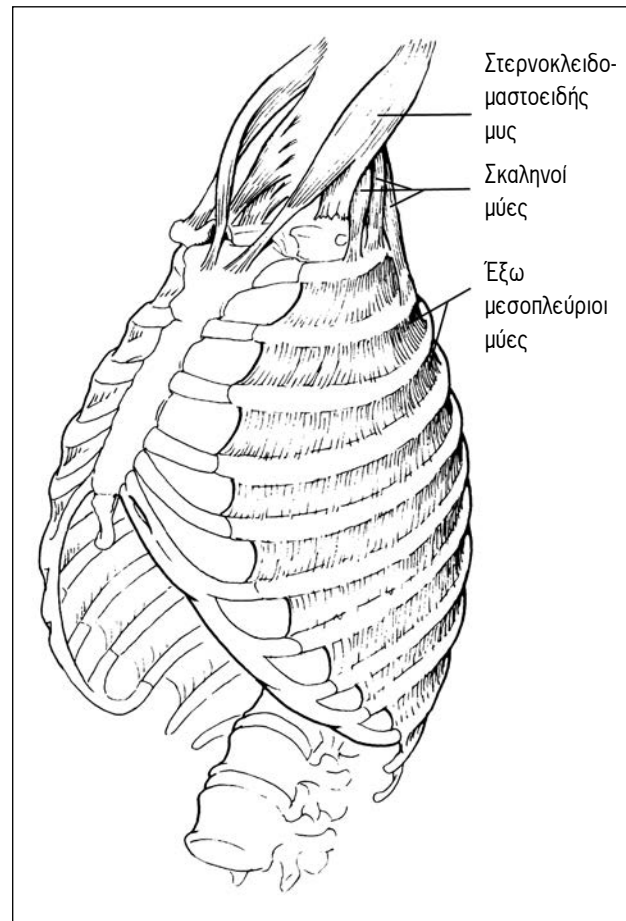
- *Οι σκαληνοί μύες:* βοηθούν στην ανύψωση του θωρακικού κλωβού κατά την εισπνοή
- *Οι οπίσθιοι κάτω οδοντωτοί μύες:* σταθεροποιούν τον θωρακικό κλωβό προβάλλοντας αντίσταση στην προς τα άνω και έσω έλξη του διαφράγματος
- *Ο τετράγωνος οσφυϊκός:* σταθεροποιεί την 12η πλευρά, αλλιά η επιρροή του στην αναπνοή είναι ελάχιστη
- *Ο στερνοκλειδομαστοειδής μυς:* ανυψώνει τη 1η πλευρά κατά την αναπνοή



Εικόνα 1-17. Η έκπτυξη και η σύσπαση του θωρακικού τοιχώματος καθορίζονται από τις κινήσεις των πλευρών, των πλευρικών χόνδρων και του στέρνου. Το στέρνο λειτουργεί ως μια λαβή αντλίας νερού. Καθώς κινείται προς τα πάνω, η ξιφοειδής απόφυση και το σώμα φέρονται περισσότερο προσθίως και κεφαλαία, ενώ η λαβή που αρθρώνεται με την πρώτη πλευρά και την κλείδα περιστρέφεται προσθίως και κεφαλαία. Η κίνηση λαβής του κουβά (bucket-handle motion) των πλευρών και των πλευρικών χόνδρων διευκολύνεται από τις οπίσθιες και πρόσθιες αρθρώσεις. Οι οπίσθιες αρθρώσεις κάθε πλευράς με την κεφαλή, το σπονδυλικό σώμα και την αρθρική γλήνη, φέρονται κοντά στην εγκάρσια απόφυση του υποκείμενου σπονδυλικού σώματος. Ο πλευρικός χόνδρος αρθρώνεται με το στέρνο και κινείται προς τα άνω κατά τη βίαιη εισπνοή και προς τα κάτω κατά τη βίαιη εκπνοή. (Από Pearson FG, Cooper JD, Deslauriers J, et al. *Thoracic surgery*, 2nd ed. New York: Churchill Livingstone, 2002:1326).

- Ο οπίσθιος άνω οδοντωτός: ανυψώνει τις πνεύμονες. Ο οπίσθιος κάτω οδοντωτός έλκει τις κάτω πνεύμονες προς τα κάτω και πίσω, επιμηκύνοντας τον θώρακα και βοηθώντας στην εισπνοή
- Οι ανεληκτικές των πνευμόνων: δραστηριοποιούνται στην ανύψωση των πνευμόνων.

