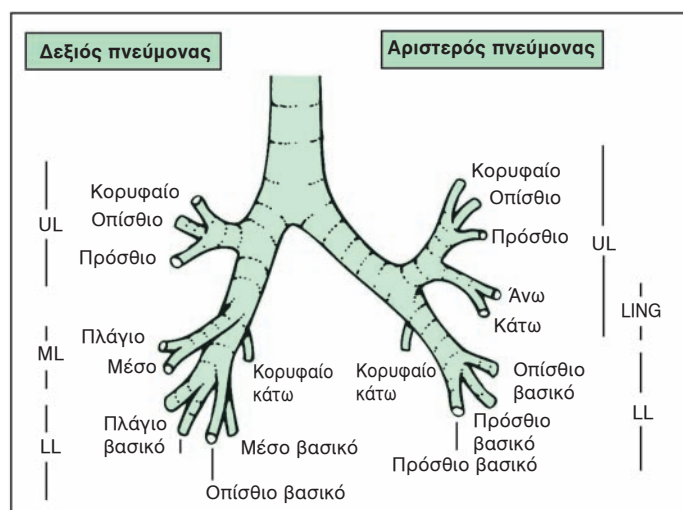


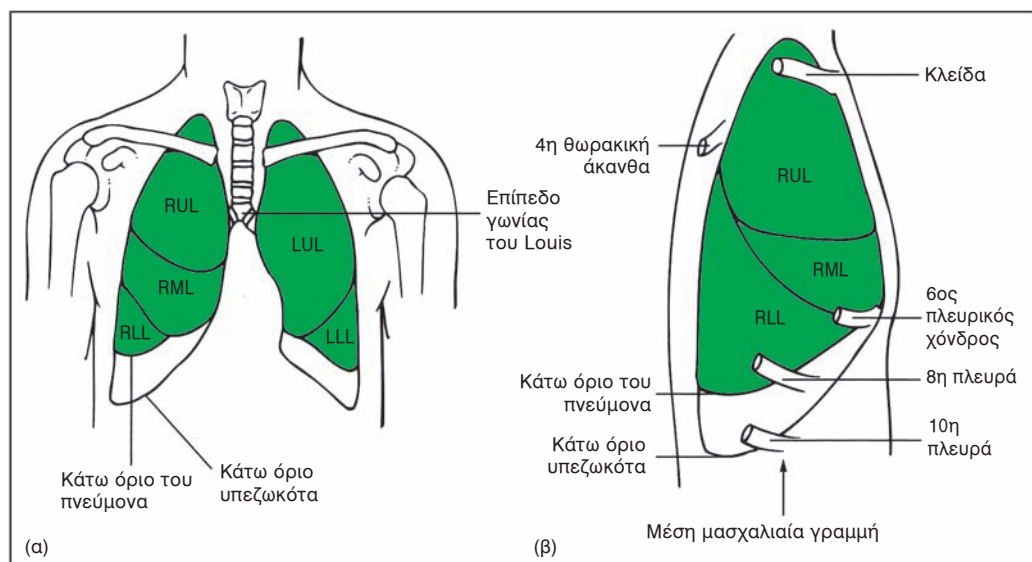


Εικόνα 1.1 Διάγραμμα βροχοπνευμονικών τμημάτων. UL, άνω λοβός· ML, μέσος λοβός· LL, κάτω λοβός· LING, γλωσσίδα.

Πνευμονική αιμάτωση

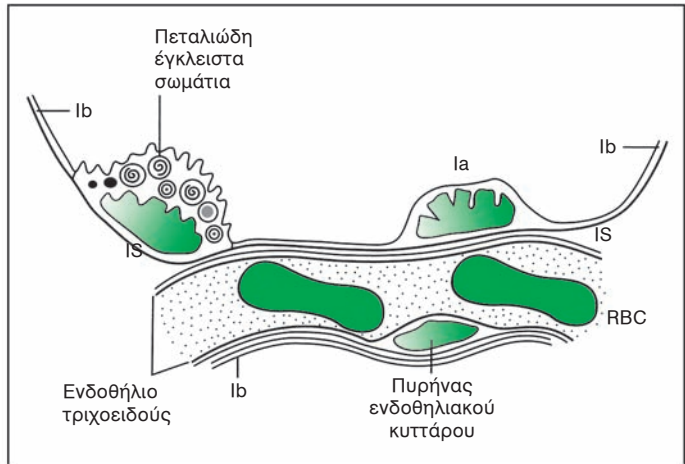
Οι πνεύμονες αιματώνονται τόσο από την πνευμονική όσο και από τη συστηματική κυκλοφορία. Η **πνευμονική αρτηρία** ξεκινά από τη δεξιά κοιλία και διαιρείται σε αριστερή και δεξιά πνευμονική αρτηρία, οι οποίες παρέχουν κλάδους που συνοδεύουν το βρογχικό δένδρο. Το πνευμονικό τριχοειδικό δίκτυο στα τοιχώματα των κυψελίδων είναι πολύ πυκνό και παρέχει μια πολύ μεγάλη επιφάνεια για την ανταλλαγή αερίων. Τα πνευμονικά φλεβίδια παροχετεύουν αίμα πλαγίως στην περιφέρεια των

πνευμονικών λοβιδίων και, στη συνέχεια, διέρχονται κεντρικά στα μεσολοβίδια και στα μεσοτμηματικά διαφράγματα. Τελικά, ενώνονται μεταξύ τους και σχηματίζουν τέσσερις κύριες πνευμονικές φλέβες, οι οποίες εκβάλλουν στον αριστερό κόλπο. Αρκετές μικρές **βρογχικές αρτηρίες** συνήθως προέρχονται από την κατιούσα αορτή και πορεύονται στις εξωτερικές στιβάδες των βρόγχων και βρογχιολίων αιματώνοντας τους ιστούς των αεραγωγών ως το επίπεδο των αναπνευστικών βρογχιολίων. Το μεγαλύτερο μέρος του αίματος αποχετεύεται στο δίκτυο των πνευμονικών φλεβών, συνεισφέροντας ένα μικρό



Εικόνα 1.2 Επιφανειακή ανατομία. (α) Πρόσθια όψη των πνευμόνων. (β) Πλάγια όψη του δεξιού μέρους του θώρακα στο τέλος της εκπνοής. RUL, δεξιός άνω λοβός· RML, δεξιός μέσος λοβός· RLL, δεξιός κάτω λοβός· LUL, αριστερός άνω λοβός· LLL, αριστερός κάτω λοβός.

Εικόνα 1.3 Δομή του κυψελιδικού τοιχώματος όπως φαίνεται με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο. Ia, πνευμονοκύτταρο. Ib, επίπεδη επέκταση πνευμονοκυττάρου τύπου I, που καλύπτει το μεγαλύτερο μέρος της εσωτερικής επιφάνειας της κυψελίδας. II, τύπου II πνευμονοκύτταρο με πεταλιώδη έγκλειστα σωμάτια, τα οποία πιθανώς να αποτελούν τη θέση παραγωγής της επιφανειοδραστικής ουσίας. IS, διάμεσο διάστημα. RBC, ερυθρό αιμοσφαίριο. Τα πνευμονοκύτταρα και τα ενδοθηλιακά κύτταρα που επικάθονται πάνω σε αυτήν τη λεπτή, συνεχή, βασική μεμβράνη δεν απεικονίζονται.



ποσό μη οξυγονωμένου αίματος, το οποίο αποτελεί μέρος της «φυσιολογικής παράκαμψης» (αίμα που διέρχεται από τον πνεύμονα χωρίς να οξυγονώνεται) που παρατηρείται στα φυσιολογικά άτομα. Οι βρογχικές αρτηρίες μπορεί να υπερτραφούν σε χρόνιες αναπνευστικές νόσους. Η σημαντική αιμόπτυση σε νόσους όπως οι βρογχεκτασίες ή το ασπεργίλλωμα συνήθως οφείλονται στις βρογχικές και όχι στις πνευμονικές αρτηρίες και μπορεί να αντιμετωπιστεί με θεραπευτικό εμβολισμό βρογχικής αρτηρίας. Η πνευμονική κυκλοφορία συνήθως προβάλλει πολύ μικρότερες αντιστάσεις σε σύγκριση με τη συστηματική κυκλοφορία και λειτουργεί με χαμηλότερη πίεση αιμάτωσης. Τα πνευμονικά τριχοειδή μπορεί, επίσης, να συμπιεστούν κατά τη διόδό τους από τα κυψελιδικά τοιχώματα, αν η κυψελιδική πίεση ξεπεράσει την τριχοειδική πίεση.

Φυσιολογία

Η κυριότερη λειτουργία του πνεύμονα είναι να φέρνει το οξυγόνο στον οργανισμό και να απομακρύνει το διοξείδιο του άνθρακα.

Αυτό πραγματοποιείται με μια διαδικασία η οποία ολοκληρώνεται σε δύο βήματα:

1. Μετακίνηση αέρα μέσα και έξω από τον πνεύμονα (ανάμεσα στον εξωτερικό κόσμο και στην κυψελίδα).
2. Ανταλλαγή αερίων: η ανταλλαγή του οξυγόνου και του διοξειδίου του άνθρακα ανάμεσα στον αέρα των κυψελίδων και το αίμα.

Η λειτουργία αυτή συνεχίζεται καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής κατά κύριο λόγο ασυνείδητα, κάτω από τον συντονισμό ενός κέντρου στο εγκεφαλικό στέλεχος. Οι παράγοντες οι οποίοι καθορίζουν τη λειτουργία, «τον έλεγχο της αναπνοής», θα αναφερθούν στο κεφάλαιο αυτό.

Μετακίνηση αέρα εντός και εκτός του πνεύμονα

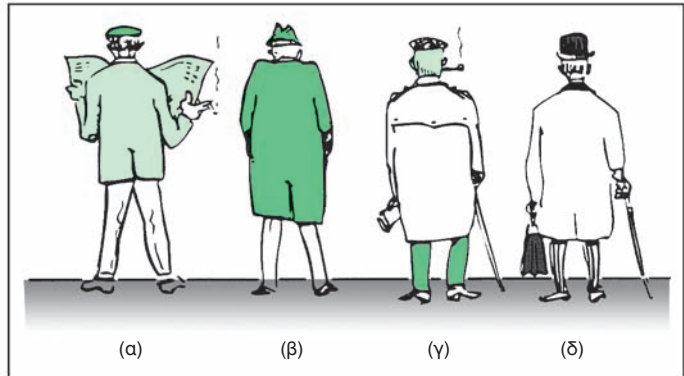
Για να γίνει κατανοητή αυτή η διαδικασία, θα πρέπει να ληφθούν υπ' όψιν οι μύες που «κινούν την αντλία» και οι περιοριστικές δυνάμεις που θα πρέπει να υπερνικηθούν. Στις δυνάμεις αυτές περιλαμβάνονται οι ελαστικές ιδιότητες του πνεύμονα και η αντίσταση στη ροή αέρα διά μέσου των βρόγχων (αντίσταση των αεραγωγών).

Οι μύες που κινούν την αντλία

Η εισπνοή απαιτεί μυϊκό έργο. Το διάφραγμα αποτελεί τον σημαντικότερο εισπνευστικό μύ. Στο τέλος της προηγούμενης εκπνοής, το διάφραγμα ισορροπεί σε μια χαλαρή, θολωτή θέση, ψηλά στον θώρακα (Εικόνα 1.4). Για να πραγματοποιηθεί η εισπνοή, αυτός ο δυνατός μυς συσπάται, σκληραίνει και τείνει να οδηγήσει το περιεχόμενο της κοιλίας προς τα κάτω. Η αντίσταση που συναντά από την κοιλία είναι ποικίλλουσα, γεγονός που σημαίνει ότι για να διατηρηθεί η νέα θέση του διαφράγματος, οι κατώτερες πλευρές (στις οποίες καταφύεται) μετακινούνται προς τα άνω και έξω. Το μέγεθος της αντίστασης που προβάλλεται από την κοιλία μπορεί να αυξηθεί οικειοθελώς με σύσπαση των κοιλιακών μυών και τότε η εισπνοή οδηγεί σε μια ορατή έκπτυξη του θώρακα. Η αντίσταση μπορεί, επίσης, να αυξηθεί και από την παχυσαρκία. Στην περίπτωση αυτή, υπάρχει ένας ακούσιος περιορισμός της προς τα κάτω μετακίνησης του διαφράγματος και, καθώς η δυνατότητα προς τα άνω κίνησης των πλευρών είναι περιορισμένη, περιορίζεται και η δυνατότητα για πλήρη εισπνοή. Αυτή η αδυναμία πλήρους αερισμού των πνευμόνων αποτελεί παράδειγμα **περιοριστικής αναπνευστικής διαταραχής** (βλ. Κεφάλαιο 3).

Υπάρχουν και άλλοι μύες που συμμετέχουν στην εισπνοή. Οι σκαληνοί μύες ανυψώνουν τις ανώ-

Εικόνα 2.1 Ποιος από τους άνδρες που φαίνονται έχει απόφραξη των αεραγωγών; (Απάντηση: Ο Β: απόφραξη των αεραγωγών-προσέξτε την υψηλή θέση των ώμων).



έκθεση, όπως είναι η περίπτωση του μεσοθελιώματος που οφείλεται στην έκθεση στον αμιάντο 20–40 χρόνια πριν;

Εξέταση

Η εξέταση του αναπνευστικού συστήματος αποτελεί, φυσικά, μέρος της γενικής εξέτασης του ασθενούς ως συνόλου, αλλά η επισήμανση των διαφόρων σταδίων στην εκτίμηση του αναπνευστικού συστήματος είναι χρήσιμη, ώστε να εστιάσουμε την προσοχή σε χαρακτηριστικά ιδιαίτερης σημασίας που πρέπει να ανιχνεύονται. Οι ικανότητες της επισκόπησης αναπτύσσονται με την εξάσκηση και η γνώση τού τί πρέπει να αναζητάται και πώς αποκτάται με την εμπειρία.

