

# Αναπνευστική Φυσικοθεραπεία

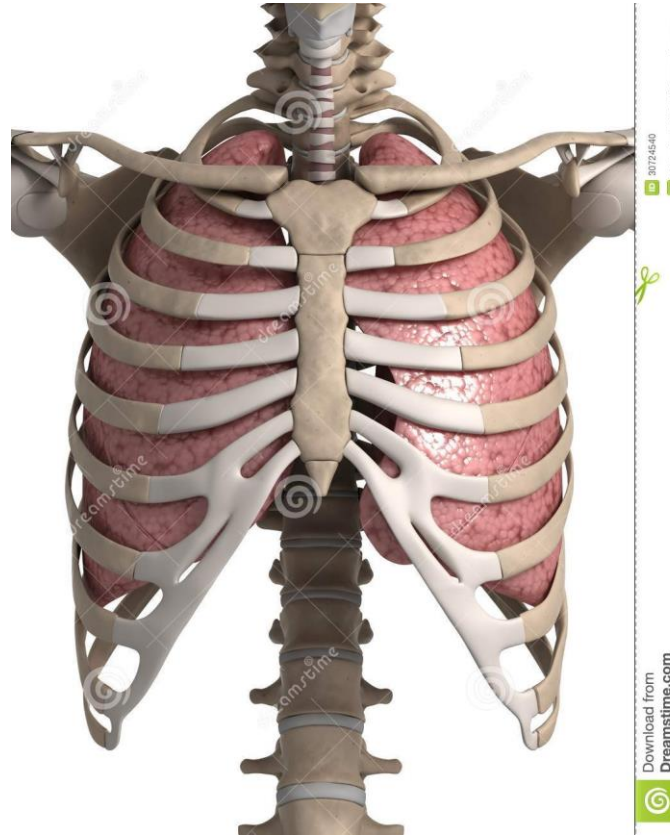
## Ενότητα 5: Τραχειοβρογχικός καθαρισμός

Ειρήνη Γραμματοπούλου,  
Καθηγήτρια ΠΑΔΑ

Αφροδίτη Ευαγγελοδήμου,  
Ακαδημαϊκή Υπότροφος

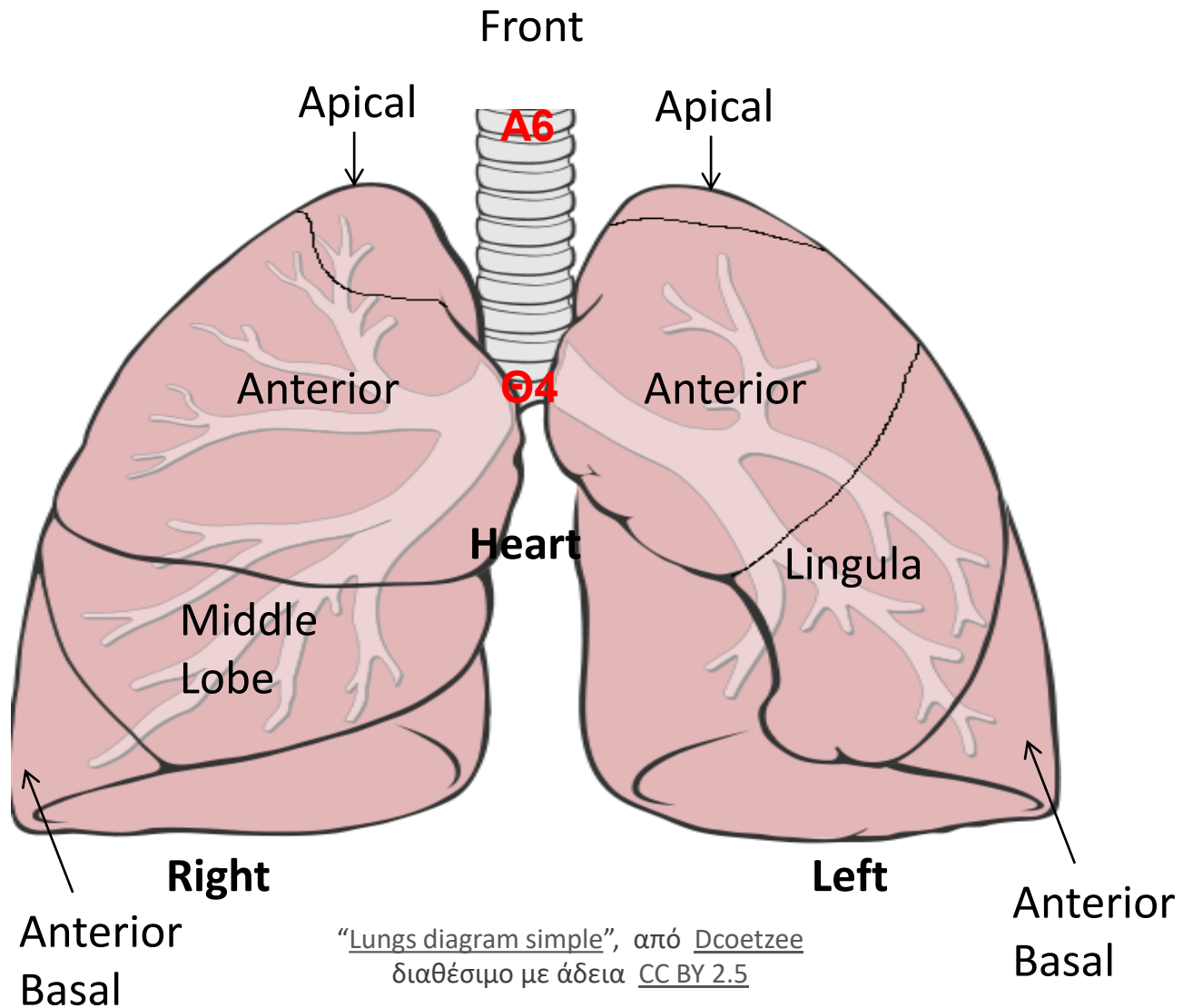
Τμήμα Φυσικοθεραπείας ΠΑΔΑ

# Τραχειοβρογχικός καθαρισμός



**Λέξεις κλειδιά: Βρόγχοι, Παροχέτευση, Τοποθέτηση, Αυτογενής Καθαρισμός, Ενεργητικός Κύκλος Αναπνευστικών Τεχνικών**

# Ανατομία των πνευμόνων



# Αμυντικοί Μηχανισμοί Αυτο-κάθαρσης του Τραχειοβρογχικού δένδρου

## 1<sup>η</sup> γραμμή άμυνας

Φιλτράρισμα ξένων σωματιδίων στους ανώτερους αεραγωγούς, προκαλώντας βήχα ή φτάρνισμα

## 2<sup>η</sup> γραμμή άμυνας

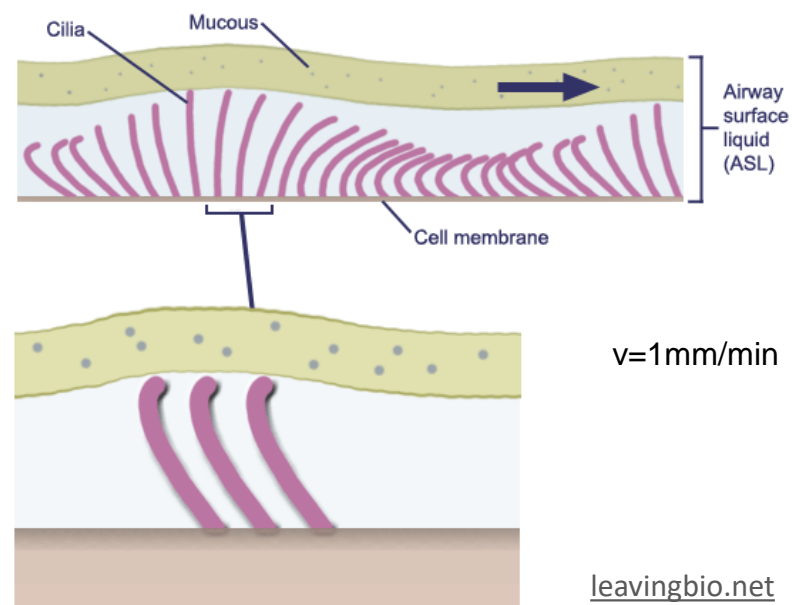
Κίνηση των κροσσών → οισοφάγο,

Παρουσία βλέννας (sol-gel)

