

Επιλογή Tube compensation (TC)

Εισαγωγή

Η επιλογή Tube Compensation (TC) για τους αναπνευστήρες *800 Series*TM ενισχύει τον αυθόρμητο τύπο αναπνοής και υποβοηθά την αυθόρμητη αναπνοή του ασθενούς, χορηγώντας θετική πίεση ανάλογη προς την εισπνεόμενη ροή. Η πίεση αυτή υπερσχύει της εκτιμώμενης αντίστασης ενός τεχνητού αεραγωγού. Η επιλογή αντιστάθμισης σωλήνα TC μπορεί να υποστηρίξει όλες τις αυθόρμητες αναπνοές για ασθενείς με ιδανικό βάρος σώματος ≥ 7.0 kg (15.4 lb) και σωλήνες ενδοτραχειακούς/τραχειοστομίας με εσωτερική διάμετρο (I.D.) ≥ 4.5 mm. Η επιλογή TC μπορεί να χρησιμοποιηθεί στις λειτουργίες SPONT, BILEVEL και SIMV, εφόσον όλες τους επιτρέπουν τις αυθόρμητες αναπνοές. Με την επιλογή *BiLevel*[®] ενεργοποιημένη, η επιλογή TC υποστηρίζει τις αυθόρμητες αναπνοές και στα δύο επίπεδα PEEP.

Η επιλογή TC αποτρέπει την ακούσια καταχώρηση μη συμβατών ρυθμίσεων, όπως, για παράδειγμα, ένα μικρό ιδανικό βάρος σώματος (IBW) σε συνδυασμό με ένα μεγάλο αεραγωγό.

Τεχνική περιγραφή

Όταν είναι ενεργοποιημένη η επιλογή TC, δεν απαιτείται από τους αναπνευστικούς μύες του ασθενούς να λειτουργούν τόσο εντατικά για τη διοχέτευση των αερίων στους πνεύμονες, όπως θα γινόταν, εάν δεν υπήρχε υποστήριξη πίεσης. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό για τους ασθενείς με ήδη εξασθενημένη τη λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος, οι οποίοι, σε αντίθετη περίπτωση, θα έπρεπε να ασκήσουν ακόμα μεγαλύτερη μυϊκή προσπάθεια για να υπερνικήσουν την αυξημένη αντίσταση της ροής εντός του τεχνητού αεραγωγού του κυκλώματος αναπνοής.

Η επιλογή Tube Compensation (Αντιστάθμιση σωλήνα) παρέχει τη δυνατότητα προγραμματισμού της πίεσης στη λειτουργία χορήγησης αυθόρμητων αναπνοών. Αυτό βοηθά τον ασθενή να υπερνική την αντίσταση ροής του τεχνικού αεραγωγού. Η πίεση είναι προγραμματισμένη να μεταβάλλεται σύμφωνα με τις διακυμάνσεις της πίεσης μεταξύ των δύο άκρων του αναπνευστικού σωλήνα. Ο αναπνευστήρας υπολογίζει διαρκώς τη διαφορική πίεση και προσαρμόζει ανάλογα την πίεση αντιστάθμισης.

Το λογισμικό TC ελέγχει το ρυθμό ροής κάθε 5 ms, χρησιμοποιώντας έναν εσωτερικό πίνακα αναζήτησης, ο οποίος περιέχει τη σχέση ροής προς πίεση που ισχύει για τον επιλεγμένο τεχνητό αεραγωγό και χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό του μεγέθους της πίεσης που απαιτείται για τη διατήρηση της τελικής πίεσης στην καρίνα στο επίπεδο της PEEP, μην επιτρέποντας την πτώση της σε αρνητική τιμή. Με βάση αυτές τις τιμές, προσαρμόζονται διαρκώς οι βαλβίδες πίεσης του αναπνευστήρα, προκειμένου να συμφωνούν με τις μεταβαλλόμενες απαιτήσεις αντιστάθμισης της πίεσης.

