



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΠΑΤΡΩΝ  
UNIVERSITY OF PATRAS

ΑΝΟΙΚΤΑ ακαδημαϊκά  
μαθήματα ΠΠ

# Αιμάτωση

Ενότητα 1: Αερισμός και αιμάτωση

Κωνσταντίνος Σπυρόπουλος, Καθηγητής  
Σχολή Επιστημών Υγείας  
Τμήμα Ιατρικής

# Κατανομή πνευμονικής αιματικής ροής

- Όπως και ο αερισμός, έτσι και η αιματική ροή στους πνεύμονες δεν είναι ομοιογενής.
- *Η αιματική ροή εντός των πνευμόνων αυξάνεται από την κορυφή προς τη βάση του πνεύμονα.*
- Για να εξηγηθεί η κατανομή της πνευμονικής αιματικής ροής, ο πνεύμονας χωρίζεται σε τρεις ζώνες: την άνω, τη μέση και την κάτω ή Ζώνη 1, Ζώνη 2, Ζώνη 3, αντίστοιχα.



# Κατανομή πνευμονικής αιματικής ροής

- Το μήκος του πνεύμονα από την κορυφή μέχρι τη βάση, ενός ενήλικου είναι περίπου 30cm, σε όρθια στάση.
- Γι' αυτό υπάρχει διαφορά υδροστατικής πίεσης μεταξύ κορυφής και βάσης περίπου 30cm αίματος και κατά προσέγγιση 30 cmH<sub>2</sub>O, επειδή το ειδικό βάρος του ύδατος έχει παραπλήσια τιμή με αυτό του αίματος.
- Τα 30 cmH<sub>2</sub>O αντιστοιχούν σε 23mmHg.



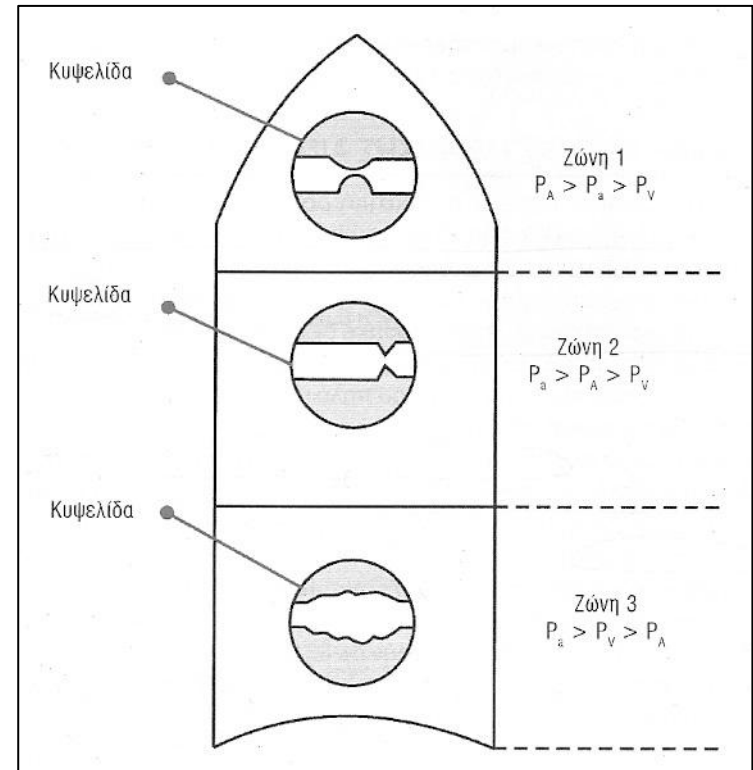
# Κατανομή πνευμονικής αιματικής ροής

- Η υδροστατική πίεση του αίματος εντός της πνευμονικής κυκλοφορίας μειώνεται συνεχώς από την πνευμονική αρτηρία μέχρι τα πνευμονικά τριχοειδή.
- Η μέση πίεση στο μέσο ενός πνευμονικού τριχοειδούς είναι περίπου ίση με την  $(\text{αρτηριακή} + \text{φλεβική})/2$ .
- Τα περισσότερα πνευμονικά τριχοειδή βρίσκονται εντός του διάμεσου χώρου του πνεύμονα και εκτός από την υδροστατική πίεση υφίσταται και την πίεση εκ μέρους των κυψελίδων, δηλ. την κυψελιδική πίεση.
- *Η υδροστατική πίεση έχει φορά από μέσα προς τα έξω και τείνει να διανοίξει το τριχοειδές, ενώ η κυψελιδική έχει φορά από έξω προς τα μέσα και τείνει να προκαλέσει σύγκλειση του τριχοειδούς.*



