

ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΥΠΟΒΟΗΘΟΥΜΕΝΑ ΜΟΝΤΕΛΑ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ
ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΤΗΣ ΑΝΑΠΝΟΗΣ

ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΗΡΑ
(triggering)

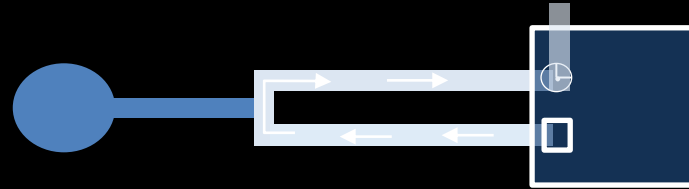
triggering

- Άμεση
- Επαρκής
- Συγχρονισμός με ασθενή
 - (αυτόματη ενεργοποίηση)
 - (χαμένες προσπάθειες)
- Ροής (flow triggering)
- Πίεσης (pressure triggering)

Flow triggering

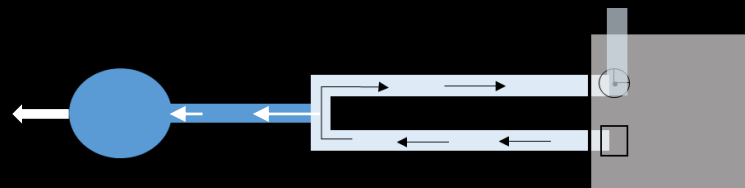
Σχηματική αναπαράσταση του flow triggering.

Ασθενής στο τέλος της εκπνοής



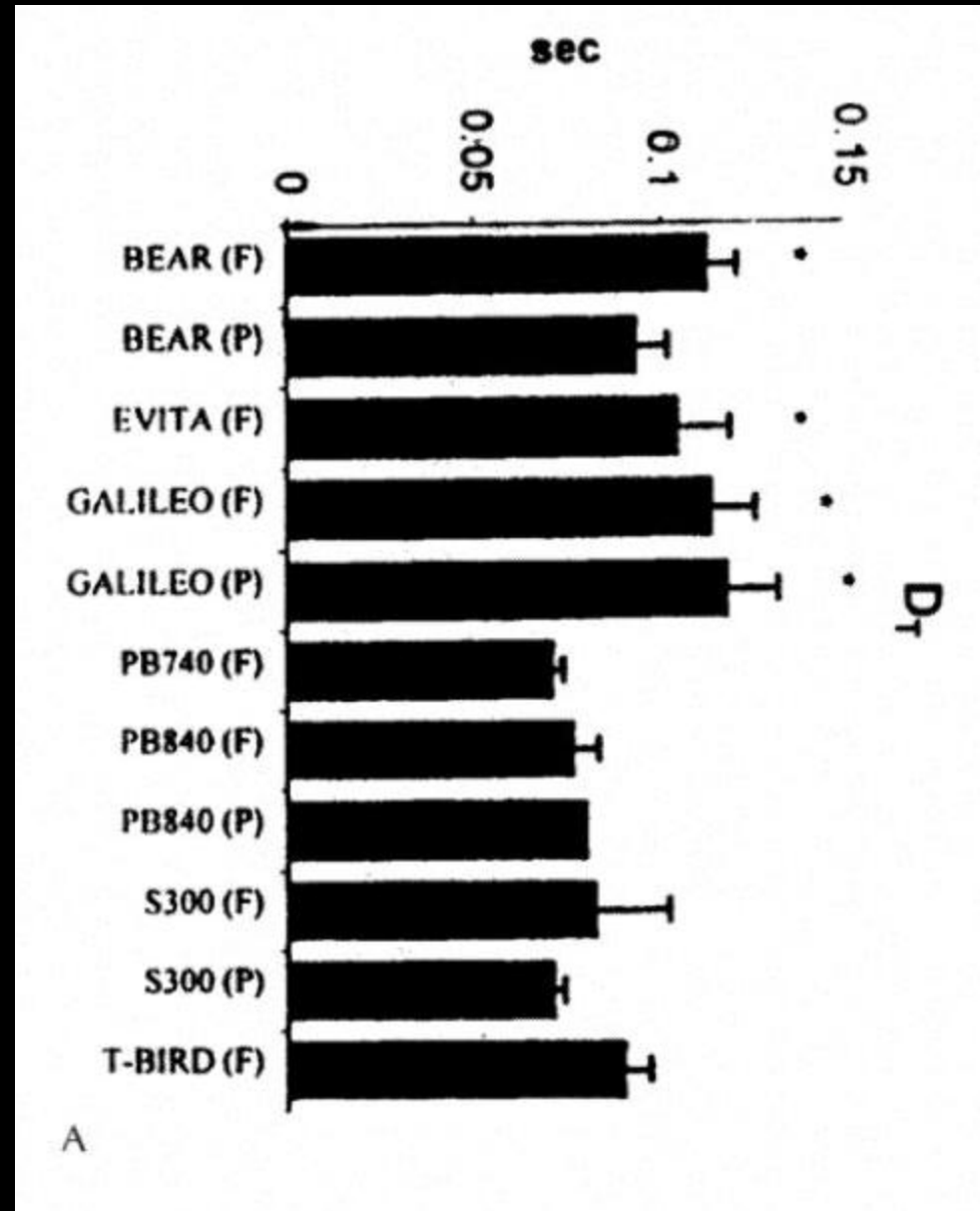
Ο αναπνευστήρας στο τέλος της εκπνοής συνεχίζει να χορηγεί ροή αέρα (bias flow) ο οποίος περνάει εξολοκλήρου στο εκπνευστικό κύκλωμα και μετράται από τον ταχογράφο του εκπνευστικού κυκλώματος