Η επιλογή TC περιλαμβάνει, επίσης, μηχανισμούς προστασίας, ελέγχους ασφαλείας και λογικούς ελέγχους, οι οποίοι δεν επιτρέπουν στο χειριστή να εισάγει μη συμβατές ρυθμίσεις, όπως ένα μεγάλο μέγεθος αεραγωγού σε συνδυασμό με ένα μικρό ιδανικό βάρος σώματος.

Εάν αλλάξει ο τύπος του υγραντήρα μετά την εκτέλεση του ελέγχου SST με την επιλογή λογισμικού TC, μπορεί ταυτόχρονα να προσαρμοστεί και ο όγκος του υγραντήρα, προκειμένου να αποφευχθεί η μείωση της ακρίβειας αντιστάθμισης συμμόρφωσης.

Αρχικές ρυθμίσεις επιλογής Tube Compensation (TC)

Ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα, εάν θέλετε να επιλέξετε τη λειτουργία TC κατά τη διάρκεια του φυσιολογικού αερισμού. Για περισσότερες πληροφορίες, διαβάστε τις οδηγίες της Ενότητας 4 του εγχειριδίου λειτουργίας που περιλαμβάνεται στο *Εγχειρίδιο λειτουργίας και τεχνικών στοιχείων συστήματος αναπνευστήρα 840*.

1. Επιλέξτε το κουμπί VENT SETUP (Ρυθμίσεις αερισμού) στην κάτω οθόνη.
2. Επιλέξτε το κουμπί MODE (Λειτουργία), που βρίσκεται, και αυτό, στην κάτω οθόνη.
3. Καθώς γυρίζετε το ρυθμιστικό, στην κάτω οθόνη εμφανίζεται η ένδειξη SPONT, BILEVEL ή SIMV.
4. Επιλέξτε το κουμπί SPONTANEOUS TYPE (Αυθόρμητος τύπος).
5. Γυρίστε ξανά το ρυθμιστικό για να επιλέξετε τη λειτουργία TC.
6. Επιλέξτε το κουμπί CONTINUE (Συνέχεια). Οι ρυθμίσεις που ισχύουν για την επιλεγμένη λειτουργία, και για τη λειτουργία TC, εμφανίζονται στην κάτω οθόνη.

7. Επιλέξτε το κουμπί της οθόνης που αντιστοιχεί σε κάθε ρύθμιση που θέλετε να αλλάξετε και, στη συνέχεια, γυρίστε το ρυθμιστικό για να ορίσετε την τιμή της ρύθμισης. Οι προτεινόμενες αλλαγές εμφανίζονται επισημασμένες. Πατήστε το κουμπί CLEAR (Εκκαθάριση) πάνω από το ρυθμιστικό για να ακυρώσετε τις αλλαγές που μόλις κάνατε. Βεβαιωθείτε ότι έχετε επιλέξει τύπο σωλήνα (ενδοτραχειακό ή τραχειοστομίας) και ορίστε την εσωτερική διάμετρο του σωλήνα ώστε να συμφωνεί με τις ρυθμίσεις ασθενούς. Βλ. Πίνακας 4 για πληροφορίες σχετικά με την επιλογή της σωστής εσωτερικής διαμέτρου του σωλήνα και του σωστού ιδανικού βάρους σώματος.

Εάν η λειτουργία TC αποτελεί νέα επιλογή, οι ενδείξεις για τον τύπο του σωλήνα και την εσωτερική διάμετρο του σωλήνα αναβοσβήνουν.

8. Μόλις ολοκληρώσετε τις ρυθμίσεις που θέλετε, πατήστε το πλήκτρο ACCEPT (Αποδοχή) πάνω από το ρυθμιστικό για να θέσετε σε ισχύ τις νέες ρυθμίσεις ή το πλήκτρο CLEAR (Εκκαθάριση) για να ακυρώσετε την τελευταία αλλαγή.