Κυψελιδικά υγρά - μακροφάγα

## 3<sup>η</sup> γραμμή άμυνας

Ανοσοποιητικός αμυντικός μηχανισμός (αντισώματα, ανοσοσφαιρίνες)



(Γραμματοπούλου 2017)

# Τραχειοβροχικός καθαρισμός

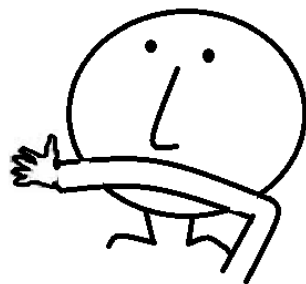
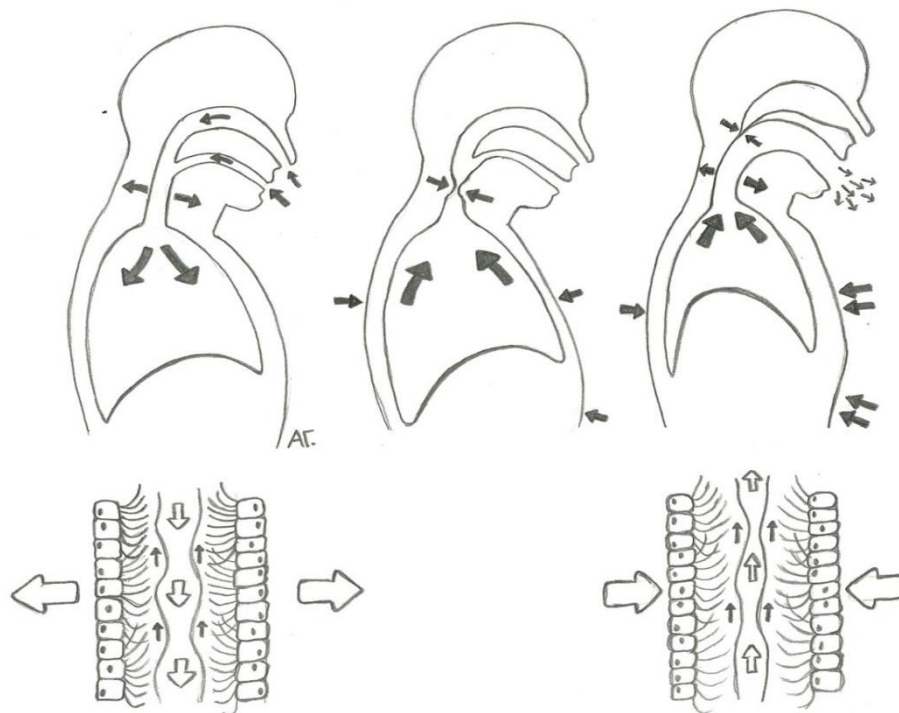
- Καλή λειτουργία της βλεννοκροσσωτής κάθαρσης
- Αποτελεσματικός βήχας

## Μέτρηση – Αξιολόγηση βήχα (ροόμετρο-πνευμοταχογράφος)

- PCF (Μέγιστη ροή βήχα) Φυσιολογικές τιμές ενήλικα:  $>350$  l/min
- PCF: 160-270 l/min → αυξημένος κίνδυνος λοιμώξεων του αναπνευστικού
- PCF  $<160$  l/min → πλήρης ανικανότητα αποβολής εκκρίσεων



# Βήχας (τρεις φάσεις)



## Αποτελεσματικός βήχας

### Κλινικές πρακτικές διευκόλυνσης του βήχα:

- ✓ Ρευστοποίηση των εκκρίσεων
- ✓ “Bubbles” με καλαμάκι μέσα σε ποτήρι με νερό
- ✓ Υποστήριξη τομών μετεγχειρητικά για μείωση του πόνου

(Γραμματοπούλου, 2017)

# Ο βήχας αποφεύγεται και αντικαθίσταται από χνωτίσματα:

- Μετά από χειρουργείο σε οφθαλμούς - κρανίο
- Σε μεγάλο αορτικό (>6-8 mm) ή εγκεφαλικό ανεύρυσμα
- Σε αυξημένη ενδοκράνια πίεση
- Σε πρόσφατη πνευμονεκτομή
- Σε αιμόπτυση
- Covid-19

(Belli et al, 2020; McIlwaine, 2007; Gosselink, 2004; Pryor & Prasad, 2002)



# Τραχειοβρογχικός Καθαρισμός

- **Δεν υπάρχει τεκμηρίωση ότι:**

- Η εφαρμογή μεθόδων τραχειοβρογχικού καθαρισμού καθυστερεί την επιδείνωση της νόσου.

- Η κατακράτηση των εκκρίσεων στον πνεύμονα επιβαρύνει μακροχρόνια την εξέλιξη της σοβαρότητας της χρόνιας πνευμονικής νόσου,

- **Υπάρχει ισχυρή ένδειξη ότι:**

- Η απομάκρυνση των εκκρίσεων από το τραχειοβρογχικό δένδρο βελτιώνει τον κυψελιδικό αερισμό → καλύτερη οξυγόνωση

- Η αυξημένη κατακράτηση εκκρίσεων με παρουσία βακτηρίων σχετίζεται με τη συχνή εμφάνιση **λοιμώξεων και ατελεκτασιών**.

(Rammos , Krahnke, Victor, 2014)

# Μέθοδοι Τραχειοβρογχικού Καθαρισμού

Διευκολύνουν την βλεννοκροσσωτή κάθαρση σε αναπνευστικές παθήσεις ή μετά από αναισθησία και χειρουργικές επεμβάσεις

- Κλασικές και άλλες δια χειρός μέθοδοι ή με ειδικές συσκευές
- Για την επιλογή της κατάλληλης μεθόδου, προηγείται κλινικός συλλογισμός.
- Ο ασθενής ελέγχεται με παλμική οξυμετρία στη διάρκεια οποιασδήποτε μεθόδου.

(Γραμματοπούλου, 2017)

## Κλινικός συλλογισμός για την επιλογή μεθόδου Τραχειοβρογχικού Καθαρισμού

- ✓ Υπάρχει παθολογία με ένδειξη για τραχειοβρογχικό καθαρισμό;
- ✓ Υπάρχει δυσκολία στην αποβολή των εκκρίσεων;
- ✓ Υπάρχει βρογχόσπασμος;
- ✓ Υπάρχει πόνος ή περιορισμός στην κινητικότητα του θώρακά;
- ✓ Οι κρατημένες εκκρίσεις έχουν επηρεάσει την αναπνευστική λειτουργία;
- ✓ Υπάρχει αντένδειξη για βρογχικό καθαρισμό;
- ✓ Ποιο είναι το κόστος του εξοπλισμού;
- ✓ Ποια μέθοδο προτιμάει ο ασθενής;

(Γραμματοπούλου, 2017)

# Η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της μεθόδου από τον φυσ/τή αφορά:

- Στον όγκο της απόχρεμψης των πτυέλων  
(αύξηση κατά 30 gr = ικανοποιητικό αποτέλεσμα)
- Στη βελτίωση των πνευμονικών ήχων κατά την ακρόαση
- Στη βελτίωση της PO<sub>2</sub>

