

Βασικές Αρχές Μηχανικού Αερισμού

ΒΑΚΑΛΟΣ ΑΡΙΣΤΕΙΔΗΣ

No marathons for babies it is an unfair test.

Mark Heulitt

Ο παιδιατρικός βαρέως πάσχων ασθενής, ιδιαίτερα στην βρεφική ηλικία, συχνά δημιουργεί ανασφάλεια ως προς την ορθότητα και την επάρκεια υποστήριξης ζωτικών λειτουργιών στο ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό μη παιδιατρικών ΜΕΘ. Οι προκαθορισμένοι σε ενήλικα αυτοματισμοί ενεργειών, χειρισμών, διαγνωστικής και θεραπευτικής σκέψης, δεν είναι δυνατόν να εφαρμοστούν στη περίπτωση αυτή και το προσωπικό βιώνει, συχνά με οδυνηρό τρόπο, το άγχος της διαπίστωσης ότι το παιδί δεν είναι ένας μικρός ενήλικας.

Η εφαρμογή μηχανικού αερισμού, που συχνά αποτελεί πρώτη προτεραιότητα, προϋποθέτει την τροποποίηση των παραμέτρων σύμφωνα με τις ανάγκες του μικρού ασθενούς και γνώση των ιδιαιτεροτήτων στη φυσιολογία της αναπνοής και στην ανατομία του ανώτερου και κατώτερου αναπνευστικού.^{1-2,3-4-5}

Ιδιαιτερότητες των παιδιών στη φυσιολογία της αναπνοής:

- Αυξημένος κατά λεπτό αερισμός ανά Kg λόγω αυξημένης κατανάλωσης οξυγόνου.
- Ο αυξημένος κατά λεπτό αερισμός επιτυγχάνεται μόνο με την αύξηση της αναπνευστικής συχνότητας. Η ικανότητα αύξησης του αναπνεόμενου όγκου (TV) είναι περιορισμένη λόγω της ελαστικότητας του θωρακικού κλωβού, της μη συμμετοχής των μεσοπλεύριων μυών και της επιπεδοποίησης του διαφράγματος.
- Αυξημένο έργο αναπνοής, λόγω αυξημένων αντιστάσεων αεραγωγών, μειωμένης πνευμονικής ευενδοτότητας, και αυξημένης ενδοκοιλιακής πίεσης.
- Περιορισμένες αναπνευστικές εφεδρείες, διότι ο όγκος σύγκλισης αγγίζει και σε ορισμένες περι-

Gentle approaching mechanical ventilation.

Mark Heulitt

πτώσεις υπερβαίνει την λειτουργική υπολειπόμενη χωρητικότητα (FRC), ιδιαίτερα σε παιδιά μικρότερα των 6 ετών.

- Το αυξημένο έργο αναπνοής, η μεγάλη αναπνευστική συχνότητα και οι περιορισμένες αναπνευστικές εφεδρείες είναι δυνατόν να οδηγήσουν γρηγορότερα από τον ενήλικα τον παιδιατρικό ασθενή σε κόπωση αναπνευστικών μυών και αναπνευστική ανεπάρκεια.

Ανατομικές ιδιαιτερότητες αναπνευστικού στα παιδιά:

- Η ρινική αναπνοή, ο κοντός λαιμός, η μεγάλη γλώσσα, η μεγάλη και άκαμπτη επιγλωττίδα, η υψηλότερη θέση λάρυγγα, η κοντή τραχεία, η έκφυση κύριων βρόγχων με την ίδια γωνία, προσθέτουν δυσκολία στη διαχείριση των αεραγωγών.

Η ταχεία εγκατάσταση αναπνευστικής ανεπάρκειας σε παιδί, σε συνδυασμό με την δυσκολία διαχείρισης ή και εξασφάλισης των αεροφόρων οδών, απαιτεί αυξημένη επαγρύπνηση της κλινικής ομάδας, ταχεία αντίδραση και γνώση των κριτηρίων έναρξης, επάρκειας και διακοπής της μηχανικής υποστήριξης της αναπνοής, δεδομένου ότι η επιτυχία είναι δυνατόν να κριθεί σε λεπτομέρειες, συχνά τεχνικές.

Ενδείξεις μηχανικού αερισμού:⁶⁻⁷⁻⁸⁻⁹⁻¹⁰⁻¹¹

- Υποξυγοναιμία. Κριτήριο μηχανικού αερισμού αποτελεί τιμή PaO₂ μικρότερη από 60 mmHg με FiO₂ = 0.6 ή δείκτης οξυγόνωσης (PaO₂ / FiO₂) μικρότερος από 100. Τα αίτια της υποξυγοναιμίας είναι δυνατόν να ταξινομηθούν σε τέσσερις μεγάλες κατηγορίες:
 - α. Χαμηλή τιμή μερικής πίεσης οξυγόνου στις κυψελίδες (PAO₂). Πχ: υποαερισμός, χαμηλό

FiO₂, αύξηση νεκρού χώρου.

β. Χαμηλή σχέση αερισμού-αιμάτωσης (V/Q). Πχ: αυξημένος όγκος σύγκλεισης στα νεογνά και στα βρέφη, μειωμένη λειτουργικότητα του επιφανειοδραστικού παράγοντα (surfactant).

γ. Διαφυγή φλεβικού αίματος προς τις αριστερές καρδιακές κοιλότητες (δεξιόστροφο shunt πνευμονικό ή καρδιακό).

δ. Διαταραχές διάχυσης.

- Υπερκαπνία. Κριτήριο μηχανικού αερισμού αποτελεί τιμή PaCO₂ μεγαλύτερη από 50 mm Hg με την εξαίρεση της χρόνιας υπερκαπνίας. Η υπερκαπνία είναι δυνατόν να οφείλεται σε ποικιλία αιτιών, όπως μείωση της λειτουργικότητας του αναπνευστικού κέντρου (drive), σε οξείες και χρόνιες νευρολογικές και νευρομυϊκές παθήσεις, σε απόφραξη ανώτερων και κατώτερων αεροφόρων οδών, σε παρεγχυματική πνευμονική νόσο καθώς και σε κόπωση των αναπνευστικών μυών. Επιπρόσθετα, ένδειξη μηχανικής υποστήριξης είναι δυνατόν να αποτελέσει η απαίτηση φυσιολογικής ή ελαφρά μειωμένης τιμής μερικής πίεσης διοξειδίου του άνθρακα στο αρτηριακό αίμα σε κρανιοεγκεφαλικές κακώσεις.
- Διασφάλιση βατότητας αεροφόρων οδών.
- Καρδιακή/κυκλοφορική ανεπάρκεια. Η μηχανική υποστήριξη κρίνεται αναγκαία με στόχο τη μείωση του έργου της αναπνοής, τη δημιουργία συνθηκών αυξημένου προφορτίου-μειωμένου μεταφορτίου αριστερής κοιλίας και τη διατήρηση σε φυσιολογικές τιμές της περιεκτικότητας σε οξυγόνο του αρτηριακού (CaO₂) και του φλεβικού αίματος (CvO₂).

