

## Σπιρομέτρηση

**Η** σπιρομέτρηση είναι η «χρυσή σταθερά» για την διάγνωση, την εκτίμηση και την παρακολούθηση της ΧΑΠ,<sup>1</sup> και μπορεί να βοηθήσει στην διάγνωση του άσθματος.<sup>2</sup> Μπορεί επίσης να συνεισφέρει στην διάγνωση άλλων αιτιών δύσπνοιας.

### Ποιο σπιρόμετρο;

Ιδανικά, ένα σπιρόμετρο πρέπει να έχει δυνατότητα γραφικής παράστασης για να επιτρέπει την ανίχνευση τεχνικών λαθών. Θα πρέπει να έχει την ικανότητα να παράγει τυπωμένα αντίγραφα.

Η τακτική βαθμονόμηση είναι απαραίτητη. Μερικά σπιρόμετρα χρειάζεται να βαθμονομούνται πριν από κάθε συνεδρία χρησιμοποιώντας μια ειδική σύριγγα. Άλλα διατηρούν την βαθμονόμησή τους μέχρι την ετήσια συντήρησή τους. Ελέγξτε τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Τρία είδη σπιρομέτρων χρησιμοποιούνται συνήθως στην πρωτοβάθμια φροντίδα υγείας:

- Μικρά σπιρόμετρα χειρός τα οποία διαθέτουν ηλεκτρονική ανάγνωση. Αυτά είναι η φτηνότερη επιλογή και είναι αρκετά μικρά ώστε να χωρούν σε μια ιατρική τσάντα, αλλά η αδυναμία υποστήριξης γραφικής παράστασης μπορεί να κάνει δύσκολη την κρίση για το πότε μια εκπνοή είναι πλήρης. Διαγράμματα με προβλεπόμενες τιμές και ένας υπολογιστής είναι απαραίτητα για την εκτίμηση των αποτελεσμάτων.
- Φορητά σπιρόμετρα με ενσωματωμένο εκτυπωτή. Αυτά είναι πιο ακριβά αλλά αναλαμβάνουν όλους τους υπολογισμούς, συμπεριλαμβανομένης της δοκιμασίας αναστρεψιμότητας. Μικρές γραφικές παραστάσεις του όγκου σε σχέση με το χρόνο βοηθούν στον έλεγχο της εκπνοής και το εκτυπωμένο αποτέλεσμα περιλαμβάνει καμπύλη ροής όγκου.
- Συστήματα σχεδιασμένα να δουλεύουν με έναν υπολογιστή ο οποίος προβάλλει γραφική παράσταση, υπολογίζει προβλεπόμενες τιμές και αναστρεψιμότητα και παρέχει εκτύπωση. Ενσωματωμένη μνήμη επιτρέπει στα

στοιχεία να καταγράφονται εκτός ιατρείου και να χρησιμοποιούνται όταν εξυπηρετεί.

### Πως εκτελείται η σπιρομέτρηση;

Ξεκινώντας με μια βαθιά εισπνοή, ο ασθενής εκπνέει τόσο έντονα και γρήγορα όσο είναι δυνατόν μέχρι οι πνεύμονες να είναι «άδειοι».

*Καθιστός ή όρθιος;* Η καθιστή στάση είναι ασφαλέστερη για τους ηλικιωμένους και τους εξασθενημένους, παρά το γεγονός ότι η όρθια στάση μπορεί να δώσει καλύτερα αποτελέσματα.

Τρεις ικανοποιητικές εκπνοές πρέπει να εκτελεστούν:

- Το φύσημα θα πρέπει να συνεχιστεί μέχρι να επιτευχθεί ένα plateau στον όγκο. Αυτό μπορεί να χρειασθεί χρόνο μεγαλύτερο από 12 δευτερόλεπτα σε άτομα με σοβαρή ΧΑΠ (στα οποία ένας αργός, αβίαστος χειρισμός ίσως δώσει πιο έγκυρη εκτίμηση της ζωτικής χωρητικότητας).
- Οι ενδείξεις της FVC και FEV<sub>1</sub> θα πρέπει να είναι εντός του 5% ή 100 ml
- Το γράφημα του όγκου εκπνοής σε σχέση με το χρόνο θα πρέπει να είναι ομαλό, χωρίς ανώμαλες απεικονίσεις.

### Τεστ αναστρεψιμότητας

Τα τεστ αναστρεψιμότητας περιλαμβάνουν την εκτέλεση της σπιρομέτρησης πριν και μετά από θεραπεία και μπορούν να βοηθήσουν στην διάκριση μεταξύ της ΧΑΠ και του άσθματος (να σημειωθεί ότι η σπιρομέτρηση μπορεί να είναι φυσιολογική σε σταθερό άσθμα).

### Προετοιμασία του ασθενούς:

Η κατάσταση του ασθενούς θα πρέπει να είναι σταθερή (απόσταση τουλάχιστον 6 εβδομάδες από την τελευταία παρόξυνση).