Γενική εξέταση

Να είστε προετοιμασμένοι για στοιχεία αναπνευστικών νοσημάτων που μπορεί να είναι εμφανή από την πρώτη στιγμή που αντικρίζετε τον ασθενή (Εικόνα 2.1) ή που μπορεί να γίνουν αντιληπτά κατά τη διάρκεια λήψης του ιστορικού. Αυτά περιλαμβάνουν τη συχνότητα και τον τύπο της αναπνοής, συμπτώματα αναπνευστικής δυσχέρειας όπως η **χρήση των αναπνευστικών επικουρικών μυών** (π.χ. στερνοκλειδομαστοειδής), το **σχήμα του θώρακα**, της σπονδυλικής στήλης και των ώμων και ο χαρακτήρας του **βήχα**. Το **βράγχος** της φωνής μπορεί να αποτελεί στοιχείο βλάβης του παλίνδρομου λαρυγγικού νεύρου από καρκίνωμα. **Εισπνευστικός ή εκπνευστικός** συριγμός είναι πιθανόν να ακούγεται. Μετρήστε τον **αριθμό των αναπνοών** για ένα διάστημα 30 δευτερολέπτων. Ο προσδιορισμός του αναπνευστικού ρυθμού είναι καλύτερα να γίνεται χωρίς να το αντιλαμβάνεται ο ασθενής, ίσως κατά τη λήψη του σφυγμού, καθώς οι ασθενείς μπορεί να αναπνέουν ταχύτερα, αν αντιληφθούν ότι προσηλώνετε στην αναπνοή τους. Αποφύγετε να προχωρήσετε κατευθείαν στην εξέταση του θώρακα, αλλά σταματήστε να κοιτάξετε για σημεία στα

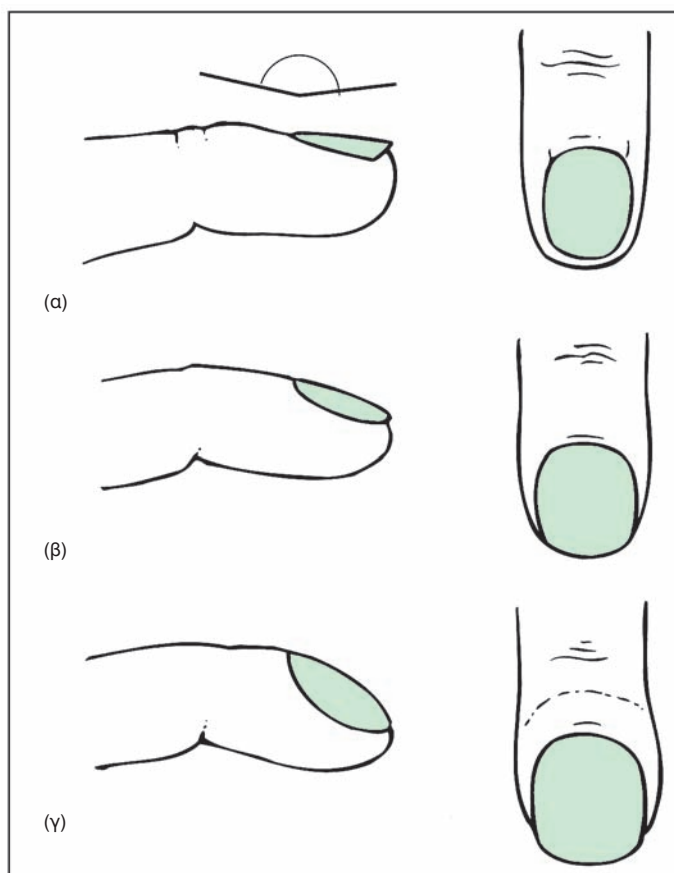
χέρια, όπως για **πληκτροδακτυλία**, **χρώση από την πίεση του τσιγάρου ή χαρακτηριστικά ρευματοειδούς αρθρίτιδας**. Στα σημεία της υπερκαπνίας περιλαμβάνεται η **αγγειοδιαστολή** και ο **πτερυγοειδής τρόμος** που εκλύεται ζητώντας από τον ασθενή να εκτείνει τα δάκτυλά του και να κάνει ραχιαία κάμψη των καρπών. Ο τρόμος μπορεί να γίνει πιο έντονος, αν εφαρμοστεί ελαφρά πίεση στα χέρια του ασθενούς σε αυτήν τη θέση. Μετρήστε τη **συχνότητα του σφυγμού** για 30 δευτερόλεπτα και σημειώστε τυχόν ανωμαλίες στον ρυθμό (π.χ. κολλική μαρμαρυγή) ή στον χαρακτήρα (π.χ. παράδοξος σφυγμός σε υπερκαπνία). Στη συνέχεια εξετάστε το κεφάλι και τον λαιμό, αναζητώντας ιδιαίτερα σημεία **κυάνωσης**, **αναιμίας** (χροιά του επιπεφυκότα), αύξησης της **πίεσης των σφαγιτίδων φλεβών ή διογκωμένους λεμφαδένες**. Να είστε έτοιμοι για ασυνήθη σημεία, όπως το σύνδρομο **Horner** (βλεφαρόπτωση, μύση, ενόφθαλμος, ανιδρωσία), ενδεικτικό βλάβης των συμπαθητικών νεύρων από όγκο που εντοπίζεται στην κορυφή των πνευμόνων (βλ. Κεφάλαιο 12).

Πληκτροδακτυλία

Στην πληκτροδακτυλία αυξάνεται η καμπυλότητα του νυχιού και εξαφανίζεται η γωνία που σχηματίζεται μεταξύ του νυχιού και της κοίτης του (Εικόνα 2.2). Είναι πολύ σημαντικό στοιχείο που σχετίζεται με αρκετές ασθένειες (Πίνακας 2.3), όπως στον καρκίνο του πνεύμονα και στην πνευμονική ίνωση (ιδιοπαθής πνευμονική ίνωση και η αμιάντωση). Η προχωρημένη πληκτροδακτυλία μερικές φορές σχετίζεται με πνευμονική υπερτροφική οστεοαρθροπάθεια, όπου σχηματίζεται νέο οστό κάτω από το περίοστεο στα μακρά οστά των άνω και κάτω άκρων. Το νέο οστό είναι εμφανές στην ακτινογραφία και συσχετίζεται με πόνο και ευαισθησία.

Κυάνωση

Είναι η κυανή απόχρωση του δέρματος και των βλεννογόνων που οφείλεται σε αυξημένο ποσό αναχθείσας αιμοσφαιρίνης (συνήθως >5 g/dL). Η



Εικόνα 2.2 Πληκτροδακτυλία. (α) Φυσιολογικό, απεικονίζεται η γωνία. (β) Πρώιμη πληκτροδακτυλία. Η γωνία δεν υπάρχει. (γ) Προχωρημένη πληκτροδακτυλία. Το νύχι φαίνεται να έχει αυξημένη καμπυλότητα σε όλες τις κατευθύνσεις. Η γωνία δεν υπάρχει. Η βάση του νυχιού είναι ανυψωμένη προς τα άνω από σπογγώδη ιστό και το τέλος του δακτύλου είναι διευρυμένο.

κεντρική κυάνωση είναι πιο εμφανής στην άκρη της γλώσσας και είναι το κύριο σημείο της υποξυγοναιμίας, παρ' όλο που δεν είναι ένα ευαίσθητο σημείο καθώς συνήθως δεν είναι ανιχνεύσιμη έως ότου ελαττωθεί ο κορεσμός του οξυγόνου κάτω από 85%. Αυτό αντιστοιχεί σε $PO_2 < 8 \text{ kPa}$ (60 mmHg). Η κυάνωση είναι πιο δύσκολα ανιχνεύσιμη σε ασθενείς με αναιμία ή δέρμα σκούρου χρώματος. Εξαιτίας της μικρής ευαισθησίας της κυάνωσης, είναι απαραίτητο να μετράμε την οξυγόνωση με οξύμετρο ή μέτρηση των αερίων του αρτηριακού αίματος σε ασθενείς με κίνδυνο υποξυγοναιμίας. **Περιφερική κυάνωση** μπορεί να προκληθεί από επιβράδυνση της τοπικής κυκλοφορίας στην περιφέρεια, προκαλώντας μεγαλύτερη έξοδο οξυγόνου από το αίμα (π.χ. κυανά χέρια και αφτιά όταν κάνει κρύο).

Σφαγίτιδες φλέβες

Οι σφαγίτιδες εξετάζονται με τον ασθενή σε ημικαθιστή θέση με την τραχεία να σχηματίζει γωνία περίπου 45° με το οριζόντιο επίπεδο. Το κεφάλι γυρίζεται ελαφρώς προς την αντίθετη πλευρά και στηρίζεται πλήρως, ώστε οι στερνοκλειδομαστοειδείς μύες να είναι χαλαροί. Ο σφαγιτιδικός σφυγμός

είναι διάχυτος, επιφανειακός με πολλαπλή κυματοειδή μορφή και διακρίνεται από τον σφυγμό της καρωτιδικής αρτηρίας. Το ύψος του σφυγμικού κύματος υπολογίζεται από την κορυφή της παλλόμενης στήλης του αίματος κάθετα στη στερνική γωνία. Η πίεση της σφαγίτιδας φλέβας φυσιολογικά μειώνεται κατά την εισπνοή. Είναι αυξημένη σε δεξιά καρδιακή ανεπάρκεια που μπορεί να οφείλεται σε πνευμονική εμβολή ή σε πνευμονική καρδιά λόγω ΧΑΠ, παραδείγματος χάριν. Μπορεί να υπάρχουν και άλλα σημεία δεξιάς καρδιακής ανεπάρκειας, όπως ηπατομεγαλία και περιφερικό οίδημα.

Εξέταση θώρακα

Ζητήστε από τον ασθενή να ξεντυθεί μέχρι τη μέση και στη συνέχεια εξετάστε τον θώρακα με μεθοδικότητα, χρησιμοποιώντας την επισκόπηση, την ψηλάφηση, την επίκρουση και την ακρόαση.

Επισκόπηση

Κοιτάξτε τον θώρακα εμπρός, πίσω και πλάγια σημειώνοντας το εξωτερικό **σχήμα** και τυχόν **ασυμμετρία, ουλές ή σκελετική ανωμαλία**. Ο φυσιολογικός θώρακας επιπεδώνεται προσθιοπίσθια, ενώ ο

Με άλλα λόγια, για μια δεδομένη τιμή διττανθρακικών, η P_{CO_2} έχει άμεση γραμμική σχέση με τα $[H^+]$ (και κατά συνέπεια αντίστροφη σχέση με το pH που είναι ο αρνητικός λογάριθμος των $[H^+]$).

Ομοίως, για μια δεδομένη τιμή P_{CO_2} υπάρχει άμεση σχέση των $[HCO_3^-]$ με το pH.

Οι συσχετίσεις αυτές απεικονίζονται γραφικά (Εικόνα 3.9).

Συγκέντρωση διττανθρακικών

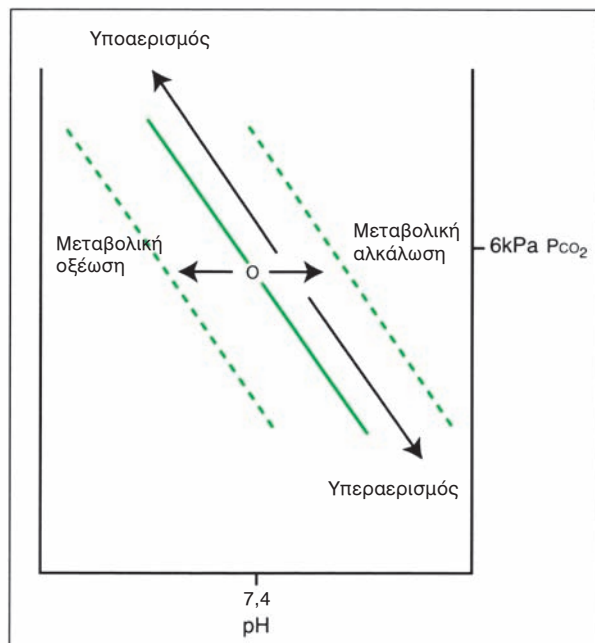
Οι περισσότεροι αναλυτές αερίων παρέχουν δύο διαφορετικές μετρήσεις διττανθρακικών: «ακριβή διττανθρακικά» και «υποδειγματικά διττανθρακικά» και ακόμη μία τιμή, την «περίσσεια βάσης». Αυτό μπορεί να προκαλεί σύγχυση αν και δε θα έπρεπε. Οι αναλυτές μετρούν τη συγκέντρωση των διττανθρακικών στο δείγμα του αρτηριακού αίματος. Η ακριβής μέτρηση είναι γνωστή ως «**ακριβή διττανθρακικά**» ($aHCO_3^-$). Όπως διαπιστώνεται από την Εικόνα 3.9, το ακριβές επίπεδο εξαρτάται άμεσα από την P_{CO_2} (για μια δεδομένη τιμή pH, όσο υψηλότερη είναι η τιμή του P_{CO_2} τόσο υψηλότερα είναι τα $aHCO_3^-$ και όσο χαμηλότερη η P_{CO_2} τόσο χαμηλότερα τα $aHCO_3^-$). Αν είναι γνωστό το pH και η P_{CO_2} , τότε μπορούν να υπολογιστούν τα HCO_3^- . Για μια δεδομένη τιμή pH, τα επίπεδα των διττανθρακικών μπορούν να υπολογιστούν για μια «υποδειγματική» τιμή P_{CO_2} (5,3 kPa). Αυτή η υπολογιζόμενη τιμή είναι γνωστή ως «**υποδειγματικά διττανθρακικά**» ($sHCO_3^-$). Υπάρχει μικρή διαφορά ανάμεσα στις δύο παραμέτρους, αλλά τα $sHCO_3^-$ δεν υπολογίζουν την άμεση επίδραση του

CO_2 στο επίπεδο των διττανθρακικών και μπορεί να θεωρηθεί ότι δίνουν μια πιο ακριβή εικόνα της μεταβολικής δραστηριότητας που επηρεάζει την οξεοβασική ισορροπία. Η **περίσσεια βάσης** λαμβάνει υπ' όψιν και άλλα ρυθμιστικά διαλύματα πέραν των διττανθρακικών του αίματος. Παρουσιάζουν παρόμοιες πληροφορίες με το επίπεδο των διττανθρακικών όσον αφορά στην οξεοβασική ισορροπία. Το βασικότερο πλεονέκτημα είναι η ευκολία με την οποία μπορεί κανείς να απομνημονεύσει τα φυσιολογικά επίπεδα. Όπως είναι αναμενόμενο από το όνομα, το πλεόνασμα θα πρέπει να είναι μηδενικό (η φυσιολογική διακύμανση είναι 0 ± 3 mmol/L). Δεν υπάρχουν αρκετοί αριθμοί πιο εύκολοι να τους θυμηθείτε από το 0.