Ανεπιθύμητες επιδράσεις της εφαρμογής μηχανικού αερισμού στα παιδιά:¹²⁻¹³⁻¹⁴

- Βλάβη των αεραγωγών όπως τραχειομαλακία, τραχειοοισοφαγικό συρίγγιο, στένωση τραχείας. Οι επιπλοκές αυτές είναι συχνότερες στα παιδιά από ότι στους ενήλικες λόγω ανατομικής κατασκευής και σχετίζονται συνήθως με την ύπαρξη υπερδιατεταμένου αεροθαλάμου (cuff), Για το λόγο αυτό προτιμάται η χρήση τραχειοσωλήνα χωρίς αεροθάλαμο σε παιδιά ηλικίας μικρότερης των 10 ετών.
- Βλάβη από αυξημένη ενδοθωρακική-ενδοκυβελδική πίεση όπως βαρότραυμα, διατήρηση ανοικτού βρογχοπλευρητικού συριγγίου, μείωση φλεβικής επαναφοράς αίματος στις καρδιακές κοιλότητες,

αύξηση πνευμονικών αγγειακών αντιστάσεων.

- Βλάβη από υπέρδιαταση κυψελίδων όπως αύξηση νεκρού χώρου αλλά και μείωση της σχέσης αερισμού - αιμάτωσης των κυψελίδων (V/Q).
- Βλάβη από παράκαμψη του ανώτερου αεραγωγού, όπως αυξημένη πιθανότητα πνευμονικής λοίμωξης, μείωση της ικανότητας παροχέτευσης της βλέννης και αυξημένη απώλεια ύδατος από τους αεραγωγούς.

Πόσο αναπνεόμενο όγκο (TV) θα χορηγήσουμε.¹⁵⁻¹⁶⁻¹⁷⁻¹⁸⁻¹⁹

Προτείνονται τιμές 12 έως 15 ml/Kg, ενώ σε παθήσεις με μειωμένη πνευμονική ευενδοτότητα συνιστώνται τιμές μικρότερες, από 8 έως 10 ml/Kg.

Σε μοντέλο αερισμού προκαθορισμένου αναπνεόμενου όγκου (volume control) ο πραγματικά εισπνεόμενος όγκος είναι σχεδόν πάντα μικρότερος από τον προκαθορισμένο TV για πολλούς λόγους: Εξαιτίας διαφυγής γύρω από τον χωρίς cuff τραχειοσωλήνα, μειωμένου εισπνευστικού χρόνου σε σχέση με τη σταθερά χρόνου του κυκλώματος του αναπνευστήρα είτε τέλος εξαιτίας αυξημένης ευενδοτότητας του κυκλώματος του αναπνευστήρα. Για την αντιμετώπιση της τελευταίας αιτίας και για την μείωση του νεκρού χώρου, κρίνεται απαραίτητη η χρήση σκληρότερων και μικρότερου όγκου ελαστικών αναπνευστικών σωλήνων σε παιδιά με βάρος μικρότερο από 20 Kg.

Σε μοντέλο αερισμού προκαθορισμένης πίεσης αεραγωγών (pressure control) η διατήρηση σταθερής τιμής πίεσης αεραγωγών (pressure level) δεν συνεπάγεται και εξασφάλιση σταθερού αναπνεόμενου όγκου. Και αυτό διότι στο συγκεκριμένο μοντέλο ο αναπνεόμενος όγκος είναι συνάρτηση όχι μόνο της εφαρμοζόμενης πίεσης, αλλά και της χρονικής διάρκειας της εμφύσυνσης (Ti), της ολικής στατικής ευενδοτότητας του πνεύμονα (compliance), καθώς και των εισπνευστικών αντιστάσεων αεραγωγών (resistance). Αύξηση των αντιστάσεων, μείωση της ευενδοτότητας καθώς και μείωση του Ti χαμηλότερα από το τριπλάσιο της εισπνευστικής σταθεράς χρόνου (Tc), θα έχει σαν συνέπεια την μείωσή του TV.

Για τους λόγους που προαναφέρθηκαν, η διατήρηση σταθερού αναπνεόμενου όγκου δεν πρέπει να θεωρείται δεδομένη σε μηχανικό αερισμό ανεξάρτητα μοντέλου αερισμού. Ο κίνδυνος υποαερισμού είναι υπαρκτός και για την αποφυγή του συνιστάται τακτικός έλεγχος αερίων αίματος του μικρού ασθενούς.

Ποια θα πρέπει να είναι η αναπνευστική συχνότητα.¹⁵⁻¹⁶⁻¹⁷⁻¹⁸⁻¹⁹

Η αναπνευστική συχνότητα καθορίζεται ανάλογα με την ηλικία. Συνιστάται αναπνευστική συχνότητα 30 με 40 αναπνοές το λεπτό για τα νεογνά, 20 με 25 για τα βρέφη και 15 με 20 αναπνοές το λεπτό για τα μεγαλύτερα παιδιά.

Οι ενδεχόμενα απαραίτητες αλλαγές στην συχνότητα προτείνεται να γίνονται με μικρά βήματα των 3 με 5 αναπνοών το λεπτό, διότι υπέρμετρη αύξηση της αναπνευστικής συχνότητας είναι δυνατόν να οδηγήσει σε ενδοκυψελιδική παγίδευση αέρα κατά την εκπνοή (air trapping).

Ποια σχέση εισπνοής - εκπνοής θα επιλέξουμε.¹⁵⁻¹⁶⁻¹⁷⁻¹⁸⁻¹⁹

Η σχέση εισπνοής - εκπνοής (I/E ή Ti/Te), μαζί με τη αναπνευστική συχνότητα (RR) καθορίζει τους χρόνους εισπνοής (Ti) και εκπνοής (Te), σύμφωνα με το τύπο: $RR=60/(Ti+Te)$.

Σε ασθενείς με φυσιολογικό πνεύμονα προτείνεται σχέση I/E 1/2 ή 1/1.

Σε ασθενείς με περιοριστικού τύπου πνευμονοπάθεια, η αύξηση της σχέσης I/E προσφέρει αύξηση του απόλυτου χρόνου εισπνοής Ti και αύξηση της μέσης πίεσης αεραγωγών, με αποτέλεσμα επιστροφή των κλειστών κυψελίδων και βελτίωση του δείκτη οξυγόνωσης. Η τροποποίηση αυτή της σχέσης είναι δυνατόν να αποβεί ωφέλιμη, μέχρι όμως κάποιας οριακής τιμής Ti, που προτείνεται να μην υπερβαίνει το 1 sec. Περαιτέρω αύξηση της σχέσης Ti/Te ενέχει τον κίνδυνο βαροτραύματος.

