

1ο Πανελλήνιο Παιδοπνευμονολογικό Συνέδριο
Θεσσαλονίκη 1-3 Οκτωβρίου 2010

Σπιρομετρία στα παιδιά

Κώστας Ν. Πρίφτης



- Γ' Παιδιατρική Κλινική Πανεπιστημίου Αθηνών
Πανεπιστημιακό Νοσοκομείο «Αττικών»
- Τμήμα Αλλεργικών και Αναπνευστικών Παθήσεων
Γ. Ν. Παίδων Πεντέλης



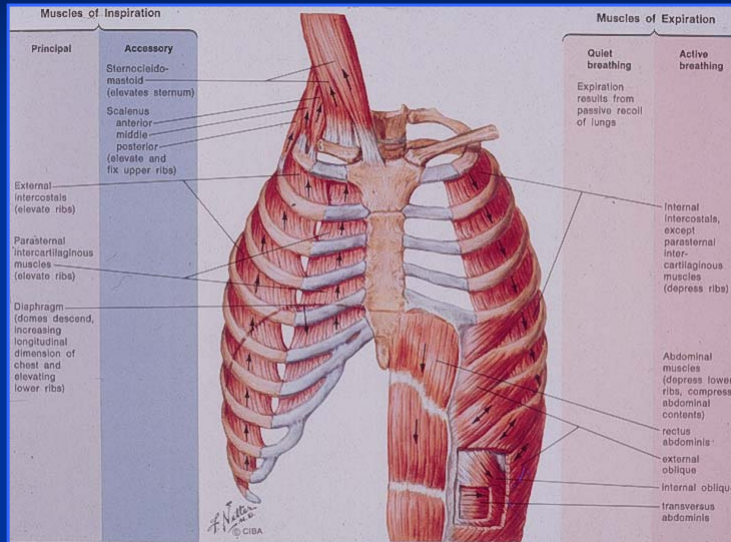


Λειτουργικές δοκιμασίες πνευμόνων

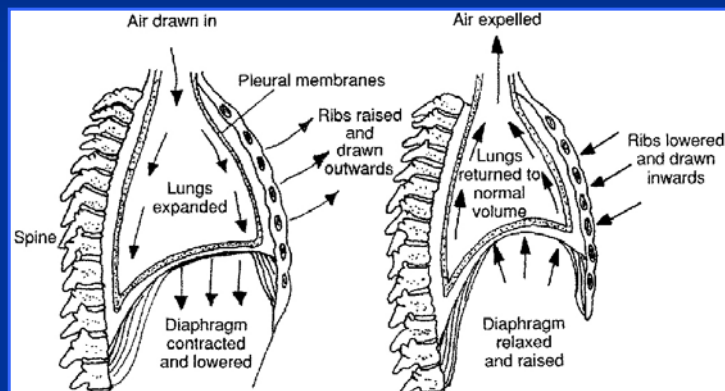
Έλεγχος πνευμονικής λειτουργίας σε παιδιά που συνεργάζονται

- σπιρομετρία
- μετρήσεις στατικών όγκων (πληθυσμογραφία)
- έλεγχος βρογχικής απαντητικότητας
- διαχυτική ικανότητα τριχοειδοκυψελιδικής μονάδας
- δοκιμασίες ελέγχου αναπνευστικών μυών