Διαταραχές οξεοβασικής ισορροπίας

Οι τρεις μεταβλητές, pH, P_{CO_2} και διττανθρακικά, αλληλεπιδρούν μεταξύ τους, όπως περιγράφεται παραπάνω. Ανάλυση των τιμών τους προσφέρει πληροφορίες για την οξεοβασική ισορροπία του οργανισμού και τη φύση της διαταραχής. Μπορεί, επίσης, να προσφέρει πληροφορίες για τη χρονιότητα της διαταραχής.

Οι αλλαγές στην οξεοβασική ισορροπία που προκαλούνται από μεταβολές της P_{CO_2} (υπερ- ή υποαερισμός) ονομάζονται **αναπνευστικές**. Οι αλλαγές της οξεοβασικής ισορροπίας που οφείλονται σε μεταβολές της συγκέντρωσης των διττανθρακικών ονομάζονται **μεταβολικές**. Διαταραχή ενός συστήματος τείνει να οδηγήσει σε αντιρροπιστική απάντηση του άλλου και αντιστρόφως. Όταν απαι-



Εικόνα 3.9 Στο διάγραμμα οι διαγώνιες γραμμές αποτελούν τις ισοπληθείς των διττανθρακικών (το επίπεδο των διττανθρακικών είναι σταθερό κατά μήκος της γραμμής). Όπως μπορεί να διαπιστωθεί, όταν είναι γνωστά η τιμή των διττανθρακικών και της P_{CO_2} , τότε μπορεί να υπολογιστεί το pH. Μάλιστα, αν είναι γνωστές δύο από τις τρεις παράμετροι, δηλαδή pH, διττανθρακικά ή P_{CO_2} , τότε μπορεί να υπολογιστεί η τρίτη. Αυτές οι τρεις παράμετροι αλληλοσυνδέονται. Η μεταβολή του αερισμού θα μετακινήσει το αρτηριακό σημείο μία ισοπληθή προς τα πάνω ή προς τα κάτω, όπως φαίνεται στο σχήμα, μεταβάλλοντας το pH (η τιμή των διττανθρακικών δεν μεταβάλλεται). Μια αμιγής μεταβολική διαταραχή (πριν από οποιαδήποτε μεταβολική απάντηση) μεταβάλλει τα επίπεδα των διττανθρακικών, μετακινώντας το αρτηριακό σημείο από μία ισοπληθή σε μία άλλη και μεταβάλλοντας το pH.

τείται, το αναπνευστικό σύστημα απαντά άμεσα και οι μεταβολές είναι φανερές μέσα σε δευτερόλεπτα ή λεπτά. Το μεταβολικό σύστημα, το οποίο ρυθμίζεται κατά κύριο λόγο από τους νεφρούς, είναι πιο αργό στην απάντηση και απαιτούνται ώρες έως μέρες μέχρι την εξισορρόπηση. Επομένως, στις αναπνευστικές διαταραχές το μέγεθος της αντιρρόπησης που επιτυγχάνεται από το μεταβολικό σύστημα μπορεί να μας δώσει πληροφορίες για τη διάρκεια της διαταραχής.

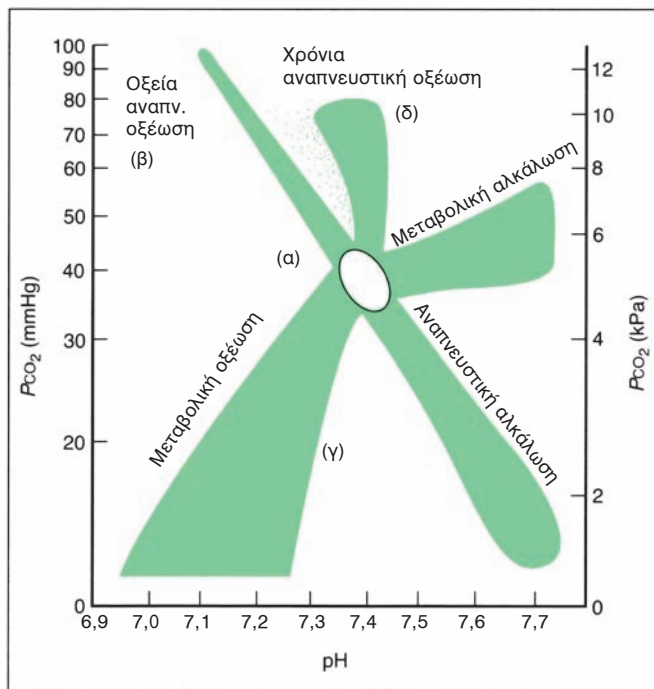
Κατά γενικό κανόνα, οι **φυσιολογικοί αντιρροπιστικοί μηχανισμοί δεν υπερδιορθώνουν**, στην πράξη σταματούν λίγο πριν την πλήρη διόρθωση. Αυτό είναι ιδιαίτερος χρήσιμο να το θυμάται κανείς, όταν προσπαθεί να ερμηνεύσει αέρια αίματος που παρουσιάζουν αναπνευστική και μεταβολική διαταραχή. Αν το pH είναι εντός φυσιολογικών ορίων, είναι δύσκολο να πει κανείς ποια είναι η κύρια διαταραχή και ποια η αντιρροπιστική απάντηση. Κοιτάξτε ξανά το pH. Αν το pH κινείται προς την ανώτερη τιμή της φυσιολογικής διακύμανσης, τότε η πρωταρχική διαταραχή είναι πιθανότατα η αλκάλωση, ενώ εάν είναι προς την κατώτερη τιμή, τότε πιθανότατα να πρόκειται για οξέωση.

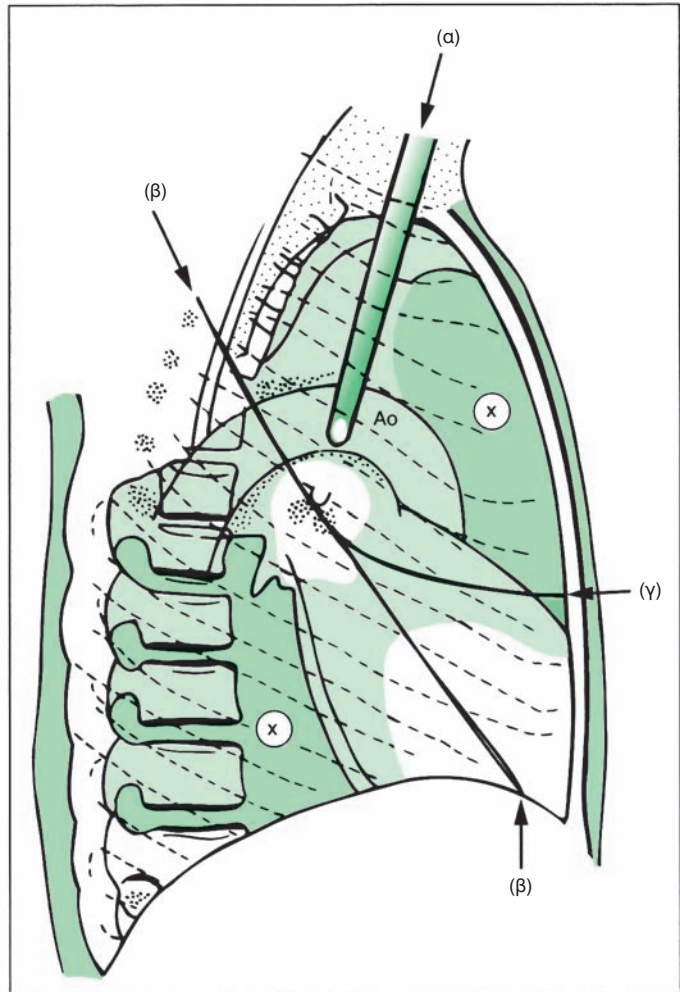
Διαβάζοντας τα επόμενα παραδείγματα οξεοβασικής ισορροπίας, αναφερθείτε στις Εικόνες 3.9 και 3.10.

- **Αναπνευστική οξέωση (οξεία):** πτώση του pH, αύξηση της P_{CO_2} , φυσιολογική τιμή διττανθρακικών. Η ελάττωση του κυψελιδικού αερισμού προκαλεί αύξηση της αρτηριακής P_{CO_2} . Το pH ελαττώνεται. Βραχυπρόθεσμα ο χρόνος δεν επαρκεί για τη νεφρική διόρθωση και, επομένως, η συγκέντρωση των διττανθρακικών παραμένει σχεδόν αμετάβλητη. Αυτή η κατάσταση παρατηρείται σε περιπτώσεις οξείας μείωσης του αερισμού, όπως για παράδειγμα σε απόφραξη των αεραγωγών, υπερβολική δόση κατασταλτικών ή οξεία νευρολογική βλάβη).

- **Αναπνευστική οξέωση (χρόνια):** φυσιολογικό pH (κατώτερο μισό της φυσιολογικής διακύμανσης), αύξηση της P_{CO_2} , αύξηση των διττανθρακικών. Αν ο υποαερισμός οποιασδήποτε αιτιολογίας διατηρηθεί για περισσότερες ημέρες, η επαναρρόφηση των διττανθρακικών από τα νεφρικά σωληνάρια θα οδηγήσει σε σημαντική αύξηση του επιπέδου των διττανθρακικών στο πλάσμα, η οποία θα διορθώσει την οξέωση που προκλήθηκε από τον υποαερισμό. Αυτή η κατάσταση απαντάται σε κάθε περίπτωση εμμένου υποαερισμού – συνήθως διαπιστώνεται στη ΧΑΠ.
- **Αναπνευστική αλκάλωση (οι περιπτώσεις είναι συνήθως οξείες, καθώς τα αίτια που την προκαλούν σπανίως παραμένουν):** άνοδος του pH, ελάττωση της P_{CO_2} , φυσιολογική τιμή διττανθρακικών. Ο κυψελιδικός υπεραερισμός προκαλεί πτώση της P_{CO_2} και αντίστοιχη αύξηση

Εικόνα 3.10 Διαταραχές οξεοβασικής ισορροπίας. Το οβάλ σχήμα δηλώνει τη φυσιολογική θέση. Οι χρωματισμένες περιοχές δηλώνουν την κατεύθυνση της παρατηρούμενης «αμιγούς» ή μη επιπλεγμένης διαταραχής της οξεοβασικής ισορροπίας. Τα διττανθρακικά δεν έχουν παρουσιαστεί για διευκόλυνση. Τα γράμματα (α)–(δ) αναφέρονται στο κείμενο (βλ. μικτές διαταραχές).





Εικόνα 4.2 Διάγραμμα της ακτινογραφίας του θώρακα (πλάγια λήψη). (α) Τραχεία. (β) Τομή μεσολόβιος. (γ) Οριζόντια σχισμή. Είναι χρήσιμο να σημειωθεί ότι σε φυσιολογική πλάγια ακτινογραφία η πυκνότητα των πνευμονικών πεδίων πάνω και μπροστά από τη σκιά της καρδιάς είναι περίπου ίδια όπως κάτω και πίσω (x). Ao, Αορτή.

είναι η πιο σημαντική αιτία μάζας σε ακτινογραφία θώρακα, αλλά αρκετές άλλες παθήσεις μπορεί να έχουν παρόμοια εικόνα. Χαρακτηριστικά όπως η ύπαρξη **κοιλοτήτων, αποτιτανώσεων, ο ρυθμός αύξησης, η παρουσία συνοδών ανωμαλιών** (π.χ. διογκωμένοι, λεμφαδένες) και το αν η αλλοίωση είναι **συμπαγής** ή αν υπάρχουν **πολλαπλές αλλοιώσεις**, είναι δυνατόν να μας δώσουν στοιχεία για τη διάγνωση. Εντούτοις, αυτά τα χαρακτηριστικά συχνά δεν δίνουν αξιόπιστες πληροφορίες για την αιτιολογία και τα απεικονιστικά ευρήματα πρέπει να εξηγούνται με βάση όλες τις κλινικές πληροφορίες. Περαιτέρω διερεύνηση, όπως η διενέργεια υπολογιστικής τομογραφίας (CT) και βιοψίας (διαδερμική, χειρουργική, βρογχοσκοπική) είναι συχνά αναγκαία.