Ρύθμιση τύπου σωλήνα, εσωτερικής διαμέτρου σωλήνα και υγραποίησης

Ακολουθήστε αυτά τα βήματα για να επιλέξετε νέες ρυθμίσεις για το σωλήνα και τον υγρατήρα, χωρίς να χρειάζεται να επιστρέψετε στην οθόνη VENT SETUP (Ρυθμίσεις αερισμού).

1. Επιλέξτε το εικονίδιο MORE SETTINGS (Περισσότερες ρυθμίσεις) και, στη συνέχεια, επιλέξτε το κουμπί MORE SETTINGS (Περισσότερες ρυθμίσεις).
2. Επιλέξτε από την οθόνη το κουμπί που αντιστοιχεί στη ρύθμιση που θέλετε να αλλάξετε.
 - Tube inside diameter (Εσωτερική διάμετρος σωλήνα)
 - Tube type (Τύπος σωλήνα)
 - Humidification type (Τύπος υγραποίησης)

Το κουμπί για τον όγκο του υγρατήρα εμφανίζεται κάτω από την επιλογή μόνο εάν έχετε επιλέξει NON-HEATED (Μη θερμαινόμενος) ή HEATED EXPIRATORY TUBE (Θερμαινόμενος σωλήνας εκπνοής) ως τύπο υγρατήρα. Το κουμπί δεν είναι ορατό, όταν έχει επιλεγεί η δυνατότητα Heat Moisture Exchanger (Εναλλάκτης θερμότητας-υγρασίας) (HME ή, αλλιώς, “τεχνητό ρύγχος”).

Γυρίστε το ρυθμιστικό για να εισαγάγετε μια τιμή ίση με τον όγκο του υγραντήρα που χρησιμοποιείται.

3. Πατήστε ACCEPT (Αποδοχή) για να θέσετε σε ισχύ τις νέες ρυθμίσεις ή CLEAR (Εκκαθάριση) για να ακυρώσετε την τελευταία αλλαγή.

Ορισμός ρυθμίσεων συναγεργμών

1. Επιλέξτε το κουμπί ALARMS (Συναγερμοί) για να αποκτήσετε πρόσβαση στις ρυθμίσεις των συναγεργμών. Επιλέξτε τα κουμπιά του άνω και κάτω ορίου των συναγεργμών. Χρησιμοποιήστε το ρυθμιστικό για να ορίσετε τα άνω και κάτω όρια των συναγεργμών. Γυρίστε δεξιόστροφα το ρυθμιστικό για να αυξήσετε τη ρύθμιση και αριστερόστροφα για να μειώσετε τη ρύθμιση.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ:

Στη λειτουργία TC, υπάρχει μια πρόσθετη ρύθμιση συναγεργμού: Υψηλός εισπνεόμενος όγκος (V_{TI SPONT}).

2. Πατήστε ACCEPT (Αποδοχή) για να θέσετε σε ισχύ τις νέες ρυθμίσεις ή CLEAR (Εκκαθάριση) για να ακυρώσετε την τελευταία αλλαγή.

Ο Πίνακας 1 περιλαμβάνει τις ρυθμίσεις του αναπνευστήρα που χρησιμοποιούνται όταν είναι ενεργοποιημένη η επιλογή TC.

Πίνακας 1. Ρυθμίσεις επιλογής Tube Compensation (TC)

Ρύθμιση	Λειτουργία	Πεδίο τιμών, ανάλυση, ακρίβεια
% Support (% υποστήριξης)	Ορίζει το επίπεδο της υποστήριξης TC.	Πεδίο τιμών: 10% έως 100% Νέος ασθενής: 100% Ανάλυση: 5% Ακρίβεια: Δεν ισχύει
Tube type (Τύπος σωλήνα)	Επιλογή του ενδοτραχειακού σωλήνα (ET) ή του σωλήνα τραχειοστομίας (Trach).	Πεδίο τιμών : Trach ή ET Νέος ασθενής: ET Ανάλυση: Δεν ισχύει Ακρίβεια: Δεν ισχύει