Η εκπνοή είναι μία παθητική λειτουργία η οποία συμβαίνει όταν οι ενδοπνευμονικές πιέσεις υπερβαίνουν την ατμοσφαιρική πίεση. Η ελαστική αντίσταση του πνεύμονα προκαλεί συρρίκνωση και αύξηση της ενδοπνευμονικής πίεσης. Επιπρόσθετη συρρίκνωση του θωρακικού κελύφους επιταχύνει τη διαδικασία. Κατά την διάρκεια της βίαιης εκπνοής, η κοιλιική διάταση μπορεί να προκαλέσει γρήγορη ανάσπαση του διαφράγματος και απότομη μετακίνηση αέρα.



Εικόνα 1-18. Επικουρικοί εισπνευστικοί μύες. Ο ρόλος του υποφαινόμενου μυϊκού συστήματος είναι η ανύψωση του ινομυώδους σκελετού και η επέκτασή του προς τα εμπρός. Η συγχρονισμένη αυτή κίνηση αυξάνει τις ενδοθωρακικές διαμέτρους κι επιτρέπει την επιπρόσθετη έκπτυξη των πνευμόνων. (Από Pearson FG, Cooper JD, Deslauriers J, et al. *Thoracic surgery*, 2nd ed. New York: Churchill Livingstone, 2002:1328).

Πνεύμονες

Οι πνεύμονες είναι όργανα της αναπνοής που εντοπίζονται σε κάθε ημιμόριο του θώρακα, διαχωρισμένοι μεταξύ τους από την καρδιά και τις δομές του μεσοθωρακίου. Ο πνεύμονας έχει μία ελαφριά, πορώδη, σπογγώδη σύσταση και είναι υπερβολικά ελαστικός. Η επιφάνειά του είναι λεία, λαμπερή, και διαιρείται σε πολυάριθμες πολυεδρικές περιοχές.

Οι πνεύμονες έχουν ροζίζον άσπρο χρώμα κατά την γέννηση και αναπτύσσουν ένα σκούρο γκρι χρώμα με την πάροδο της ηλικίας καθώς ουσίες πλούσιες σε άνθρακα εναποτίθενται στον κυψελιδικό ιστό κοντά στην επιφάνεια του υπεζωκότα. Το οπίσθιο χείλος του πνεύμονα είναι σκουρότερο