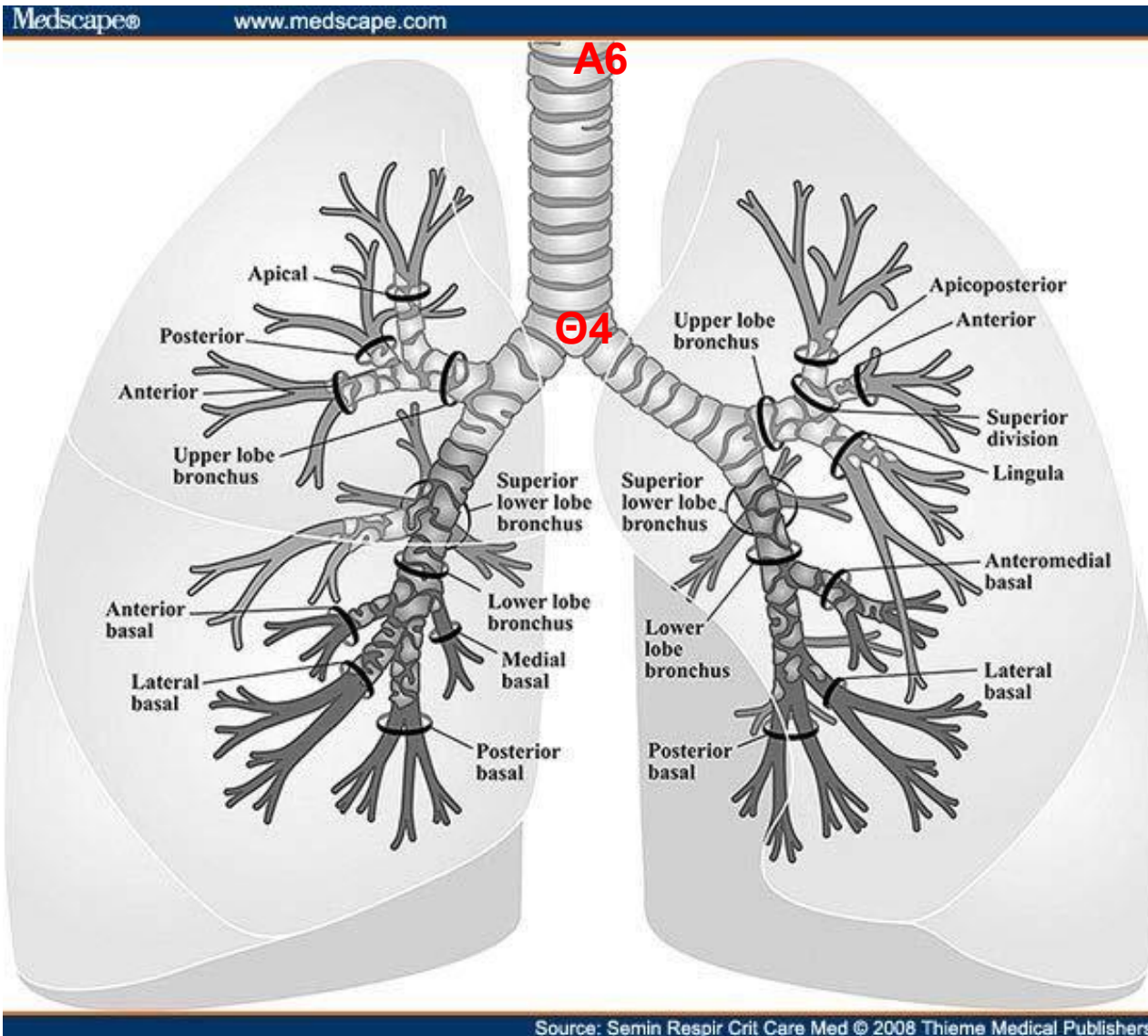
(Γραμματοπούλου, 2017)

# Μέθοδοι Τραχειοβρογχικού Καθαρισμού

- Ειδικές θέσεις παροχέτευσης σε συνδυασμό με αναπνευστικές ασκήσεις και χειρισμούς [διαφραγματική αναπνοή (relaxed Vt), τοπική θωρακική έκπτυξη, πλήξεις, δονήσεις]
- Δυναμική εκπνευστική προσπάθεια (F.E.T.)
- Ενεργητικός κύκλος αναπνευστικών τεχνικών (A.C.B.T.)
- Αυτογενής παροχέτευση (A.D.)
- Ειδικές συσκευές (Acapella, Cough assist, κ.α.)
- Άσκηση
- Συνδυασμός

(Γραμματοπούλου, 2017; McIlwaine, 2007; Gosselink, 2004; Pryor & Prasad, 2002)

# Τραχειο-βρογχικό δένδρο



Source: Semin Respir Crit Care Med © 2008 Thieme Medical Publishers

# 1. Ειδικές θέσεις παροχέτευσης (1 από 9)

- Ειδική θέση παροχέτευσης: **Ανάρροπη θέση για κάθε βρόγχο**

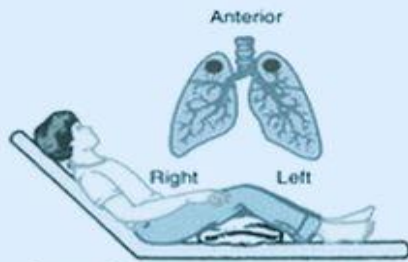


- με τη βαρύτητα, οι κρατημένες εκκρίσεις προωθούνται σε μεγαλύτερους και κεντρικότερους βρόγχους

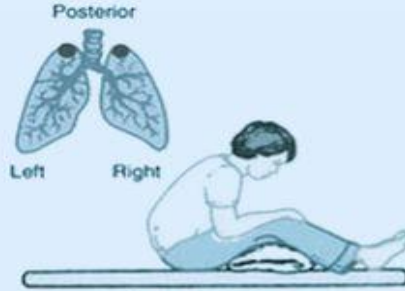


Αποτελεσματικότερος βήχας

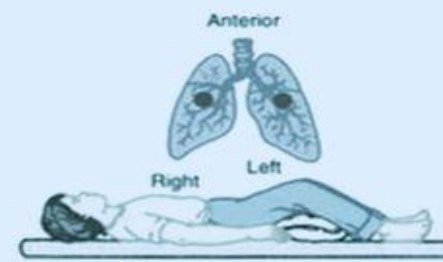
**Προσοχή** στις αντενδείξεις (υπέρταση, δύσπνοια, αρρυθμίες, τραύμα, έγκαυμα ή χειρουργική επέμβαση κεφαλής ή αυχένα, πρόσφατη αιμόπτυση, κ.α.)



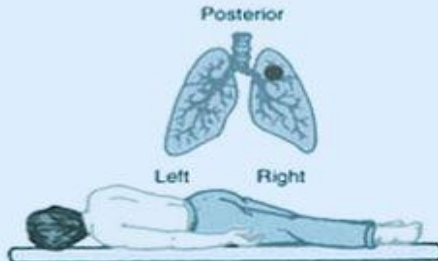
Anterior upper segment  
(upper lobes)



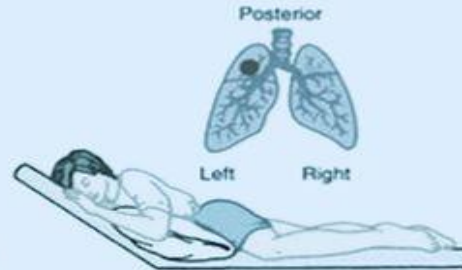
Posterior apical segment



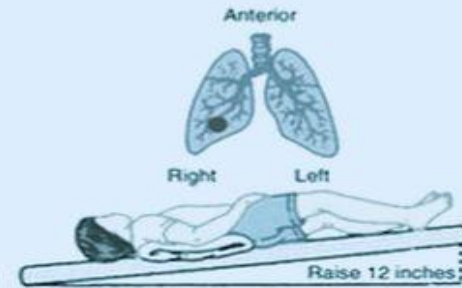
Anterior segments



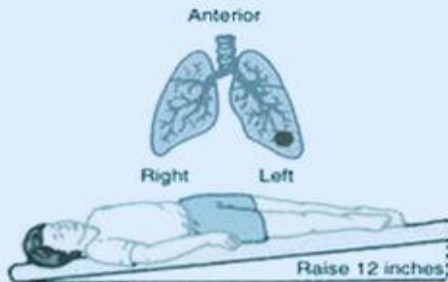
Right posterior segment



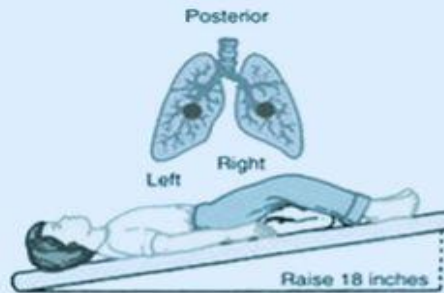
Left posterior segment



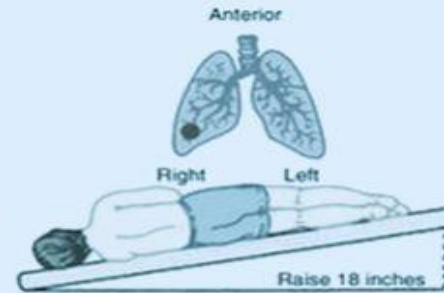
Right middle lobe



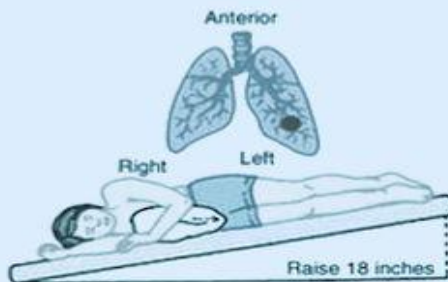
Left lingular



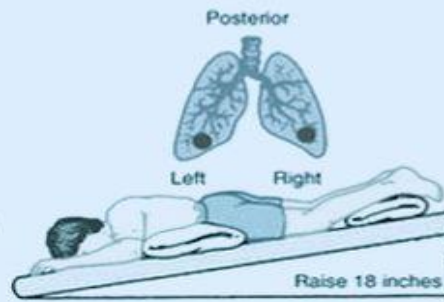
Anterior segments (lower lobes)