Έναρξη εισπνευστικής προσπάθειας

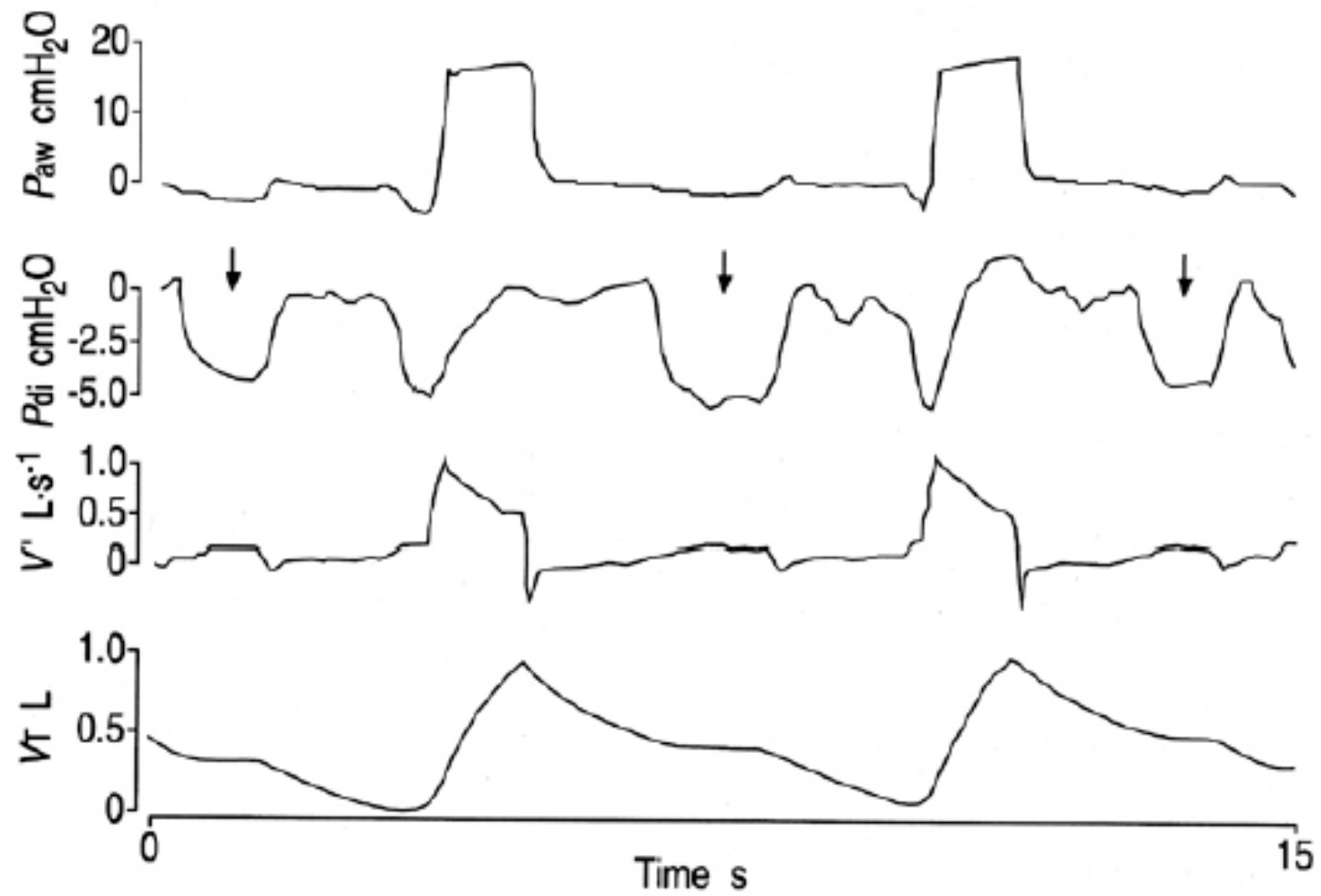


Η σύσπαση των εισπνευστικών μυών δημιουργεί αρνητική πίεση με αποτέλεσμα μέρος της ροής να κατευθύνεται προς τον ασθενή. Ο ταχογράφος καταγράφει μειωμένη ροή, ένδειξη της έναρξης της εισπνευστικής προσπάθειας.

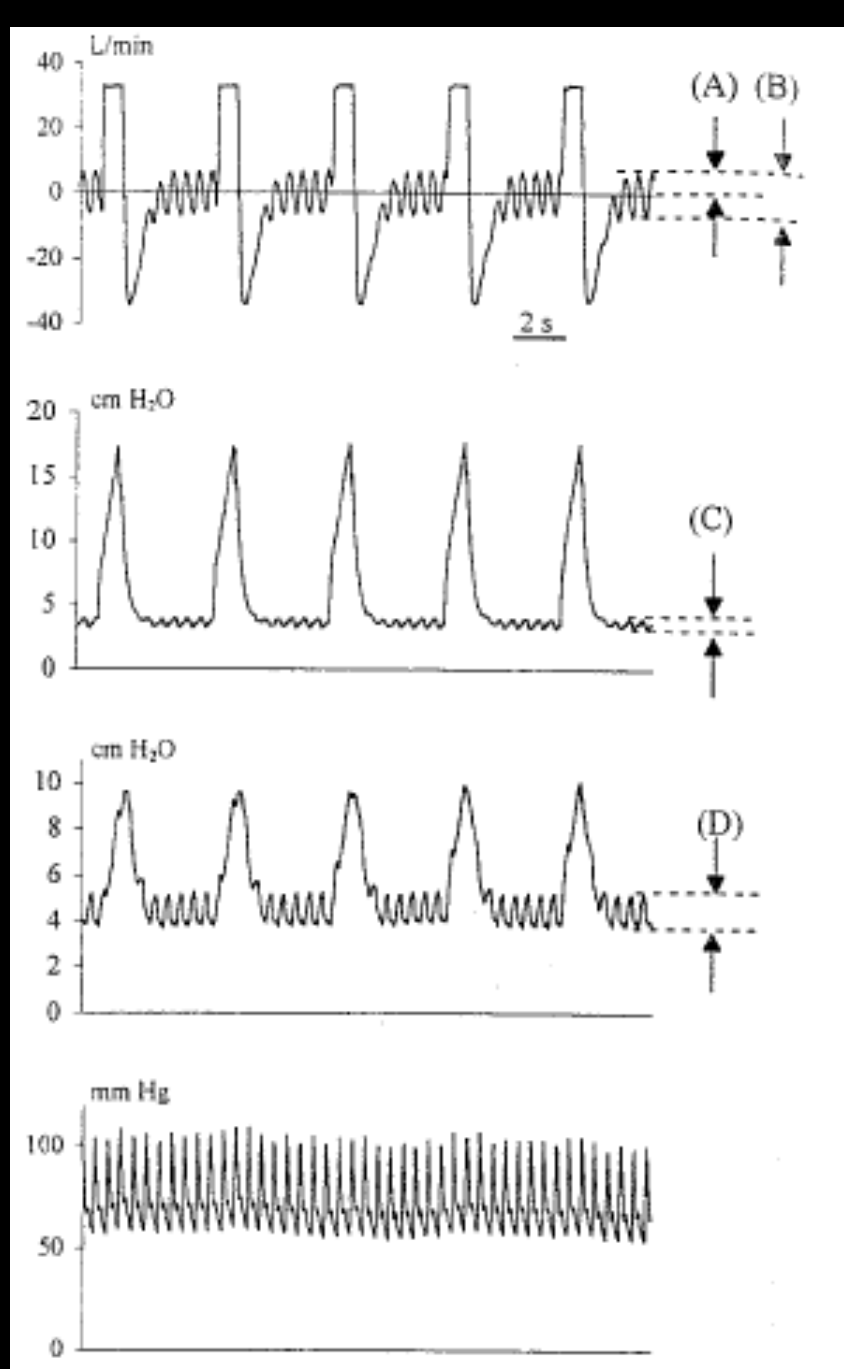
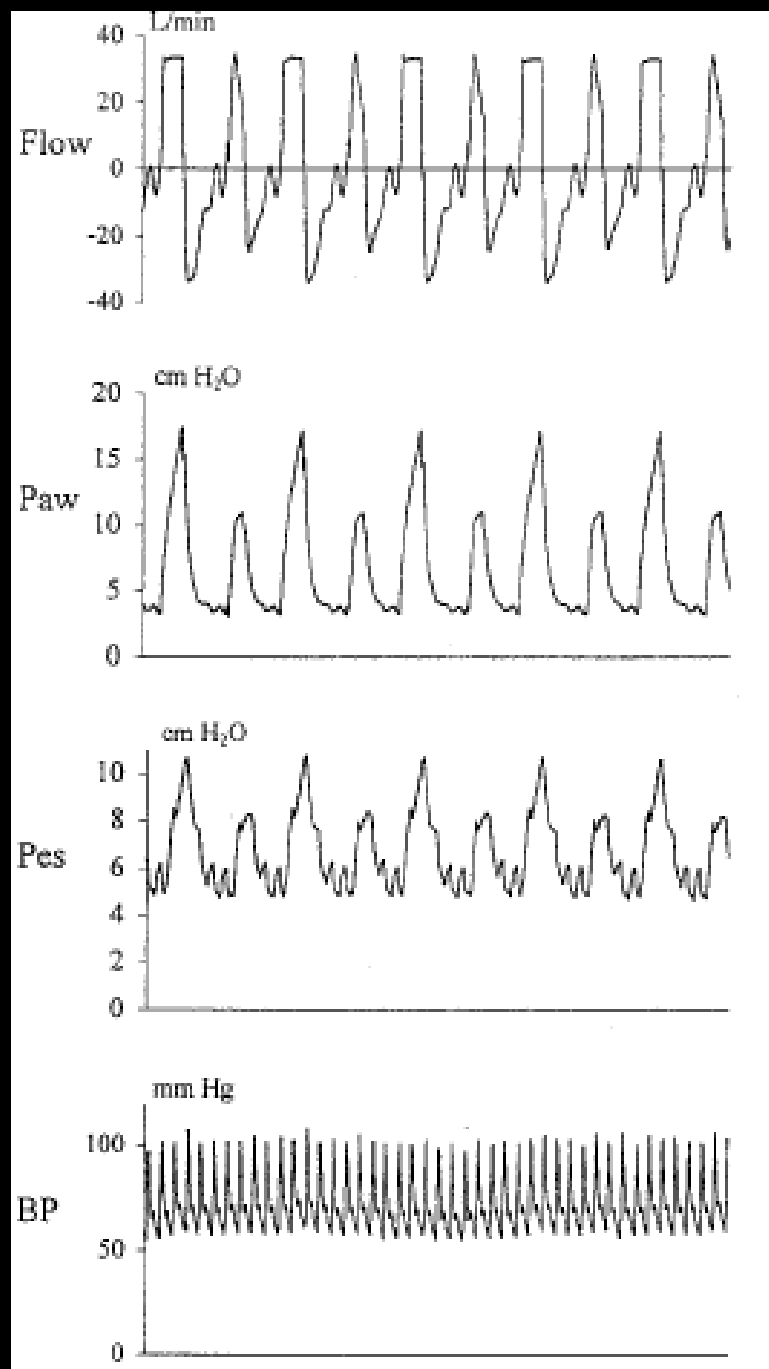
Triggering delay in various ventilators