Σε ασθενείς με αποφρακτική πνευμονοπάθεια συνιστάται, για την αποφυγή μη ολοκλήρωσης της εκπνοής και ενδοκυψελιδικής παγίδευσης αέρα κατά την εκπνοή (air trapping), τροποποίηση της σχέσης Ti/Te με στόχο εξασφάλιση επαρκούς χρόνου εκπνοής (Te). Προτείνεται ο χρόνος Te να μη είναι μικρότερος από 0.25 sec.

Ποια είναι η επιτρεπόμενη τιμή μέγιστης εισπνευστικής πίεσης (Peak pressure).¹⁵⁻¹⁶⁻¹⁷⁻¹⁸⁻¹⁹

Προτείνεται να μην υπερβαίνει τα 20 με 25 σε βρέφη και νεογνά και τα 30 cmH₂O σε μεγαλύτερα παιδιά.

Οι μεγαλύτερες πιέσεις είναι επικίνδυνες για βαρότραυμα, ενώ δεν συνεπάγονται πάντα και μεγα-

λύτερο αναπνεόμενο όγκο, λόγω αυξημένης διαφυγής γύρω από τον χωρίς cuff τραχειοσωλήνα.

Η αύξηση των εισπνευστικών αντιστάσεων ή και η μείωση της πνευμονικής ευενδοτότητας σε μοντέλο αερισμού volume control, θα οδηγήσουν σε αύξηση της P_{peak} με τον ίδιο αναπνεόμενο όγκο.

Πόση τιμή θετικής τελοεκπνευστικής πίεσης (peep) θα εφαρμόσουμε.¹⁵⁻¹⁶⁻¹⁷⁻¹⁸⁻¹⁹

Η θετική τελοεκπνευστική πίεση (peep) εφαρμόζεται συχνά στα παιδιά με στόχο την άνοδο της λειτουργικής υπολειπόμενης χωρητικότητας (FRC) πάνω από τον όγκο σύγκλεισης των κυψελίδων. Η συνεπαγόμενη βελτίωση του δείκτη οξυγόνωσης μας επιτρέπει να μειώσουμε την πυκνότητα του εισπνεόμενου οξυγόνου (FiO₂) κάτω από τα τοξικά επίπεδα.

Η ενδεδειγμένη τιμή, όπως και στους ενήλικες είναι αυτή με την οποία θα επιτύχουμε την μικρότερη κυψελιδοαρτηριακή διαφορά οξυγόνου (AaDO₂) και την μεγαλύτερη άνοδο της πνευμονικής ευενδοτότητας με την μικρότερη επίδραση στο καρδιαγγειακό σύστημα. Υπέρμετρα αυξημένη τιμή είναι δυνατόν να οδηγήσει σε υπερδιάταση των είδη διανοιγμένων κυψελίδων και εκτροπή του αίματος προς μη αεριζόμενες περιοχές του πνευμονικού παρεγχύματος.

Προτείνονται τιμές από 4 έως 8 cm H₂O ενώ σε ακραίες καταστάσεις υποξυγοναιμίας μέχρι 10 αλλά όχι πάνω από 12 cm H₂O. Οι μεταβολές στη τιμή θα πρέπει να γίνονται με μικρά βήματα των 1 με 2 cm H₂O. Η τιμή 2 cm H₂O θεωρείται η μικρότερη αποδεκτή πριν την αποδιασωλήνωση, η οποία και αντικαθιστά τη καταρτημένη από τον τραχειοσωλήνα «φυσιολογική peep» που δημιουργείται από τη σύγκλιση της γλωττίδας σε νεογνά και βρέφη με αυτόματο αερισμό.

Ποια θα πρέπει να είναι η μέση πίεση αεραγωγών (mean airway pressure).¹⁵⁻¹⁶⁻¹⁷⁻¹⁸⁻¹⁹

Η P_{mean} συσχετίζεται με την διατήρηση ανοικτών των κυψελίδων και θεωρείται καθοριστικό μέγεθος για την οξυγόνωση σε περιοριστικού τύπου πνευμονοπάθειες. Ωστόσο, για την αποφυγή βαροτραύματος, θα πρέπει να αρκестούμε στη δυνατόν μικρότερη τιμή που προσφέρει αποδεκτό δείκτη οξυγόνωσης. Οι συνήθεις τιμές στην κλινική πράξη κυμαίνονται από 5 έως 15 cm H₂O.

Ποια θα πρέπει να είναι η ροή των εισπνεόμενων αερίων κατά την εμφύσηση.¹⁵⁻¹⁶⁻¹⁷⁻¹⁸⁻¹⁹

Ορισμένοι αναπνευστήρες δίνουν τη δυνατότητα προκαθορισμού της ροής εμφύσησης άμεσα, ενώ άλλοι έμμεσα, μέσω τροποποίησης της σχέσης εισπνοής - εκπνοής και της χρονικής διάρκειας της εισπνευστικής πίεσης με μηδενική ροή (plateau), ή ακόμα σε pressure support μοντέλα μέσω τροποποίησης της σχέσης $\Delta p/\Delta t$.

Προτείνεται να ρυθμίζεται ώστε να είναι μεγαλύτερη από τη μέγιστη εισπνευστική ροή του ασθενούς. Εάν είναι μεγαλύτερη, η τελοεκπνευστική πίεση δεν θα μειώνεται κάτω από την τιμή της reep περισσότερο από την προκαθορισμένη πίεση σκανδάλης (pressure trigger).

Σε συστήματα CPAP ελεύθερης ροής, προτείνεται η απόλυτη τιμή της ροής να είναι 2.5 έως 3 φορές μεγαλύτερη από την απόλυτη τιμή του κατά λεπτό αερισμού.

Ποια είναι η ενδεδειγμένη τιμή πυκνότητας εισπνεόμενου οξυγόνου (FiO_2)¹⁵⁻¹⁶⁻¹⁷⁻¹⁸⁻¹⁹

Η χορήγηση οξυγόνου με τιμή FiO_2 μεγαλύτερη από 0.5 έως 0.6, για μακρό ή κατά άλλους για οποιοδήποτε χρονικό διάστημα, συσχετίζεται με τοξικότητα στους πνεύμονες.

Συνιστάται το FiO_2 να μειώνεται κάτω από την τιμή αυτή αμέσως μόλις επιτευχθεί (συχνά με την εφαρμογή reep και άνοδο της P_{mean}) ικανοποιητικός δείκτης οξυγόνωσης. Κατά την έναρξη πάντως του μηχανικού αερισμού, συνήθως προτιμάται αρχική χορήγηση οξυγόνου με υψηλό FiO_2 , μέχρι 0.6, ώστε να τιτλοποιηθεί η άνοδος και να βρεθεί η βέλτιστη τιμή της P_{mean} , η οποία ενδεχόμενα θα επιτρέψει και την αναθεώρηση (μείωση) της τιμής FiO_2 .