# Κατανομή πνευμονικής αιματικής ροής

- Στη Ζώνη 1 τα τριχοειδή, που έχουν πίεση μικρότερη της κυψελιδικής, θα συγκλίνουν και η αιματική τριχοειδική ροή στην κορυφή του πνεύμονα θα είναι πολύ μικρή ως μηδενική. Ο λόγος  $\dot{V}/\dot{Q}$  είναι πολύ υψηλός γιατί η τιμή Q τείνει στο μηδέν.
- Στη Ζώνη 1 ισχύει  $P_A > P_a > P_v$

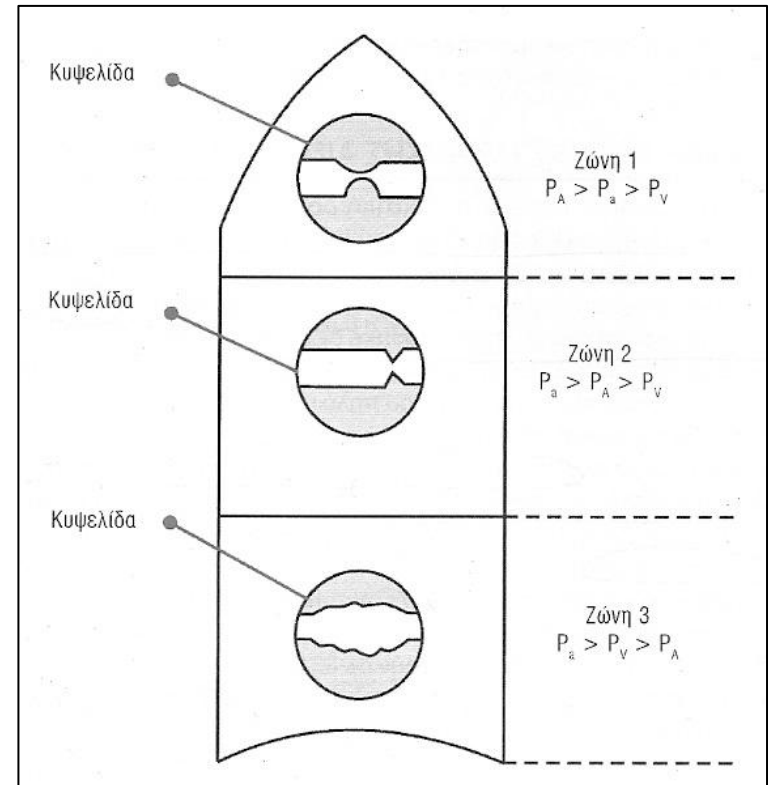


$P_A$  = κυψελιδική πίεση,  $P_a$  = αρτηριακή πίεση,  $P_v$  = φλεβική πίεση



# Κατανομή πνευμονικής αιματικής ροής

- Στη Ζώνη 2, ο λόγος  $\dot{V}/\dot{Q}$  είναι μικρότερος απ' ότι στην Ζώνη 1, καθώς στη Ζώνη 2 η αιμάτωση  $\dot{Q}$  είναι μεγαλύτερη.
- Στη Ζώνη 2 ισχύει:  
 $P_a > P_A > P_v$