Πριν από την δοκιμασία αναστρεψιμότητας με βρογχοδιασταλτικά, ο ασθενής θα πρέπει να σταματήσει τους βραχείας δράσης β2 αγωνιστές για 6 ώρες, τα μακράς δράσης βρογχοδιασταλτικά για 12 ώρες και την θεοφυλλίνη για 24 ώρες.

### Διαδικασία

- Εκτελέστε την αρχική –βασική– σπιρομέτρηση
- *Αναστρεψιμότητα μετά από βρογχοδιαστολή:* Χορηγήστε βρογχοδιασταλτικό (τουλάχιστον 400mcg σαλβουταμόλη, π.χ. 5mg με νεφελοποιητή). Εκτελέστε την σπιρομέτρηση μετά από 15 λεπτά από την βρογχοδιαστολή.
- *Αναστρεψιμότητα με στεροειδή:* Μια δοκιμή με στεροειδή (30 - 40mg ημερησίως για 2 εβδομάδες ή 1.000 μg εισπνεόμενων κορτικοστεροειδών για τρεις μήνες) μπορεί να είναι κατάλληλη. Μια αύξηση της FEV<sub>1</sub> > 12% και > 200mls είναι σημαντική. Η αύξηση > 20% και >400mls υποδεικνύει την διάγνωση του άσθματος.

### Εκπαίδευση

Η κακώς εκτελούμενη σπιρομέτρηση οδηγεί σε παραπλανητικά αποτελέσματα. Η εκπαίδευση των χειριστών, με τακτικές ενημερώσεις και ποιοτικούς ελέγχους είναι θεμελιώδους σημασίας.

### Μαθήματα κατάρτισης

- Οι κατασκευαστές των σπιρομέτρων μπορούν να παρέχουν εκπαίδευση στην χρήση του εξοπλισμού τους. Ορισμένοι διενεργούν μαθήματα σχετικά με την σπιρομέτρηση.
- Τα περισσότερα μαθήματα κατάρτισης της ΧΑΠ περιλαμβάνουν εκπαίδευση στην σπιρομέτρηση.

### Βιβλιογραφία:

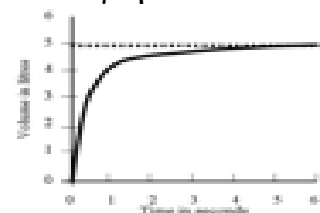
1. Global Strategy for the diagnosis, management and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. GOLD Workshop summary: updated 2003. Available from <http://www.goldcopd.com>
2. Global Strategy for Asthma Management and Prevention GINA Workshop Report: updated November 2003. Available on <http://ginasthma.com/>

## Οδηγός για την ερμηνεία της σπιρομέτρησης

### α) Φυσιολογική σπιρομέτρηση

Η Ταχύως Εκπνεόμενη Ζωτική Χωρητικότητα (FVC) του πνεύμονα είναι ο όγκος αέρος που μπορεί βιαίως να εκπνευστεί από τους πνεύμονες από την μέγιστη εισπνοή μέχρι την μέγιστη εκπνοή.

#### Φυσιολογική

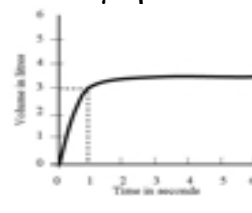


Άνδρας, 49 χρονών, 180cm  
FVC = 4,90 λίτρα

Προβλεπόμενη FVC = 4,95 λίτρα  
%προβλεπόμενης = 99%

Ταχύως Εκπνεόμενος Όγκος Αέρα στο πρώτο δευτερόλεπτο = FEV<sub>1</sub>. FEV<sub>1</sub> είναι ο όγκος του αέρα ο οποίος μπορεί βιαίως να εκπνευστεί από μια μέγιστη εισπνοή στο πρώτο δευτερόλεπτο.

#### Φυσιολογική

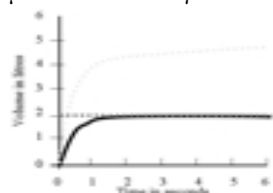


Γυναίκα, 33 χρονών, 165cm  
FEV<sub>1</sub> = 3,20 λίτρα

Προβλεπόμενη FEV<sub>1</sub> = 3,03 λίτρα  
%προβλεπόμενης = 99%

### β) Η μη φυσιολογική σπιρομέτρηση χωρίζεται στα πρότυπα αερισμού περιοριστικού και αποφρακτικού τύπου

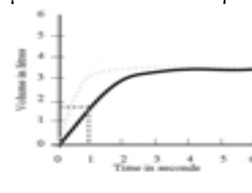
**Περιοριστικού τύπου:** εξαιτίας καταστάσεων στις οποίες ο όγκος του πνεύμονα είναι μειωμένος, π.χ. σκολίωση, ίνωση. Η FVC και ο FEV<sub>1</sub> μειώνονται αναλογικά.