Πίνακας 1-1. Θωρακικοί μύες

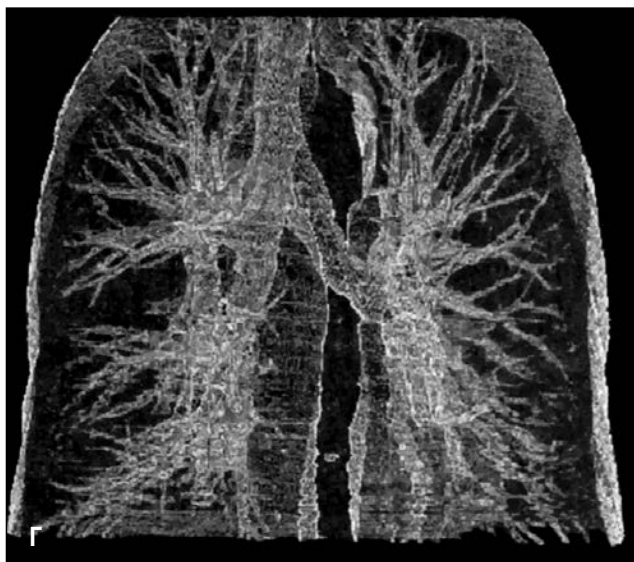
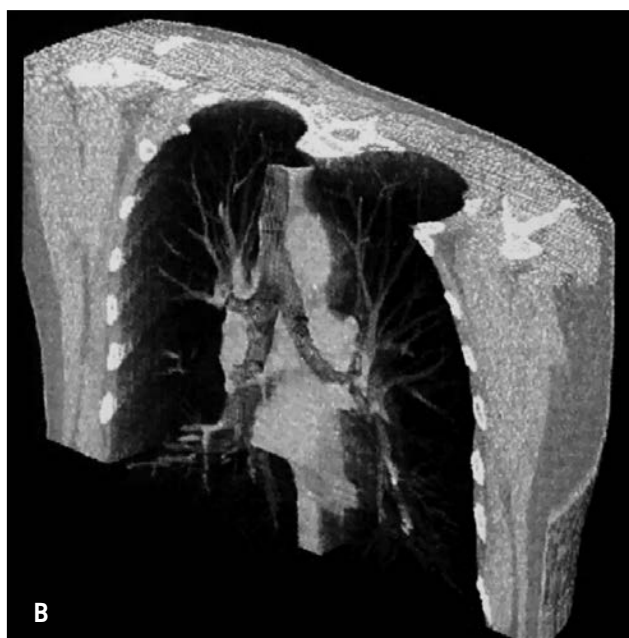
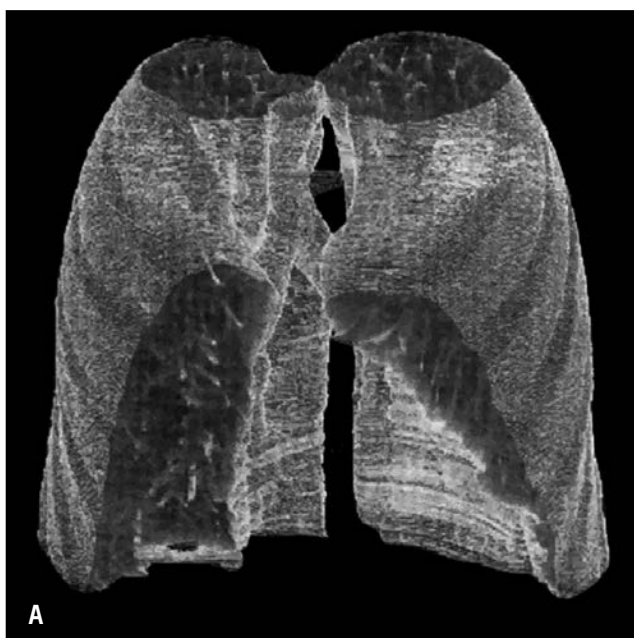
<i>Μυϊκή λειτουργία</i>	<i>Έκφυση</i>	<i>Κατάφυση</i>	<i>Αναπνευστική λειτουργία</i>
Έξω μεσοπλεύριος	Κάτω χείλος πλευράς	Άνω χείλος κείμενης πλευράς	Υπο- εισπνευστική/εκπνευστική
Έσω μεσοπλεύριος	Κάτω χείλος πλευράς	Άνω χείλος κείμενης πλευράς	Υπο- εισπνευστική/εκπνευστική
Εγκάρσιος θωρακικός	Παρακείμενες πλευρές	Παρακείμενες πλευρές	Εισπνευστική/εκπνευστική
Διάφραγμα	Ξιφοειδής απόφυση· Χόνδροι 6 κατώτερων πλευρών· 01-03	Κεντρικός τένοντας	Εισπνευστική
Ανεκκτήρας των πλευρών	Άκρο εγκάρσιας πλευρών απόφυσης του Α7, 01-011	Υποκείμενη πλευρά	Εισπνευστική
Οπίσθιος οδοντωτός	Άνω κατώτεροι αυχενικοί και ανώτεροι θωρακικοί σπόνδυλοι	Ανώτερες πλευρές	Εισπνευστική
Πρόσθιος οδοντωτός	Άνω ανώτεροι οσφυϊκοί και κατώτεροι θωρακικοί σπόνδυλοι	Κατώτερες πλευρές	Εισπνευστική

από το πρόσθιο. Ο δεξιός πνεύμονας ζυγίζει κατά μέσο όρο 625 gr και ο αριστερός 575 gr.

Ο κάθε πνεύμονας έχει σχήμα πυραμίδος, με μία στρογγυλημένη κορυφή ή οποία εκτείνεται 3-4 εκατοστά μέσα στον τράχηλο πάνω από το επίπεδο του στερνικού άκρου της πρώτης πλευράς. Η βάση του είναι ευρεία, κοίλη, και κείται στην κυρτή επιφάνεια του διαφράγματος, το οποίο χωρίζει τον δεξιό πνεύμονα από το δεξιό λοβό του ήπατος και τον αριστερό πνεύμονα από τον αριστερό λοβό του ήπατος, το στόμαχο, και το σπλήνα. Εφόσον το διάφραγμα εκτείνεται ψηλότερα στην δεξιά από ότι στην αριστερή πλευρά, η βάση του δεξιού πνεύμονα βρίσκεται χαμηλότερα από αυτήν του αριστερού πνεύμονα. Η βάση του πνεύμονα κατέρχεται κατά την εισπνοή και ανέρχεται κατά την εκπνοή.