Αναπνευστική λειτουργία



Αναπνευστική λειτουργία



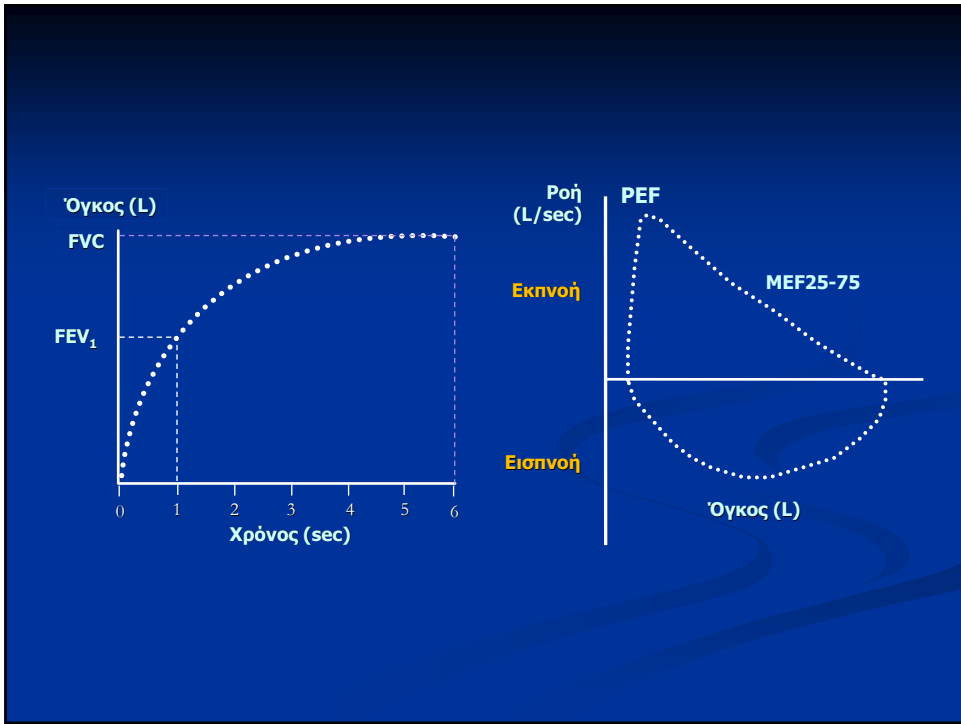
Λειτουργικές δοκιμασίες πνευμόνων

- διάγνωση
- αξιολόγηση βαρύτητας
- παρακολούθηση πορείας νόσου και ανταπόκρισης στην αγωγή
- αξιοποίηση δεδομένων στον καθορισμό τιμών αναφοράς
- σε επιδημιολογικές μελέτες και στην κλινική έρευνα

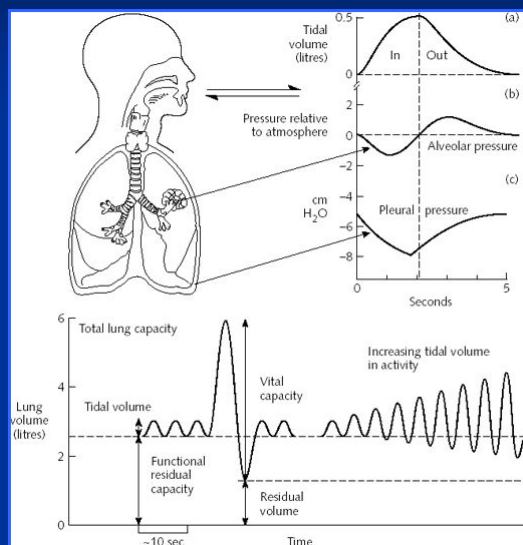
Λειτουργικές δοκιμασίες πνευμόνων

- ✓ Έλεγχος μηχανικών ιδιοτήτων πνευμόνων
- ✓ Έλεγχος ικανότητας ανταλλαγής αερίων



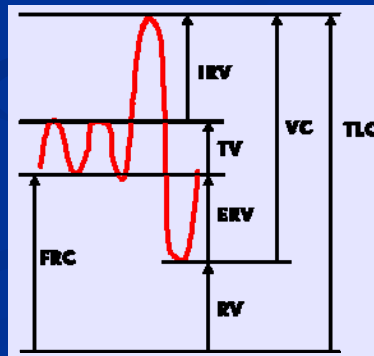


Αναπνευστική Λειτουργία



Σπιρομετρία - διαδικασία

- απαιτείται η **μέγιστη εισπνοή** ώστε ο όγκος που θα περιέχεται στους πνεύμονες να αντιστοιχεί στην TLC.
- ακολουθεί **απότομη και βίαιη εκπνοή**
- η εκπνευστική προσπάθεια εξακολουθεί με την ίδια ένταση μέχρι να μηδενισθεί η ροή (στο επίπεδο του RV).



