



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΠΑΤΡΩΝ  
UNIVERSITY OF PATRAS

ΑΝΟΙΚΤΑ ακαδημαϊκά  
μαθήματα ΠΠ

# Σπιρομέτρηση

Ενότητα 3: Διαγνωστικές εξετάσεις

Κυριάκος Καρκούλιας, Επίκουρος Καθηγητής  
Σχολή Επιστημών Υγείας  
Τμήμα Ιατρικής

# ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΝΑΠΝΟΗΣ

- Ο λειτουργικός έλεγχος της αναπνοής πραγματοποιείται για την ανίχνευση διαταραχών του αναπνευστικού συστήματος.
- Τα αποτελέσματα από τις λειτουργικές αυτές δοκιμασίες μαζί με το ιστορικό και τα συμπτώματα του ασθενούς μπορούν, στις περισσότερες περιπτώσεις, να θέσουν **τη διάγνωση**.



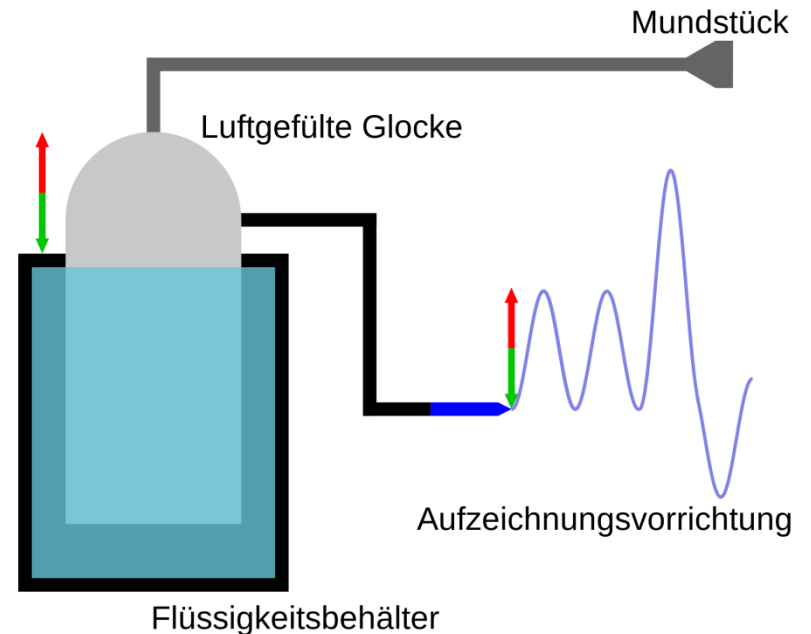
# ΣΠΙΡΟΜΕΤΡΗΣΗ

- Αποτελεί μία ιατρική πράξη η οποία καταγράφει τον **όγκο του αέρα** που εκπνέει ή εισπνέει ο εξεταζόμενος σε συνάρτηση προς το χρόνο.
- Σημαντικό διαγνωστικό εργαλείο.
- Τα αποτελέσματα της σπироμέτρησης συνδέονται επαρκώς με τη νοσηρότητα και την επιβίωση του ασθενούς.



# ΣΠΙΡΟΜΕΤΡΟ

- Το σπινόμετρο μετράει τον όγκο του αέρα που εισπνέεται και εκπνέεται και κατά συνέπεια μετράει και τις μεταβολές του πνευμονικού όγκου.
- Διαθέτει:
- Μετακινούμενο ανεστραμμένο κώδωνα, ο οποίος είναι μερικώς εμβυθισμένος σε νερό,
- Σωλήνας αέρα που ξεκινά από το στόμα του εξεταζόμενου, διέρχεται από το ύδωρ και αναδύεται μέσα στον κώδωνα,