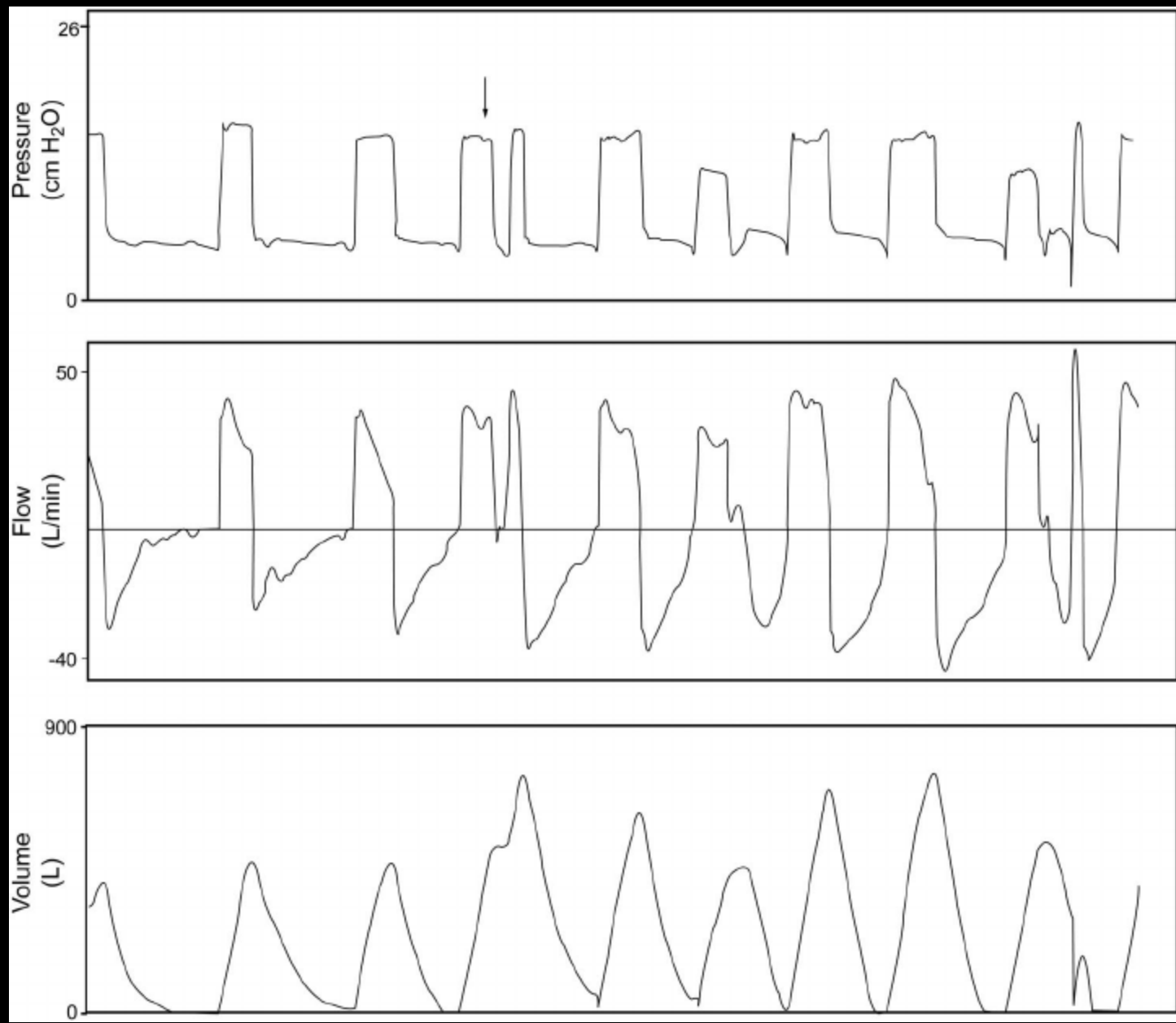
Missing Efforts



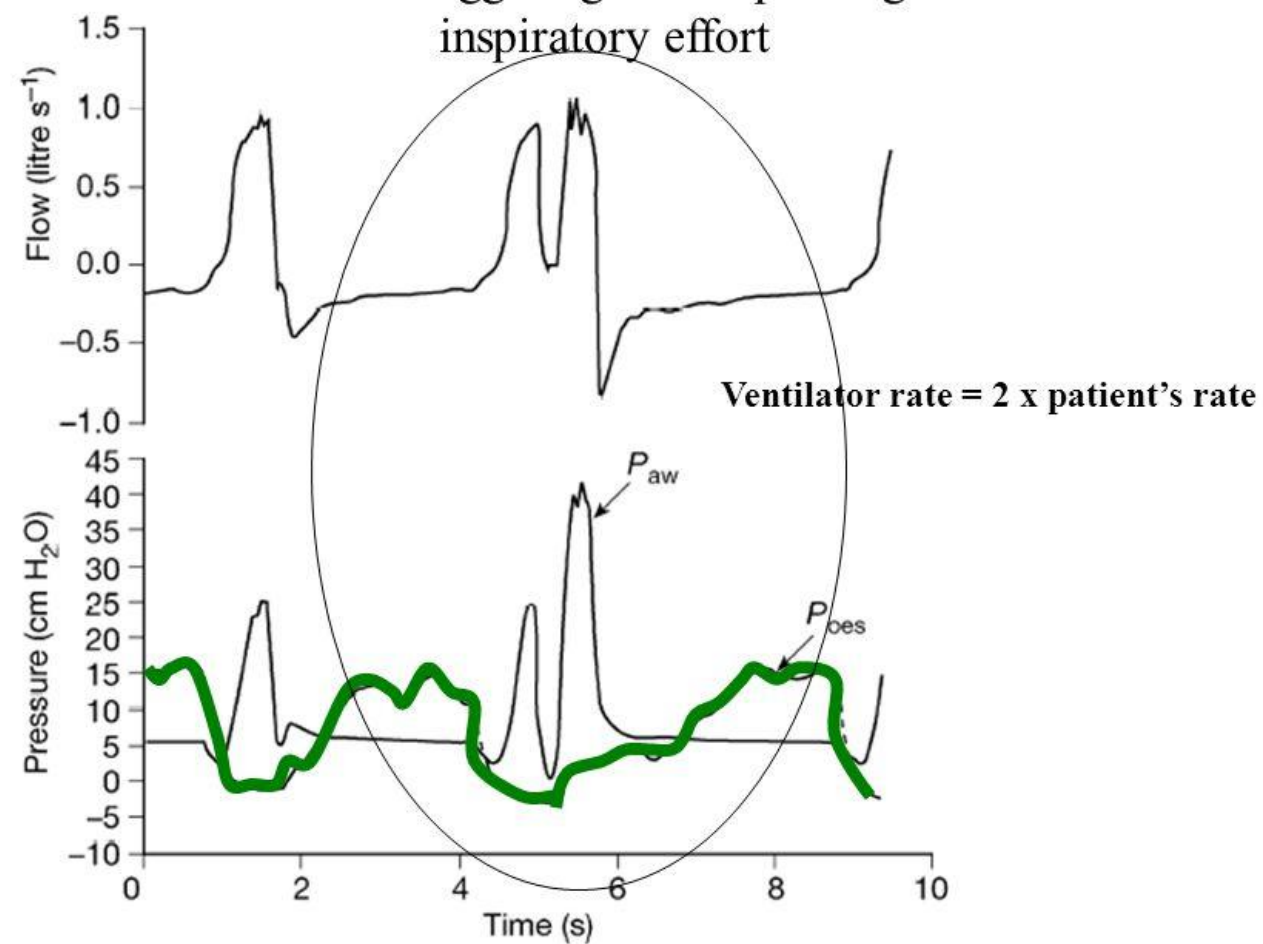
Auto-triggering



Double triggering



Double triggering due to prolonged inspiratory effort



ΕΙΔΗ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

- Επεμβατικός Μηχανικός Αερισμός
- Μη Επεμβατικός Μηχανικός Αερισμός

Μοντέλα Μηχανικού Αερισμού

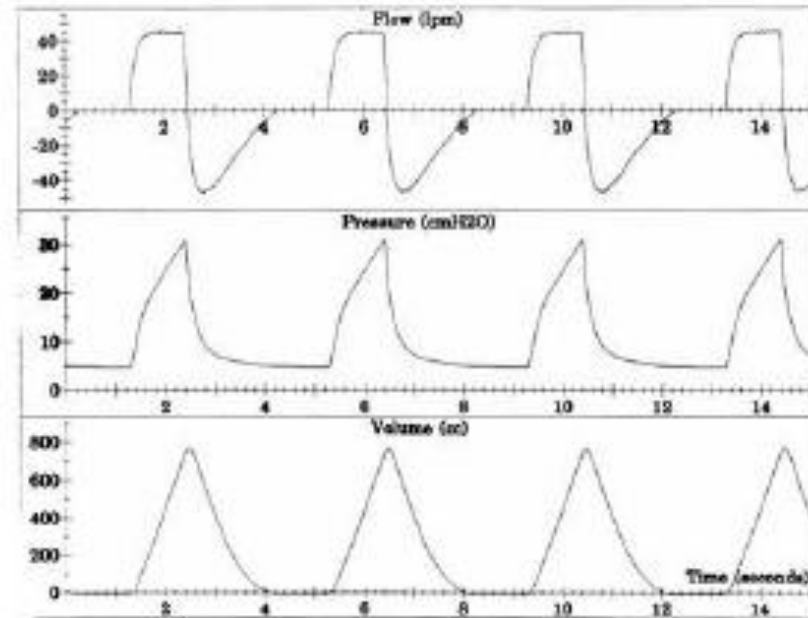
- Ελεγχόμενα (Control)
 - Όγκου (Volume Control)
 - Πίεσης (Pressure Control)
- Υποβοηθούμενα (Support)
 - Πίεσης (Pressure)