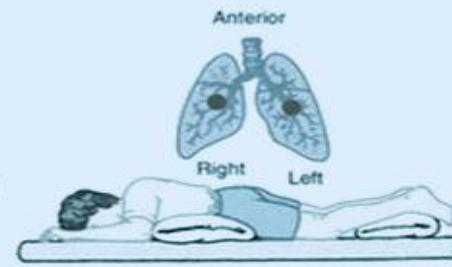
Right lateral segment



Left lateral segment



Posterior segments



Superior segments





A



B



C



D



E



F



G



H



I



J

# POSTURAL DRAINAGE TECHNIQUES

- 
- 
- 
- 

IMPORTANT PLEASE SHARE

**YO**  
PHYSICAL THERAPY



# Ειδικές θέσεις παροχέτευσης (2 από 9)

## Δεξιός Πνεύμονας:

- **Παροχέτευση άνω λοβαίου:**
- **Κορυφαίος τμηματικός**
  - Καθιστή θέση
  - Πίεση-δόνηση κάτω από την δεξιά κλείδα
- **Πρόσθιος τμηματικός**
  - Καθιστή θέση, με κλίση του κορμού προς τα πίσω
  - Πίεση-δόνηση μεταξύ 2<sup>ης</sup> - 4<sup>ης</sup> πλευράς
- **Οπίσθιος τμηματικός**
  - Καθιστή θέση, με κλίση του κορμού προς τα εμπρός
  - Πίεση-δόνηση πάνω από την ωμοπλατιαία άκανθα

# Ειδικές θέσεις παροχέτευσης (3 από 9)

## Δεξιός Πνεύμονας:

- Παροχέτευση μέσου λοβαίου:
- **Έσω τμηματικός**
  - Ανύψωση κλίνης 35 cm, ημιύπτια θέση (αριστερή κατάκλιση)
  - Πίεση-δόνηση μεταξύ 4<sup>ης</sup>-6<sup>ης</sup> πλευράς (προσθιο-πλάγιο θωρακικό τοίχωμα)
- **Έξω τμηματικός**
  - Ανύψωση κλίνης 35 cm, ημιπρηνής θέση (αριστερή κατάκλιση)
  - Πίεση-δόνηση μεταξύ 4<sup>ης</sup>-6<sup>ης</sup> πλευράς (προσθιο-πλάγιο θωρακικό τοίχωμα)

# Ειδικές θέσεις παροχέτευσης (4 από 9)

## Δεξιός Πνεύμονας:

- **Παροχέτευση κάτω λοβαίου:**
- **Κορυφαίος τμηματικός**
  - Ανύψωση κλίνης 35 cm, ημιπρηνής θέση (αριστερή κατάκλιση)
  - Πίεση-δόνηση μεταξύ 4<sup>ης</sup> - 6<sup>ης</sup> πλευρά (προσθιο-πλάγιο θωρακικό τοίχωμα)
- **Πρόσθιος βασικός τμηματικός**
  - Ανύψωση κλίνης 45 cm, ύπτια θέση
  - Πίεση-δόνηση μεταξύ 7<sup>ης</sup> - 9<sup>ης</sup> πλευράς (πρόσθιο θωρακικό τοίχωμα)
- **Οπίσθιος βασικός τμηματικός**
  - Ανύψωση κλίνης 45 cm, πρηνής θέση
  - Πίεση-δόνηση μεταξύ 7<sup>ης</sup> - 9<sup>ης</sup> πλευράς (οπίσθιο θωρακικό τοίχωμα)

(Γραματοπούλου, 2017)

# Ειδικές θέσεις παροχέτευσης (5 από 9)

Δεξιός Πνεύμονας:

- Παροχέτευση κάτω λοβαίου:
- **Πλάγιος ή έξω βασικός τμηματικός**
  - Ανύψωση κλίνης 45 cm, πλάγια θέση (αριστερή κατάκλιση)
  - Πίεση-δόνηση μεταξύ 7ης - 9ης πλευράς (πλάγιο θωρακικό τοίχωμα)
- **Έσω ή παρακαρδιακός βασικός τμηματικός**
  - Παροχετεύεται στις θέσεις όλων των άλλων βασικών τμημάτων

(Γραμματοπούλου, 2017)

# Ειδικές θέσεις παροχέτευσης (6 από 9)

## Αριστερός Πνεύμονας:

- **Παροχέτευση άνω λοβαίου:**
- **Κορυφαίος τμηματικός**
  - Καθιστή θέση
  - Πίεση-δόνηση κάτω από την αριστερή κλείδα
- **Πρόσθιος τμηματικός**
  - Καθιστή θέση, με κλίση του κορμού προς τα πίσω
  - Πίεση-δόνηση μεταξύ 2ης - 4ης πλευράς
- **Οπίσθιος τμηματικός**
  - Καθιστή θέση, με κλίση του κορμού προς τα εμπρός
  - Πίεση-δόνηση πάνω από την ωμοπλατιαία άκανθα

# Ειδικές θέσεις παροχέτευσης (7 από 9)

## Αριστερός Πνεύμονας:

- **Παροχέτευση άνω λοβαίου:**
- **Γλωσσίδα, άνω τμηματικός**
  - Ανύψωση κλίνης 35 cm, ημιύπτια θέση (δεξιά κατάκλιση)
  - Πίεση-δόνηση μεταξύ 4<sup>ης</sup>-6<sup>ης</sup> πλευράς (προσθιο-πλάγιο θωρακικό τοίχωμα)
- **Γλωσσίδα, κάτω τμηματικός**
  - Ανύψωση κλίνης 35 cm, ημιπρηνής θέση (δεξιά κατάκλιση)
  - Πίεση-δόνηση μεταξύ 4<sup>ης</sup>-6<sup>ης</sup> πλευράς (προσθιο-πλάγιο θωρακικό τοίχωμα)

(Γραμματοπούλου, 2017)



# Ειδικές θέσεις παροχέτευσης (8 από 9)

- Αριστερός Πνεύμονας:
- Παροχέτευση κάτω λοβαίου:
- **Κορυφαίος τμηματικός**
  - Ανύψωση κλίνης 35 cm, ημιπρηνής θέση (δεξιά κατάκλιση)
  - Πίεση-δόνηση μεταξύ 4ης - 6ης πλευράς (προσθιο-πλάγιο θωρακικό τοίχωμα)
- **Πρόσθιος βασικός τμηματικός**
  - Ανύψωση κλίνης 45 cm, ύπτια θέση
  - Πίεση-δόνηση μεταξύ 7ης – 9ης πλευράς (πρόσθιο θωρακικό τοίχωμα)
- **Οπίσθιος βασικός τμηματικός**
  - Ανύψωση κλίνης 45 cm, πρηνής θέση
  - Πίεση-δόνηση μεταξύ 7<sup>ης</sup> – 9<sup>ης</sup> πλευράς (οπίσθιο θωρακικό τοίχωμα)

(Γραμματοπούλου, 2017)

# Ειδικές θέσεις παροχέτευσης (9 από 9)

- Αριστερός Πνεύμονας:
- Παροχέτευση κάτω λοβαίου (συνέχεια):
- **Πλάγιος ή έξω βασικός τμηματικός**
  - Ανύψωση κλίνης 45 cm, πλάγια θέση (δεξιά κατάκλιση)
  - Πίεση-δόνηση μεταξύ 7ης – 9ης πλευράς (πλάγιο θωρακικό τοίχωμα)