Αξιωματικά, το FiO_2 θα πρέπει να είναι το μικρότερο δυνατόν που να εξασφαλίζει ικανοποιητική οξυγόνωση.

Ποιες τιμές αερίων αίματος θεωρούνται αποδεκτές.¹⁵⁻¹⁶⁻¹⁷⁻¹⁸⁻¹⁹

Η μέτρηση των αερίων αίματος ελέγχει την επάρκεια τόσο της οξυγόνωσης (PaO_2) όσο και του αερισμού ($PaCO_2$).

Τιμές $PaO_2 > 60$ mmHg για νεογνά και περίπου 90 mmHg για βρέφη ή τιμές κορεσμού της οξυαιμοσφαι-

ρίνης του αρτηριακού αίματος ($SatO_2$) 87-93% με φυσιολογικό pH θεωρούνται αποδεκτές. Τιμές $PaO_2 > 100$ mmHg σε νεογνήτητα και ιδιαίτερα σε πρόωρα θεωρούνται υπεύθυνες για οπισθοφακική ινοπλασία και θα πρέπει να αποφεύγονται.

Το $PaCO_2$ προτείνεται να κυμαίνεται από 35 έως 50 mmHg. Οι υψηλότερες όμως από τις προτεινόμενες τιμές $PaCO_2$ θεωρούνται αποδεκτές εάν το pH υπερβαίνει την τιμή 7.28. Σε ιδιαίτερες καταστάσεις, όπως σύνδρομο αναπνευστικής δυσχέρειας (RDS), είναι δυνατόν, εάν κριθεί απαραίτητη η αποφυγή εφαρμογής υψηλών πιέσεων με τίμημα ελεγχόμενη αύξηση του $PaCO_2$, να ανεχθούμε υπερκαπνία μέχρι 60 mmHg όσο το pH είναι μεγαλύτερο από 7.2 ή κατά άλλους υπερκαπνία ανεξάρτητα τιμής $PaCO_2$, με μόνο κριτήριο το pH, το οποίο θα πρέπει να υπερβαίνει την τιμή 7.25 ή 7.3.

Τι τύπο αναπνευστήρα θα χρησιμοποιήσουμε.¹⁵⁻¹⁶⁻¹⁷⁻¹⁸⁻¹⁹

Για τα νεογνά συνιστάται η χρήση αναπνευστήρα συνεχούς ροής, οριοθέτησης πίεσης (pressure limited) και ρύθμισης της περιοδικότητας βάσει του χρόνου (time cycled). Το χαρακτηριστικό τους είναι η ύπαρξη μόνο εκπνευστικής βαλβίδας και η συνεχής ροή, χαρακτηριστικά που επιτρέπουν αυτόματη αναπνοή με ελάχιστο αναπνευστικό έργο. Ανάλογα με το μέγεθος της χορηγούμενης ροής είναι σε θέση να αερίσει τον μικρό ασθενή είτε σαν volume είτε σαν pressure control.

Οι συνήθειες αναπνευστήρες ήδη σε χρήση σε ΜΕΘ που μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε παιδιά είναι ρύθμισης όγκου (volume regulated) ή ρύθμισης πίεσης (pressure regulated), οριοθέτησης πίεσης (pressure limited) και ρύθμισης της περιοδικότητας βάσει του χρόνου (time cycled). Μειονέκτημα τους η ύπαρξη εισπνευστικής βαλβίδας, η διάνοιξη της οποίας σε υποβοηθούμενο αερισμό απαιτεί αναπνευστικό έργο και η μεγαλύτερη ευενδοτότητα που τους χαρακτηρίζει.

Τι μοντέλο μηχανικού αερισμού θα χρησιμοποιήσουμε.¹⁵⁻¹⁶⁻¹⁷⁻¹⁸⁻¹⁹⁻²⁰⁻²¹⁻²²⁻²³⁻²⁴

Σε νεογνά και σε βρέφη προτιμάται αερισμός με προκαθορισμό πίεσης (pressure control) για αποφυγή βαροτραύματος ή δυνατόν με αναπνευστήρα σταθερής ροής και υποχρεωτικός, διότι οι ασθενείς αυτής της ηλικίας συχνά δεν έχουν την αναπνευστική ισχύ ώστε να επιτευχθεί έκλυση του μηχανισμού σκανδά-

λης (trigger). Το μοντέλο αερισμού με περιοδική άρση της θετικής πίεσης (airway pressure-release ventilation, APRV) επίσης προτείνεται στα νεογνά και στα βρέφη, προσφέροντας το πλεονέκτημα χαμηλότερης πίεσης αεραγωγών.

Σε παιδιά μεγαλύτερης ηλικίας, βάρους σώματος άνω των 10 Kg, προτιμάται ο αερισμός με προκαθορισμό όγκου (volume control), ο οποίος προσφέρει το πλεονέκτημα της εξασφάλισης σταθερού κατά λεπτό αερισμού. Στις ηλικίες αυτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν μοντέλα υποβοηθούμενου αερισμού, όπως συγχρονισμένος διαλείπων υποχρεωτικός αερισμός (synchronized intermittent mandatory ventilation, SIMV), υποβοήθηση πίεσης (pressure support, PS), συνεχής θετική πίεση αεραγωγών (continuous positive airway pressure, CPAP).

Χρήσιμη είναι δυνατόν να φανεί η εφαρμογή υψηλής συχνότητας αερισμού (high-frequency ventilation, HFV) σε παιδιά, με περιορισμένη πάντως χρήση στη κλινική πράξη. Χαρακτηριστικό του η μεγάλη αναπνευστική συχνότητα $>60/\text{min}$ και ο μικρός TV, ίσος ή μικρότερος από το νεκρό χώρο. Πλεονέκτημα του HFV ο αερισμός (ικανότητα αποβολής του διοξειδίου) με μειωμένη μέση πίεση αεραγωγών (Pmean). Οι δύο κύριες μέθοδοι HFV, η High Frequency Positive Pressure Ventilation και η High Frequency Jet Ventilation έχουν εφαρμοστεί σε αερισμό παιδιών με σύνδρομο αναπνευστικής δυσχέρειας (RDS), με ανοικτό βρογχοπλευριτικό συρίγγιο, με κρανιοεγκεφαλική κάκωση και σε επεμβάσεις λάρυγγα. Η μέθοδος High Frequency oscillation έχει χρησιμοποιηθεί μόνο σε αερισμό νεογνών με RDS.

Αποδέσμευση από το μηχανικό αερισμό.²⁵⁻²⁶

Το πρώτο βήμα συνιστάται να είναι η μείωση του $\text{FiO}_2 < 0.6$ και να ακολουθεί προσπάθεια μείωσης της μέγιστης εισπνευστικής πίεσης (PIP) χαμηλότερα από την τιμή των 20 mmHg.