Σπιρομετρία

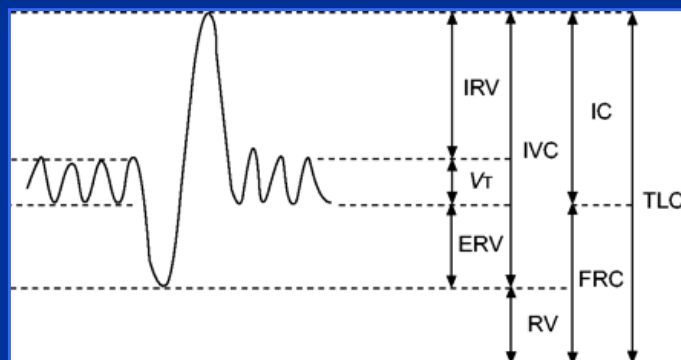
- Διαδικασία που απαιτεί την μέγιστη συνεργασία και προσπάθεια από μέρους του ασθενούς
- Μέτρηση όγκων αέρα που εισπνέει και εκπνέει ο ασθενής σε συνάρτηση με το χρόνο. Τα μεγέθη που μελετώνται είναι **όγκοι** και **ροές**.



Δυναμικοί όγκοι

- Βίαιη ζωτική χωρητικότητα (**FVC**)
μέγιστος όγκος αέρα που εκπνέει ο ασθενής, με τη μέγιστη δυνατή προσπάθεια, ξεκινώντας από τη θέση της μέγιστης εισπνοής.
- Βίαια εκπνεόμενος όγκος αέρα σε ένα sec (**FEV₁**)
ο μέγιστος όγκος αέρα που εκπνέεται στο πρώτο sec κατά τη διαδικασία μιας βίαιης εκπνοής που ξεκινά από την θέση της μέγιστης εισπνοής

Αναπνευστικοί όγκοι



Πνευμονικές ροές

Μέγιστη εκπνευστική ροή (Peak Expiratory Flow, PEF)

η μέγιστη ροή του αέρα που επιτυγχάνεται κατά τη βίαιη εκπνευστική προσπάθεια μετά από τη μέγιστη εισπνοή.

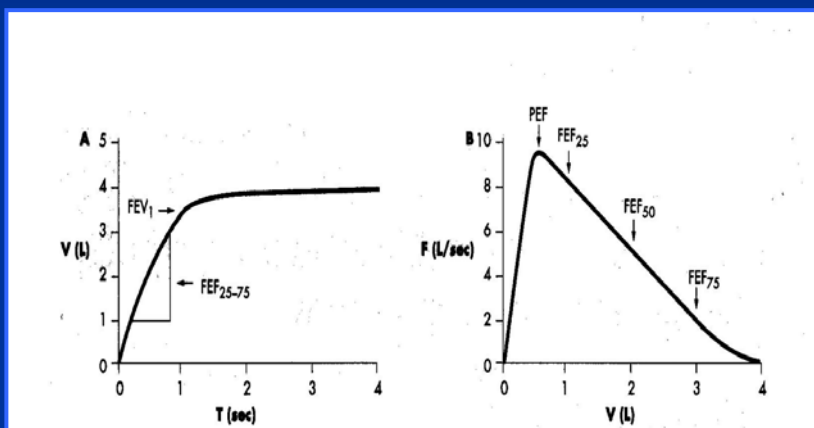
Μέγιστη μεσοεκπνευστική ροή (FEF_{25-75} ή $MMEF_{25-75}$)

μέση εκπνευστική ροή στο τμήμα της καμπύλης ανάμεσα στο 25% και 75% της FVC

Μέγιστη εκπνευστική ροή στο 50% της εκπνοής (FEF_{50})

εκπνευστική ροή στο σημείο κατά το οποίο έχει εκπνευστεί το 50% της FVC

Δυναμική σπιρομετρία



Αποδεκτή σπυρομετρία

■ αξιολόγηση προσπάθειας

- ✓ έναρξη
- ✓ διάρκεια – ολοκλήρωση
- ✓ απουσία "artifacts"

■ αναπαραγωγιμότητα αποτελεσμάτων

- ✓ 3 αποδεκτές προσπάθειες
- ✓ διαφορά μεταξύ των δύο καλύτερων FEV_1 (και FVC) < 150 ml

Αποδεκτή σπυρομετρία

■ αξιολόγηση προσπάθειας

- ✓ **έναρξη**
- ✓ διάρκεια – ολοκλήρωση
- ✓ απουσία 'artefacts'

■ αναπαραγωγιμότητα αποτελεσμάτων

- ✓ 3 αποδεκτές προσπάθειες
- ✓ διαφορά μεταξύ των δύο καλύτερων FEV_1 (και FVC) < 150 ml