Volume Control

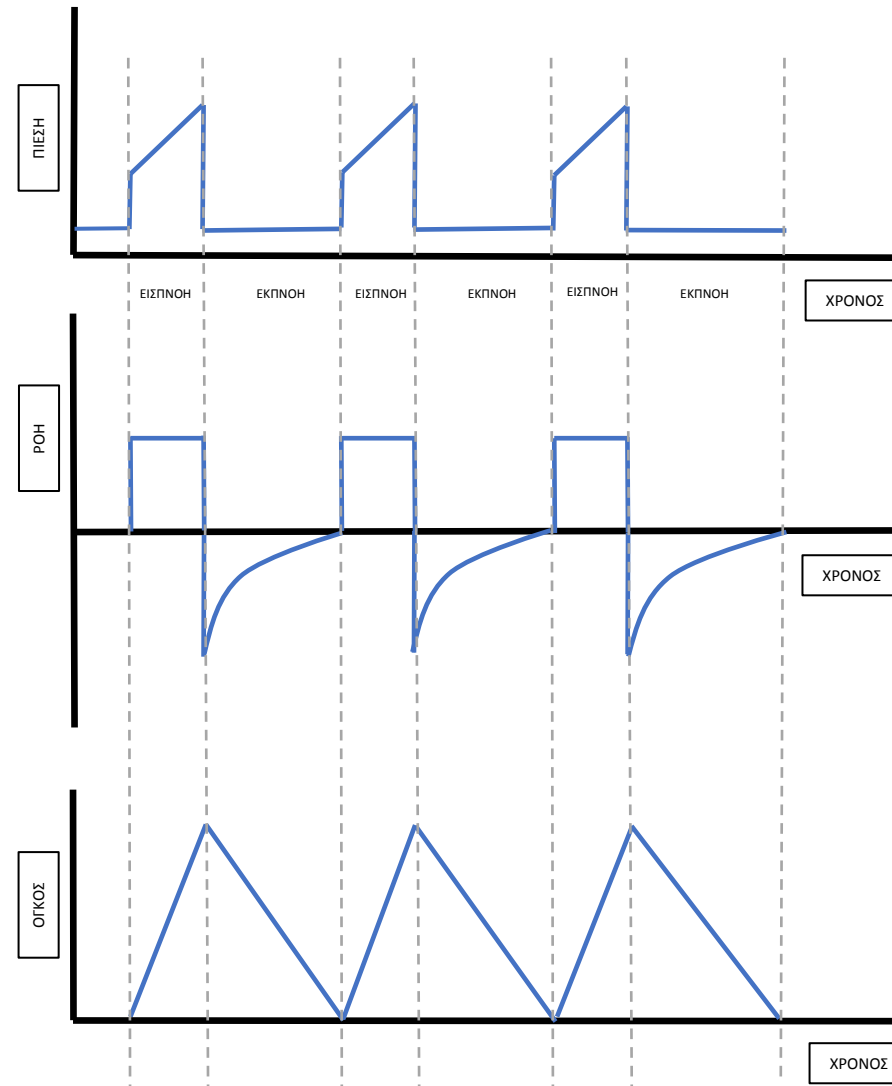
Βασικές Ρυθμίσεις

- FiO_2
- PEEP_e
- V_{tidal}
- RR
- I/E

Volume Control

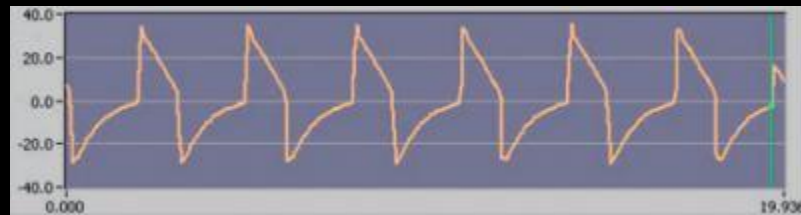


$$P_{\text{mus}} + P_{\text{vent}} = \Delta V \times E_{\text{rs}} + V \times R_{\text{rs}} + P_{\text{EEP}_T}$$



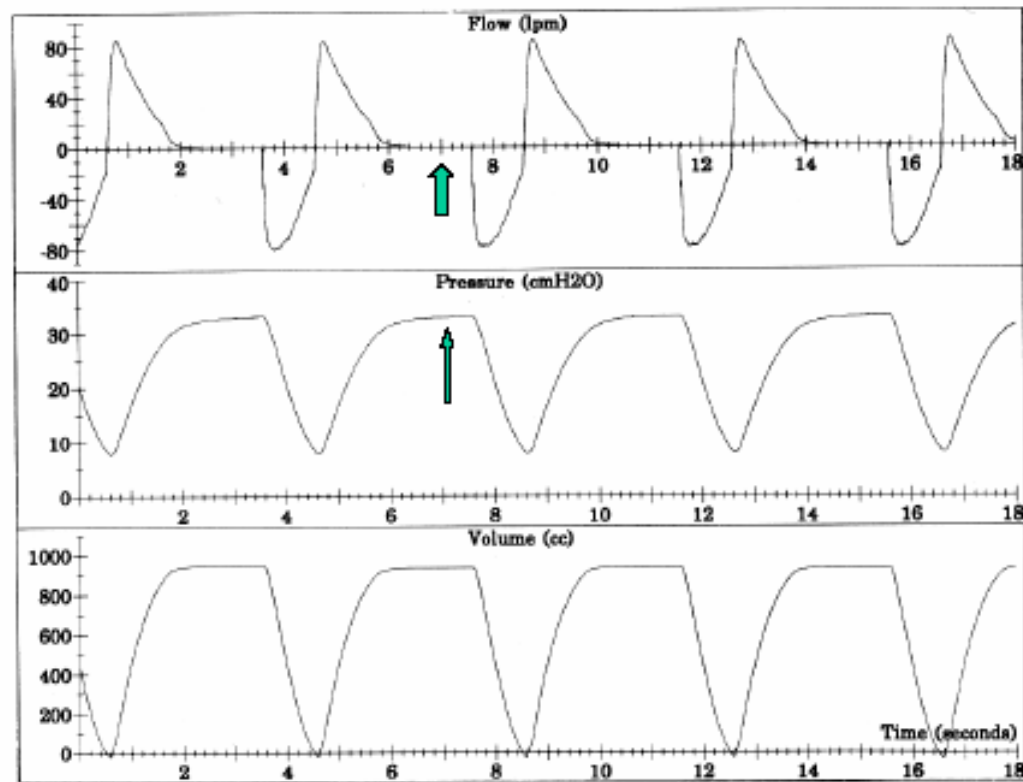
Εικόνα 6 : Σχηματική αναπαράσταση κυματομορφών πίεσης, ροής και όγκου σε volume control. Η ροή κατά τη διάρκεια της εισπνοής είναι σταθερή.

Decelerating flow waveform



Pressure Control

Pressure Control Ventilation



Βασικές Ρυθμίσεις

- FiO₂
- PEEP_e
- RR
- Pressure Support
- I/E

Ο όγκος εξαρτάται από : PS, τις μηχανικές ιδιότητες του αναπνευστικού συστήματος, το χρόνο εισπνοής

Pressure Support

Pressure support

- Υποβοήθηση αρκετή ώστε να μην υπάρχει κάματος των αναπνευστικών μυών
- Αρκετή σύσπαση αναπνευστικών μυών για αποφυγή ατροφίας