Πίνακας 1. Ρυθμίσεις επιλογής Tube Compensation (TC)

Tube I.D. (Εσωτερική διάμετρος σωλήνα)	Επιλέγει την εσωτερική διάμετρο του σωλήνα από ένα πεδίο συνιστώμενων μεγεθών. (Βλ. Πίνακας 4 για το IBW και την εσωτερική διάμετρο σωλήνα.) Η επιλογή περιλαμβάνει ένα συναγερμό που μπορεί να παρακαμφθεί.	Πεδίο τιμών: 4.5 mm έως 10 mm Νέος ασθενής: Βάσει του IBW Ανάλυση: 0.5 mm Ακρίβεια: Δεν ισχύει
E _{SENS} % (Ευαισθησία εκπνοής)	Το ποσοστό της ανώτατης εισπνευστικής ροής, το οποίο ενεργοποιεί τη μετάβαση από την εισπνοή στην εκπνοή.	Πεδίο τιμών: 1% έως 45% Νέος ασθενής: 10% Ανάλυση: 1% Ακρίβεια: Δεν ισχύει
Trigger type (Τύπος ενεργοποίησης)	Καθορίζει τον τρόπο ενεργοποίησης των εισπνοών.	Πεδίο τιμών: Pressure (πίεση) ή Flow (ροή) Νέος ασθενής: Pressure (Πίεση) Ανάλυση: Δεν ισχύει Ακρίβεια: Δεν ισχύει
Humidification volume (Όγκος υγραντήρα) (εκτός εάν χρησιμοποιείται η επιλογή HME)	Ρυθμίζει τον όγκο του θαλάμου του υγραντήρα που χρησιμοποιείται.	Πεδίο τιμών: 100 ml έως 1000 ml Νέος ασθενής: 480 ml (προεπιλογή) Ανάλυση: 10 ml Ακρίβεια: Δεν ισχύει

Ρυθμίσεις παρακολούθησης

Ο Πίνακας 2 περιλαμβάνει τις ρυθμίσεις παρακολούθησης που σχετίζονται με την επιλογή TC.

Πίνακας 2. Ρυθμίσεις παρακολούθησης

Ρύθμιση	Λειτουργία	Πεδίο τιμών, ανάλυση, ακρίβεια
Spontaneous inspired tidal volume (Αυθόρμητος εισπνεόμενος όγκος)	Εμφανίζει τη συμμόρφωση και την αντισταθμισμένη-BTPS για τον εισπνεόμενο όγκο. Τα δεδομένα ενημερώνονται στην αρχή της επόμενης φάσης εκπνοής.	Πεδίο τιμών: 0 ml έως 6000 ml Ανάλυση: 1 ml για 0 ml έως 6000 ml Ακρίβεια: Για $T_I \geq 200$ ms και < 600 ms, $\pm (10 + 10\% \cdot 600 \text{ ms}/T_I \text{ ms}$ της μέτρησης) ml, διαφορετικά, $\pm (10 + 10\%$ της μέτρησης) ml

Συναγερμοί

Ο Πίνακας 3 περιλαμβάνει τους συναγερμούς που σχετίζονται με την επιλογή TC. Δίνονται αναλυτικές πληροφορίες σχετικά με τους συναγερμούς, καθώς και συνιστώμενες διορθωτικές ενέργειες.