# Χειρισμοί Φ/Θτή (1 από 7)

## 1α. Τοπική θωρακική έκπτυξη

- ✓ Ήρεμη εισπνοή από τη μύτη (Vt) και εκπνοή με μισόκλειστα χείλη
- ✓ Ο φ/θτής ακολουθεί με τα χέρια του την εκπνευστική κίνηση του θώρακα, ασκώντας **μικρή πίεση/δόνηση** στο σημείο προβολής του παροχετευόμενου βρόγχου και «κρατά» στο τέλος της εκπνοής
- ✓ Ξεκινάει η εισπνοή και ο φ/θτής, ασκεί **μικρή πίεση-αντίσταση-ιδιοδεκτικό ερέθισμα** για την τοπική έκπτυξη του συγκεκριμένου θωρακικού τμήματος, **μόνο στην έναρξη της εισπνοής**, και στη συνέχεια **‘αφήνει’** απότομα, επιτυγχάνοντας αποτελεσματικότερη προώθηση των εκκρίσεων σε κεντρικότερους βρόγχους

(McIlwaine, 2007; Gosselink, 2004; Pryor & Prasad, 2002)

## 1β. Τοπική θωρακική έκπτυξη (2 από 7)



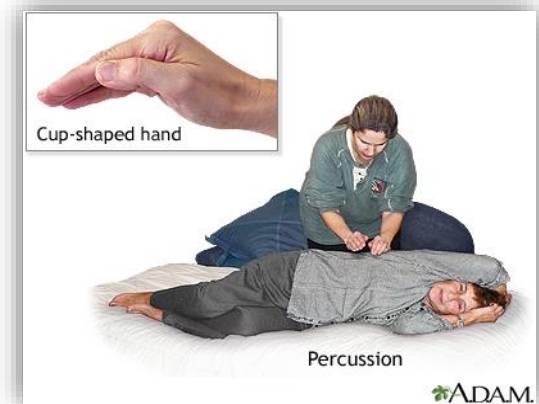
## 2β. Διαφραγματική αναπνοή (Vt) (3 από 7)



# Χειρισμοί Φ/Θτή (4 από 7)

## 3α. Πλήξεις

- Εφαρμόζονται πάνω στο θωρακικό τοίχωμα (προβολή παροχτευόμενου βρόγχου) στη διάρκεια της εκπνοής
- Cupped-hands 100 πλήξεις/min
- Δημιουργούν μια περιοδικότητα στη ροή αέρα κάτω από την περιοχή που πλήττεται και έτσι βελτιώνεται η αλληλεπίδραση υγρών-αέρα



(McIlwaine, 2007; Gosselink, 2004; Pryor & Prasad, 2002)

Source: [Percussion – Overview](#), ©  
2011 University of Maryland  
Medical Center (UMMC). All rights  
reserved

# Χειρισμοί Φ/Θτή (5 από 7)

## 3β. Πλήξεις με:

- Ρυθμική κίνηση χεριών
- τη μία παλάμη πάνω στην άλλη



Πλήξεις στο πρόσθιο  
θωρακικό τοίχωμα

# Χειρισμοί Φ/Θτή (6 από 7)

## 4. Δονήσεις

- Εφαρμόζονται πάνω στο θωρακικό τοίχωμα στην εκπνοή
- Είναι αποτελεσματικότερες και λιγότερο επικίνδυνες **vs** πλήξεις
- Ο φ/θτης τοποθετεί τη μία παλάμη πάνω στην άλλη και προκαλεί το 'τρέμουλο' της δόνησης
- Είναι συνδυασμός συμπίεσης & δόνησης
- Η δόνηση μπορεί να είναι στατική ή με κατεύθυνση προς τις πνευμονικές πύλες
- Προκαλούν μεγαλύτερες εκπνευστικές ροές **vs** Flutter



## Χειρισμοί Φ/Θτή (7 από 7)

Πίεση + δόνηση στην εκπνοή **vs** μόνο πίεση στην εκπνοή ή **vs** μόνο δόνηση → **αύξηση στη PEFV κατά 50%**

### Οι δονήσεις

- ➔ μειώνουν το ιξώδες της βλέννας
- ➔ κινητοποιούν τη βλέννα
- ➔ προκαλούν αύξηση της PEFV



[copd.about.com](http://copd.about.com)

# Τυπική συνεδρία τραχειοβρογχικού καθαρισμού

- Τοποθέτηση ασθενούς σε ειδική θέση παροχέτευσης
- 3-4 τοπικές θωρακικές εκπτώξεις
- Πιέσεις, πλήξεις, δονήσεις, βήχας
- Διάλειμμα με διαφραγματική αναπνοή (Vt)
- Αλλαγή θέσης κ.ο.κ
- **Προσοχή! Η ανάρροπη θέση σώματος ↑ το αναπνευστικό έργο, ↓ Vt και FRC σε υγιείς**



## 2. Δυναμική Εκπνευστική Προσπάθεια (F.E.T.) (1/2)

- Συνδυάζεται με τις ειδικές θέσεις παροχέτευσης και την ACBT
- **ΧΝΩΤΙΣΜΑΤΑ** αντί των πλήξεων-δονήσεων-βήχα (θεωρία ίσων πιέσεων)
- **Μέτρια εισπνοή  $>V_t$ , μέτριο χνώτισμα «Χο»** για μετακίνηση εκκρίσεων από περιφερικούς αεραγωγούς
- **Βαθιά εισπνοή, δυνατό χνώτισμα «Χα»** για μετακίνηση εκκρίσεων από μεγαλύτερους/κεντρικότερους αεραγωγούς
- Προκαλούν μικρότερη στένωση στους αεραγωγούς vs βήχα
- Τα χνωτίσματα προτιμώνται στους ασθενείς με Covid-19, λόγω του έντονου βήχα που τους ταλαιπωρεί (Vitacca et al, 2020)

# Τυπική συνεδρία F.E.T. (2/2)

- **Αργή βαθιά εισπνοή από τη μύτη, κράτημα για 3 sec, εκπνοή από το στόμα (συνολικά 2-3 προσπάθειες)**

Διευκολύνει **τον παράπλευρο πνευμονικό αερισμό**, με ροή του αέρα μεταξύ των επικουρικών κυψελίδων (πόροι του Kohn), μεταξύ των βρογχιολίων και κυψελίδων (δίαυλοι του Lambert) και μεταξύ των βρογχιολίων (δίαυλοι του Martin). Με τον τρόπο αυτό, ο ασθενής μπορεί να φέρει αέρα πίσω από τις εκκρίσεις και να εκπτύξει τις περιοχές που έχουν αποφραχθεί.