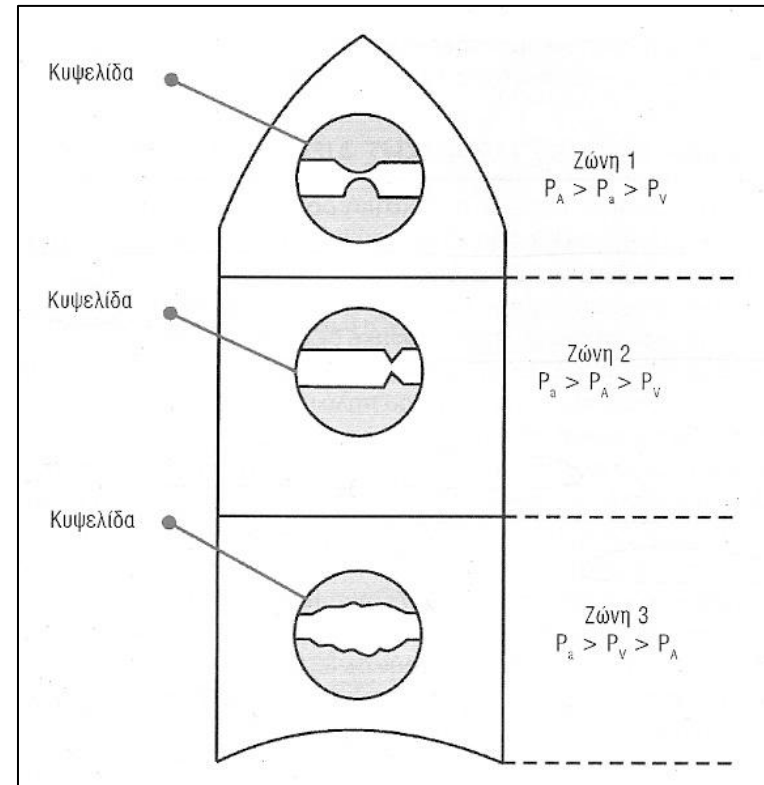


$P_A$  = κυψελιδική πίεση,  $P_a$  = αρτηριακή πίεση,  $P_v$  = φλεβική πίεση



# Κατανομή πνευμονικής αιματικής ροής

- Στη Ζώνη 3 η πίεση στην πνευμονική κυκλοφορία αυξάνεται, οπότε και η φλεβική πίεση  $P_v$  γίνεται μεγαλύτερη από την κυψελιδική  $P_A$ .
- Στη Ζώνη 3 ισχύει :  
 $P_a > P_v > P_A$
- Στη Ζώνη 3 ο λόγος  $\dot{V}/\dot{Q}$  είναι μικρότερος απ' ότι στη Ζώνη 1, καθώς η αιμάτωση αυξάνεται.



$P_A$  = κυψελιδική πίεση ,  $P_a$  = αρτηριακή πίεση,  $P_v$  = φλεβική πίεση



# Έλεγχος της πνευμονικής κυκλοφορίας

- Η αιματική ροή στα πνευμονικά τριχοειδή, όπου και γίνεται η ανταλλαγή των αναπνευστικών αερίων, επηρεάζεται από δύο κυρίως παράγοντες. Ο ένας είναι η μείωση της υδροστατικής πίεσης εντός των πνευμονικών αγγείων από τη βάση προς την κορυφή του πνεύμονα, λόγω διαφοράς ύψους, και ο άλλος η πίεση που ασκείται επί των πνευμονικών τριχοειδών από την κυψελιδική πίεση.





# Έλεγχος της πνευμονικής κυκλοφορίας

- Τα αγγεία της πνευμονικής κυκλοφορίας έχουν λεπτό τοίχωμα μυϊκής στοιβάδας.
- Σε καταστάσεις που αυξάνεται το πάχος των λείων μυϊκών ινών των πνευμονικών αρτηριδίων, ο τόνος των λείων μυϊκών ινών γίνεται μεγαλύτερος. Τέτοιες καταστάσεις είναι η παραμονή για παρατεταμένο διάστημα σε μεγάλο υψόμετρο, η παρατεταμένη πνευμονική υπέρταση, και άλλες που κοινό χαρακτηριστικό έχουν τη μακροχρόνια υποξία.



# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Πατρών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



# Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση 1.1.



# Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Πανεπιστήμιο Πατρών, Κωνσταντίνος Σπυρόπουλος, Κυριάκος Καρκούλιας 2015. «Αιμάτωση. Αερισμός και αιμάτωση». Έκδοση: 1.1. Πάτρα 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:  
<https://eclass.upatras.gr/courses/MED1041/>



# Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

# Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (1/2)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

## **Εικόνες/Σχήματα/Διαγράμματα/Φωτογραφίες**

Εικόνες 1, 2, 3: Εισαγωγή στη φυσιολογία του αναπνευστικού συστήματος, Σπυρόπουλος, Κωνσταντίνος, Επιστημονικές Εκδόσεις Παρισιάνου, 2013 (τροποποιημένο).



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (2/2)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

**Πίνακες**

Δεν περιέχει.