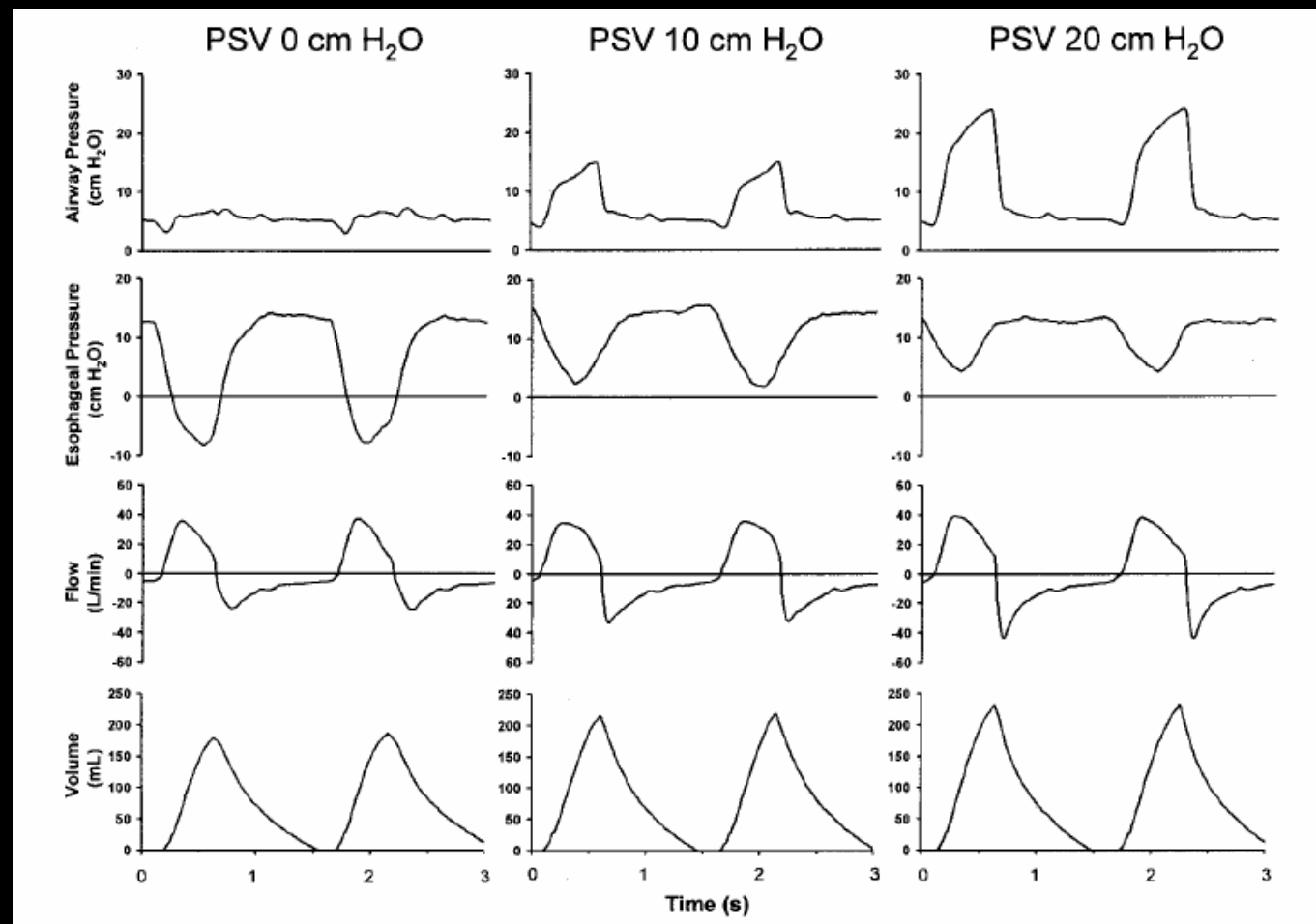
Ρυθμίσεις

- FiO₂
- Pressure support
- Triggering
- Cycling off
- PEEP_e
- Pressurization rate – rise time

Ο όγκος στο Pressure Support εξαρτάται από:

- Πίεση υποστήριξης
- Προσπάθεια ασθενούς
- Μηχανικές ιδιότητες αναπνευστικού συστήματος
- Cycling off κριτήριο