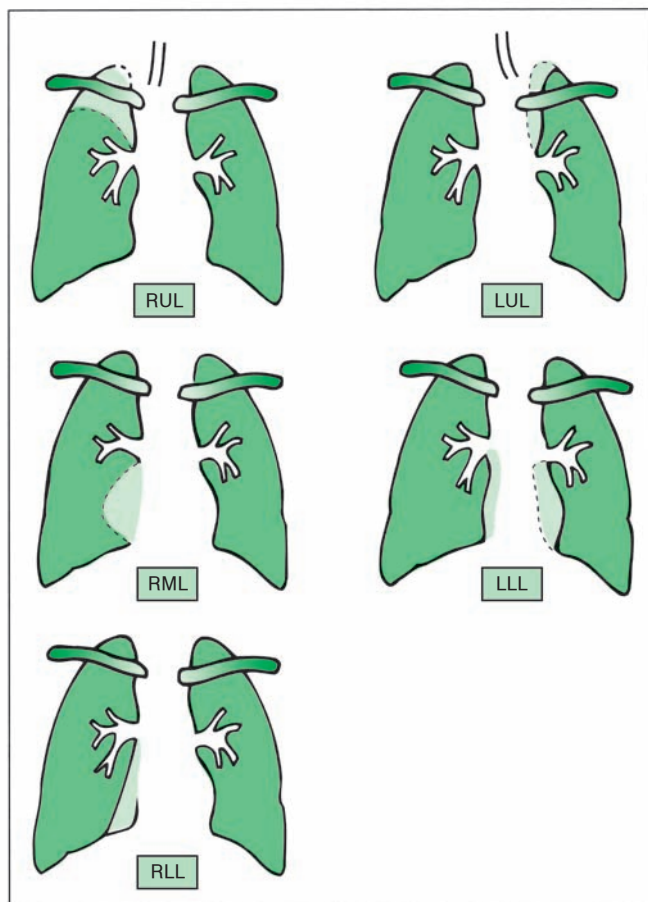
Κοιλοποίηση

Κοιλοποίηση ονομάζεται η παρουσία μιας ακτινοδιαγαστικής περιοχής μέσα σε μια μάζα. Είναι ένα

χαρακτηριστικό του **καρκίνου του πνεύμονα** (ιδίως του πλακώδους καρκινώματος) (Εικόνα 4.7), της **φυματίωσης, του πνευμονικού αποστήματος, των πνευμονικών εμφράκτων, της κοκκιωμάτωσης Wegener** και ορισμένων τύπων **πνευμονίας** (π.χ. από *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*).

Ίνωση

Η εντοπισμένη ίνωση προκαλεί **γραμμωτές σκιάσεις** με σημεία **έλξης** των γειτονικών δομών. Η ίνωση των άνω λοβών προκαλεί έλξη της τραχείας και μετακίνηση προς τα άνω της σκιάς των αγγείων της πύλης. Γενικευμένη διάμεση ίνωση προκαλεί μια θολερή σκίαση, πολλές φορές με **εικόνα λεπτού δικτύου ή όζων** (βλ. Κεφάλαιο 13). Προχωρημένη διάμεση ίνωση έχει ως αποτέλεσμα εικόνα μελικτηρήθρας, η οποία φαίνεται στην ακτινογραφία θώρακα σαν διάχυτη σκίαση που περιέχει μικρές κυκλικές διαυγασίες διαμέτρου λίγων χιλιοστών.



Εικόνα 4.3 Απεικονιστικά πρότυπα της ατελεκτασίας λοβών. Η

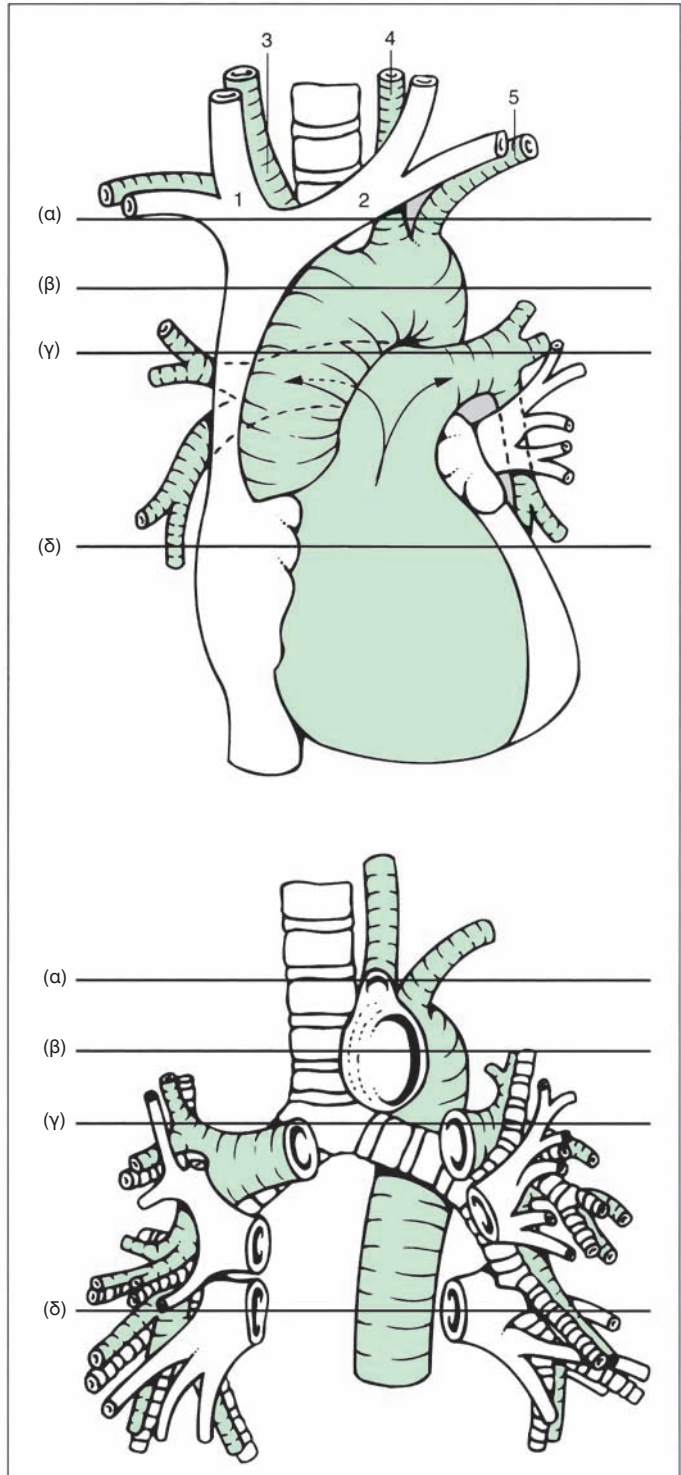
ατελεκτασία λοβού καταλαμβάνει μικρό όγκο και συνήθως διαλάθουν της προσοχής στην ακτινογραφία θώρακα. Χρήσιμες πληροφορίες μπορεί να ληφθούν από τη θέση της τραχείας, των αγγειακών δομών των πυλών και την οριζόντια μεσολόβιο. LLL, αριστερός κάτω λοβός· LUL, αριστερός άνω λοβός· RLL, δεξιός κάτω λοβός· RML, δεξιός μέσος λοβός· RUL, δεξιός άνω λοβός.

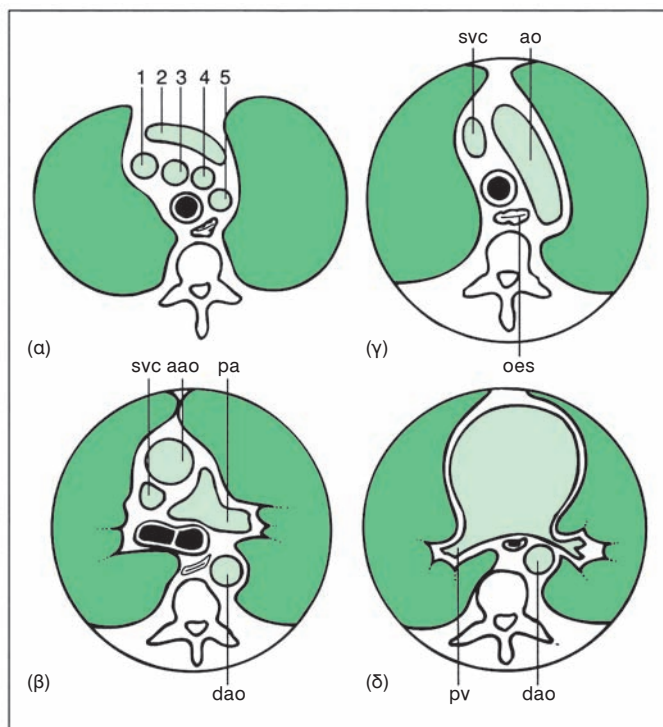


Εικόνα 4.4 Ατελεκτασία του αριστερού κάτω λοβού. Ο αριστερός κάτω λοβός ατελεκτατεί

προς τα έσω και πίσω και διακρίνεται σαν μία πυκνή άσπρη τριγωνική περιοχή πίσω από την καρδιά, κοντά στο μεσοθωράκιο. Ο υπόλοιπος αριστερός πνεύμονας απεικονίζεται υπερδιαυγαστικός εξαιτίας της αντιρροπιστικής έκπτυξής του. Η βρογχοσκόπηση έδειξε παρουσία αδενοκαρκινώματος που απέφραζε τον αριστερό κάτω λοβιαίο βρόγχο.

Εικόνα 4.9 Δομικά στοιχεία μεσοθωρακίου. Κύρια αγγεία και αεραγωγοί. Άνω: Καρδιά και μεγάλα αγγεία, φαίνεται η αορτή να βρίσκεται πάνω από τον διχασμό του κορμού της πνευμονικής αρτηρίας σε αριστερή και δεξιά πνευμονική αρτηρία (βέλη). Οι οριζόντιες γραμμές (α) ως (δ) επισημαίνουν τα επίπεδα των τομών της CT που φαίνονται στις Εικόνες 4.10. 1. δεξιά βραχιοκεφαλική φλέβα· 2. αριστερή βραχιοκεφαλική φλέβα· 3. ανώνυμη ή βραχιοκεφαλική αρτηρία· 4. αριστερή κοινή καρωτίδα· 5. αριστερή υποκλείδια αρτηρία. Κάτω: Στοιχεία του μεσοθωρακίου με την καρδιά να έχει αφαιρεθεί. Η αορτή βρίσκεται πάνω από τον αριστερό κύριο βρόγχο, ο οποίος βρίσκεται πίσω από την αριστερή πνευμονική αρτηρία. Φαίνονται οι πνευμονικές αρτηρίες με κουκίδες, οι πνευμονικές φλέβες χωρίς κουκίδες και οι βρόγχοι με γραμμώσεις. Γενικώς, οι αρτηρίες καμπυλώνουν προς τα κάτω, ενώ οι φλέβες φέρονται προς χαμηλότερο κοινό τέρμα, τον αριστερό κόλπο. Οι φλέβες βρίσκονται εμπρός από τις αρτηρίες και τους βρόγχους και λαμβάνουν διαφορετική κατεύθυνση προς τα αντίστοιχα τμήμα των πνευμόνων. Δεξιά, οι δομές από μπροστά προς τα πίσω είναι φλέβα, αρτηρία, βρόγχος. Στα αριστερά, η πνευμονική αρτηρία φέρεται σε καμπύλη πάνω από τον αριστερό άνω λοβαίο βρόγχο και κατεβαίνει πίσω, έτσι ώστε η σειρά να είναι φλέβα, βρόγχος, αρτηρία.





Εικόνα 4.10 Κύρια δομικά στοιχεία μεσοθωρακίου στην υπολογιστική τομογραφία (CT). Οι τομές (α) ως (δ) είναι στα επίπεδα (α) ως (δ) της Εικόνας 4.9. Οι τομές φαίνονται από κάτω (δηλ. το αριστερό του θώρακα είναι στα δεξιά της εικόνας). (α) Η τομή πάνω από το αορτικό τόξο. Σκιαγραφούνται πολλά μεγάλα αγγεία και μια μορφή σαν λουκάνικο. Η τραχεία δεν έχει ακόμη διχασθεί (μαύρος κύκλος). Οι αριθμοί αναφέρονται στην Εικόνα 4.9 και στη λεζάντα της. (β) Τομή στο επίπεδο αορτικού τόξου. Μία μεγάλη πλάγια σκίαση σαν λουκάνικο αντιπροσωπεύει το αορτικό τόξο (ao). (γ) Τομή κάτω από το αορτικό τόξο. Και η ανιούσα αορτή (aao) και η κατιούσα αορτή (dao) είναι ορατές. Η τραχεία έχει διχασθεί και οι πνευμονικές αρτηρίες φαίνονται. pa, αριστερή πνευμονική αρτηρία. (δ) Τομή στο επίπεδο των πνευμονικών φλεβών (pv). Ενδοπνευμονικές αρτηρίες των κάτω λοβών και βρόγχοι δεν φαίνονται στο διάγραμμα.

λότερη πρόσληψη γλυκόζης από τα φυσιολογικά κύτταρα. Το μόριο ^{18}F -φλουορο-2-δεοξυ-γλυκόζη (FDG) αποτελεί ένα ανάλογο της γλυκόζης που προσλαμβάνεται εκλεκτικά από τα νεοπλασματικά κύτταρα μετά από ενδοφλέβια έγχυση και στη συνέχεια εκπέμπει ποζιτρόνια. Το PET είναι ιδιαιτέρως χρήσιμο στη **σταδιοποίηση του καρκίνου** του πνεύμονα, στην εντόπιση μεταστάσεων αλλά και στην εκτίμηση της συμμετοχής λεμφαδένων σε ασθενείς που θεωρούνται υποψήφιοι για ριζική θεραπεία, όπως χειρουργική ή ακτινοθεραπεία υψηλής δόσης (βλ. Κεφάλαιο 12). Επίσης, το PET είναι χρήσιμο στη διερεύνηση ενός αδιευκρίνιστου **μονήρους πνευμονικού όζου**. Συνήθως οι όζοι αυτοί είναι μικροί και δύσκολα προσβάσιμοι για βιοψία. Επασβέτωση ή απουσία αύξησης του μεγέθους με τον χρόνο μάλλον υποδηλώνουν καλοήγη φύση του όζου (π.χ. αμάρτωμα, θεραπευθέν φυματιώδες κοκκίωμα). Αν ο ασθενής είναι καπνιστής με αυξημένη πιθανότητα για καρκίνο και κατά τα λοιπά σε καλή γενική κατάσταση, συνιστάται χειρουργική αφαίρεση της βλάβης χωρίς προηγούμενη ιστολογική επιβεβαίωση. Η ενεργός συκέντρωση του FDG στη βλάβη κατά την PET απεικόνιση είναι δηλωτική κακοήθειας. Ψευδώς αρνητικά αποτελέσματα μπορούν να προκύψουν σε βλάβες <1 cm ενώ ψευδώς θετικές παρατηρούνται σε φλεγμονώδη νοσήματα όπως φυματίωση, σαρκοείδωση, ιστοπλάσωση και κοκκιοειδομύκωση.