Η πλευρική επιφάνεια των πνευμόνων είναι επίπεδη και εναρμονίζεται με την θωρακική κοιλότητα (Εικόνα 1-19). Βρίσκεται σε επαφή με τον τοιχωματικό υπεζωκότα και έχει μικρές αύλακες οι οποίες αντιστοιχούν στις επικαθούμενες πλευρές. Η μεσοθωρακική επιφάνεια των πλευρών διασυνδέεται με τον μεσοθωρακικό υπεζωκότα. Έχει ένα καρδιακό εντύπωμα το οποίο είναι βαθύτερο στον αριστερό από ότι στον δεξιό πνεύμονα. Προς τα άνω και πίσω του καρδιακού εντυπώματος βρίσκεται η πύλη, όπου οι δομές εισέρχονται και σχηματίζουν την ρίζα του πνεύμονα. Οι δομές αυτές καλύπτονται από υπεζωκότα, ο οποίος κάτω από την πύλη και πίσω

από το καρδιακό εντύπωμα, σχηματίζει τον πνευμονικό σύνδεσμο. Στον δεξιό πνεύμονα, αμέσως πάνω από την πύλη, βρίσκεται μία τοξοειδής αύλακα για την άζυγο φλέβα· ενώ υπάρχει και μία αύλακα για την άνω κοίλη φλέβα και την δεξιά ανώνυμη φλέβα η οποία διατρέχει προς τα άνω και κατόπιν σχηματίζει γωνία σε κάποια απόσταση κάτω από την κορυφή του πνεύμονα. Πίσω από αυτήν και κοντά στην κορυφή βρίσκεται μία αύλακα για την ανώνυμη αρτηρία. Πίσω από την πύλη και την πρόσφυση του πνευμονικού συνδέσμου βρίσκεται μία κάθετη αύλακα για τον οισοφάγο· η αύλακα αυτή γίνεται λιγότερο ευδιάκριτη προς τα κάτω λόγω της αλληλαγής κατεύθυνσης της κατώτερης μοίρας του οισοφάγου προς τα αριστερά της μέσης γραμμής. Προς τα εμπρός και δεξιά της κατώτερης μοίρας της οισοφαγικής αύλακας βρίσκεται μία βαθιά κοιλότητα για την θωρακική μοίρα της κάτω κοίλης φλέβας. Στον αριστερό πνεύμονα, αμέσως πάνω από την πύλη, βρίσκεται ένα σαφώς οριζόμενο κοίλο εντύπωμα το οποίο δημιουργείται από το αορτικό τόξο, ενώ διατρέχοντας πάνω από αυτό με φορά προς την κορυφή βρίσκεται μία αύλακα που φέρει την αριστερή υποκλειδίο αρτηρία. Υπάρχει ένα εντύπωμα προσθίως της αύλακας και κοντά στο χείλος του πνεύμονα όπου διατρέχει η αριστερή ανώνυμη φλέβα. Πίσω από την πύλη και τον πνευμονικό σύνδεσμο υπάρχει μία κάθετη αύλακα η οποία δημιουργείται από την κατιούσα αορτή.