Respiratory muscle unloading



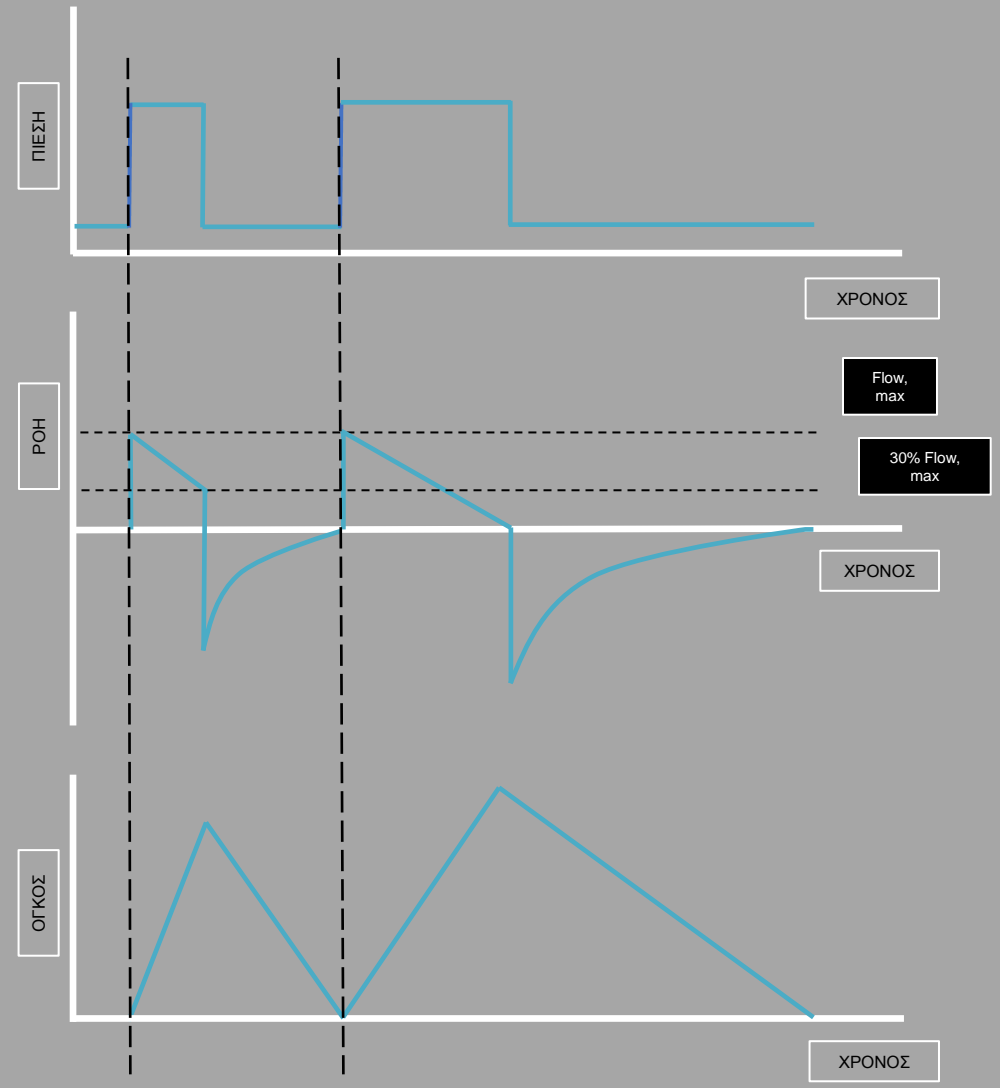
Cycling off criteria

Pressure cycling

Flow cycling

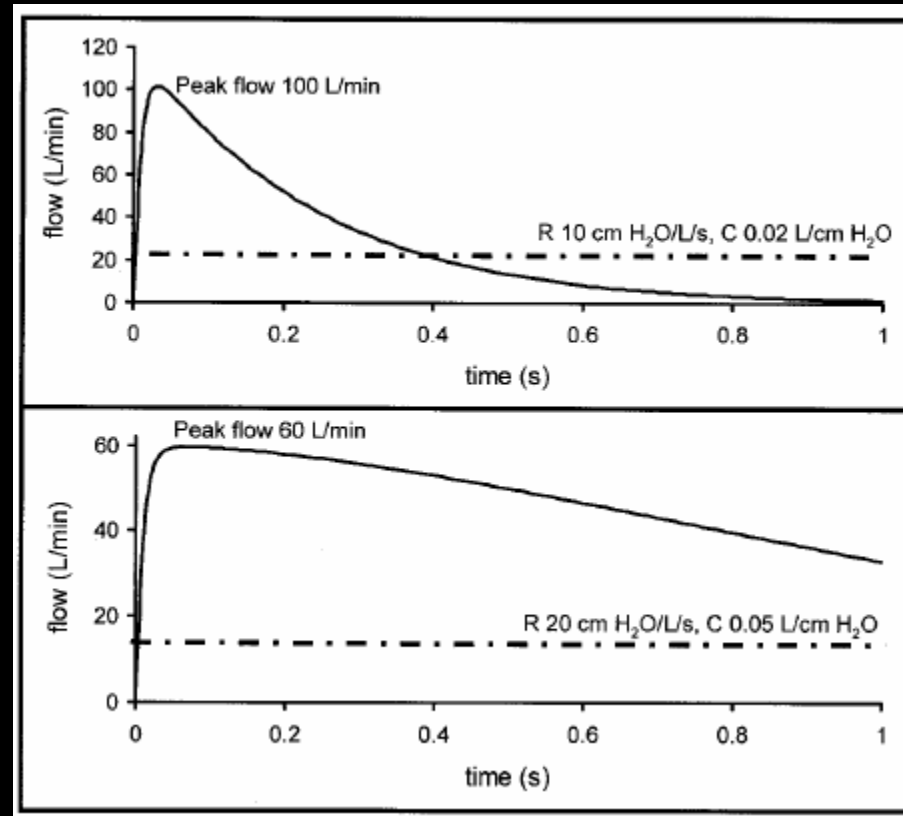
Time cycling

Ventilator	Flow Cycle	Pressure Cycle	Time Cycle
Puritan-Bennett 7200	5 L/min	PEEP + pressure support + 1.5 cm H ₂ O	3 s
Puritan-Bennett 840	Adjustable (1–80% of peak flow)	PEEP + pressure support + 1.5 cm H ₂ O	3 s
Puritan-Bennett 740/760	10 L/min or 25% of peak flow	PEEP + pressure support + 3 cm H ₂ O	3.5 s
Servo 900C	25% of peak flow	PEEP + pressure support + 3 cm H ₂ O	80% of set cycle time
Servo 300	5% of peak flow	PEEP + pressure support + 20 cm H ₂ O	80% of set cycle time
<u>Servo</u>	<u>Adjustable (1–40% of peak flow)</u>	<u>High-pressure limit</u>	<u>≤ 2.5 s, based on</u> flow-cycle setting*
Dräger Evita 4	25% of peak flow	High-pressure limit	4 s
Bear 1000	25% of peak flow	High-pressure limit	5 s