## - **Εισπνοές από τη μύτη και «Χνωτίσματα»**

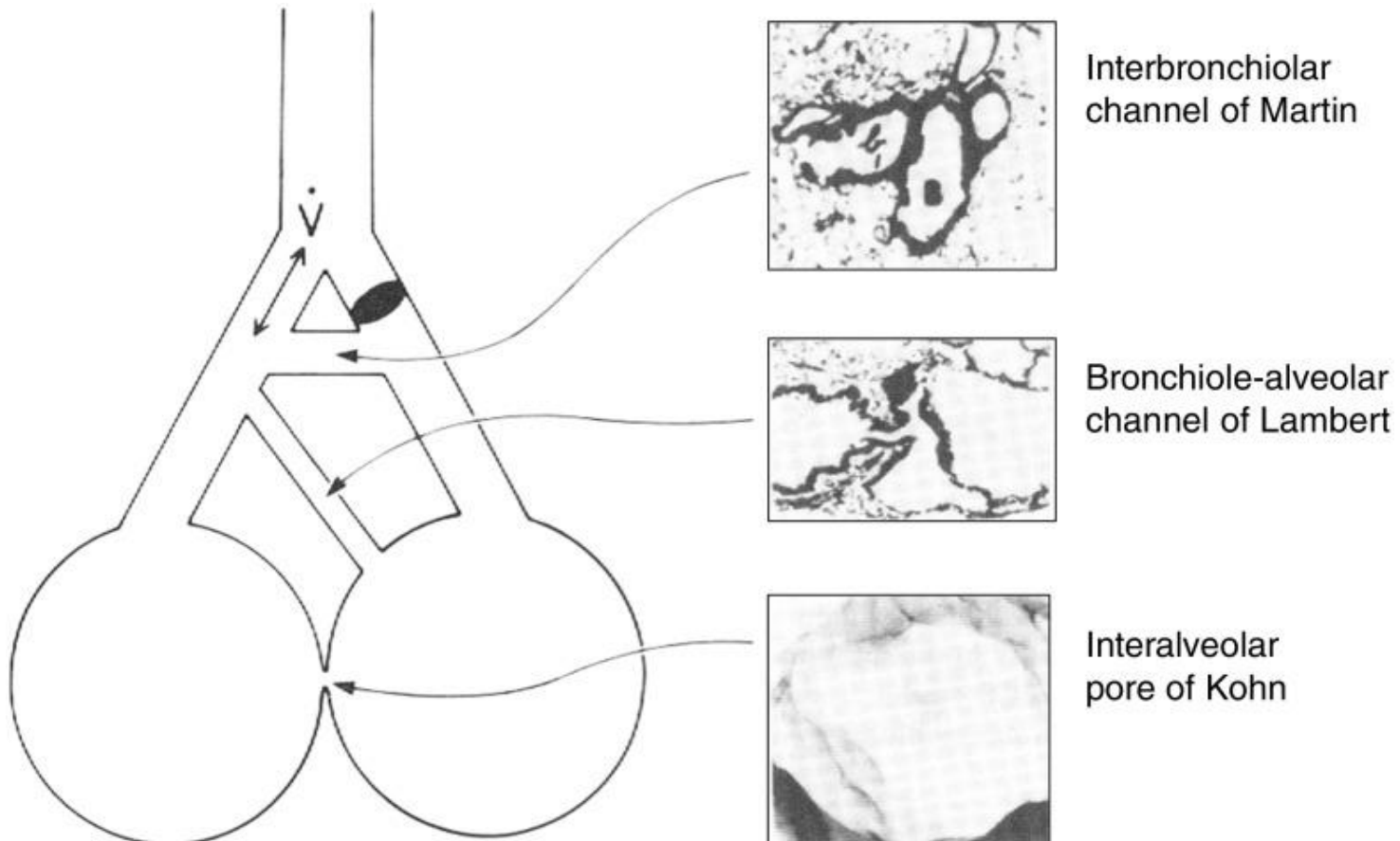
- μέτρια προσπάθεια **Χνώτισμα 'χο'**
- δυνατή προσπάθεια **Χνώτισμα 'χα'**

- **Ακολουθούν 2-3 ήρεμες διαφραγματικές αναπνοές, κ.ο.κ.**

- **<https://vimeo.com/148582451>**

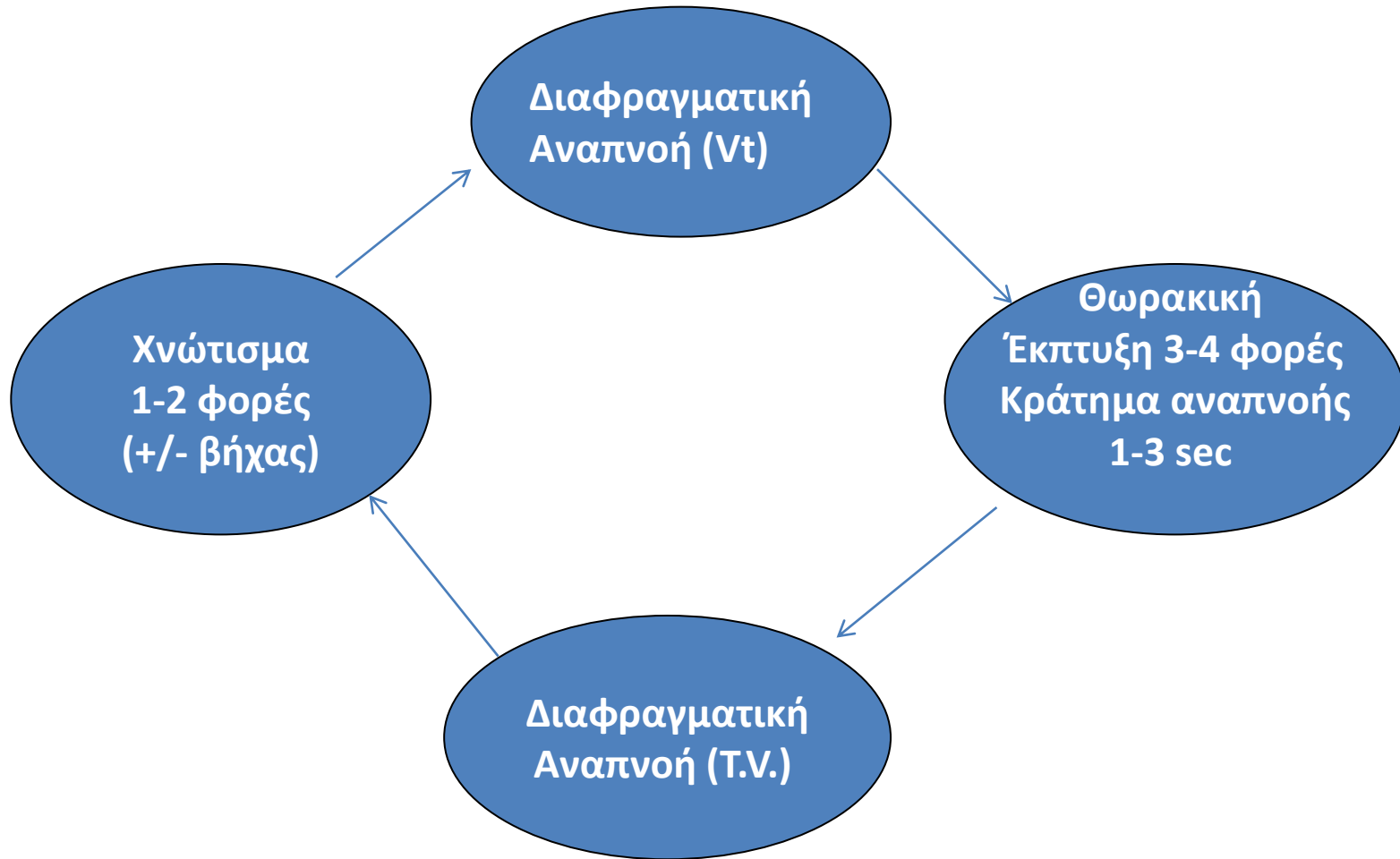
# Παράπλευρος πνευμονικός αερισμός

Παροδική μετακίνηση του αέρα έξω από μια κυψελίδα προς τις παρακείμενες, ακριβώς αμέσως μετά τον τερματισμό της ροής, στο τέλος, της εισπνοής, ή παρόμοια κίνηση, σε αντίθετη κατεύθυνση, αμέσως μετά το τέλος της εκπνοής (Tabuchi et al, 2011).



# A.C.B.T. (1 από 3)

<https://www.youtube.com/watch?v=XvorhwGZGm8>



## A.C.B.T. (2 από 3)

- Η διαφραγματική αναπνοή βοηθάει στη καλύτερη οξυγόνωση και στην πρόληψη του βρογχόσπασμου
- Η τοπική θωρακική έκπτυξη και η FET διευκολύνει την μετακίνηση των εκκρίσεων με την ενίσχυση του παράπλευρου πνευμονικού αερισμού
- Είναι αποτελεσματική στην Κυστική Ίνωση, Βρογχεκτασίες, ΧΑΠ, κατάγματα πλευρών και μετεγχειρητικά.

(Γραμματοπούλου, 2017)

# A.C.B.T. (3 από 3)

- Μπορεί να χρησιμοποιηθεί από την ηλικία των 4 ετών
- Είναι εξίσου αποτελεσματική με τις ειδικές θέσεις
- Δεν προκαλεί αποκορεσμό vs ειδικές θέσεις
- Δίνει ανεξαρτησία στους ασθενείς



# Τυπική συνεδρία ACBT

- Θέση βολική για τον ασθενή
- 6 – 8 ήρες διαφραγματικές αναπνοές
- 3-4 θωρακικές εκπτώξεις (αργές βαθιές αναπνοές)
- Κράτημα αναπνοής στη μέγιστη εισπνοή επί 3 sec
- Εκπνοή από το στόμα
- Διαφραγματικές αναπνοές για ανάπαυση
- 1 ή 2 χνωτίσματα ή βήχας (εάν χρειαστεί)
- Επανάληψη του ACBT με τυχαία σειρά

# Αυτογενής παροχέτευση (A.D. 1960) (1/2)

<https://www.youtube.com/watch?v=n0nuy8VWml>

## Θεωρία των ίσων πιέσεων

**Ο ασθενής αναπνέει σε τρεις διαφορετικούς όγκους:**

- χαμηλούς, κοντά στον RV
- μέτριους, κοντά στην FRC
- υψηλούς, μεγαλύτερους της FRC

**ώστε να παραχθούν επιταχυνόμενες εκπνευστικές ροές**, οι οποίες θα αυξήσουν τις διατμητικές τάσεις στο βλεννογόνο και θα αυξήσουν τις «δονήσεις» των αεραγωγών, μετακινώντας έτσι τη βλέννα από μικρότερους προς μεγαλύτερους σε διάμετρο αεραγωγούς.