Πίνακας 3. Συναγερμοί

Βασικό μήνυμα	Προτεραιότητα	Μήνυμα ανάλυσης	Μήνυμα αποκατάστασης	Σχόλια
$\uparrow P_{COMP}$	Low (Χαμηλή)	Last spont breath \geq set $\uparrow P_{CIRC}$ limit (Τελευταία αυθόρμητη αναπνοή \geq καθορισμένο όριο $\uparrow P_{CIRC}$).	Check for leaks, tube type/I.D. setting (Ελέγξτε για διαρροές, τη ρύθμιση τύπου σωλήνα/ εσωτερικής διαμέτρου).	<p>Όριο πίεσης αντιστάθμισης. Πίεση-στόχος \geq όριο $\uparrow P_{CIRC}$. Η πίεση-στόχος θα περιοριστεί στη ρύθμιση $\uparrow P_{CIRC}$. Πιθανοί εξαρτημένοι συναγερμοί: $\downarrow V_{TE SPONT}$ $\downarrow V_{E TOT}$ $\uparrow f_{TOT}$ $\uparrow V_{TI SPONT}$</p> <p>Διορθωτική ενέργεια: Ελέγξτε για τυχόν διαρροές. Ελέγξτε εάν είναι σωστός ο τύπος σωλήνα. Ελέγξτε εάν η εσωτερική διάμετρος του σωλήνα αντιστοιχεί στο ιδανικό βάρος σώματος (IBW) του ασθενούς. (Βλ. Πίνακας 4 για το IBW και την εσωτερική διάμετρο σωλήνα.) Ελέγξτε τη ρύθμιση $\uparrow P_{CIRC}$.</p>
	Medium (Μέση)	Last 3 spont breaths \geq set $\uparrow P_{CIRC}$ limit (Τελευταίες 3 αυθόρμητες αναπνοές \geq καθορισμένο όριο $\uparrow P_{CIRC}$).		
	High (Υψηλή)	Last 4 or more spont breaths \geq set $\uparrow P_{CIRC}$ limit (Τελευταίες 4 ή περισσότερες αναπνοές \geq καθορισμένο όριο $\uparrow P_{CIRC}$).		

Πίνακας 3. Συναγερμοί (συνέχεια)

Βασικό μήνυμα	Προτεραιότητα	Μήνυμα ανάλυσης	Μήνυμα αποκατάστασης	Σχόλια
$\uparrow P_{VENT}$	Low (Χαμηλή)	1 breath \geq limit (1 αναπνοή \geq όριο).	Check patient, circuit & ET tube (Ελέγξτε τον ασθενή, το κύκλωμα και το σωλήνα ET).	Πίεση εισπνοής > 100 cmH ₂ O και υποχρεωτικός τύπος = TC ή VC. Ο αναπνευστήρας διακόπτει την τρέχουσα αναπνοή, εκτός εάν βρίσκεται ήδη στο στάδιο της εκπνοής. Πιθανοί εξαρτημένοι συναγερμοί: $\downarrow V_{TE\ MAND}$ $\downarrow V_{E\ TOT}$ $\uparrow f_{TOT}$
	Medium (Μέση)	2 breaths \geq limit (2 αναπνοές \geq όριο).		
	High (Υψηλή)	3 or more breaths \geq limit (3 ή περισσότερες αναπνοές \geq όριο).		
				Διορθωτική ενέργεια: Χορηγήστε εναλλακτικό αερισμό. Απομακρύνετε τον αναπνευστήρα από τη χρήση και επικοινωνήστε με το τμήμα σέρβις.

Πίνακας 3. Συναγερμοί (συνέχεια)

Βασικό μήνυμα	Προτεραιότητα	Μήνυμα ανάλυσης	Μήνυμα αποκατάστασης	Σχόλια
$\uparrow V_{TI\ SPONT}$	Low (Χαμηλή)	Last spont breath \geq set limit (Τελευταία αυθόρμητη αναπνοή \geq καθορισμένο όριο).	Check for leaks, tube type/I.D. setting (Ελέγξτε για διαρροές, τη ρύθμιση τύπου σωλήνα/ εσωτερικής διαμέτρου).	Υψηλός εισπνεόμενος όγκος. Χορηγούμενος εισπνεόμενος όγκος \geq όριο εισπνοής. Ο αναπνευστήρας μεταβαίνει στην εκπνοή. Πιθανοί εξαρτημένοι συναγερμοί: $\downarrow V_{TE\ SPONT}$ $\downarrow V_{E\ TOT}$ $\uparrow f_{TOT}$
	Medium (Μέση)	Last 3 spont breaths \geq set limit (Τελευταίες 3 αυθόρμητες αναπνοές \geq καθορισμένο όριο).		
	High (Υψηλή)	Last 4 or more spont breaths \geq set limit (Τελευταίες 4 ή περισσότερες αυθόρμητες αναπνοές \geq καθορισμένο όριο).		