<https://de.wikipedia.org/wiki/Spirometrie>

**Γραφίδα** και καταγραφικό χαρτί.

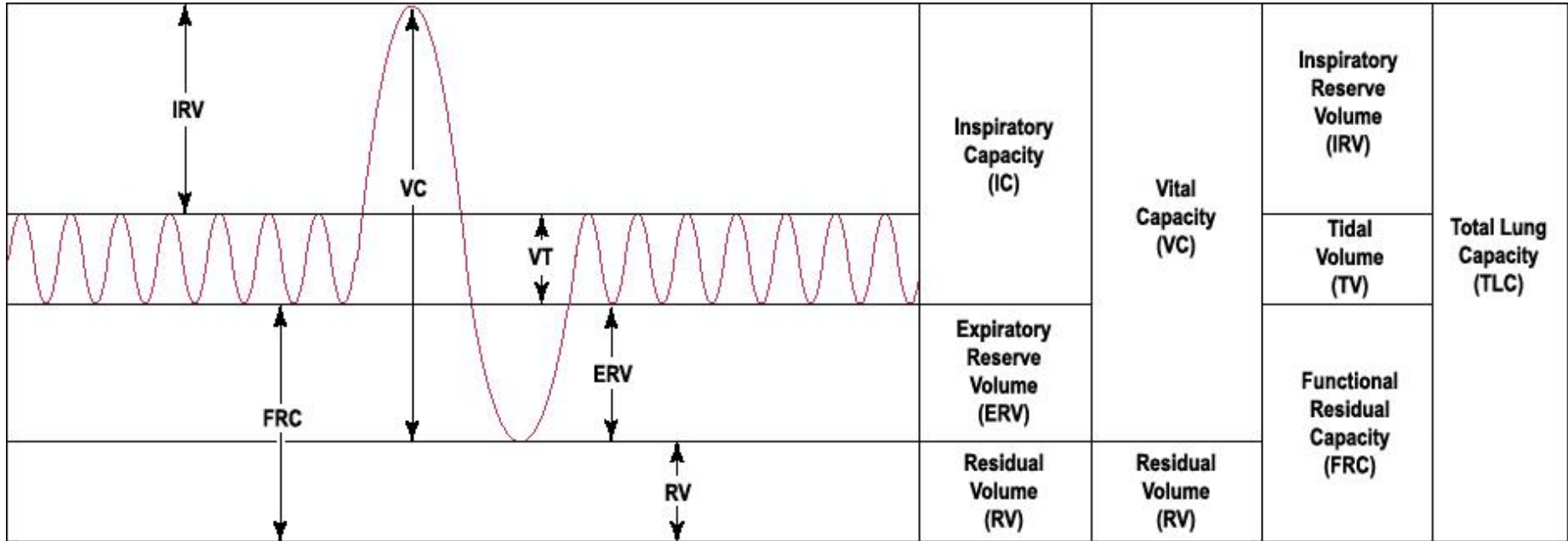


# ΣΠΙΡΟΜΕΤΡΟ

- Όταν ο εξεταζόμενος εκπνέει, ο αέρας εισέρχεται μέσα στον κώδωνα και τον ανασηκώνει.
- Η μεταβολή που προκαλείται από την ανύψωση του κώδωνα καταγράφεται σε μετακινούμενο χαρτί και αντιστοιχεί στον **όγκο του αέρα** που εξέπνευσε ο εξεταζόμενος.



# ΣΠΙΡΟΓΡΑΦΗΜΑ



<https://en.wikipedia.org/wiki/Spirometry>



# ΠΝΕΥΜΟΤΑΧΟΓΡΑΦΟΣ

- Στα ροόμετρα αυτού του τύπου, ο εξεταζόμενος φυσάει ενάντια σε μια **προκαθορισμένη αντίσταση**.
- Όλες οι μετρήσεις και οι υπολογισμοί γίνονται ηλεκτρονικά.
- Πολλοί τύποι πνευμοταχογράφων, π.χ. *Fleisch*, *Screen*, *οπής*, *καυτού νήματος* κ.λ.π.
- Αρχή λειτουργίας πνευμοταχογράφου ***Fleisch***:
- Αποτελείται από έναν κεντρικό αγωγό μέσα στον οποίο βρίσκονται εν παραλλήλω πολλαπλά τριχοειδικά σωληνάκια, τα οποία προβάλλουν μία σταθερή αντίσταση στη ροή του αέρα.
- Εκατέρωθεν των άκρων των σωληνίσκων βρίσκεται μια θυρίδα, η κάθε μια από τις οποίες οδηγεί, μέσω μικρού αγωγού σε έναν από τους 2 θαλάμους ενός διαφορετικού μετατροπέα πίεσης.
- Στον μετατροπέα πίεσης δημιουργείται ένα ηλεκτρικό σήμα που είναι ανάλογο με την πτώση της πίεσης που ανιχνεύεται μεταξύ των 2 θυρίδων.
- Το ηλεκτρικό σήμα με τη σειρά του είναι ανάλογο με την τρέχουσα ροή του αέρα διαμέσου των τριχοειδικών σωληνίσκων.



# ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΣΠΙΡΟΜΕΤΡΗΣΗΣ

## 1. ΔΙΑΓΝΩΣΗ

- Για την εκτίμηση συμπτωμάτων, κλινικών σημείων ή παθολογικών εργαστηριακών ευρημάτων
- Για την εκτίμηση της λειτουργικής βλάβης του αναπνευστικού που προκαλεί μία νόσος
- Για τη διαλογή των ατόμων εκείνων που έχουν αυξημένο κίνδυνο να αναπτύξουν αναπνευστική πάθηση
- Για την εκτίμηση του προεγχειρητικού κινδύνου
- Για την εκτίμηση της πρόγνωσης
- Για την εκτίμηση της φυσικής κατάστασης πριν την έναρξη προγραμμάτων έντονης φυσικής δραστηριότητας

## 2. ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ

- Για την εκτίμηση θεραπευτικών παρεμβάσεων
- Για την εκτίμηση της βαρύτητας μίας νόσου που προσβάλλει την αναπνευστική λειτουργία
- Για την παρακολούθηση ασθενών που έχουν εκτεθεί σε βλαπτικούς παράγοντες
- Για την παρακολούθηση παρενεργειών από το αναπνευστικό λόγω λήψης φαρμάκων με τοξική δράση

## 3. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΑΝΑΠΗΡΙΑΣ

- Για την εκτίμηση ασθενών που συμμετέχουν σε πρόγραμμα αποκατάστασης

## 4. ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΓΕΙΑ



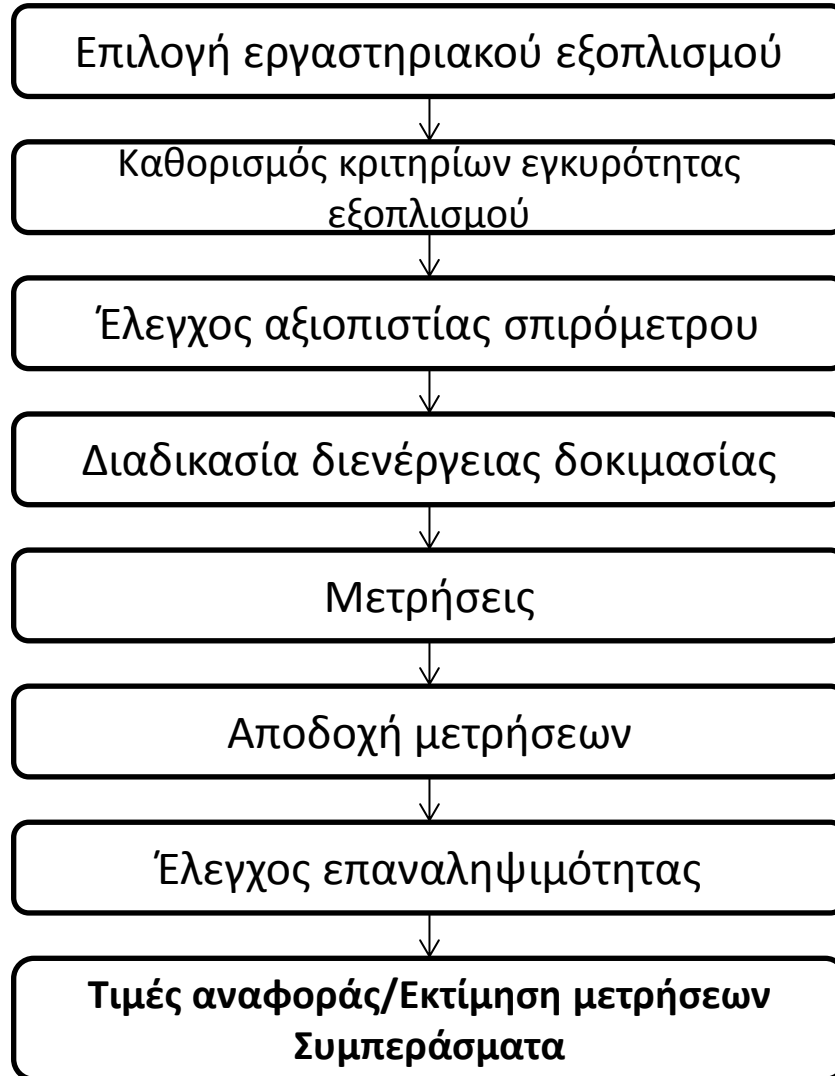


# ΑΝΤΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΣΠΙΡΟΜΕΤΡΗΣΗΣ

- Δεν υπάρχουν απόλυτες αντενδείξεις.
- Παρ'όλα αυτά, επειδή η δοκιμασία της FVC αυξάνει την ενδοκράνια, ενδοθωρακική και ενδοκοιλιακή πίεση υπάρχουν οι εξής **σχετικές αντενδείξεις**:
  - 1) Πρόσφατη οφθαλμολογική, θωρακική ή κοιλιακή εγχείρηση,
  - 2) Πρόσφατο έμφραγμα (τελευταίοι 3 μήνες),
  - 3) Μη ελεγχόμενη υπέρταση, πνευμονική εμβολή.



# ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΠΙΡΟΜΕΤΡΙΚΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ



# ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΠΙΡΟΜΕΤΡΙΚΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

- Η εφαρμογή αυτών των συστάσεων επιτρέπει τη λήψη αποτελεσμάτων τα οποία δίνουν τη δυνατότητα **σύγκρισης τιμών** του ίδιου ή διαφορετικού ατόμου, στον ίδιο ή διαφορετικό χρόνο και στον ίδιο ή διαφορετικό τόπο.



## ΕΠΙΛΟΓΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ	FVC ΚΑΙ FEV <sub>1</sub> (BTPS)	PEF (BTPS)
Εύρος μετρήσεων	0,5 - 8 lit	0,6 - 850 lit/sec
Ακρίβεια	±5% ή 0,100 lit	±10% ή 20 lit/sec
Αντίσταση	<2,5 cm H <sub>2</sub> O/lit/sec	
Ευαισθησία	±3% ή ±0,050 lit	

## ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΟ ΜΕΓΕΘΟΣ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ
Όγκος	Καθημερινά	Έλεγχος με σύριγγα 3 lit
Διαφυγή αέρα	Καθημερινά	Εφαρμογή σταθερής πίεσης 3cm H <sub>2</sub> O για 1min
Ακρίβεια	Τρίμηνο	Ειδική διαδικασία
Χρόνος	Τρίμηνο	Ειδική διαδικασία



# ΠΡΟΛΗΨΗ ΛΟΙΜΩΞΕΩΝ

- Ιδιαίτερη προσπάθεια καταβάλλεται για την πρόληψη μετάδοσης διάφορων λοιμώξεων.
- Εξεταζόμενος: Επιστόμια **μίας χρήσης** με φίλτρο αέρα.
- Εξεταστής: Πλύσιμο χεριών, χρήση γαντιών.
- Μεγάλη προσοχή σε ασθενείς με αιμόπτυση, έλκη βλεννογόνου στόματος ή αιμορραγούντα ούλα.



# ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΤΗΣ FVC

- Στη δοκιμασία της δυναμικά εκπνεόμενης ζωτικής χωρητικότητας (forced vital capacity, **FVC**) ο εξεταζόμενος πραγματοποιεί:
  - 1) Μέγιστη εισπνοή,
  - 2) Δυναμική εκπνοή,
  - 3) Συνέχιση της εκπνοής μέχρι το τέλος της εξέτασης (πλήρης εκπνοή).



# ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΤΗΣ FVC

- Ο εξεταστής θα πρέπει να **επιδείξει** στον εξεταζόμενο την κατάλληλη τεχνική για την πραγματοποίηση της εξέτασης.
- Ο εξεταζόμενος θα πρέπει να εισάγει το σωλήνα στο στόμα του, βεβαιώνοντας πως τα χείλη του **σφραγίζουν** γύρω από το επιστόμιο και πως η γλώσσα του δεν αποφράσσει τον αυλό του σωλήνα.
- Έπειτα, ο εξεταζόμενος πρέπει να εισπνεύσει ταχέως και πλήρως και στη συνέχεια να εκπνεύσει βίαια και συνεχόμενα.
- Η εξέταση τελειώνει με μέγιστη εισπνοή από τον εξεταζόμενο.



# ΑΠΟΔΕΚΤΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ FVC

- **Έλεγχος σπιρομέτρου**
- **Επεξήγηση εξέτασης**
- **Προετοιμασία εξεταζόμενου:**
  - Ερωτάται για την καπνιστική συνήθεια, πρόσφατες ασθένειες, χρησιμοποιούμενα φάρμακα
  - Μέτρηση ύψους και βάρους
- **Πλύσιμο χεριών**
- **Επίδειξη εξέτασης, που συμπεριλαμβάνει:**
  - Σωστή θέση κορμού και κεφαλής
  - Απότομη και πλήρης εισπνοή
  - Βίαιη και πλήρης εκπνοή
- **Διενέργεια εξέτασης:**
  - Τοποθέτηση ρινοπίεστρου
  - Καλή εφαρμογή επιστομίου στον ασθενή
  - Μέγιστη αναπνευστική προσπάθεια με τα χείλη να εφαρμόζουν καλά γύρω από το επιστόμιο
  - Αν είναι αναγκαίο, επανάληψη των οδηγιών ή επίδειξης
  - Διενέργεια τουλάχιστον 3 προσπαθειών (ανώτατο όριο 8 προσπάθειες)
  - Έλεγχος αναπαραγωγικότητας της δοκιμασίας και διενέργεια συμπληρωματικών προσπαθειών αν κριθεί απαραίτητο





# ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑΣ ΣΠΙΡΟΜΕΤΡΗΣΗΣ (ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ FVC)

- **Κριτήρια αποδοχής:**

1. Απουσία παρασίτων
2. Εκπνοή χωρίς βήχα ή σύγκλιση γλωττίδας κυρίως κατά το πρώτο δευτερόλεπτο της εκπνοής
3. Επαρκής χρόνος εκπνοής(>6δευτερόλεπτα)
4. Ομοιόμορφες προσπάθειες
5. Απουσία διαρροής αέρα
6. Απουσία κωλύματος στοματικής κοιλότητας(οδοντοστοιχία κλπ)
7. Πρώιμη διακοπή της προσπάθειας
8. Έγκαιρη έναρξη εκπνευστικής προσπάθειας
9. Διαφορά FVC<5% ή <150mL

- **Κριτήρια αναπαραγωγιμότητας:**

Μετά την εκτέλεση 3 αποδεκτών δοκιμασιών πρέπει να υπάρχουν:

- 2 καλύτερες τιμές FVC με αποδεκτές διαφορές ( $\pm 3\%$ )
- 2 καλύτερες τιμές FEV<sub>1</sub> με αποδεκτές διαφορές ( $\pm 3\%$ )
  - Αν πληρούνται τα κριτήρια η δοκιμασία τερματίζεται
  - Αν όχι, συνεχίζεται μέχρι να εκπληρωθούν τα κριτήρια
  - Διενεργούνται μέχρι 8 δοκιμασίες για αποδεκτή καμπύλη
  - Αν δε γίνει αυτό κατορθωτό, τότε υπολογίζονται οι 3 καλύτερες προσπάθειες



# FVC

- Ως FVC ορίζεται ο **ολικός όγκος** του αέρα που εκπνέεται κατά την πραγματοποίηση της σπυρομέτρησης.
- Φυσιολογικά: **FVC  $\geq$ 80%**.
- Οι φυσιολογικές προβλεπόμενες τιμές υπολογίζονται με βάση μετρήσεις που έγιναν σε ασυμπτωματικούς και υγιείς μη καπνιστές.
- Οι σημαντικότεροι παράγοντες από τους οποίους εξαρτώνται οι τιμές αυτές είναι τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά, η ηλικία και το φύλο του εξεταζόμενου.



# FVC

- Όσον αφορά τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά, το **ύψος** διαδραματίζει το σημαντικότερο ρόλο.
- Όσο ψηλότερο είναι το άτομο, τόσο μεγαλύτεροι είναι οι πνεύμονές του και επομένως τόσο υψηλότερες είναι οι τιμές των ροών.
- Με την αύξηση της ηλικίας, η ελαστικότητα του πνεύμονα μειώνεται και επομένως οι αεραγωγοί γίνονται μικρότεροι και οι ροές χαμηλότερες.
- Η **φυλή** έχει μικρότερη σπουδαιότητα, αλλά οι Αφροαμερικανοί και οι Ασιάτες απαιτούν ειδικές προβλεπόμενες τιμές.