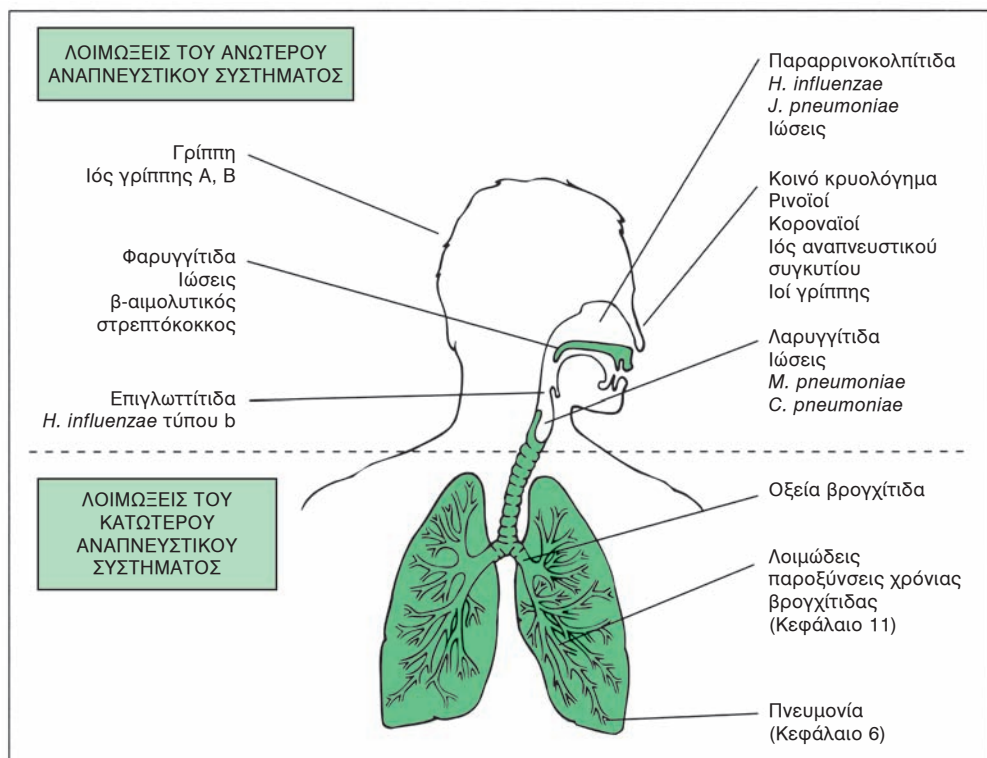
ΣΗΜΕΙΑ-ΚΛΕΙΔΙΑ

- Η ακτινογραφία είναι η εξέταση κλειδί για τη διερεύνηση των πνευμονικών νοσημάτων. Θα πρέπει να μελετάται με συστηματικό τρόπο και να ερμηνεύεται σε συνδυασμό με τα κλινικά ευρήματα.
- Η CT είναι πιο ευαίσθητη από την ακτινογραφία θώρακα και είναι πολύ σημαντική στη σταδιοποίηση του καρκίνου του πνεύμονα, στην εκτίμηση της διάμεσης πνευμονοπάθειας και στη διάγνωση της πνευμονικής εμβολής.
- Το υπερηχογράφημα είναι χρήσιμο στην εκτίμηση της υπεζωκοτικής συλλογής και χρησιμεύει στην καθοδήγηση της θέσης τοποθέτησης του θωρακικού σωλήνα για την απομάκρυνση του υγρού.
- Η PET είναι χρήσιμη στη διάγνωση και σταδιοποίηση του καρκίνου του πνεύμονα.



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Hansell DM. Thoracic imaging. In: Gibson GI, Geddes DM, Costabel U, Sterk PJ, Corrin B, eds. *Respiratory Medicine*. London: WB Saunders Co., 2003:316-51.
- Lynch DA, Godwin JD, Safrin S, et al. High-resolution computed tomography in idiopathic



Εικόνα 5.1 Οξείες αναπνευστικές λοιμώξεις.

Οι περισσότερες περιπτώσεις προκαλούνται από **ιούς** (Πίνακας 5.1), αλλά φαρυγγίτιδα μπορεί να προκαλέσει και ο **β-αιμολυτικός στρεπτόκοκκος** της ομάδας A, το **μυκόπλασμα της πνευμονίας** ή το **χλαμύδιο της πνευμονίας**, για παράδειγμα. Ο ασθενής παραπονείται για πόνο στον λαιμό και υπάρχει ερύθημα στον φάρυγγα και διόγκωση των αμυγδαλών. Η **λοιμώδης μονοπυρήνωση** συχνά συσχετίζεται με φαρυγγίτιδα, αλλά περιλαμβάνει επίσης λεμφαδενοπάθεια και σπληνομεγαλία και προκαλείται από τον ιό Epstein–Barr (EB). Η εξέταση αίματος μπορεί να δείξει άτυπα μονοπύρρηνα κύτταρα και το Μονοτέστ και το τεστ για ετερόφυλα αντισώματα είναι θετικά. Χαρακτηριστικά, ασθενείς με λοιμώδη μονοπυρήνωση αναπτύσσουν ένα εξάνθημα, αν τους δοθεί αμοξυκιλλίνη ως θεραπεία για τη φαρυγγίτιδα. Δεν είναι δυνατή η διάκριση μεταξύ ιογενούς ή βακτηριακής λοίμωξης με κλινικά κριτήρια. Ο β-αιμολυτικός στρεπτόκοκκος μπορεί να βρεθεί σε μικροβιολογική εξέταση φαρυγγικού επιχρίσματος, αλλά δεν διαχωρίζεται η ενεργός λοίμωξη από την ύπαρξη φορέων. Ακόμη και όταν η φαρυγγίτιδα οφείλεται σε βακτηριακή λοίμωξη, τα αντιβιοτικά συνήθως δεν είναι απαραίτητα, καθώς η νόσος τείνει να αυτοπεριορίζεται. Τοπική επέκταση της λοίμωξης μπορεί να προκαλέσει μέση ωτίτιδα,

αμυγδαλίτιδα ή περιαμυγδαλικό απόστημα. Η στρεπτοκοκκική λοίμωξη μπορεί να επιπλακεί με σπειροματονεφρίτιδα ή ρευματικό πυρετό, αλλά οι επιπλοκές αυτές είναι πλέον σπάνιες. Αντιβιοτική θεραπεία για τη φαρυγγίτιδα συνήθως δίνεται μόνο σε σοβαρές ή επιπλεγμένες περιπτώσεις. Ο στρεπτόκοκκος είναι ευαίσθητος στη φαινοξυμεθυλπενικιλίνη ή στην αμοξυκιλλίνη. Το μυκόπλασμα της πνευμονίας και τα χλαμύδια της πνευμονίας είναι ευαίσθητα στην τετρακυκλίνη ή στις μακρολίδες (π.χ. κλαριθρομυκίνη).

Παραρρινοκολπίτιδα

Λοίμωξη των γναθιαίων κόλπων προκαλεί πόνο στο πρόσωπο, ρινική απόφραξη και εκκρίσεις, και συχνά πυρετό και κακουχία. Μία ποικιλία μικροοργανισμών μπορεί να προκαλέσει παραρρινοκολπίτιδα, όπως οι αναπνευστικοί ιοί, ο **Αιμόφιλος της ινφλουέντζας**, ο **Στρεπτόκοκκος της πνευμονίας**, ο **Staphylococcus aureus** (**Χρυσίζων σταφυλόκοκκος**) και **αναερόβια βακτήρια**. Σε χρόνια παραρρινοκολπίτιδα στην ακτινογραφία μπορεί να φαίνεται βλεννώδης πάχυνση, σκίαση ή υδραερικό επίπεδο στον κόλπο. Η υποτροπιάζουσα παραρρινοκολπίτιδα μπορεί να συνοδεύεται από πιο εκτεταμένες

Πίνακας 5.1 Κυριότεροι αναπνευστικοί ιοί

Ιός	Νόσος	Σημειώσεις
Ρινοϊός	Κοινό κρυολόγημα, φαρυγγίτιδα, παρόξυνση χρόνιας βρογχίτιδας	Πάνω από 100 ορότυποι, η αναγνώριση και η μελέτη τους είναι δύσκολη
Κοροναϊός	Κοινό κρυολόγημα Σοβαρό Οξύ Αναπνευστικό Σύνδρομο (SARS)	Διάφοροι ορότυποι, δύσκολη αναγνώριση SARS κοροναϊός (βλ. Κεφάλαιο 6)
Αδενοϊός	Φαρυγγίτιδα, επιπεφυκίτιδα, σοβαρή βρογχίτιδα σε παιδιά, σπάνια σοβαρή πνευμονία	Περίπου 30 ορότυποι
Αναπνευστικός συγκυτιακός ιός	Βρογχιολίτιδα σε νεογνά, κοινό κρυολόγημα σε ενήλικες	Ένας ορότυπος, επιδημίες τον χειμώνα
Γρίπη Α	Γρίπη – μπορεί να είναι σοβαρή	Επιδημίες – συνεχής αντιγονική διακύμανση
Γρίπη Β	Γρίπη	Ηπιότερη νόσος, μικρές επιδημίες
Παραγρίπη	Λαρυγγοτραχειοβρογχίτιδα, άλλες λοιμώξεις ανώτερου αναπνευστικού, ορισμένες βρογχιολίτιδες	Ορότυποι 1–4, Α και Β
Παρωτίτιδα	Παρωτίτιδα, σοβαρή νόσο με πνευμονία σε ανοσοκατεσταλμένους	Αποτελεσματικός εμβολιασμός
Κυτταρομεγαλοϊός	Λανθάνουσα λοίμωξη ή αναπνευστική νόσος με ήπια συμπτωματολογία, πνευμονία σε ανοσοκατεσταλμένους	Ένας ορότυπος
Ιός απλού έρπητα	Στοματίτιδα, σπάνια φαρυγγίτιδα, πνευμονία σε ανοσοκαταστολή	Ένας ορότυπος, σοβαρή λοίμωξη, θεραπεία με ακυκλοβίρη ή βιδαραμπίνη
Ιός έρπητα ζωστήρα	Πνευμονία σε ενηλίκους	Σοβαρή λοίμωξη, θεραπεία με ακυκλοβίρη, αφήνει διάσπαρτες επασβεστωμένες αλλοιώσεις
Ιοί Coxsackie, ECHO και εντεροϊοί	Μικρό ρόλο στις λοιμώξεις αναπνευστικού Coxsackie Α μπορεί να προκαλέσει στηθαγχικά ενοχλήματα και ο Coxsackie Β πλευροδυνία και περικαρδίτιδα, μυοκαρδίτιδα	Τοπικές επιδημίες
Ιός Epstein-Barr	Φαρυγγίτιδα, λεμφαδενίτιδα, λοιμώδης μονοκυττάρωση	Έλεγχος ετερόφιλων αντισωμάτων, χαρακτηριστική αιματολογική εικόνα
ECHO: εντερική κυτταροπάθεια ανθρώπινου οργάνου		

λοιμώξεις του αναπνευστικού συστήματος στους ασθενείς που πάσχουν από βρογχεκτασίες σε έδαφος κυστικής ίνωσης, υπογαμμασφαιριναιμίας ή δυσκινησίας των κροσσών. Η οπισθορινική καταρροή στην παραρρινοκολπίτιδα ερεθίζει τον λάρυγγα και είναι σχετικά συνήθης αιτία επίμονου βήχα. Συνήθως θεραπεύεται με αντιβιοτικά (π.χ. αμοξυκιλλίνη, τριμεθοπρίμη), ρινικά αποσυμφορητικά (π.χ. εφεδρίνη) και αναλγητικά (π.χ. παρακεταμόλη).

Η χειρουργική παροχέτευση μπορεί να είναι αναγκαία, ώστε ο ασθενής να ανακουφιστεί από τη χρόνια παραρρινοκολπίτιδα.

Οξεία λαρυγγίτιδα

Αυτός ο όρος χρησιμοποιείται όταν παροδικό βράγχος ή απώλεια της φωνής (που οφείλεται σε οίδημα των φωνητικών χορδών) συνοδεύει φαρυγγίτιδα ή