(Γραμματοπούλου, 2017)

## Αυτογενής παροχέτευση (A.D.) (2/2)

- Δεν προκαλεί αποκορεσμό ούτε βρογχόσπασμο
- Δύσκολη στην εφαρμογή της
- Δεν μπορεί να διδαχθεί σε παιδιά

(Γραμματοπούλου, 2017)

# Φάσεις Αυτογενούς παροχέτευσης (A.D.) (1 από 2)

## Αποκόλληση (unstick)

- ✓ Χαλαρή θέση (καθιστή)
- ✓ Καθαρή μύτη
- ✓ Ήρεμη εισπνοή, κράτημα 3sec
- ✓ Αργή και βαθιά εκπνοή με ανοιχτό στόμα μέχρι να «ακουστούν» οι εκκρίσεις → επιταχυνόμενη εκπνευστική ροή
- ✓ Εάν οι εκκρίσεις ακουστούν στο 75% της VC, τότε βρίσκονται περιφερικά
- ✓ Εάν οι εκκρίσεις ακουστούν στο 50% της VC, τότε βρίσκονται σε αεραγωγούς μέσης διαμέτρου
- ✓ Εάν οι εκκρίσεις ακουστούν στο 25% της VC, τότε βρίσκονται κεντρικά
- ✓ Εάν δεν ακουστεί καθόλου ρόγχος στην εκπνοή, τότε η διαδικασία επαναλαμβάνεται.

# Φάσεις Αυτογενοῦς παροχέτευσης (A.D.) (2 από 2)

## Φάση συλλογής (collect)

- Αφού ο ασθενής αισθανθεί (ακούσει) τις εκκρίσεις αποκολλήθηκαν και μετακινούνται προς τα πάνω, τότε επιχειρεί **εισπνοή σε μεγαλύτερους πνευμονικούς όγκους για τη συλλογή των εκκρίσεων σε κεντρικότερους βρόγχους και εκπνέει με ανοιχτό στόμα.**

## Φάση απομάκρυνσης (evacuate)

- Ακολουθεί εισπνοή σε υψηλότερους πνευμονικούς όγκους (κοντά στη VC) και μικρές εισπνοές-εκπνοές στο σημείο που «ακούστηκαν» οι εκκρίσεις για την απομάκρυνσή τους με χνωτίσματα σε υψηλούς πνευμονικούς όγκους («χα») ή βήχα

(Γραμματοπούλου, 2017)

# Βρογχική Παροχέτευση με μηχανικές συσκευές

## 1. Συσκευές Υψίσυχνης Θωρακικής Ταλάντωσης (Δονούμενο Γιλέκο)

Παρέχουν υψίσυχνη δόνηση στο θωρακικό τοίχωμα, με στόχο τη μετακίνηση της βλέννας από την περιφέρεια προς την τραχεία.

Η δόνηση:

- παράγεται με εναλλαγές θετικής και αρνητικής πίεσης στους αεροθαλάμους του γιλέκου,
- δημιουργεί αύξηση της εκπνευστικής ροής του αέρα εντός των αεραγωγών,
- διευκολύνει τη μετακίνηση των εκκρίσεων προς την τραχεία ενισχύοντας την δραστηριότητα του κροσσωτού επιθηλίου

Μειονέκτημα: το υψηλό κόστος

Οι ενδείξεις και οι αντενδείξεις είναι ίδιες με αυτές των δονήσεων/πλήξεων.

(Γραμματοπούλου, 2017)

# Μηχανική Υποβοήθηση του Βήχα (Cough Assist)

<https://www.youtube.com/watch?v=62cLLZO9-u4>

**Παρέχει κάθε 1,5 sec εναλλαγή θετικής (εμφύσηση αέρα) - αρνητικής πίεσης (εκφύσηση αέρα) στην εισπνοή-εκπνοή αντίστοιχα**, βελτιώνοντας τη ροή του αέρα και την απόχρεμψη μέσω του βήχα.

Εφαρμόζεται με μάσκα προσώπου. Αρχική πίεση (θετική - αρνητική)  $\approx$  15-20 cm H<sub>2</sub>O, η οποία σταδιακά αυξάνεται μέχρι 40 cm H<sub>2</sub>O.

Μεταξύ εισπνοής - εκπνοής παρεμβάλλεται παύση 2 sec.  
Ο ασθενής μαθαίνει να συντονίζει τον βήχα του στην εκφύσηση.

**Αυξάνει τη μέγιστη ροή του βήχα** κυρίως σε ασθενείς με παθήσεις θωρακικού τοιχώματος ή με νευρομυϊκές παθήσεις, όχι σε ΧΑΠ.

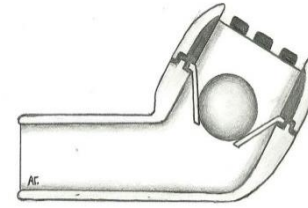
(Γραμματοπούλου, 2017)

# Τραχειοβρογχική κάθαρση με συσκευές: Flutter, Shaker, R-C Cornet, Acapella, μάσκα PEP

- Μπορούν να συνδυαστούν με την ACBT και την A.G..
- Δημιουργούν ταλάντωση στον εκπνεόμενο αέρα, που μεταφέρεται στους αεραγωγούς προκαλώντας διάτμηση της βλέννας.
- Συχνότητα εφαρμογής: κάθε 1 έως 6 ώρες.
- Αντενδείξεις:
  - αυξημένο αναπνευστικό έργο (ΧΑΠ, παρόξυνση άσθματος)
  - υψηλή ενδοκράνια πίεση (>20 mm Hg)
  - αιμοδυναμική αστάθεια (ασταθής αρτηριακή πίεση, ταχυκαρδίες, αρρυθμίες)
  - πρόσφατο τραύμα στο πρόσωπο
  - χειρουργείο στον οισοφάγο
  - πρόσφατη αιμόπτυση
  - Ιγμορίτιδα
  - ναυτία
  - ρήξη ή ραγή τυμπανικής μεμβράνης ή μέση ωτίτιδα



# Flutter



<https://www.youtube.com/watch?v=K0-AHtJHzw4>

**-Μειώνει την γλοιελαστικότητα των εκκρίσεων.**

- Χρησιμοποιείται σε πολλές θέσεις και
- Κρατείται οριζόντια με κλίση προς τα πάνω

**Φάση κινητοποίησης των εκκρίσεων:**

- Αργή βαθιά εισπνοή (μύτη ή στόμα) μέσω του Flutter, με κράτημα 3 sec
- Εκπνοή μέσω του Flutter

**Φάση απόχρεμψης των εκκρίσεων**

- 4 με 8 αναπνοές όπως παραπάνω,
- Μία αργή-βαθιά εισπνοή με εισπνευστικό κράτημα 3 sec
- Δυναμική εκπνοή μέσω του Flutter
- Επανάληψη διαδικασίας άλλη μία φορά με πιθανή απόχρεμψη
- Βήχας/χνώτισμα. (Careen & Allison, 2006)

(Γραματοπούλου, 2017)