Αποδεκτή σπυρομετρία

■ αξιολόγηση προσπάθειας

- ✓ έναρξη
- ✓ **διάρκεια – ολοκλήρωση**
- ✓ απουσία 'artefacts'

■ αναπαραγωγιμότητα αποτελεσμάτων

- ✓ 3 αποδεκτές προσπάθειες
- ✓ διαφορά μεταξύ των δύο καλύτερων FEV1 (και FVC) < 150 ml

Αποδεκτή σπυρομετρία

■ αξιολόγηση προσπάθειας

- ✓ έναρξη
- ✓ διάρκεια – ολοκλήρωση
- ✓ **Απουσία "artefacts"**

■ αναπαραγωγιμότητα αποτελεσμάτων

- ✓ 3 αποδεκτές προσπάθειες
- ✓ διαφορά μεταξύ των δύο καλύτερων FEV1 (και FVC) < 150 ml

Αποδεκτή σπυρομετρία

■ αξιολόγηση προσπάθειας

- ✓ έναρξη
- ✓ διάρκεια – ολοκλήρωση
- ✓ απουσία 'artefacts'

■ αναπαραγωγιμότητα αποτελεσμάτων

- ✓ **3 αποδεκτές προσπάθειες**
- ✓ διαφορά μεταξύ των δύο καλύτερων FEV₁ (και FVC) < 150 ml

Αποδεκτή σπυρομετρία

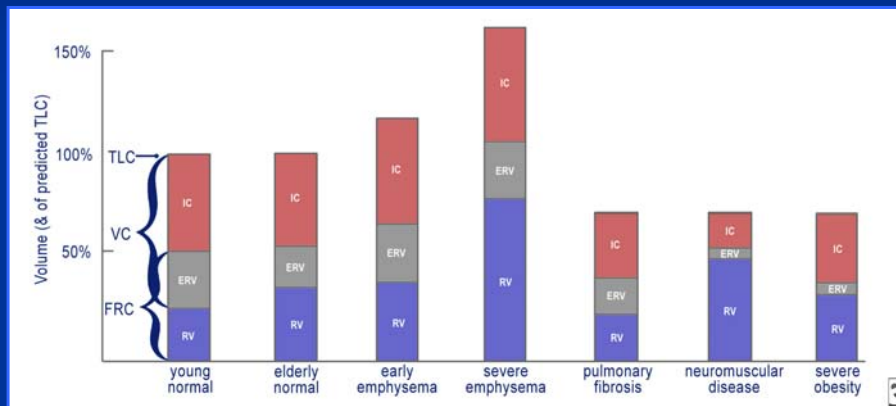
■ αξιολόγηση προσπάθειας

- ✓ έναρξη
- ✓ διάρκεια – ολοκλήρωση
- ✓ απουσία 'artefacts'

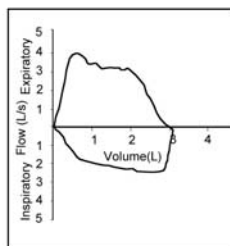
■ αναπαραγωγιμότητα αποτελεσμάτων

- ✓ **3 αποδεκτές προσπάθειες**
- ✓ διαφορά μεταξύ των δύο καλύτερων FEV₁ (και FVC) < 150 ml