Πνευμονία

Λοιμώξεις κατώτερου αναπνευστικού συστήματος

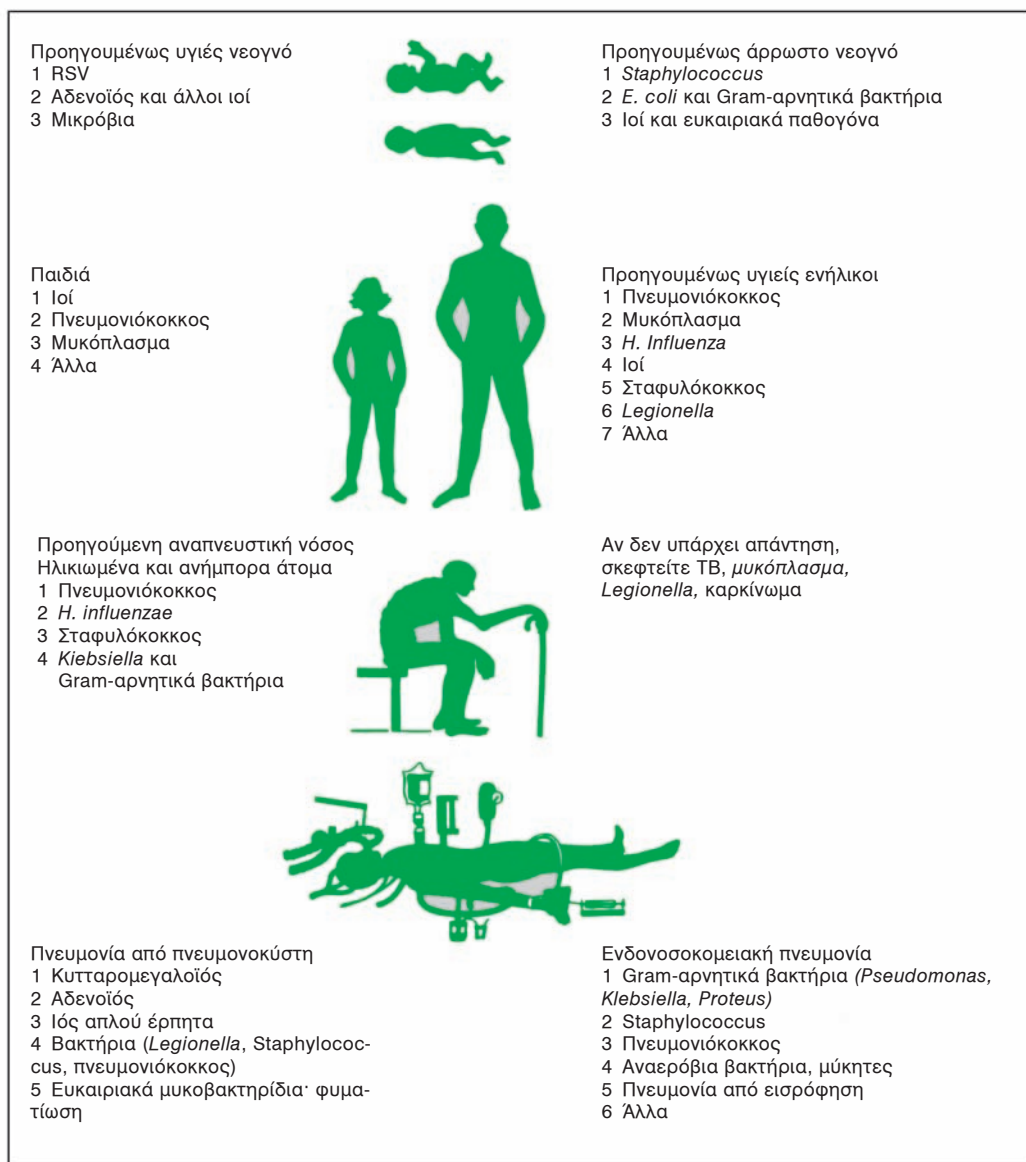
Το κατώτερο αναπνευστικό, κάτω από τον λάρυγγα, είναι αποστειρωμένο. Λοιμογόνοι παράγοντες μπορούν να φτάσουν στους πνεύμονες με ποικίλες οδούς: **εισπνοή, εισρόφηση, άμεσο ενοφθαλμισμό** (π.χ. διατιτραίνον τραύμα θώρακα) και **αιματογενώς** (από κακή χρήση ενδοφλέβιου φαρμάκου). Σε ορισμένες περιπτώσεις, οι λοιμώξεις του κατώτερου αναπνευστικού μπορούν να θεωρηθούν ως **πρωτογενώς εξωγενή συμβάματα**, στα οποία η εισπνοή μεγάλης ποσότητας εξαιρετικά λοιμογόνων μικροοργανισμών οδηγεί στην ανάπτυξη σοβαρής λοίμωξης σε προηγούμενως υγιή άτομα. Έτσι, η *Legionella pneumophila* μπορεί να φτάσει στον πνεύμονα με εισπνοή μολυσμένου συστήματος νερού, τα *Chlamydophila psittaci* από μολυσμένα πουλιά, προκαλώντας σοβαρή πνευμονία. Σε άλλες περιπτώσεις, η πνευμονία αποτελεί **δευτερογενώς ενδογενές σύμβαμα**. Κατά συνέπεια, ένας ασθενής με σοβαρό τραύμα που βρίσκεται διασωληνωμένος σε Μονάδα Εντατικής Θεραπείας μπορεί να αναπτύξει πνευμονία. Στις περιπτώσεις αυτές, ο οροφάρυγγας των ασθενών αποικίζεται από Gram-αρνητικά εντερικά παθογόνα, τα οποία συνήθως προέρχονται από ενδογενείς πηγές του ασθενούς, όπως τον ανώτερο γαστρεντερικό σωλήνα, την οδοντική πλάκα κάτω από τα ούλα ή περιοδοντικές ρωγμές. Τα μικρόβια αυτά μπορούν να φτάσουν στο κατώτερο αναπνευστικό μέσω μικροεισροφίσεων.

Πνευμονία

Η πνευμονία είναι ένας γενικός όρος που σημαίνει φλεγμονή των περιοχών ανταλλαγής αερίων του πνεύμονα. Συνήθως υπονοεί ότι υπάρχει **φλεγμονή του πνευμονικού παρεγχύματος που οφείλεται σε λοιμώδη αιτία**. Ο όρος «πνευμονίτιδα» χρησιμοποιείται ορισμένες φορές για να δηλωθεί φλεγμονή που οφείλεται σε φυσικές, χημικές ή αλλεργικές εξεργασίες. Η πνευμονία είναι μία σημαντική αιτία νοσηρότητας και θνητότητας ανεξαρτήτως ηλικίας. Εκτιμάται ότι παγκοσμίως 5 εκατομμύρια παιδιά κάτω των 5 ετών τον χρόνο πεθαίνουν από πνευμονία (το 95% σε αναπτυσσόμενες χώρες). Στο Ηνωμένο Βασίλειο περίπου 1 στους 1.000 κατοίκους εισάγεται στο νοσοκομείο κάθε χρόνο με πνευμονία και η θνητότητα σε αυτούς τους ασθενείς ανέρχεται περίπου στο 10%. Περίπου 3.000 άνθρωποι ηλικίας 15–55 ετών πεθαίνουν κάθε χρόνο από πνευμονία. Περίπου το 25% των θανάτων των ηλικιωμένων ατόμων οφείλεται σε πνευμονία, αν και συχνά η πνευμονία είναι η μοιραία ασθένεια σε ανθρώπους με σοβαρά συνοδά νοσήματα.

Ταξινόμηση με βάση τα κλινικά δεδομένα (Εικόνα 6.1)

Η μικροβιολογική προσέγγιση της πνευμονίας εστιάζει αρχικά στην αναγνώριση του παθογόνου και της ευαισθησίας του στα αντιβιοτικά. Παρ' όλα αυτά, πολλά από τα κυριότερα αναπνευστικά παθογόνα μπορεί να είναι παρόντα στον οροφάρυγγα ενός φυσιολογικού ατόμου, ώστε η απομόνωσή τους

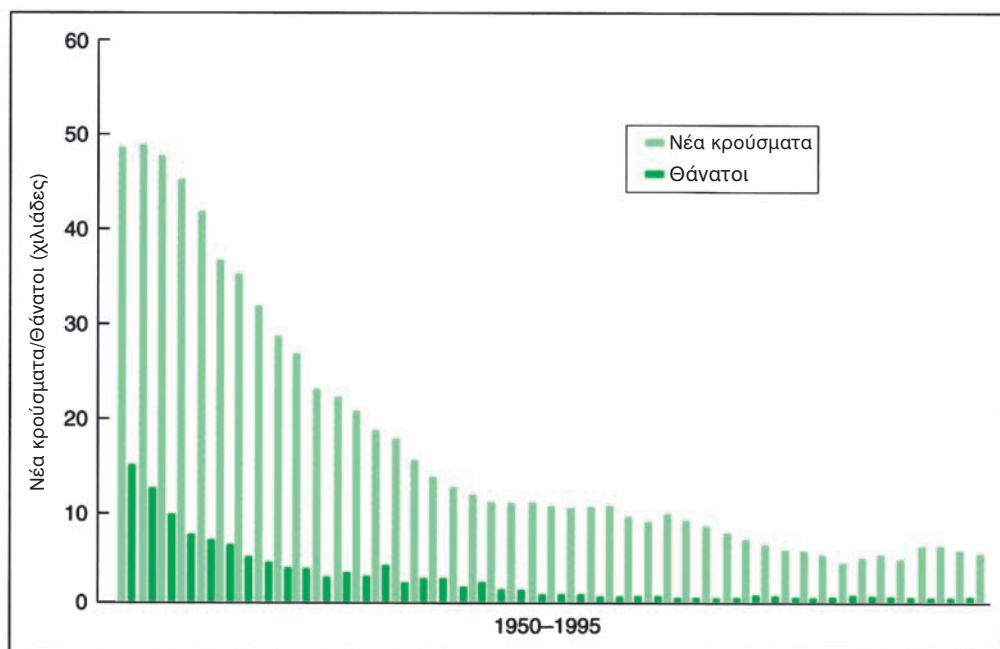


Εικόνα 6.1 Πιθανές αιτίες πνευμονίας σε διάφορες κλινικές καταστάσεις. Η ηλικία και η προηγούμενη κατάσταση υγείας αποτελούν σημαντικούς παράγοντες.

στις βρογχικές εκκρίσεις να μην είναι επαρκής για να δηλώσει την αιτία του νοσήματος. Αντιθέτως, το ίδιο παθογόνο μπορεί να προκαλέσει ποικίλες νοσηρές καταστάσεις σε διάφορα επίπεδα του αναπνευστικού συστήματος, όπως παραρρινοκολπίτιδα, βρογχίτιδα ή πνευμονία, ενώ πολλά διαφορετικά βακτήρια μπορεί να προκαλέσουν το ίδιο κλινικό σύνδρομο, όπως η πνευμονία. Η κλινική προσέγγιση της πνευμονίας εστιάζει στα κλινικά δεδομένα, στην κατάσταση της υγείας του ασθενούς πριν από τη λοίμωξη και στις συνθήκες κάτω από τις οποίες

προκλήθηκε η λοίμωξη. Η πνευμονία είναι το αποτέλεσμα σύνθετων αλληλεπιδράσεων μεταξύ του ασθενούς, του περιβάλλοντος και του παθογόνου μικροοργανισμού και ο τύπος της νόσου εξαρτάται από τη **λοιμογόνο δύναμη** του μικροοργανισμού και την **ευαισθησία** του ασθενούς. Επομένως, η κλινική εκτίμηση της πνευμονίας εστιάζεται στις συνθήκες της νόσου:

- εντόπιση της λοίμωξης στο αναπνευστικό σύστημα
- ηλικία του ασθενούς



Εικόνα 7.1 Δηλώσεις κρουσμάτων φυματίωσης και θάνατοι στην Αγγλία και Ουαλία, 1950–1995. Οι δηλώσεις των κρουσμάτων έχουν μειωθεί από 50.000 το 1950 σε 5.000 το 1987, ενώ από τότε παρατηρήθηκε αύξηση σε περίπου 6.500 ανά έτος. Η πρόσφατη αύξηση σχετίζεται με παράγοντες, όπως η μετανάστευση, τα διεθνή ταξίδια και η συλλοίμωξη με HIV. (Αναπαραγωγή με άδεια από *The Prevention and Control of Tuberculosis in the United Kingdom*, Department of Health, 1996.)

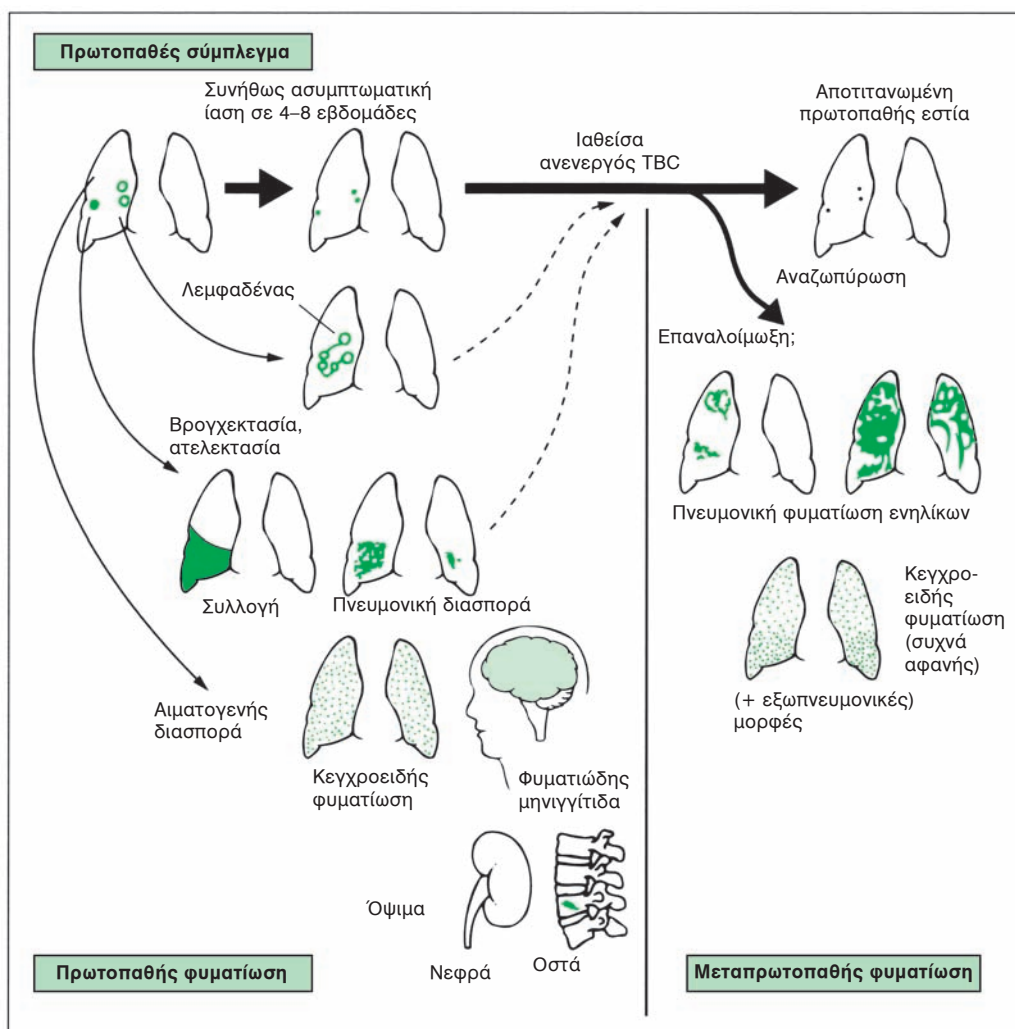
Φυσική πορεία (Εικόνα 7.2)

Η φυσική πορεία της φυματίωσης συχνά εξελίσσεται για πολλά χρόνια και αντιπροσωπεύει μια σύνθετη αλληλεπίδραση μεταξύ του λοιμογόνου μικροοργανισμού (*Mycobacterium tuberculosis*) και της ειδικής ανοσολογικής απάντησης του ανθρώπου και της μη ειδικής αντίστασης στη λοίμωξη. Οι παραδοσιακές περιγραφές της φυματίωσης χωρίζουν τη νόσο σε δύο κύριες εικόνες, την **πρωτοπαθή** και τη **μεταπρωτοπαθή** φυματίωση, αν και αυτές κυρίως βασίζονταν στη χαρακτηριστική εξέλιξη της νόσου πριν από την εφαρμογή αποτελεσματικής χημειοθεραπείας.