Hamilton Veolar	25% of peak flow	High-pressure limit	3 s
Hamilton Galileo	Adjustable (10–40% of peak flow)	High-pressure limit	3 s
Infrasonics Star	4 L/min	PEEP + pressure support + 3 cm H ₂ O	3.5 s
Bird 8400 and TBird	25% of peak flow	High-pressure limit	3 s
Pulmonetic LTV	Adjustable (10–40% of peak flow)	High-pressure limit	Adjustable (1–3 s)
Viasys Avea	Adjustable (5–45% of peak flow)	High-pressure limit	Adjustable (0.2–5.0 s)
Newport E500	Variable, based on time constant and pressure above pressure support setting	High-pressure limit	3 s



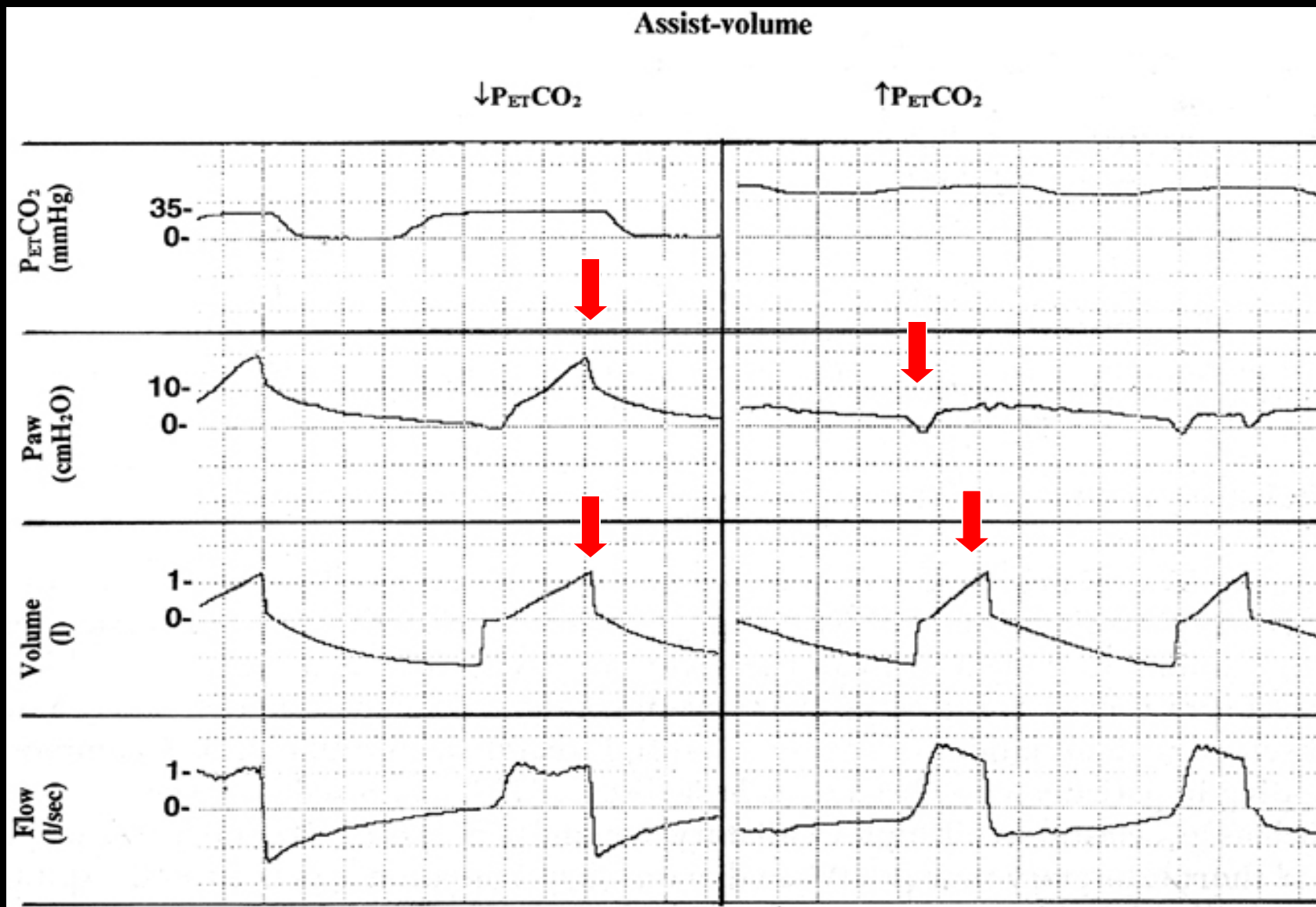
Εικόνα 8: Σχηματική αναπαράσταση κυματομορφών πίεσης, ροής και όγκου σε pressure support. Η πίεση κατά τη διάρκεια της εισπνοής είναι σταθερή και διαρκεί έως το cycling off κριτήριο (στο παράδειγμα 30% της μέγιστης ροής). Η μεταβολή του κριτηρίου σε 0% στη δεύτερη αναπνοή προκαλεί αύξηση της διάρκειας της εισπνευστικής φάσης