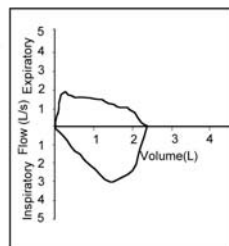
Κλινική αξιολόγηση αναπνευστικών όγκων



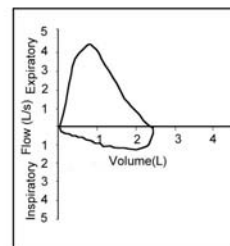
Δυναμική σπιρομετρία



Fixed Upper Airway Obstruction



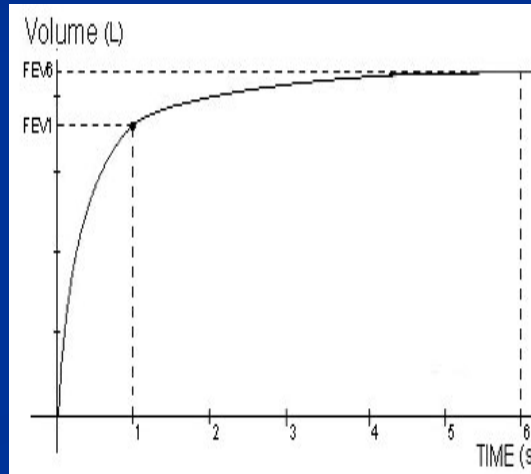
Variable Extrathoracic Obstruction



Variable Intrathoracic Obstruction

Κριτήρια ολοκλήρωσης της σπυρομετρίας

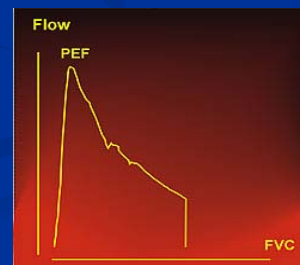
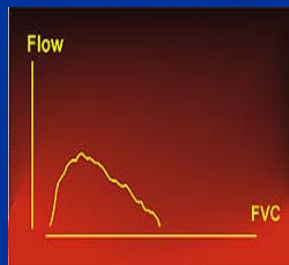
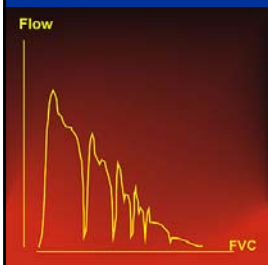
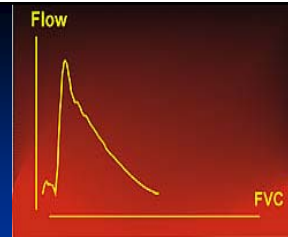
- Η καμπύλη όγκου χρόνου δεν παρουσιάζει μεταβολή στον όγκο ($<0.025L$) για $\geq 1\text{sec}$ και
- Ο ασθενής εκπνέει για $\geq 3\text{ sec}$ (παιδιά $< 10\text{ γ}$)
 $\geq 6\text{ sec}$ (παιδιά $> 10\text{ γ}$)



Αποδεκτή σπυρομετρία

- αξιολόγηση προσπάθειας
 - έναρξη
 - **διάρκεια – ολοκλήρωση**
 - απουσία 'artefacts'
- αναπαραγωγιμότητα αποτελεσμάτων
 - 3 αποδεκτές προσπάθειες
 - διαφορά μεταξύ των δύο καλύτερων FEV1 (και FVC) $< 150\text{ ml}$

- βήχας ειδικά στο πρώτο sec
- σύγκλιση της γλωττίδας
- πρόωμη διακοπή της εκπνοής
- μη ικανοποιητική προσπάθεια
- διαφυγή αέρα / απόφραξη του επιστομίου



Αποδεκτή σπιρομετρία

- αξιολόγηση προσπάθειας
 - έναρξη
 - διάρκεια – ολοκλήρωση
 - απουσία 'artefacts'
- **αναπαραγωγιμότητα αποτελεσμάτων**
 - 3 αποδεκτές προσπάθειες
 - διαφορά μεταξύ των δύο καλύτερων FEV1 (και FVC) < 150 ml

Σπιρομετρία : Που και από Ποιον;