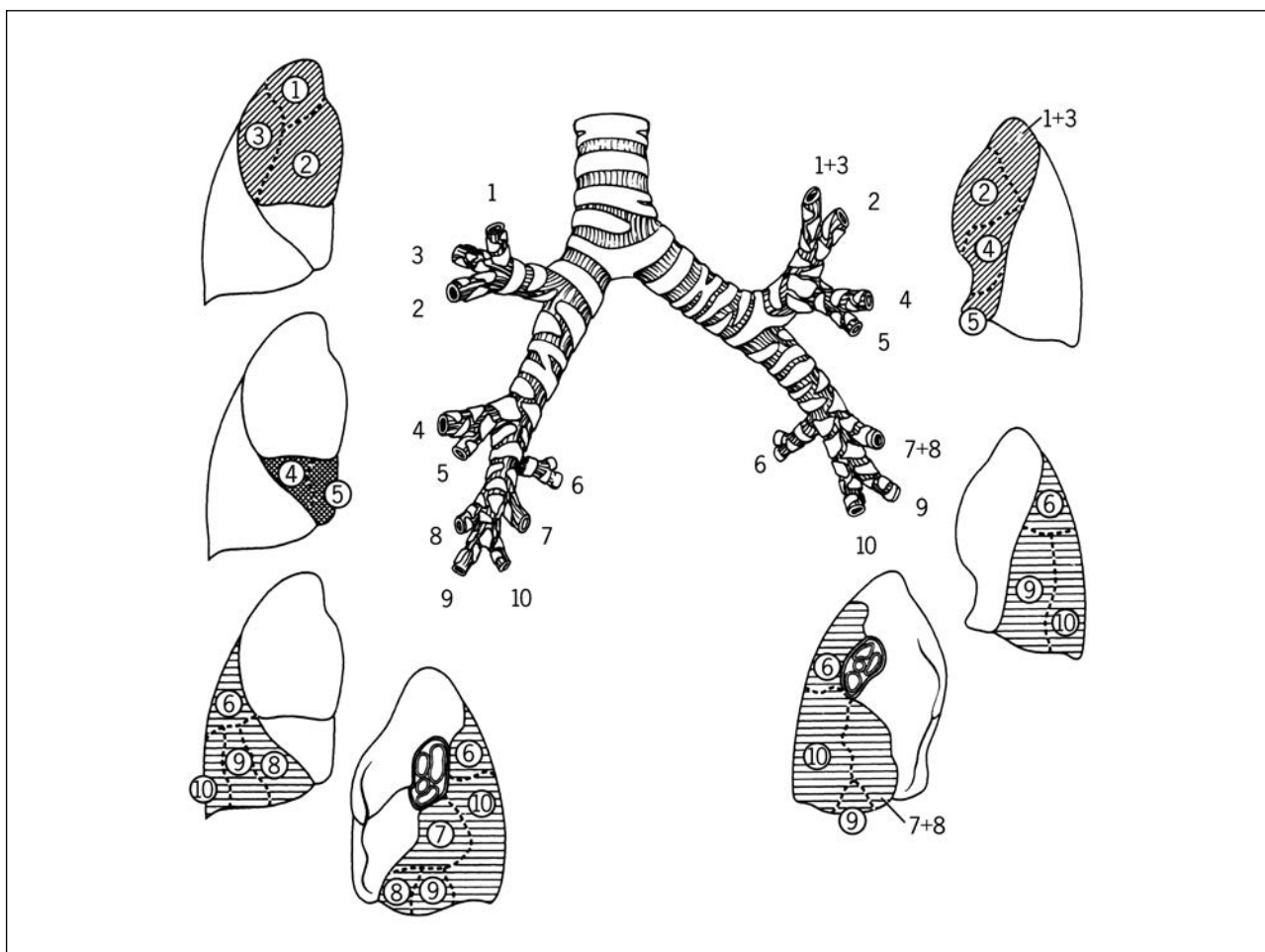
Εικόνα 1-19. Ελικοειδής αξονική τομογραφία. **A, B.** Πρόσθιες λήψεις του θώρακα απεικονίζοντας τις χωροκατακτητικές συσχετίσεις του πνευμονικού παρεγχύματος με το θωρακικό τοίχωμα. **Γ.** Πρόσθια λήψη του θώρακα απεικονίζοντας τη φυσιολογική ανατομία του βρογχικού δέντρου. (Ευγενική παραχώρηση από Johnson, PhD, Department of Radiology, Duke University Medical Center, Durham, North Carolina).

Προσθίως, κοντά στην βάση του πνεύμονα, η κατώτερη μοίρα του οισοφάγου σχηματίζει ένα ρηχό εντύπωμα.

Το κατώτερο χείλος είναι λεπτό και οξύ στο σημείο όπου διαχωρίζει την βάση από την πλευρική επιφάνεια και εκτείνεται μέσα στην πνευμοφρενική γωνία. Το οπίσθιο χείλος είναι ευρύ και στρογγυλεμένο, και καταλήγει μέσα στο βαθύ κοίλωμα της σπονδυλικής στήλης αμφοτερόπλευρα. Είναι πολύ πιο μακρύ από το πρόσθιο χείλος και προβάλλει μέσα στην πνευμοφρενική γωνία. Το πρόσθιο χείλος είναι λεπτό και οξύ και επικαλύπτει την πρόσθια επιφάνεια του περικαρδίου. Το πρόσθιο χείλος του δεξιού πνεύμονα είναι σχεδόν κάθετο και προβάλλει μέσα στην πνευμομεσοθωρακική γωνία.

Στο πρόσθιο χείλος του αριστερού πνεύμονα το περικάρδιο εκτίθεται στην καρδιακή εντομή. Απέναντι από αυτήν την εντομή το πρόσθιο χείλος του αριστερού πνεύμονα βρίσκεται επί τα εκτός της γραμμής ανάσπασης του αντίστοιχου τμήματος του υπεζωκότα.