Πρωτοπαθής φυματίωση

Η πρωτοπαθής φυματίωση είναι η εικόνα της νόσου που εκδηλώνεται με την **πρωτολοίμωξη** ενός ατόμου (συνήθως παιδί) **χωρίς ειδική ανοσία** στη φυματίωση. Η λοίμωξη αποκτάται με την εισπνοή μικροοργανισμών από ένα μολυσμένο άτομο και η αρχική βλάβη τυπικά αναπτύσσεται στην περιφέρεια του πνεύμονα υποϋπεζωκοτικά και ακολουθείται από αντίδραση των πυλαίων λεμφαδένων. Το **πρωτοπαθές σύμπλεγμα** απεικονίζεται στην ακτινογραφία θώρακα ως μία περιοχή περιφερικής

σκίασης (εστία Gohn) και πυλαίας λεμφαδενοπάθειας. Συνήθως, σε αυτό το στάδιο της νόσου αναπτύσσεται οζώδες ερύθημα. Η ανοσολογική απάντηση του οργανισμού αναπτύσσεται, η δερμοαντίδραση φυματίνης γίνεται θετική και συχνά αρχίζει η **επούλωση**. Αυτό το στάδιο της νόσου είναι συχνά ασυμπτωματικό, αλλά μπορεί να παραμείνουν αποτιτανωμένοι όζοι στην ακτινογραφία θώρακα που αντιπροσωπεύουν την πρωτοπαθή εστία που επουλώθηκε. Μπορεί να συμβεί ενεργός **διασπορά** της πρωτολοίμωξης. Διασπορά της λοίμωξης μέσω του βρογχικού δένδρου μπορεί να προκαλέσει προοδευτική πύκνωση και σπηλαιοποίηση του πνευμονικού παρεγχύματος, ενώ μπορεί να εμφανιστεί και υπεζωκοτική συλλογή. Η διασπορά της λοίμωξης μέσω του λεμφικού συστήματος μπορεί να προκαλέσει προοδευτική διόγκωση των λεμφαδένων, οι οποίοι στα παιδιά είναι δυνατόν να συμπιέσουν τους βρόγχους και να τους αποφράξουν, δημιουργώντας περιφερική πύκνωση και αργότερα ατελεκτασία και εμφάνιση βρογχεκτασιών. Οι βρογχεκτασίες του μέσου λοβού είναι το τυπικό αποτέλεσμα της πυλαίας λεμφαδενοπάθειας λόγω φυματίωσης της παιδικής ηλικίας. Η αιματογενής διασπορά της λοίμωξης έχει ως αποτέλεσμα την πρώιμη γενίκευση της νόσου που μπορεί να προκαλέσει κεγχροειδή φυματίωση και τη θανατηφόρα επιπλοκή της φυματιώδους μη-



Εικόνα 7.2 Περίληψη της φυσικής πορείας της φυματίωσης.

νιγίτιδας (κυρίως σε μικρά παιδιά). Η νόσος που διασπείρεται κατά τη διάρκεια αυτής της αρχικής λοίμωξης μπορεί να παραμείνει **λανθάνουσα** σε οποιοδήποτε όργανο του σώματος (π.χ. οστά, νεφρούς) για πολλά χρόνια και να **αναζωπυρωθεί** πολλά χρόνια αργότερα.

Μεταπρωτοπαθής φυματίωση

Η μεταπρωτοπαθής φυματίωση είναι η **εικόνα της νόσου μετά την ανάπτυξη της ειδικής ανοσίας**. Μπορεί να συμβεί κατά την άμεση εξέλιξη της αρχικής λοίμωξης ή να οφείλεται στην ενδογενή **αναζωπύρωση** της νόσου ή στην εξωγενή **επαναλοίμωξη** (εισπνοή του *Mycobacterium tuberculosis* από άλλο μολυσμένο άτομο) ασθενούς που είχε προηγούμενη επαφή με το μικροοργανισμό και έχει αναπτύξει

έναν βαθμό ειδικής ανοσίας. Η αναζωπύρωση της νόσου συμβαίνει ιδίως σε ηλικιωμένα άτομα και σε καταστάσεις (π.χ. ασθένεια, κατάχρηση αλκοόλ, ανοσοκατασταλτική φαρμακευτική θεραπεία), όπου η ανοσολογική ικανότητα του οργανισμού είναι μειωμένη. Οι πνεύμονες είναι η συνηθέστερη θέση της μεταπρωτοπαθούς λοίμωξης και οι κορυφές των πνευμόνων η πιο συχνή εντόπιση.

Διάγνωση

Κλινικά χαρακτηριστικά

Η οριστική διάγνωση απαιτεί την ταυτοποίηση του *Mycobacterium tuberculosis* καθώς τα κλινικά χαρακτηριστικά της νόσου δεν είναι ειδικά. Τα πιο τυπικά

Βρογχεκτασίες και πνευμονικό απόστημα

Βρογχεκτασίες

Οι βρογχεκτασίες είναι μία χρόνια νόσος που χαρακτηρίζεται από μη αναστρέψιμη **διεύρυνση των βρόγχων** που προκαλείται από καταστροφή του βρογχικού τοιχώματος ως αποτέλεσμα λοίμωξης και φλεγμονής. Αυτές οι μορφολογικές αλλαγές συνήθως συνοδεύονται από χρόνια **διαπυητική νόσο του πνεύμονα** με παραγωγικό βήχα με πυώδη πτύελα.

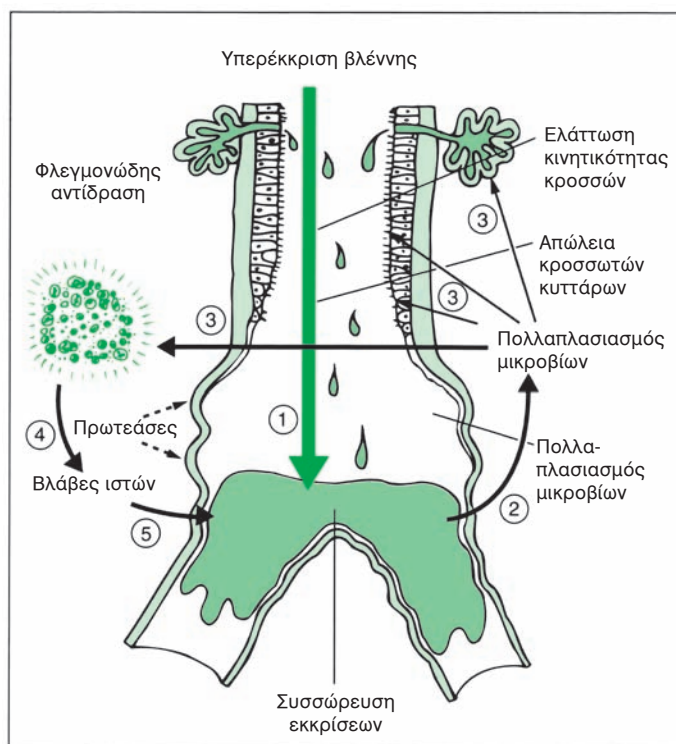
Παθογένεση

Οι βρογχεκτασίες αντιπροσωπεύουν έναν ιδιαίτερο τύπο βρογχικής βλάβης που μπορεί να οφείλεται στην εξέλιξη διάφορων υποκείμενων νόσων. Η καταστροφή του βρογχικού τοιχώματος προκαλεί καταστροφή της συνέχειας των κροσσών και επιτρέπεται, έτσι, στα βακτήρια η προσκόλληση στο αναπνευστικό επιθήλιο, η οποία οδηγεί στον αποικισμό του πνεύμονα. Η **προσκόλληση των βακτηριδίων** στο αναπνευστικό επιθήλιο συχνά περιλαμβάνει συγκεκριμένες αλληλεπιδράσεις ανάμεσα σε δομές προσκόλλησης της βακτηριακής μεμβράνης και υποδοχών του βλεννογόνου. Μετά τη δημιουργία της βλάβης το επιθήλιο του αεραγωγού υπόκειται σε μια διαδικασία ανάπλασης, η οποία περιλαμβάνει την εξάπλωση, τη μετανάστευση και τον πολλαπλασιασμό των επιθηλιακών κυττάρων. Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας αυτής, τα επιθηλιακά κύτταρα συνθέτουν φμπρονεκτίνη, η οποία είναι απαραίτητη για την κυτταρική μετανάστευση και ιντεγκρίνη, η οποία είναι απαραίτητη

για την προσκόλληση των κυττάρων. Αυτοί οι υποδοχείς φμπρονεκτίνης και ιντεγκρίνης χρησιμοποιούνται από πρωτεΐνες της εξωτερικής μεμβράνης βακτηρίων, όπως είναι η *Pseudomonas aeruginosa* ως σταθμοί βακτηριακής προσκόλλησης. Έτσι, τα στοιχεία-κλειδιά της διαδικασίας επιδιόρθωσης του επιθηλίου αποτελούν σημαντικούς υποδοχείς προσκόλλησης βακτηρίων. Η παρουσία βακτηρίων σε μια κατά τα λοιπά στεία θέση κινητοποιεί την αντιφλεγμονώδη απάντηση του οργανισμού σε μια προσπάθεια ελέγχου της λοίμωξης. Παρ' όλα αυτά στις βρογχεκτασίες η αντιφλεγμονώδης απάντηση δεν είναι αποτελεσματική στην εξάλειψη της λοίμωξης και ένας φαύλος κύκλος χρόνιας φλεγμονής και αντιφλεγμονωδών διεργασιών ξεκινά οδηγώντας σε περαιτέρω ιστική καταστροφή.

Οι βρογχεκτασίες μπορεί να είναι εντοπισμένες σε μια περιοχή του πνεύμονα, αν υπάρχει **τοπικό** αίτιο (π.χ. απόφραξη βρόγχου από ξένο σώμα) ή μπορεί να είναι **διάχυτες** αν οφείλονται σε γενικευμένο αίτιο (π.χ. ανεπάρκεια ανοσοσφαιρινών). Το τοίχωμα των βρόγχων είναι διηθημένο με φλεγμονώδη κύτταρα και είναι λεπτό και διατεταμένο με ελαττωμένη ελαστίνη. Οι ακριβείς μηχανισμοί που οδηγούν σε βρογχεκτασίες δεν έχουν κατανοηθεί πλήρως, αλλά η νόσος μάλλον εξελίσσεται μέσω ενός παθολογικού κύκλου μηχανισμών που μπορεί να πυροδοτηθούν με πολυάριθμους τρόπους (Εικόνα 8.1):

- **Διαταραγμένη βλεννοκροσσωτή κάθαρση** που οδηγεί σε κατακράτηση των εκκρίσεων.
- Η κατακράτηση των εκκρίσεων προδιαθέτει σε βακτηριακή **λοίμωξη**.
- Η λοίμωξη πυροδοτεί μία **φλεγμονώδη απάντη-**



Εικόνα 8.1 Οι βρογχεκτασίες αποτελούν συνήθως μια προοδευτικά επιδεινούμενη νόσο καθώς η βρογχική βλάβη οδηγεί σε διαταραγμένη λειτουργία των κροσσών με συσσώρευση των εκκρίσεων, δευτερογενή βακτηριακή λοίμωξη, μια καταστροφική φλεγμονώδη απάντηση και περαιτέρω βρογχική καταστροφή σε ένα φαύλο αυτοκαταστροφικό κύκλο.

ση, αυξανόμενη παραγωγή βλέννης και διαταραγμένη λειτουργία των κροσσών.

- Η εκτεταμένη φλεγμονή προκαλεί **ιστική βλάβη**.
- Η βλάβη του τοιχώματος των βρόγχων προκαλεί **διάταση των βρόγχων** και διαταραχή της βλενοκροσσώτης κάθαρσης και ο φαύλος κύκλος της πάθησης συνεχίζεται.

Αιτιολογία (Πίνακας 8.1)

Λοιμώξεις

Οι σοβαρές λοιμώξεις είναι ένα από τα πιο συχνά αίτια καταστροφής του βρογχικού τοιχώματος και εμφάνισης βρογχεκτασιών. Στην παιδική ηλικία, ο **κοκκύτης** ή η **ιλαρά** είναι σημαντικά αίτια, όμως η συχνότητά τους ελαττώνεται λόγω των προγραμμάτων εμβολιασμού. Στους ενήλικους οι βρογχεκτασίες μπορεί να επιπλέξουν **πνευμονία** που οφείλεται σε λοιμογόνους μικροοργανισμούς όπως ο *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus* ή *Klebsiella pneumoniae*. Η ορθότερη χρήση των αντιβιοτικών είχε ως αποτέλεσμα τη σημαντική μείωση της μεταλοιμώδους εμφάνισης βρογχεκτασιών. Η **φυματίωση** αποτελεί ακόμη ένα συχνό αίτιο βρογχεκτασιών στις αναπτυσσόμενες χώρες. Επαναλαμβανόμενα επεισόδια μικροεισροφίσεων μπορεί να οδηγήσουν σε εμφάνιση βρογχεκτασιών. Πολλοί ενήλικοι με **ιδιοπαθείς** βρογχεκτασίες των

κάτω λοβών αποδίδουν τη νόσο τους σε πνευμονικές λοιμώξεις κατά την παιδική τους ηλικία.