Cycling off at 25% of peak flow (neural inspiratory time = 1 sec)

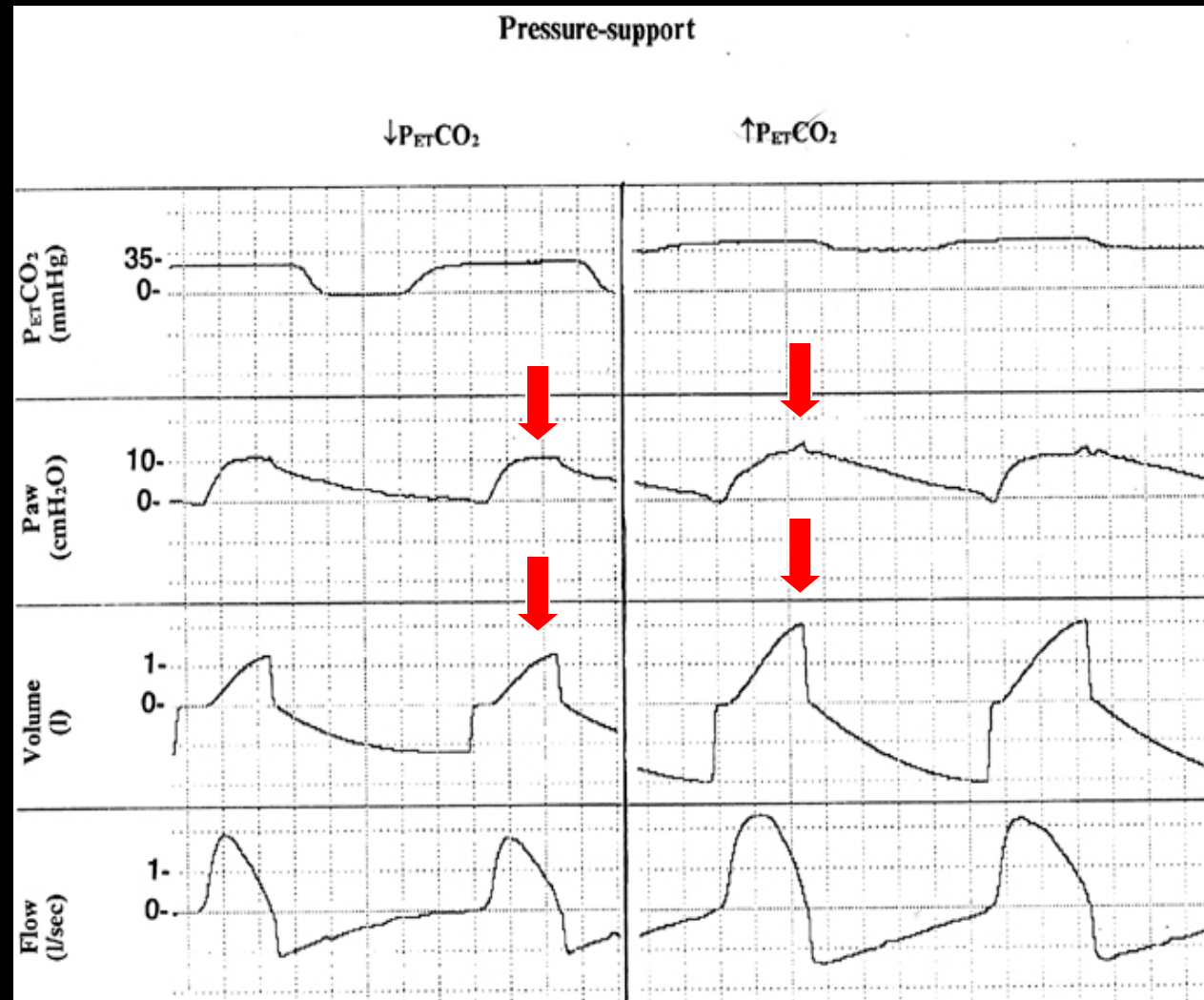


Ποτέ δεν εφαρμόζω σε ασθενείς που έχουν δικές τους προσπάθειες ελεγχόμενο μοντέλο μηχανικής υποστήριξης της αναπνοής

Assist Volume Control



Pressure Support



Conclusions

- Το Pressure Support με σωστές ρυθμίσεις αποτελεί το πιο αποτελεσματικό μοντέλο μηχανικής υποστήριξης της αναπνοής.
- Ο ιατρός πρέπει να αναγνωρίζει και να διορθώνει φαινόμενα κακού συγχρονισμού
- Η πίεση υποστήριξης που εφαρμόζεται πρέπει να είναι τόση ώστε *όχι κάματος όχι ατροφία*
- *Αποφεύγω την εφαρμογή ελεγχόμενων μοντέλων μηχανικής υποστήριξης σε ασθενείς με δικές τους προσπάθειες*

Εφαρμογή μηχανικής υποστήριξης της αναπνοής

- Επαρκής καταστολή \pm Μυοχάλαση
- Αιμοδυναμική σταθερότητα
- $F_iO_2 = 100\%$
- Ύψος ασθενούς
- Επιλογή V_t
- P_{EEP} (7cmH₂O)
- Επιλογή f (20-25bpm)
- Επιλογή I/E (1/2 – 1/4)
- ABG's
- Αλλαγές ρυθμίσεων

Ευχαριστώ