Εσωτερικές διαμέτροι σωλήνων

Ο Πίνακας 4 περιλαμβάνει τις τιμές ιδανικού σωματικού βάρους και τις εκτιμώμενες αντίστοιχες τιμές εσωτερικής διαμέτρου για το σωλήνα. Εάν επιλέξετε μια εσωτερική διάμετρο που δεν συμφωνεί με το ιδανικό βάρος σώματος, θα πρέπει να επιλέξετε το κουμπί OK για να συνεχίσετε.

Πίνακας 4. Ιδανικό βάρος σώματος (IBW) & εσωτερική διάμετρος σωλήνα (I.D.)

IBW (kg)	IBW (lb)	ET/Trach I.D. (mm) (χαμηλή)	ET/Trach I.D. (mm) (υψηλή)
7-10	15-22	4.5	4.5
11-13	23-29	4.5	5.0
14-16	30-35	4.5	5.5
17-18	36-40	4.5	6.0
19-22	41-49	5.0	6.0
23-24	50-53	5.0	6.0
25-27	54-60	5.5	6.5
28-31	61-68	5.5	7.0
32-35	69-77	6.0	7.0
36	78-79	6.0	7.5
37-42	80-93	6.5	7.5
43-49	94-108	6.5	8.0
50-53	109-117	7.0	8.0
54-59	118-130	7.0	8.5
60	131-132	7.0	9.0
61-69	133-152	7.5	9.0
70	153-154	7.5	9.5
71-79	155-174	8.0	9.5
80-100	175-220	8.0	10.0
101-130	221-287	8.5	10.0
131-150	288-330	9.0	10.0