## Acapella

[https://www.google.com/search?sca\\_esv=f0f6d5f05aa680dc&sxsrf=ACQVn08tV6VRIZjY9G26MLnArUy2Z7ZzTA:1712568245868&q=acapella+device&tbm=vid&source=lnms&prmd=sivnbtz&sa=X&ved=2ahUKEwi4-MrvpbKFAxV21AIHHRgiAiAQ0pQJegQIDBAB&biw=1455&bih=672&dpr=1.1#fpstate=ive&vld=cid:68b43d0f,vid:1-206XIDkcc,st:0](https://www.google.com/search?sca_esv=f0f6d5f05aa680dc&sxsrf=ACQVn08tV6VRIZjY9G26MLnArUy2Z7ZzTA:1712568245868&q=acapella+device&tbm=vid&source=lnms&prmd=sivnbtz&sa=X&ved=2ahUKEwi4-MrvpbKFAxV21AIHHRgiAiAQ0pQJegQIDBAB&biw=1455&bih=672&dpr=1.1#fpstate=ive&vld=cid:68b43d0f,vid:1-206XIDkcc,st:0)



(Γραμματοπούλου, 2017)

# Άσκηση και βρογχική υγιεινή

- **Αδύναμη τεκμηρίωση** για την αποτελεσματικότητα της συστηματικής άσκησης στον τραχειοβρογχικό καθαρισμό σε αντίθεση με τα οφέλη της στην πνευμονική λειτουργία, λειτουργική ικανότητα, ικανότητα για άσκηση και ποιότητα ζωής των ασθενών με χρόνια πνευμονικά νοσήματα.
- Προτείνεται ποδηλατική, βόλτα σε διάδρομο, κολύμβηση
- Οι ασθενείς αναφέρουν αποβολή μεγαλύτερης ποσότητας πτυέλων μετά από συνεδρία οποιουδήποτε τύπου άσκησης.
- Στόχος: η ένταξη της συστηματικής άσκησης σε ασθενείς με χρόνια πνευμονική νόσο και κατακράτηση εκκρίσεων σε όλα τα επίπεδα σοβαρότητας και σε όλες τις φάσεις της νόσου (παρόξυνση ή μη, νοσηλεία ή όχι).

(Γραμματοπούλου, 2017)

# Ερευνητική τεκμηρίωση των μεθόδων τραχειοβρογχικής υγιεινής (1/3)

- **S.Review των Jones & Rowe (1998):**
- Οι τεχνικές παροχέτευσης δεν επηρεάζουν σημαντικά την πνευμονική λειτουργία, απλά βοηθούν στον καθαρισμό των εκκρίσεων στη ΧΑΠ και στη βρογχεκτασία
- **S.Review των van der Schans & Prasad (2000):**  
Όλες οι τεχνικές έχουν βραχυπρόθεσμα αποτελέσματα (πρώθηση εκκρίσεων)

# Ερευνητική τεκμηρίωση των τεχνικών παροχέτευσης βρογχικών εκκρίσεων (2/3)

- **S.Review των Main, Prasad, van der Schans (2005):**
  - Δεν βρέθηκαν διαφορές μεταξύ των τεχνικών παροχέτευσης αναφορικά με την αναπνευστική λειτουργία
  - Οι ασθενείς προτιμούν τις τεχνικές που τους δίνουν ανεξαρτησία κινήσεων
- **S.Review των Garrod R & Lasserson (2007):**

Οι τεχνικές παροχέτευσης στη ΧΑΠ και στη βρογχεκτασία βοηθούν στην αποβολή αυξημένων εκκρίσεων και πρόληψη - αντιμετώπιση των συχνών παροξυσμών, οι οποίοι σχετίζονται με αυξημένες εκκρίσεις και υψηλά βακτηριδιακά φορτία

# Ερευνητική τεκμηρίωση των τεχνικών παροχέτευσης βρογχικών εκκρίσεων (3/3)

- **Lewis et al. (2014):**

Η FET/ACBT υπερέχει των άλλων τεχνικών παροχέτευσης για βραχυπρόθεσμα αποτελέσματα μετακίνησης και αποβολής των εκκρίσεων.

- **Cormak et al (2019):**

Η A.D. προτείνεται στην Κυστική ίνωση και ιδιαίτερα σε νεαρούς ασθενείς ευαισθητοποιημένους που επιθυμούν την ανεξαρτησία στη διαχείριση της πάθησής τους

# Συμπέρασμα

- Οι τεχνικές παροχέτευσης δεν επηρεάζουν σημαντικά την πνευμονική λειτουργία, απλά βοηθούν στον καθαρισμό των εκκρίσεων
- Όλες οι τεχνικές έχουν βραχυπρόθεσμα αποτελέσματα
- Δεν βρέθηκαν διαφορές μεταξύ των τεχνικών παροχέτευσης αναφορικά με την αναπνευστική λειτουργία
- Η ένταξή τους στη φυσικοθεραπευτική κλινική πρακτική θεωρείται ωφέλιμη.

# Προτεινόμενη Βιβλιογραφία (1 από 4)

- Belli S, Prince I, Savio G, et al. Airway Clearance Techniques: The Right Choice for the Right Patient. *Frontiers in Medicine*, 2021, doi: 10.3389/fmed.2021.544826.
- Vitacca M, Lazzeri M, Guffanti E, et al. Italian suggestions for pulmonary rehabilitation in COVID-19 patients recovering from acute respiratory failure: results of a Delphi process. *Monaldi Arch Chest Dis*. (2020) 90. doi: 10.4081/monaldi.2020.1444
- Fink JB. Forced expiratory technique, directed cough, and autogenic drainage. *Respir Care*, 2007; 52(9):1210-21.
- Gosselink R, Bott J, Johnson M, et al. Physiotherapy for adult patients with critical illness: recommendations of the European Respiratory Society and European Society of Intensive Care Medicine Task Force on Physiotherapy for Critically Ill Patients. *Intensive Care Med*, 2008;34:1188-1199.
- Γραμματοπούλου Ε. Φυσικοθεραπευτικές Τεχνικές και Μέθοδοι αξιολόγησης στις Αναπνευστικές Παθήσεις. Αθήνα: Εκδόσεις Κωνσταντάρας. 2017.



# Προτεινόμενη Βιβλιογραφία (2 από 4)

- Grammatopoulou E, Belimpasaki V, Valalas A, et al. Active Cycle of Breathing Techniques-ACBT contributes to pain reduction in patients with rib fractures. Hellenic Journal of Surgery, 2010; 82:42-47.
- Jones AP, Rowe BH. Bronchopulmonary hygiene physical therapy for chronic obstructive pulmonary disease and bronchiectasis. Cochrane Database of Systematic Reviews 1998, Issue 4. Art. No.: CD000045. DOI: 10.1002/14651858.CD000045.
- Krishnagopalan S, Johnson EW, Low LL, et al. Body positioning of intensive care patients: clinical practice versus standards. Critical Care Med, 2002; 30:2588-2592.
- Main E, Prasad A, van der Schans CP. Conventional chest physiotherapy compared to other airway clearance techniques for cystic fibrosis. Cochrane Database of Systematic Reviews 2005, Issue 1. Art. No.: CD002011. DOI: 10.1002/14651858.CD002011.pub2.

# Προτεινόμενη Βιβλιογραφία (3 από 4)

- McIlwaine, M. Chest physical therapy, breathing techniques and exercise in children with CF. Paediatric Respiratory Reviews, 2007; 8(1):8-16.
- Middleton C, Edwards M, Lang N, et al. Management and treatment of patients with fractured ribs. Nurs Times, 2003; 99:30-32.
- Pasquina P, Tramer MR, Granier J-M, et al. Respiratory physiotherapy to prevent pulmonary complications after abdominal surgery. Chest 2006; 130:1887-1899.
- Pryor JA, Prasad SA. Physiotherapy for respiratory and Cardiac Problems. Adults and Paediatrics. Churchill Livingstone, 2002.

# Προτεινόμενη Βιβλιογραφία (4 από 4)

- Ridley SC, Hein-Green. Surgery for adults. In: Pryor JA, Prasad SA. Physiotherapy for respiratory and cardiac problems. London: Churchill Livingstone; 2002.
- Sema S, Inal ID, Hülya A. A Comparison of Autogenic Drainage and the Active Cycle of Breathing Techniques in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Diseases. Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation, 2000; 20(1):37-43.
- van der Schans CP, Prasad A, Main E. Chest physiotherapy compared to no chest physiotherapy for cystic fibrosis. Cochrane Database of Systematic Reviews 2000, Issue 2. Art. No.: CD001401. DOI: 10.1002/14651858.CD001401.
- Garrod R & Lasserson T. Role of physiotherapy in the management of chronic lung diseases: An overview of systematic reviews. Respiratory Medicine, 2007; 101(12):2429-2436.