Χρησιμοποιώντας συμβατικούς αναπνευστήρες, σε μικρότερα παιδιά, από τα μοντέλα υποβοηθούμενου αερισμού προτιμάται το μοντέλο SIMV. Αρχικά μειώνουμε σταδιακά τον αριθμό των υποχρεωτικών αναπνοών, με μικρότερα βήματα στην αρχή της αποδέσμευσης παρά στο τέλος, επιτρέποντας τον αυτόματο αερισμό. Ακολουθεί η μείωση της θετικής τελοεκπνευστικής πίεσης (peep), η οποία συνιστάται να επιχειρείται με μικρά βήματα. Όταν ο υποχρεωτικός

αερισμός του αναπνευστήρα είναι το 1/3 του συνολικού κατά λεπτό αερισμού και ο ασθενής πληρεί και τα υπόλοιπα κριτήρια, αποφασίζεται η διακοπή του μηχανικού αερισμού.

Σε μεγαλύτερα παιδιά μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το μοντέλο PS. Μειώνεται σταδιακά η οριοθέτηση πίεσης (pressure level), με μικρότερα βήματα προς το τέλος της αποδέσμευσης παρά στην αρχή, όχι όμως κάτω από τη τιμή που είναι απαραίτητη για την υπερνίκηση των αντιστάσεων του συστήματος μηχανήματος τραχειοσωλήνα (5 με 10 cmH_2O). Μειονέκτημα της μεθόδου αποτελεί ο μη συγχρονισμός του μηχανήματος όταν η αναπνευστική συχνότητα του παιδιού είναι αυξημένη.

Αναπνευστήρες τελευταίας τεχνολογίας διαθέτουν γρήγορο και ευαίσθητο μηχανισμό σκανδάλης ροής (flow trigger), προσφέροντας τα πλεονεκτήματα της διάνοιξης της εισπνευστικής βαλβίδας με καταβολή ελάχιστου αναπνευστικού έργου και καλύτερου συγχρονισμού με τις εισπνευστικές προσπάθειες του μικρού ασθενούς. Χρησιμοποιώντας αυτούς τους αναπνευστήρες, το μοντέλο PS θεωρείται από πολλούς πρώτη επιλογή υποβοηθούμενου αερισμού ανεξαρτήτως ηλικίας.

Ανεξάρτητα από ποιο μοντέλο υποβοηθούμενου αερισμού (SIMV ή PS) θα χρησιμοποιήσουμε, δεν συνιστάται η μείωση της peep κάτω από 2 cmH_2O , η οποία και αντικαθιστά την καταρτημένη από τον τραχειοσωλήνα «φυσιολογική» peep που δημιουργείται από την σύγκλιση της γλωττίδας στα βρέφη και στα νεογνά.

Ο αυτόματος αερισμός με απλή παροχή O_2 μέσω του τραχειοσωλήνα (T-piece) δεν συνιστάται να εφαρμόζεται για μεγάλο χρονικό διάστημα. Οι αυξημένες αντιστάσεις ροής μέσω του τραχειοσωλήνα, σε συνδυασμό με την περιορισμένη ικανότητα αύξησης του αναπνεόμενου όγκου και την μείωση της πνευμονικής ευενδοτότητας εξαιτίας των ατελεκτασιών από απουσία peep κυψελίδων, είναι δυνατόν να οδηγήσουν το μικρό ασθενή σε κόπωση και υποαερισμό, ενώ οι ατελεκτασικές ζώνες σε υποξυγοναιμία.

Η αυξημένη ενδοκοιλιακή πίεση είναι συχνή αιτία αποτυχίας της αποδέσμευσης από τον μηχανικό αερισμό στα παιδιά και η αντιμετώπιση της, με την έννοια της καλής λειτουργίας του γαστρεντερικού, δεν θα πρέπει να παραβλέπεται.

Πότε θα χρησιμοποιήσουμε σύστημα αερισμού με συνεχή θετική πίεση αεραγωγών CPAP.¹⁶⁻¹⁸

Επιδίωξη είναι η άνοδος της λειτουργικής υπολειπόμενης χωρητικότητας (FRC) πάνω από τον όγκο σύγκλεισης και η διατήρηση ανοιχτών των κυψελίδων, με αποτέλεσμα τη βελτίωση του δείκτη οξυγόνωσης. Παράλληλα, η διατήρηση ανοικτών των κυψελίδων είναι δυνατόν να βελτιώσει την ευενδοτότητα του πνεύμονα με αποτέλεσμα αύξηση του αναπνεόμενου όγκου (T_v), μείωση του αριθμού των αναπνοών και συνοδό μείωση του έργου της αναπνοής.

Επιπρόσθετα, σε παιδιά με συγγενείς καρδιοπάθειες, η εφαρμογή CPAP εξαιτίας της δημιουργίας θετικής ενδοθωρακικής πίεσης, είναι δυνατόν να μειώσει τη διαφυγή αίματος από τις αριστερές καρδιακές κοιλότητες προς την πνευμονική κυκλοφορία (αριστερό-στροφο shunt).

Σε μεγαλύτερα παιδιά η χρήση CPAP γίνεται όπως και στους ενήλικες.

Σε νεογνά και βρέφη προτείνεται η χρήση ρινικού CPAP για αποφυγή των αυξημένων αντιστάσεων ροής μέσω του τραχειοσωλήνα. Η ρινική εφαρμογή CPAP πάντως αποφεύγεται όταν υπάρχει αυξημένος κίνδυνος γαστρικής υπερδιάτασης (πχ. διαφραγματοκίλη).

Η επιλογή της ενδεδειγμένης τιμής CPAP γίνεται σύμφωνα με τα ίδια κριτήρια επιλογής της ενδεδειγμένης τιμής PEEP.

Πότε επιχειρείται τραχειοστομία σε παιδιά που νοσηλεύονται σε ΜΕΘ.¹⁶⁻¹⁸

Η απόφαση για διενέργεια τραχειοστομίας σχετίζεται με το παρελθόν χρονικό διάστημα παραμονής του παιδιού σε μηχανικό αερισμό και τη πρόβλεψη μακροχρόνιας αποδέσμευσης. Αρκετές παιδιατρικές μονάδες εντατικής θεραπείας προβαίνουν σε τραχειοστομία σε παιδιά που ήδη βρίσκονται σε μηχανικό αερισμό για περισσότερο από τρεις εβδομάδες και προβλέπεται να παραμείνουν για περισσότερο από 7 ημέρες επιπλέον.

Παράδειγμα έναρξης μηχανικού αερισμού σε παιδί βάρους 5 Kg.

Αριθμός αναπνοών (RR): 30 - 40 / min

Αναπνεόμενος όγκος (T_v): 50 - 75 ml

Σχέση εισπνοής - εκπνοής (I/E): 1/2 έως 1/1

Χρόνος εισπνοής (T_i): 0.6 έως 0.8 sec.