Άνδρας, 49 χρονών, 180cm  
FVC = 2 λίτρα (40% του προβλεπόμενου)

FEV<sub>1</sub> = 1,8 λίτρα (45% του προβλεπόμενου)

**Αποφρακτικού τύπου:** εξαιτίας καταστάσεων στις οποίες οι αεραγωγοί είναι φραγμένοι, π.χ. άσθμα ή ΧΑΠ. Η FVC και ο FEV<sub>1</sub> μειώνονται δυσανάλογα.



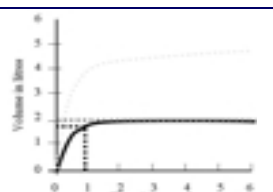
Γυναίκα, 33 χρονών, 165cm  
FVC = 3,5 λίτρα (98% του προβλεπόμενου)

FEV<sub>1</sub> = 1,8 λίτρα (58% του προβλεπόμενου)

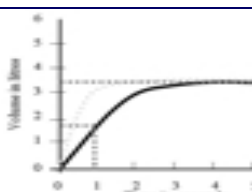
**Σοβαρότητα της ΧΑΠ:** Ο FEV<sub>1</sub> εκφραζόμενος με τιμές επί % της προβλεπόμενης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ταξινομήσει την σοβαρότητα της ΧΑΠ. Οι διεθνείς κατευθυντήριες οδηγίες ποικίλουν, αλλά πολλοί χρησιμοποιούν αυθαίρετα τα επίπεδα FEV<sub>1</sub> <80%, <50%, ή <30% των προβλεπόμενων για να ορίσουν την ήπια, μέτρια ή σοβαρή νόσο.

### γ) Λόγος βίαιης εκπνοής (λόγος FEV<sub>1</sub>/FVC, ή FEV<sub>1</sub>%)

Ο λόγος FEV<sub>1</sub>/FVC είναι ο FEV<sub>1</sub> εκφραζόμενος ως επί % ποσοστό της FVC (ή της VC αν είναι μεγαλύτερη): π.χ. το ποσοστό της ζωτικής χωρητικότητας που εκπνέεται το πρώτο δευτερόλεπτο. Κάνει διάκριση μεταξύ μειωμένου FEV<sub>1</sub> εξαιτίας περιοριστικού τύπου πάθησης του πνεύμονα και αυτής που οφείλεται σε απόφραξη. Η απόφραξη ορίζεται με λόγο FEV<sub>1</sub>/FVC μικρότερο του 70%.



FVC = 2.00 λίτρα (40% του προβλεπόμενου)  
FEV<sub>1</sub> = 1.80 λίτρα (45% του προβλεπόμενου)  
FEV<sub>1</sub>/FVC λόγος = 90%



FVC = 3.50 λίτρα (98% του προβλεπόμενου)  
FEV<sub>1</sub> = 1.80 λίτρα (58% του προβλεπόμενου)  
FEV<sub>1</sub>/FVC λόγος = 51%

#### Πρότυπο αερισμού περιοριστικού τύπου

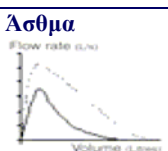
FVC μειωμένη <80%  
FEV<sub>1</sub> μειωμένος  
FEV<sub>1</sub>/FVC λόγος φυσιολογικός

#### Πρότυπο αερισμού αποφρακτικού τύπου

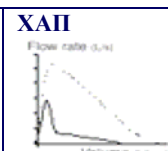
FVC φυσιολογική ή μειωμένη  
FEV<sub>1</sub> μειωμένος <80%  
FEV<sub>1</sub>/FVC λόγος μειωμένος <70%

### δ) Καμπύλες ροής όγκου

Πρόκειται για την ίδια την βίαιη εκπνοή που μετατρέπεται ηλεκτρονικά, προκειμένου να απεικονιστεί η ταχύτητα ροής καθώς ο πνεύμονας αδειάζει. Ο άξονας x αντιπροσωπεύει τον όγκο – από την πλήρη εισπνοή στην πλήρη εκπνοή: Ο άξονας y αντιπροσωπεύει την ταχύτητα ροής. Το σχήμα της καμπύλης ροής όγκου εξαρτάται από τις μηχανικές ιδιότητες του πνεύμονα και το σχήμα μπορεί να δώσει σημαντικές ενδείξεις σχετικά με τη διάγνωση. Η διακεκομμένη γραμμή είναι μια φυσιολογική καμπύλη.



**Άσθμα**  
Τυπικά η καμπύλη έχει ένα συγκριτικά ομαλό κοίλο σχήμα, καθώς η απόφραξη των αεραγωγών είναι σχετικά σταθερή καθ' όλη τη διάρκεια της εκπνοής



**ΧΑΠ**  
Τυπικά η καμπύλη είναι υπό γωνία, καθώς οι κατεστραμμένοι πνεύμονες στην ΧΑΠ κολλαψάρονται με την βίαιη εκπνοή



**Περιοριστικού τύπου**  
Τυπικά η καμπύλη έχει κανονικό ύψος, αλλά είναι πολύ απότομη καθώς ο όγκος του πνεύμονα είναι μειωμένος