Βρογχική απόφραξη

Βρογχεκτασίες μπορεί να αναπτυχθούν σε μία περιοχή του πνεύμονα που είναι αποφραγμένη από **καρκίνωμα** των βρόγχων. Στα παιδιά, η εισρόφηση ενός **ξένου σώματος** (π.χ. φυστίκι) μπορεί να προκαλέσει απόφραξη των βρόγχων και περιφερικά της απόφραξης εμφάνιση βρογχεκτασιών. Η **διόγκωση των λεμφαδένων** λόγω φυματίωσης μπορεί να συμπιέσει έναν βρόγχο και να οδηγήσει σε βρογχεκτασίες, ιδιαίτερος στον μέσο λοβό.

Καταστάσεις ανοσοανεπάρκειας

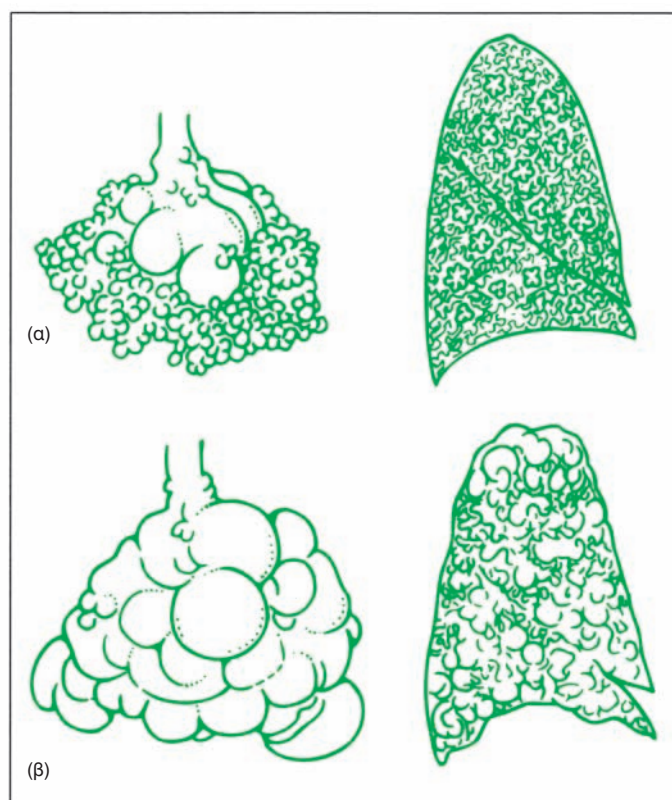
Ασθενείς με συγγενή **υποαγματοσφαιριναιμία** ή **εκλεκτική ανεπάρκεια ανοσοσφαιρινών** συνήθως παρουσιάζουν υποτροπιάζουσες λοιμώξεις του αναπνευστικού συστήματος στην παιδική τους ηλικία. Μερικές φορές η διάγνωση τίθεται κατά την ενηλικίωση, όταν οι βρογχεκτασίες έχουν ήδη εγκατασταθεί. Όλοι οι ασθενείς με βρογχεκτασίες θα πρέπει να υποβληθούν σε προσδιορισμό ανοσοσφαιρινών IgA, IgM και IgG με ηλεκτροφόρηση. Στους ασθενείς με ανεπάρκεια ανοσοσφαιρινών απαιτείται εξειδικευμένη ανοσολογική εκτίμηση όσον αφορά στην ενδοφλέβια χορήγηση ανοσοσφαιρίνης ως θεραπεία υποκατάστασης. Θα πρέπει να μετρηθούν τα επίπεδα ειδικών αντισωμάτων έναντι τοξίνης του τε-

χεται από τη διάχυτη στένωση των αεραγωγών. Ο όρος αναφέρεται σε διαταραχή της φυσιολογίας, όπως άλλωστε εκδηλώνεται από το **πηλίκου του δυναμικά εκπνεόμενου όγκου σε 1 δευτερόλεπτο (FEV_1)/ζωτική χωρητικότητα (VC)**. Από πρακτικής άποψης, η πηλίκου FEV_1/VC μικρότερο του 0,7 δηλώνει απόφραξη των αεραγωγών, αν και στην πραγματικότητα η φυσιολογική τιμή αυτού του πηλίκου ποικίλλει αναλόγως της ηλικίας (βλ. παρακάτω). Διάφοροι παράγοντες συνεχίζουν στην απόφραξη των αεραγωγών στη ΧΑΠ: η καταστροφή κυψελίδων στο εμφύσημα οδηγεί σε απώλεια της ελαστικότητας και απώλεια της ακτινικής έλξης των μικρών αεραγωγών, με αποτέλεσμα να συμπίπτουν κατά την εκπνοή (Εικόνες 11.1 και 11.2)· η φλεγμονή των αεραγωγών με πάχυνση του τοιχώματος του αεραγωγού (διαφορετική από αυτή που διαπιστώνεται στο άσθμα και συνήθως ως αποτέλεσμα της καπνιστικής συνήθειας)· η συσσώρευση βλέννας που προκαλεί απόφραξη των αεραγωγών.

Εμφύσημα

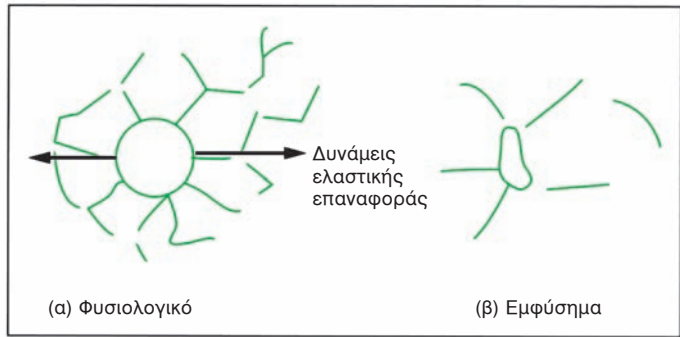
Το εμφύσημα ορίζεται βάσει των παθολογοανατομικών χαρακτηριστικών τα οποία περιλαμβάνουν τη

διάταση των τελικών αεροχώρων του πνεύμονα περιφερικά του τελικού βρογχιολίου με καταστροφή των τοιχωμάτων. Από άποψης φυσιολογίας, το εμφύσημα χαρακτηρίζεται από μείωση του παράγοντα μεταφοράς του μονοξειδίου του άνθρακα και του συντελεστή μεταφοράς (Κεφάλαιο 3). Η υπολογιστική τομογραφία υψηλής ευκρίνειας μπορεί να δείξει την καταστροφή του παρεγχύματος που προκαλείται από το εμφύσημα. Δύο τύποι εμφυσήματος αναγνωρίζονται (βλ. Εικόνα 11.1): το **κεντροβοτρυδικό (κεντρολοβιώδες)** που αφορά σε βλάβες γύρω από τα αναπνευστικά βρογχιόλια με διατήρηση των πιο απομακρυσμένων κυψελιδικών σάκων και κυψελίδων. Χαρακτηριστικά, οι βλάβες αφορούν στους άνω λοβούς και στα ανώτερα τμήματα των κάτω λοβών. Το **παμβοτρυδικό (πανλοβιώδες) εμφύσημα** οδηγεί σε διάταση και καταστροφή ολόκληρου του βοτρυδίου και κυρίως εντοπίζεται στο κατώτερο ήμισυ των πνευμόνων. Παρ' όλο που και τα δύο είδη εμφυσήματος σχετίζονται με το κάπνισμα και μπορεί να συνυπάρχουν στο ίδιο άτομο, είναι πιθανόν να προκύψουν με διαφορετικούς μηχανισμούς. Το πανλοβιώδες εμφύσημα είναι χαρακτηριστικό ατόμων με έλλειψη α_1 -αντιθρυψίνης.



Εικόνα 11.1 Εμφύσημα. Εικόνα ενός λοβιδίου και διατομής ολόκληρου πνεύμονος σε (α) κεντρολοβιώδες και (β) πανλοβιώδες εμφύσημα.

Εικόνα 11.2 Στο εμφύσημα υπάρχει διάταση των τελικών αεροχώρων των πνευμόνων πέραν του τελικού βρογχιολίου με καταστροφή των τοιχωμάτων τους. Οι μικροί περιφερικοί αεραγωγοί δεν έχουν καθόλου χόνδρο και εξαρτώνται πλήρως από τις πέριξ κυψελίδες για στήριξη και διατήρηση της βατότητάς τους (α). Καταστροφή των κυψελίδων στο εμφύσημα οδηγεί σε απώλεια της εξωτερικής έλξης των μικρών αεραγωγών, κάτι το οποίο οδηγεί στο να συμπέσουν κατά την εκπνοή συμμετέχοντας με αυτόν τον τρόπο στην απόφραξη των αεραγωγών (β).



Αιτιολογία

Παγκοσμίως, υπάρχει ένας αριθμός παραγόντων που ευθύνεται για την ανάπτυξη ΧΑΠ, όπως για παράδειγμα ο καπνός από ψιγαριές, αλλά στις ανεπτυγμένες χώρες **ο καπνός του τσιγάρου** αποτελεί τον σημαντικότερο παράγοντα. Ακόμη και στις αναπτυσσόμενες χώρες, ο καπνός του τσιγάρου έχει συνεχώς αυξανόμενη σημασία. Η συνολική δόση ή ποσότητα καπνού που εισπνέεται έχει μεγάλη σημασία και εξαρτάται από παράγοντες, όπως η **ηλικία έναρξης καπνίσματος**, το **βάθος της εισπνοής** και ο **συνολικός αριθμός τσιγάρων** που έχουν καπνιστεί (ένα «πακέτο έτος» ορίζεται ως το ισότιμο των 20 τσιγάρων την ημέρα για έναν χρόνο).

Παρ' όλο που σχεδόν όλοι οι ασθενείς με ΧΑΠ ήταν βαρείς καπνιστές, μόνο το 15% αυτών θα εμφανίσουν ΧΑΠ, γεγονός το οποίο πιθανότατα σημαίνει ότι η γενετική προδιάθεση διαδραματίζει σημαντικό ρόλο. Υπάρχει επικράτηση της ΧΑΠ στους **άνδρες** σε σχέση με τις γυναίκες, σε ασθενείς **χαμηλότερης κοινωνικοοικονομικής τάξης** και κατοίκους **αστικών κέντρων** περισσότερο απ' ό,τι σε άτομα αγροτικών περιοχών.

Υπάρχουν ισχυρά στοιχεία ότι η ΧΑΠ επιδεινώνεται από την **ατμοσφαιρική ρύπανση**, αλλά ο ρόλος της ρύπανσης στην αιτιολογία της ΧΑΠ φαίνεται μικρός σε σχέση με αυτόν που παίζει το κάπνισμα. Ορισμένοι επαγγελματικοί χώροι εκθέτουν το άτομο σε σκόνη και μπορεί να σχετίζονται με την ανάπτυξη χρόνιας βρογχίτιδας και ΧΑΠ, όπως για παράδειγμα η έκθεση σε σκόνη άνθρακα, βαμβακιού και δημητριακών (βλ. Κεφάλαιο 14). Η επίδραση, όμως, της εργασίας στην ανάπτυξη της ΧΑΠ είναι μικρή σε σχέση με την κύρια επίδραση του καπνίσματος.

Πολλοί και διάφοροι **παράγοντες κατά τη διάρκεια της πρώτης παιδικής ηλικίας** επηρεάζουν σημαντικά την ανάπτυξη αποφρακτικής νόσου των αεραγωγών στην ενήλικη ζωή, προσδιορίζοντας τη

μέγιστη λειτουργική ικανότητα των πνευμόνων που επιτυγχένεται στην εφηβεία και τον επακόλουθο ρυθμό έκπτωσης της λειτουργίας των πνευμόνων. Αυτοί οι παράγοντες περιλαμβάνουν το **παθητικό κάπνισμα**, είτε διαπλακουντιακά **στη μήτρα (in utero)** είτε από το περιβάλλον στο **σπίτι**. Μερικές μελέτες υποστηρίζουν ότι η παρουσία της **υπεραντιδραστικότητας των αεραγωγών** προβλέπει την επιτάχυνση της έκπτωσης της αναπνευστικής λειτουργίας στους καπνιστές. Οι **γενετικοί παράγοντες** που συμμετέχουν στη διαφορά μεταξύ των ατόμων όσον αφορά στην πιθανότητα να αναπτύξουν ΧΑΠ εάν είναι καπνιστές δεν έχουν περιγραφεί σαφώς, εκτός από την περίπτωση της κληρονομικής **έλλειψης αντιπρωτεασών**. Θεωρείται ότι το εμφύσημα προκαλείται ως συνέπεια καταστροφής πνευμονικού ιστού με πρωτεολυτική πέψη, ως αποτέλεσμα της διαταραχής ισορροπίας μεταξύ πρωτεασών και αντιπρωτεασών, όπως και μεταξύ οξειδωτικών και αντιοξειδωτικών παραγόντων. Η γενετικώς προκαθορισμένη έλλειψη των κύριων αντιπρωτεασών, όπως η α₁-αντιθρυψίνη, σχετίζεται με την ανάπτυξη σοβαρού εμφυσήματος σε νεαρή ηλικία. Η έλλειψη α₁-αντιθρυψίνης ευθύνεται για το 1% όλων των περιπτώσεων της ΧΑΠ, αλλά είναι πιθανόν άλλες πρωτεάσες, που δεν έχουν ταυτοποιηθεί ακόμη, να είναι επίσης σημαντικές.

Κλινικά χαρακτηριστικά και εξέλιξη

Η ΧΑΠ έχει ευρύ φάσμα βαρύτητας. Το χαρακτηριστικό στοιχείο της απόφραξης των αεραγωγών και του εμφυσήματος στη ΧΑΠ είναι η **προοδευτικά επιδεινούμενη δύσπνοια**, η οποία συσχετίζεται ενίοτε με συρίττωση αναπνοή. Λόγω της μεγάλης εφεδρείας των πνευμόνων, άτομα που διάγουν πιο καθιστικό βίο, χωρίς ιδιαίτερες δραστηριότητες, συχνά δεν παρατηρούν τη δύσπνοια, μέχρις ότου η αναπνευστική λειτουργία να μειωθεί σημαντικά