Χρόνος εκπνοής (T_e): 1 έως 1.2 sec.

Ροή εισπνεόμενων αερίων (F): 5 - 10 L / min

Οριοθέτηση μέγιστης εισπνευστικής πίεσης (pressure limit) χαμηλότερα από 20 cm H₂O

Θετική τελοεκπνευστική πίεση (PEEP): 2 cm H₂O.

Εισπνεόμενη πυκνότητα οξυγόνου (F_iO₂): μικρότερη από 0.5.

Ακολουθεί ο έλεγχος της επάρκειας του μηχανικού αερισμού με ανάλυση των αερίων αίματος και τυχόν τροποποίηση των προτεινόμενων τιμών.

Ειδική θεραπευτική στρατηγική για τη θεραπεία του ARDS.²⁷

Ειδικά για την αντιμετώπιση του συνδρόμου οξείας αναπνευστικής δυσχέρειας (Acute Respiratory Distress Syndrome), έχουν δοκιμαστεί στους ενήλικες αλλά και στα παιδιά, με άλλοτε άλλη επιτυχία, μια πληθώρα από τεχνικές, σε μια προσπάθεια υπέρβασης των περιορισμών αλλά και της αποτελεσματικότητας του συμβατικού μηχανικού αερισμού. Στην ενότητα που ακολουθεί, επιχειρείται επιγραμματική ανασκόπηση των κυριότερων από αυτές.

1- Πρηγής θέση²⁸

Βελτιώνει το δείκτη οξυγόνωσης σε RDS πρώιμου σταδίου, πιθανόν επιστρατεύοντας τις κυψελίδες σε εξαρτώμενες περιοχές του πνεύμονα, και βελτιώνοντας τη σχέση αερισμού αιμάτωσης. Σε παιδιά αναφέρονται ανάλογα κλινικά αποτελέσματα με τους ενήλικες, αποδιδόμενα όμως σε ανακατανομή της αιμάτωσης μάλλον παρά σε αύξηση της FRC.

2- Εξωσωματική ανταλλαγή αερίων (extra-corporeal gas exchange, ECMO)²⁹⁻³⁰

Εφαρμόζεται όταν πληρούνται τα κριτήρια εισόδου, τα οποία χαρακτηρίζονται από εξαιρετικά χαμηλό δείκτη οξυγόνωσης και όταν βέβαια υπάρχει ο κατάλληλος εξοπλισμός. Συνήθως προτιμάται φλεβοφλεβική παράκαμψη της κυκλοφορίας. Η εξωσωματική ανταλλαγή των αερίων συντελείται από οξυγονωτή μεμβράνης και εξαρτάται από τη ροή του οξυγόνου και του αίματος. Η τεχνική συνδυάζεται με συμβατικό αερισμό και προσφέρει το πλεονέκτημα της βελτίωσης της οξυγόνωσης με μείωση της μέσης κυψελιδικής πίεσης.

3- Εξωσωματική κάθαρση διοξειδίου του άνθρακα (*extra-corporeal CO₂ removal ECCO2R*).

Ανάλογη τεχνική για εξωσωματική απομάκρυνση του CO₂. Εφαρμόζεται όταν ο μηχανικός αερισμός επικεντρώνεται στη διατήρηση της οξυγόνωσης και στη προστασία από βαρότραυμα (μικρός αναπνεόμενος όγκος) και ο βαθμός της υπερκαπνίας δεν είναι αποδεκτός.

4- Ενδοαγγειακή οξυγόνωση (*intravenous oxygenation IVOX*).

Καινούργια τεχνική κατά την οποία τοποθετείται οξυγονωτής μεμβράνης στη άνω κοίλη φλέβα. Δίνει τη δυνατότητα περιορισμένης ανταλλαγής O₂ και CO₂.

5- Ενδοτραχειακή εμφύσηση οξυγόνου.³¹

Στοχεύει στη βελτίωση της οξυγόνωσης και τη μείωση της μέσης κυψελιδικής πίεσης. Έχει δοκιμαστεί είτε με συμβατικό αερισμό (εμφύσηση οξυγόνου στη εκπνοή), είτε σαν απνοϊκός αερισμός με ταυτόχρονη εξωσωματική αποβολή CO₂. Η εφαρμογή σε παιδιά είναι πολύ περιορισμένη.

6- Χορήγηση επιφανειοδραστικού παράγοντα (*surfactant*).³²

Θεωρείται καθιερωμένη τεχνική με σαφή αποτελέσματα η χορήγηση surfactant σε νεογνά με πρωτοπαθή έλλειψη, ενώ η αποτελεσματικότητα χορήγησης σε ενήλικες και παιδιά με ARDS χρήζει περαιτέρω διερεύνησης. Σε δόση 50-200 mg/Kg ενδοτραχειακά ή ενδοβρογχικά δίνει τη δυνατότητα διατήρησης της

οξυγόνωσης με μείωση του FiO₂ και της μέσης κυψελιδικής πίεσης.

7- Χορήγηση με εισπνοή νιτρικού οξειδίου.

Αυξάνει την οξυγόνωση βελτιώνοντας τη σχέση αερισμού αιμάτωσης και μειώνει τις πιέσεις στην πνευμονική κυκλοφορία. Αναφέρονται ίσως καλύτερα αποτελέσματα σε νεογνά από ότι σε ενήλικες. Η χορήγηση εισπνεόμενου νιτρικού οξειδίου συνιστάται να ξεκινάει από μικρές συγκεντρώσεις (2-40 ppm). Έχει δοκιμαστεί και χορήγηση με εισπνοή άλλων αγγειοδιασταλτικών της πνευμονικής, όπως προστακυκλίνης και προσταγλανδίνης με αμφισβητούμενα αποτελέσματα.