Οδηγίες/ρυθμίσεις αναπνευστήρα

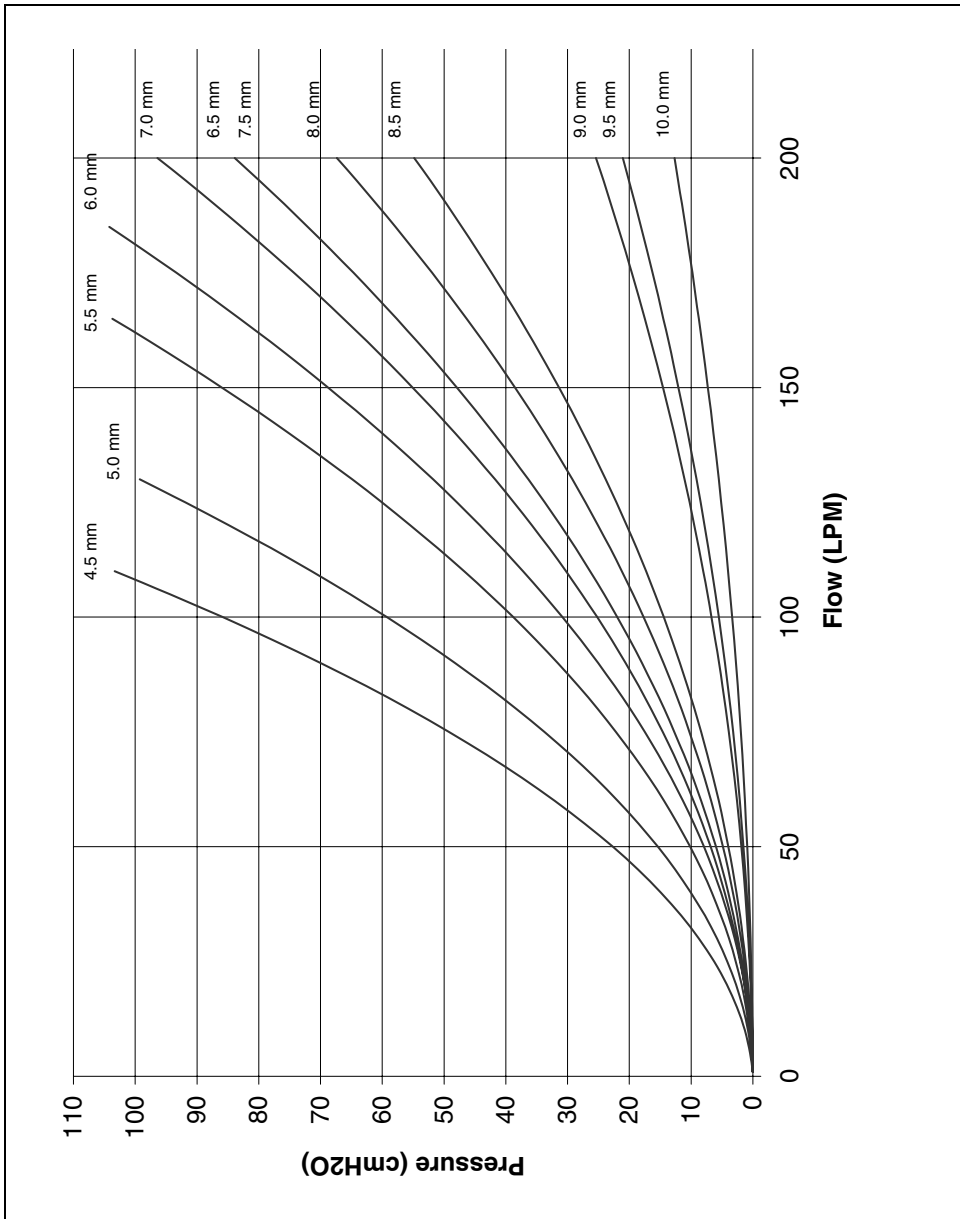
Η εκτίμηση των ρυθμίσεων που πρέπει να χρησιμοποιήσετε στη λειτουργία TC βασίζεται στην κατανόηση: των ρυθμίσεων του αναπνευστήρα, των δεδομένων που χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό των τιμών αντιστάθμισης και της ειδικής απόδοσης ή ακρίβειας της λειτουργίας TC.

Για τη ρύθμιση της παραμέτρου \bar{P}_{CIRC} , πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η εκτιμώμενη αντιστάθμιση σωλήνα. Η πίεση-στόχος (αντιστάθμιση) στο ύψιλον ασθενούς προέρχεται από τη γνώση, κατά προσέγγιση, της αντίστασης του αεραγωγού του ενδοτραχειακού σωλήνα ή του σωλήνα τραχειοστομίας που χρησιμοποιείται. Την αντιστάθμιση, πίεση σε cmH_2O , για τα διαθέσιμα μεγέθη σωλήνα και τις διαθέσιμες ροές αερίου, παρουσιάζει ο Εικόνα 1 και Εικόνα 2. Η εκτιμώμενη αντιστάθμιση πρέπει να προστεθεί στην τιμή της PEEP για τον υπολογισμό και τη ρύθμιση της τιμής \bar{P}_{CIRC} .