Ο αριστερός πνεύμονας διαιρείται σε δύο λοβούς, άνω και κάτω, από μία μεσοlobίο σχισμή, η οποία εκτείνεται από την πλευρική στην μεσοθωρακική επιφάνεια του πνεύμονα τόσο άνωθεν όσο και κάτωθεν της πύλης (Εικόνα 1-20). Όπως φαίνεται στην επιφάνεια, αυτή η σχισμή αρχίζει από την μεσοθωρακική επιφάνεια του πνεύμονα στο ανώτερο και οπίσθιο τμήμα της πύλης και εκτείνεται στο τρίτο και πέμπτο οπισθίως. Εκτείνεται προς τα



Εικόνα 1-20. Οι λοβοί και τα τμήματα του πνεύμονα. Τμήματα δεξιού άνω λοβού: 1 κορυφαίο, 2 πρόσθιο, 3 οπίσθιο. Τμήματα δεξιού μέσου λοβού: 4 πλάγιο, 5 μέσο. Τμήματα δεξιού κάτω λοβού: 6 άνω, 7 έσω βασικό, 8 πρόσθιο βασικό, 9 έξω βασικό, 10 οπίσθιο βασικό. Τμήματα αριστερού άνω λοβού: 1 και 3 κορυφαίο οπίσθιο, 2 πρόσθιο, 4 άνω (γλωσσισδικό), 5 κάτω (γλωσσισδικό). Τμήματα αριστερού κάτω λοβού: 6 άνω, 7 και 8 πρόσθιο-έσω βασικό, 9 έξω βασικό, 10 οπίσθιο βασικό. (Από Pearson FG, Cooper JD, Deslauriers J, et al. *Thoracic surgery*, 2nd ed. New York: Churchill Livingstone, 2002:428).

κάτω και προσθίως πάνω στην πλευρική επιφάνεια και φθάνει το κάτω χείλος λίγο πιο πίσω από την πρόσθια επιφάνεια κοντά στην έκτη με έβδομη χονδροπλευρική συμβολή. Ο άνω λοβός βρίσκεται πάνω και προσθίως αυτής της σχισμής και περιλαμβάνει την κορυφή, το πρόσθιο όριο, και ένα σημαντικό τμήμα της πλευρικής επιφάνειας και το μεγαλύτερο μέρος της μεσοθωρακικής επιφάνειας του πνεύμονα. Ο κάτω λοβός, ο μεγαλύτερος από τους δύο, βρίσκεται κάτω και πίσω από την σχισμή. Περιλαμβάνει την βάση, ένα μεγάλο μέρος της πλευρικής επιφάνειας, και το περισσότερο από το οπίσθιο χείλος του αριστερού πνεύμονα.

Ο δεξιός πνεύμονας διαιρείται σε τρεις λοβούς (τον άνω, μέσο, και κάτω) από δύο μεσοηόβιες σχισμές. Μία από αυτές διαχωρίζει τον κάτω από τον μέσο και τον άνω λοβό και αντιστοιχεί σε μεγάλο βαθμό στη σχισμή του αριστερού πνεύμονα (Εικό-

να 1-21). Η άλλη σχισμή χωρίζει τον άνω λοβό από τον μέσο (κοίτα Εικόνα 1-20). Αρχίζει από την προηγούμενη σχισμή κοντά στο οπίσθιο χείλος του πνεύμονα. Η σχισμή αυτή διατρέχει προς τα μπροστά και διαιρεί το πρόσθιο χείλος του πνεύμονα σε ένα επίπεδο με την στερνική άκρη του τέταρτου πλευρικού χόνδρου. Παραλλαγές στην σχισμή είναι δυνατόν να υπάρχουν. Υπάρχει ατελής ένωση του μέσου και άνω λοβού σε πάνω από το 50% των πνευμόνων που εξετάσθηκαν. Ο μέσος λοβός, ο μικρότερος λοβός του δεξιού πνεύμονα, είναι σφηνοειδούς σχήματος και περιλαμβάνει το κάτω τμήμα του προσθίου χείλους και το άνω τμήμα της βάσης του πνεύμονα. Ο δεξιός πνεύμονας είναι 2.5 εκατοστά μικρότερος σε επιμήκη διάμετρο από τον αριστερό επειδή το διάφραγμα ανεβαίνει ψηλότερα στο δεξιό ημιμόριο για να στεγάσει το ήπαρ. Είναι επίσης ευρύτερος λόγω της στροφής της καρ-