# FEV1

- Δυναμικά εκπνεόμενος όγκος στο πρώτο δευτερόλεπτο (forced expiratory volume in 1 second, FEV1).
- Πρόκειται για τον όγκο αέρα που εκπνέεται στο **1<sup>ο</sup> δευτερόλεπτο** κατά την πραγματοποίηση της δοκιμασίας της FVC.
- Φυσιολογικά: **FEV1 ≥80%**.
- Οι φυσιολογικές τιμές εξαρτώνται από τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά, την ηλικία και το φύλο του εξεταζόμενου όπως συμβαίνει και με την FVC.



# FEV1/FVC

- Ο λόγος FEV1/FVC εκφράζεται ως ποσοστό.
- Η ποσότητα του αέρα που εκπνέεται στο πρώτο δευτερόλεπτο είναι ένα **σταθερό κλάσμα** της FVC και δε σχετίζεται με το μέγεθος του πνεύμονα.
- Φυσιολογικά, ο λόγος αυτός κυμαίνεται μεταξύ **75%-85%** αλλά μειώνεται αρκετά με την ηλικία.
- Στα παιδιά μπορεί να φτάσει και το 90%.



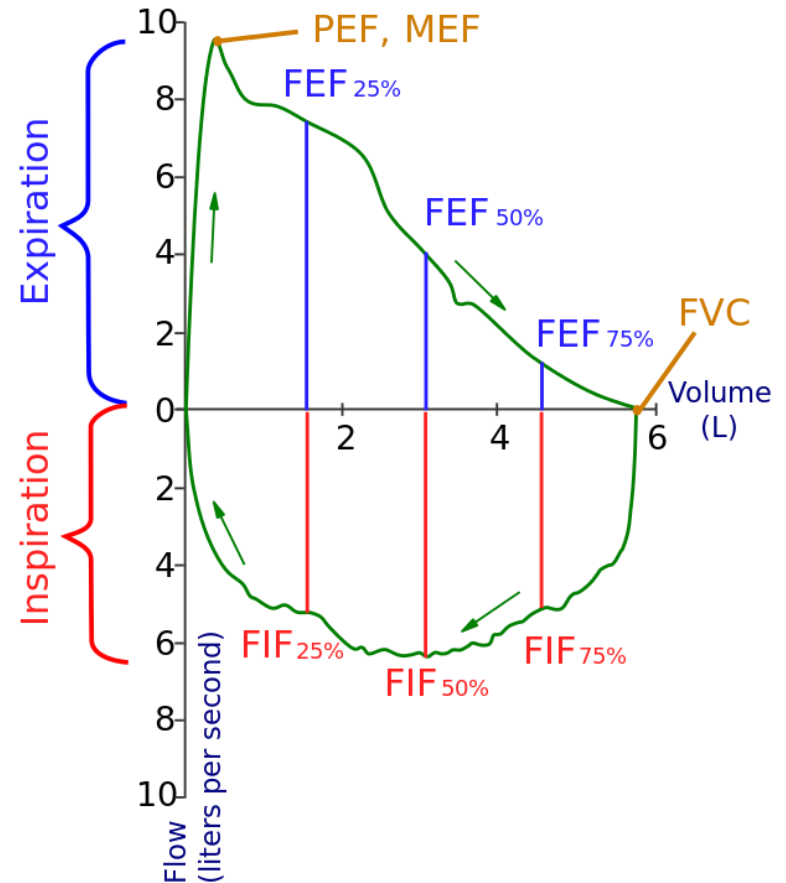
# FEV1/FVC

- Η σημασία του λόγου FEV1/FVC είναι διττή.
  1. Βοηθάει στη γρήγορη αναγνώριση ατόμων με **απόφραξη αεραγωγών**.
  2. Είναι πολύτιμος προκειμένου να διαπιστωθεί η **αιτία** ενός πολύ χαμηλού FEV1.



# ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΡΟΗΣ-ΟΓΚΟΥ

- Κάθε άτομο έχει μια και **μοναδική** εκπνευστική καμπύλη, η οποία προσδιορίζεται από το μέγεθος της ροής.
- Η μέγιστη εκπνευστική ροή και συνεπώς η μορφολογία της καμπύλης ροής-όγκου για δεδομένο όγκο πνεύμονα καθορίζεται κυρίως από:
  1. Τις ελαστικές ιδιότητες του πνεύμονα,
  2. Το μέγεθος των αεραγωγών,
  3. Την αντίσταση των αεραγωγών.



# ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΝΔΡΟΜΑ

- Με βάση τα δεδομένα της σπυρομέτρησης, αλλά και την καμπύλη ροής-όγκου διακρίνονται 3 λειτουργικά σύνδρομα:
  1. Το **αποφρακτικό** σύνδρομο,
  2. Το **περιοριστικό** σύνδρομο,
  3. Το **μικτό** σύνδρομο.





# ΑΠΟΦΡΑΚΤΙΚΟ ΣΥΝΔΡΟΜΟ

- Στο σύνδρομο αυτό, η πνευμονική βλάβη οδηγεί σε μείωση της μέγιστης εκπνευστικής ροής, με αποτέλεσμα να μην είναι δυνατή η γρήγορη εκκένωση του πνεύμονα.
- Υπάρχει δυσανάλογη **μείωση της μέγιστης ροής** αέρα του πνεύμονα σε σχέση με το μέγιστο όγκο.
- Υποδηλώνει στένωση των αεραγωγών κατά την εκπνοή.
- Χαρακτηρίζεται από μειωμένο λόγο **FEV1/FVC (<70%)**.
- Στην καμπύλη ροής-όγκου παρατηρείται **κοίλανση** της καμπύλης κυρίως στο τελικό τμήμα της καμπύλης ακόμα και όταν το αρχικό τμήμα δεν έχει επηρεαστεί.
- Καταστάσεις οι οποίες αντιστοιχούν στο πρότυπο αυτό είναι το εμφύσημα, η χρόνια βρογχίτιδα και το άσθμα.



# ΑΠΟΦΡΑΚΤΙΚΟ ΣΥΝΔΡΟΜΟ

- **FEV1:** Μειωμένος.
- **FVC:** Μειωμένη ή φυσιολογική.
- **FEV1/FVC:** Μειωμένος.



# ΠΕΡΙΟΡΙΣΤΙΚΟ ΣΥΝΔΡΟΜΟ

- Κυρίαρχο χαρακτηριστικό είναι η **ελάττωση** των αναπνευστικών όγκων.
- Η απότομη κλίση της καμπύλης ροής-όγκου και η μειωμένη FVC αποτελούν χαρακτηριστικά περιοριστικού προτύπου.
- FEV1/FVC: Φυσιολογικός ή αυξημένος.
- Τα διάμεσα νοσήματα, η παχυσαρκία και η κυφοσκλίωση αποτελούν μερικά παραδείγματα νόσων με περιοριστικό πρότυπο.



# ΠΕΡΙΟΡΙΣΤΙΚΟ ΠΡΟΤΥΠΟ

- **FEV1:** Μειωμένος ή φυσιολογικός.
- **FVC:** Μειωμένη.
- **FEV1/FVC:** Φυσιολογικός ή αυξημένος.



# ΧΡΗΣΗ ΒΡΟΓΧΟΔΙΑΣΤΟΛΗΣ

- Η διενέργεια σπυρομέτρησης μετά τη χρήση βρογχοδιασταλτικών φαρμάκων βοηθάει στην εκτίμηση της αναστρεψιμότητας της απόφραξης των αεραγωγών.



# ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΑΝΤΑΠΟΚΡΙΣΗΣ ΕΝΟΣ ΑΣΘΕΝΟΥΣ ΣΤΗ ΒΡΟΓΧΟΔΙΑΣΤΟΛΗ

1. Η σημαντικότερη πληροφορία που παρέχεται κατά τον έλεγχο ανταπόκρισης στη βρογχοδιαστολή είναι η διάγνωση του **άσθματος**.
2. Σε ασθενείς με χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια, διότι έχει διαπιστωθεί πως οι ασθενείς εκείνοι που εμφανίζουν σημαντική ανταπόκριση στη βρογχοδιαστολή παρουσιάζουν γρήγορη έκπτωση της πνευμονικής τους λειτουργίας και επομένως πρέπει να υπάρχει **επιθετική θεραπεία**.



# ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΣΘΕΝΗ

- Ο ασθενής **δεν πρέπει** να έχει λάβει αγωγή πριν την πραγματοποίηση της εξέτασης.
- Συγκεκριμένα:
  1. Βραχείας δράσης εισπνεόμενα (π.χ. σαλβουταμόλη ή ιπρατρόπιο) **4 ώρες** πριν την εξέταση.
  2. Μακράς δράσης εισπνεόμενα (π.χ. σαλμετερόλη, φορμοτερόλη) ή από του στόματος αμινοφυλλίνη πρέπει να έχουν διακοπεί **12 ώρες** πριν την πραγματοποίηση της εξέτασης.
  3. Το κάπνισμα δεν επιτρέπεται **μία ώρα** πριν ή κατά τη διάρκεια της εξέτασης.



# ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ

1. Ο εξεταζόμενος πραγματοποιεί 3 αποδεκτές σπυρομετρήσεις (καταγραφή FEV<sub>1</sub>, FVC όπως περιγράφηκε προηγουμένως),
2. Χορηγείται βρογχοδιασταλτικό φάρμακο(β<sub>2</sub>-αγωνιστής ή αντιχολινεργικός παράγοντας).
3. Πραγματοποιούνται 3 επιπλέον αποδεκτές σπυρομετρήσεις μετά από **10 λεπτά** για χρήση β<sub>2</sub>-αγωνιστή ή μετά από **30 λεπτά** για τη χρήση αντιχολινεργικού παράγοντα.





# ΒΡΟΓΧΟΔΙΑΣΤΑΛΤΙΚΑ ΦΑΡΜΑΚΑ

- Μπορούν να χρησιμοποιηθούν:
  1. **Σαλβουταμόλη**, 4 εισπνοές από 100μg (συνολικά 400μg).
  2. **Βρωμιούχο ιπρατρόπιο**, 4 εισπνοές από 40μg (συνολικά 160μg).



# ΕΙΣΠΝΟΗ ΒΡΟΓΧΟΔΙΑΣΤΑΛΤΙΚΟΥ ΦΑΡΜΑΚΟΥ

- Ο ασθενής αναπνέει μέσα από μία συσκευή με αεροθάλαμο.
- Εκτελεί μία μικρή εκπνοή και στη συνέχεια πραγματοποιεί μία μέγιστη εισπνοή με το χορηγούμενο βρογχοδιασταλτικό φάρμακο.
- Στη συνέχεια κρατάει την ανάσα του για 5-10 δευτερόλεπτα και κατόπιν εκπνέει ήρεμα.
- Η διαδικασία αυτή πραγματοποιείται 4 φορές(ανά 30 δευτερόλεπτα).



# ΘΕΤΙΚΗ ΑΝΤΑΠΟΚΡΙΣΗ ΣΤΗ ΒΡΟΓΧΟΔΙΑΣΤΟΛΗ

- Η ανταπόκριση στη βρογχοδιαστολή θεωρείται σημαντική όταν υπάρχει αύξηση του δυναμικά εκπνεόμενου όγκου στο πρώτο δευτερόλεπτο (FEV1) ή της δυναμικά εκπνεόμενης ζωτικής χωρητικότητας (FVC) κατά **12%** ή κατά **200mL**.



# ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ

- 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.



# ΣΗΜΕΙΩΜΑ ΙΣΤΟΡΙΚΟΥ ΕΚΔΟΣΕΩΝ ΕΡΓΟΥ

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση 1.1.



# ΣΗΜΕΙΩΜΑ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Copyright Πανεπιστήμιο Πατρών, Κωνσταντίνος Σπυρόπουλος, Κυριάκος Καρκούλιας. «Σπιρομέτρηση. Διαγνωστικές εξετάσεις». Έκδοση: 1.1. Πάτρα 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:  
<https://eclass.upatras.gr/courses/MED983/>



# 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: BTS, Spirometry in practice και Φυσιολογία του αναπνευστικού συστήματος, Εκδόσεις της Ελληνικής Πνευμονολογικής Εταιρείας 2006



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (2/2)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

**Πίνακες**

Δεν περιέχει.