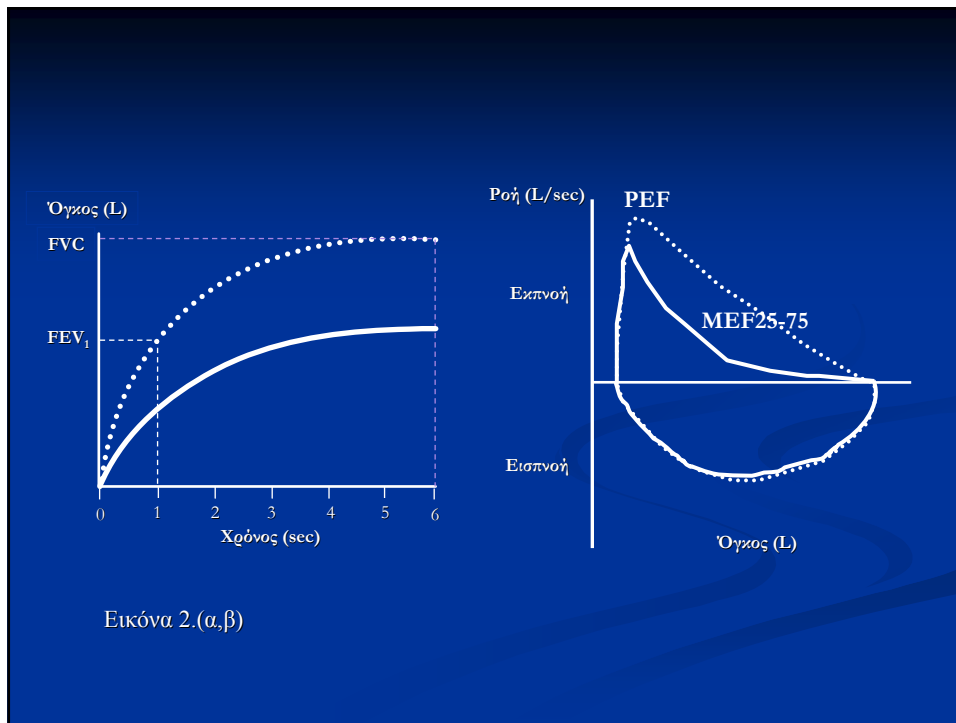
- 109 παιδιά ηλικίας 6-15 ετών
- 24/109 (22%) δοκιμασίες: **μη αποδεικτές**
- 23/85 (21%) αποδεικτές δοκιμασίες: **μη σωστές εκτιμήσεις**
 - 18/23 υποεκτίμηση
 - 5/23 υπερδιάγνωση

PEDIATRICS[®]
OFFICIAL JOURNAL OF THE AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS

Office Spirometry in Primary Care Pediatrics: A Pilot Study
Stefania Zanconato, Giorgio Meneghelli, Raffaele Braga, Franco Zacchello, Eugenio Baraldi and on behalf of the Working Group
Pediatrics 2005;116:e792-e797
DOI: 10.1542/peds.2005-0487

Σπιρομετρία και αποφρακτικού τύπου νοσήματα

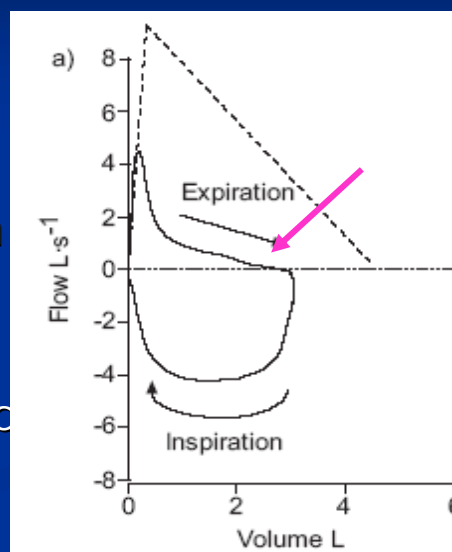
- Παρατήρηση καμπυλών ροής – όγκου και όγκου χρόνου
- Σύγκριση σπιρομετρικών παραμέτρων με τις αντίστοιχες προβλεπόμενες
 - Δυσανάλογη πτώση της μέγιστης ροής σε σχέση με τον μέγιστο όγκο αέρα που εκπνέει ο ασθενής
 - Υποδηλώνει την στένωση των αεραγωγών κατά την εκπνοή
 - Καθορίζεται από την πτώση του λόγου $FEV_1/FVC < 5^{\text{η}} \text{ Ε.Θ.}$ της προβλεπόμενης τιμής
 - Οι τιμές του λόγου στα παιδιά είναι $>90\%$ (μεγάλη ελαστικότητα πνεύμονα)



MEF_{25-75%} και FEF₇₅ ως πρώιμοι δείκτες αποφρακτικής νόσου

- Επιβράδυνση της ροής στο τελικό τμήμα της καμπύλης (κοίλο σχήμα)
- Μεγαλύτερη αναλογικά πτώση των **FEF_{25-75%}** και **FEF₇₅** συγκριτικά με τον FEV₁

Δυσνητικά FEV₁, FVC, FEV₁/FVC είναι φυσιολογικές (αρχικά στάδια νόσου)



Σπυρομετρία και αποφρακτικού τύπου νοσήματα

- ✓ FEV₁, FVC: πτώση και FEV₁/FVC φ
- ✓ μη καλή συνεργασία ασθενούς
- ✓ αργή ροή που μηδενίζει νωρίτερα
- ✓ από το επίπεδο του RV