8- Liquid ventilation.³³

Διακρίνεται σε ολικό και μερικό, ο οποίος και χρησιμοποιείται στη κλινική πράξη. Γίνεται έγχυση φθοριο-υδρογονάνθρακα, υγρού με μεγάλο συντελεστή διαλυτότητας O₂ και CO₂ ενδοτραχειακά, σε ποσότητα ίση με την υπολογιζόμενη λειτουργική υπολειπόμενη χωρητικότητα (FRC) και ο ασθενής αερίζεται με συμβατικό αναπνευστήρα. Ιδιαιτερότητα της τεχνικής οι αυξημένες αντιστάσεις ροής λόγω της χρήσης του υγρού και η αυξημένη σταθερά χρόνου, που απαιτούν μικρότερη αναπνευστική συχνότητα. Με τη μέθοδο μειώνεται η κυψελιδοαρτηριακή διαφορά οξυγόνου (AaDO₂) πιθανόν λόγω αύξησης της FRC και βελτίωσης της ευενδοτότητας. Αναφέρονται καλύτερα αποτελέσματα σε νεογνά και σε βρέφη από ότι σε ενήλικες.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Nunn J.F. Pregnancy, neonates and children. In Nunn J.F. Nunn's Applied Respiratory Physiology. Oxford: Butterworth Heinemann, 1993: 369-77.
2. Γεωργίου - Γκόβα Σ. Σωματομετρικές διαφορές. Διαφορές Αναπνευστικού, Κυκλοφορικού και ΚΝΣ παιδιών και ενηλίκων. Ελληνική Αναισθησιολογία. Ειδικό τεύχος Παιδοαναισθησιολογία 1991; Τόμος 25 τεύχος 4: 347 - 366.
3. Cote C.J. Pediatric Anesthesia. In Miller R.D, ed. Anesthesia. New York: Churchill Livingstone, 1990: 1897-926
4. Crone R.K., OTRourke P.P. Pediatric and neonatal intensive care. In Miller R.D, ed. Anesthesia. New York: Churchill Livingstone, 1990: 2211-75.
5. OTRourke P.P, Crone R.K. Pediatric and neonatal intensive care. In Hall J.B., Schmidt G.A., Wood L.D. Principles of Critical Care. New York: McGraw-Hill, 1992: 2215-19.
6. Katz R. Function and physiology of the respiratory system. In Fuhrman B.P., Zimmerman J.J. Pediatric Critical Care. St. Louis: Mosby Year Book, 1992: 381-93.

7. Marini J.J., Wheeler A.P. Indications and options for Mechanical Ventilation. In Marini J.J., Wheeler A.P. Critical Care Medicine. The essentials. Baltimore: Williams & Wilkins, 1997: 116-135.
8. Weibley R.E. Proximal airway disorders in the pediatric patient. In Ayres S.M., Grenvik A, Holbrook P.R., Shoemaker W.C. Textbook of Critical Care. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1995: 734 - 738.
9. Downes J.B., Pilmer S.L Distal airway disorders in infants and children: Bronchiolitis and asthma. In Ayres S.M., Grenvik A, Holbrook P.R., Shoemaker W.C. Textbook of Critical Care. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1995: 739-749.
10. Katz R. Acute Parenchymal Disease in Childhood. In Ayres S.M., Grenvik A, Holbrook P.R., Shoemaker W.C. Textbook of Critical Care. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1995: 821 - 826.
11. Burchfield D.J. Acute distress in the neonate and postnatal period. In Barkin R.M. Pediatric Emergency Medicine. Concepts and clinical practice. St. Louis: Mosby Year Book (electronic edition), 1992.
12. Letourneau M., Schuh S., Gaushe M. Respiratory Disorders. In Barkin R.M. Pediatric Emergency Medicine. Concepts and clinical practice. St. Louis: Mosby Year Book (electronic edition), 1992.
13. Fontan J.P.J Mechanical dysfunction of the respiratory system. In Fuhrman B.P., Zimmerman J.J. Pediatric Critical Care. St. Louis: Mosby Year Book, 1992: 399-409.
14. Rivera R., Tibballs J. Complications of endotracheal intubation and mechanical ventilation in infants and children. Crit Care Med 1992; 20: 193-199
15. Venkataraman S.T., Orr R.A. Mechanical ventilation and respiratory care. In Fuhrman B.P., Zimmerman J.J. Pediatric Critical Care. St. Louis: Mosby Year Book, 1992: 519-43.
16. Pilbeam S.P. Ventilatory support of newborn and pediatric patients. In Pilbeam S.P. Mechanical Ventilation. Physiological and clinical applications. St. Louis: Mosby, 1998: 347-84
17. Bancalari E., Eisler E. Neonatal respiratory support. In Kirby R.R., Smith R.A., Desautels D.A. Mechanical Ventilation. New York: Churchill Livingstone, 1985: 243-91
18. Oczenski V., Werba A., Andel H. Ventilation of Neonates and Children. In Oczenski V., Werba A., Andel H. Breathing and Mechanical Support. Berlin: Blackwell Science, 1997: 195-208.
19. Heulit M.G., Russell R.R., James I., Tasker R.C. Special strategies for neonates and infants. Critical care News 1997 : 30-46.
20. Goodwin S.R. Pediatric critical care. In 1991 Annual Refresher Course Lectures. San Francisco: American Society of Anesthesiologists, 1991; 233: 1-7
21. Μπεκροδέλης Α. Μετεγχειρητική αναπνευστική ανεπάρκεια σε νεογνά-παιδιά. Βιβλίο πρακτικών 2ου μετεκπαιδευτικού σεμιναρίου Παιδιατρική Αναισθησία και Ανάνηψη. Θεσσαλονίκη: Επιμέλεια έκδοσης Δ. Αναγνωστόπουλος, Π. Πετροπούλου, Ε. Σφύρα. 1996 : 168-175.
22. Coalson J.J. Pathophysiologic features of infant and adult respiratory distress syndromes. In Ayres S.M., Grenvik A, Holbrook P.R., Shoemaker W.C. Textbook of Critical Care. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1995: 797 - 805.
23. Badgwell M.J, Swan J., Foster A. Volume-Controlled ventilation is made possible in infants by using compliant breathing circuits with large compression volume. Anest Analg 1996; 82: 719-23.
24. Tokiora H., Kinjo M., Hirakawa M. The effectiveness of pressure support ventilation for mechanical ventilation support in children. Anesthesiology 1993; 78: 880-884.
25. Farias J.A., Alia I., Esteban A., Golubiski A.N., Olazarri F.A. Weaning from mechanical ventilation in pediatric intensive care patients. Intensive Care Med 1998; 24: 1070-1075.
26. Noack G. Ventilatory treatment of neonates and infants. Stockholm: Servo library, 1993.
27. Χουρμούζη Β. Ο τεχνητός αερισμός σε νεογνά με RDS. Βιβλίο πρακτικών 1ου μετεκπαιδευτικού σεμιναρίου Παιδοχειρουργική Αναισθησία και Ανάνηψη. Θεσσαλονίκη: Επιμέλεια έκδοσης Γ. Βρετζάκης 1991: 95-106.
28. Numa A.H., Hammer J., Newth C.J. Effect of prone and supine positions on functional residual capacity, oxygenation, and respiratory mechanics in ventilated infants and children. Am J Respir Crit Care Med. 1997; 156: 1185-89.
29. Dalton H.J., Thompson A.E. Extracorporeal membrane oxygenation. In Fuhrman B.P., Zimmerman J.J. Pediatric Critical Care. St. Louis:

- Mosby Year Book, 1992: 545-557.
30. Bartlett R.H. Current status of extracorporeal life support in neonatal respiratory failure. In Vincent J.L. ed. Yearbook of intensive care and emergency medicine 1995 Heidelberg-+: Springer Verlag, 1995: 209-217.
31. Dassieu G., Brochard I., Agudze E., Patkai J., Janaud J.C., Danan C. Continuous tracheal gas insufflation enables a volume reduction strategy in hyaline membrane disease: technical aspects and clinical results. *Intensive Care Med* 1998; 24: 1076-1082.
32. McCulloch K.M., Vidyasagar D. Surfactant physiology, Metabolism, Function, and Replacement Therapy. In Ayres S.M., Grenvik A, Holbrook P.R., Shoemaker W.C. Textbook of Critical Care. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1995: 806 - 811.
33. Hirschl R.B. Experience in liquid ventilation. In Vincent J.L. ed. Yearbook of intensive care and emergency medicine 1997. Berlin: Springer Verlag, 1997: 585-592.
-

Γλωσσάριο που αφορά τα κεφάλαια του αναπνευστικού συστήματος

ARDS	Acute Respiratory Distress Syndrome (Σύνδρομο Οξείας Αναπνευστικής Δυσχέρειας)	GCS	Κλίμακα κώματος Γλασκώβης
B.A.L.	Βρογχοκυελιδικό έκπλυμα	H.F.O.V	High Frequency Oscillatory Ventilation Υψίσυχνος αερισμός διά ταλαντώσεων
C	Compliance - Ευενδοτότητα	H.F.V.	Υψίσυχνος μηχανικός αερισμός
C.F.U.	Συγκέντρωση μικροβίων ανά ml ενοφθαλμισμού	I.R.V.	Inverse Ratio Ventilation Αερισμός με αντιστροφή λόγου
CaO₂	Περιεκτικότητα αρτηριακού αίματος σε οξυγόνο	IMV	Διαλείπων υποχρεωτικός αερισμός
C_L	Πνευμονική ευενδοτότητα	IPPV	Διαλείπων αερισμός με θετική πίεση
CMV	Κυτταρομεγαλιός	IV	Ενδοφλέβια
CPAP	Συνεχής θετική πίεση αεραγωγών	M.D.I.	Συσκευή εισπνοής προκαθορισμένων δόσεων
CPPV	Συνεχής αερισμός με θετική πίεση	N/S	Φυσιολογικός ορός
CT	Αξονική τομογραφία	P_{pl}	Ενδοϋπεζωκοτική πίεση
C_{Th}	Ευενδοτότητα του θωρακικού κλωβού	P_{(A-a)O₂}	Κυψελιδοαρτηριακή διαφορά μερικής πίεσης οξυγόνου
CV	Closing Volume - Όγκος Σύγκλεισης	P.R.V.C.	Pressure Regulated Volume Control Διά της πίεσεως ρυθμιζόμενος αερισμός όγκου
DL_{CO}	Ικανότητα διαχύσεως του πνεύμονα για το μονοξείδιο του άνθρακα	P.T.D.	Προστατευμένος διπλός καθετήρας
ETCO₂	Συγκέντρωση διοξειδίου του άνθρακα στον εκπνεόμενο αέρα στο τέλος της εκπνοής	P_aCO₂	Μερική πίεση διοξειδίου του άνθρακα στο αρτηριακό αίμα
FEV₁	Μέγιστος εκπνεόμενος όγκος στο πρώτο δευτερόλεπτο	PAP	Πίεση της πνευμονικής αρτηρίας
FiO₂	Ποσοστιαία αναλογία οξυγόνου στον εισπνεόμενο αέρα	PBS	Προστατευόμενη λήψη υλικού με διπλό καθετήρα και τηλεσκοπική βούρτσα (ψήκτρα) μέσω βρογχοσκοπίου
FRC	Λειτουργική υπολειπόμενη χωρητικότητα	PC	Αερισμός με ελεγχόμενη πίεση
FVC	Δυναμική ζωτική χωρητικότητα	PCWP	Πίεση ενσφηνώσεως Πνευμονικής αρτηρίας
GAS	Στρεπτόκοκκος ομάδας A	PEEP	Θετική τελεοκελνευστική πίεση
GBS	Στρεπτόκοκκος ομάδας B		

P_{et}CO₂	Τελοεκπνευστικό CO ₂	VA	Κυψελιδικός αερισμός
PGE₁	Προσταγλανδίνη E ₁	VC	Ζωτική χωρητικότητα
PGI₂	Προσταγλανδίνη I ₂	VO₂	Κατανάλωση οξυγόνου
PICU	Παιδιατρική Μονάδα Εντατικής Θεραπείας	VT	Αναπνεόμενος όγκος
PIP	Μέγιστη εισπνευστική πίεση	VZV	Ιός της ανεμοβλογιάς
PO	Από του στόματος	WOB	Αναπνευστικό έργο
PVR	Πνευμονικές αγγειακές αντιστάσεις	A/a	Ακτινογραφία
Q.C.	Ποσοτική καλλιέργεια	ΒΠΑ	Βρογχοπνευμονική δυσπλασία
Qs/Qt	Shunt	ΓΕΣ	Γαστρεντερικό σύστημα
R_{aw}	Αντιστάσεις αεροφόρων οδών	ΔΕΠ	Διάχυτη ενδαγγειακή πήξη
RDS	Σύνδρομο αναπνευστικής δυσχέρειας	Ε.Τ.Α.	Ενδοτραχειακή αναρρόφηση
R_{El-vis}	Ελαστικές αντιστάσεις των σπλάγγων	ECMO	Εξωσωματική οξυγόνωση διά μεμβράνης
RR	Συχνότητα αναπνοών	H. flu	Αιμόφιλος της ινφλουένζας
RSV	Αναπνευστικός συγκυττιακός ιός	ΗΕΓ	Ηλεκτροεγκεφαλογράφημα
RVSWI	Δείκτης έργου εξώθησης της δεξιάς κοιλίας	I/E	Λόγος των χρόνων εισπνοής και εκπνοής
S_aO₂	Κορεσμός αρτηριακού αίματος σε οξυγόνο	ΚΑΡΠΑ	Καρδιοαναπνευστική αναζωογόνηση
SIMV/PS	Συγχρονισμένος διαλείπων υποχρεωτικός αερισμός υποστηριζόμενος διά της πίεσης	ΚΛΟΑ	Κατά λεπτό όγκος αίματος
SP	Στρεπτόκοκκος πνευμονίας	ΚΝΣ	Κεντρικό Νευρικό Σύστημα
T.T.A.	Διατραχειακή αναρρόφηση	Μ.Ο.	Μέσος όρος
TBC	Φυματίωση	MV	Μηχανικός αερισμός
TLC	Ολική πνευμονική χωρητικότητα	NO	Νιτρικό οξείδιο
TV	Αναπνεόμενος όγκος	OAA	Οξεία Αναπνευστική ανεπάρκεια
V/Q	Σχέση αερισμού αιμάτωσης στους πνεύμονες	TE	Χρόνος εκπνοής
		X.A.A.	Χρόνια Αναπνευστική ανεπάρκεια