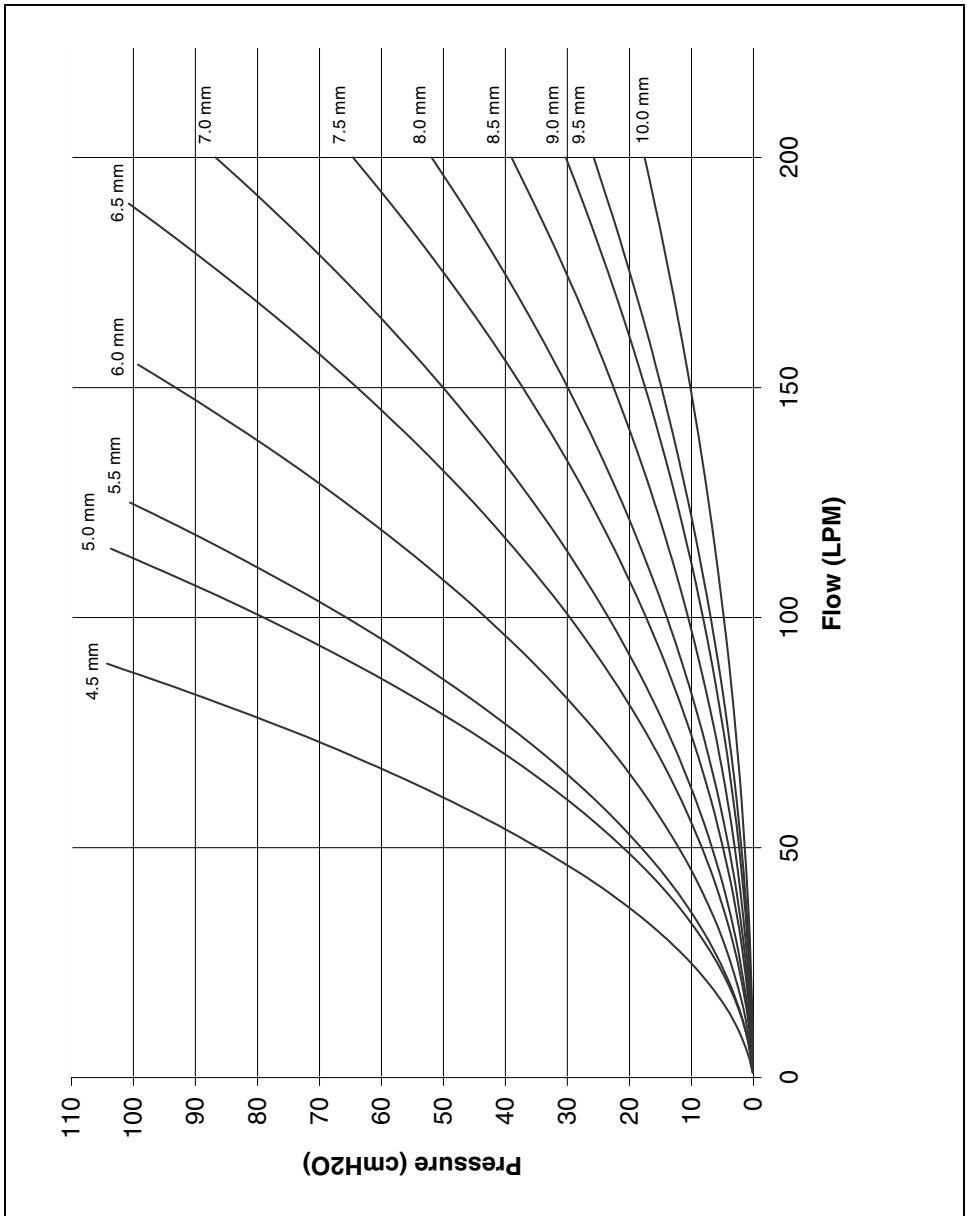
Προβλεπόμενη απόδοση

Η αναμενόμενη απόδοση όταν χρησιμοποιείται η επιλογή TC είναι:
 $\pm 0.2 \text{ J/l}$ (επιβεβλημένο έργο κατά τη διάρκεια της εισπνοής με επίπεδο υποστήριξης 100%).

Σε επίπεδο αερισμού, το έργο (Joules) = ροή \times πίεση.



Εικόνα 1. Πίεση-στόχος - στο 100% υποστήριξης - στο ύψιλον για ενδοτραχειακούς σωλήνες: 4.5 mm έως 10.0 mm



Εικόνα 2. Πίεση-στόχος - στο 100% υποστήριξης - στο ύψιλον για σωλήνες τραχειοστομίας: 4.5 mm έως 10.0 mm

