

ΑΠΟΔΕΣΜΕΥΣΗ ΑΠΟ ΤΟ ΜΗΧΑΝΙΚΟ ΑΕΡΙΣΜΟ

Συντονισμός: Χαρίσιος ΣΚΟΥΡΤΗΣ

Ειδικός συζητητής: Δημήτριος ΣΕΤΖΗΣ

ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΗΣ ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΚΑΡΔΙΑΚΗΣ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑΣ

Φωτεινή ΒΕΡΟΝΙΚΗ

Εισαγωγή

Ο αυτόματος αερισμός, παρ' όλο που είναι κάτι δεδομένο και αυτονόητο για τους υγιείς, αποτελεί μία μορφή άσκησης στην οποία ενδεχομένως οι βαρέως πάσχοντες ασθενείς, και ειδικότερα οι πάσχοντες από αριστερή καρδιακή ανεπάρκεια δεν μπορούν να ανταπεξέλθουν. Η εφαρμογή του μηχανικού αερισμού των πνευμόνων μπορεί να αποβεί σωτήρια για αυτούς τους ασθενείς εξασφαλίζοντας την επαρκή προσφορά O_2 στους ιστούς και ταυτόχρονα επιδρώντας ευνοϊκά στη λειτουργικότητα της αριστερής κοιλίας, γι' αυτό το λόγο χρησιμοποιείται ευρέως στην αντιμετώπιση της οξείας αριστερής καρδιακής ανεπάρκειας και του καρδιογενούς πνευμονικού οιδήματος, τόσο με τη μορφή του επεμβατικού όσο και του μη επεμβατικού μηχανικού αερισμού. Αντίστροφα, η μετάβαση από το μηχανικό στον αυτόματο αερισμό συνιστά ένα σημαντικό καρδιαγγειακό stress, το οποίο μπορεί να ευθύνεται για την αποτυχία αποδέσμευσης από το μηχανικό αερισμό των ασθενών με αριστερή καρδιακή ανεπάρκεια. Είναι χαρακτηριστικό ότι έχουν αναφερθεί επεισόδια καρδιογενούς πνευμονικού οιδήματος και ισχαιμίας του μυοκαρδίου σε ασθενείς με στεφανιαία νόσο ή/και συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια κατά τη διαδικασία της αποδέσμευσης (weaning). Τα φαινόμενα αυτά αποτελούν καθημερινές κλινικές εφαρμογές των πολύπλοκων παθοφυσιολογικών μηχανισμών που αφορούν στην αλληλεπίδραση καρδιάς-πνευμόνων.

Η επίδραση της μετάβασης από το μηχανικό στον αυτόματο αερισμό στο καρδιαγγειακό

Η άρση των θετικών ενδοθωρακικών πιέσεων κατά τη διαδικασία αποδέσμευσης του ασθενή από τον αναπνευστήρα έχει τις ακόλουθες συνέπειες που μπορούν να επηρεάσουν άμεσα ή έμμεσα τη λειτουργικότητα του κυκλοφορικού συστήματος:

1. Την ανάπτυξη αρνητικής ενδοθωρακικής πίεσης

Η καρδιά είναι ένας θάλαμος πιέσεων, ο οποίος εμπεριέχεται μέσα σε έναν άλλο θάλαμο πιέσεων, το θώρακα, με αποτέλεσμα να υφίσταται άμεσα τις μεταβολές των ενδοθωρακικών πιέσεων. Ταυτόχρονα, η κάθε κοιλία αποτελεί ένα ξεχωριστό θάλαμο πιέσεων, οι οποίοι αλληλεπιδρούν μεταξύ τους καθώς εμπερικλείονται στον περικαρδιακό σάκο και μοιράζονται το μεσοκοιλιακό διάφραγμα.

Η ανάπτυξη αρνητικών ενδοθωρακικών πιέσεων κατά τη μετάβαση στον αυτόματο αερισμό προκαλεί συνολικά μία αύξηση στον ενδοθωρακικό όγκο αίματος. Συγκεκριμένα, ελαττώνει την πίεση στο δεξιό κόλπο και προάγει τη φλεβική επιστροφή προς αυτόν, με αποτέλεσμα την αύξηση του όγκου παλμού της δεξιάς κοιλίας, βάσει του νόμου του Starling, και κατά συνέπεια την αύξηση του προφορτίου και των πιέσεων πλήρωσης της αριστερής κοιλίας, ιδιαίτερα όταν συνυπάρχει μειωμένη ευενδοτότητα αυτής. Στην περίπτωση αυτή, η αύξηση του τελοδιαστολικού όγκου της αριστερής κοιλίας προκαλεί μία μεγάλη αύξηση της τελοδιαστολικής πίεσής της, η οποία μεταδίδεται στα πνευμονικά τριχοειδή και μπορεί να οδηγήσει στη εξαγγείωση υγρού στο διάμεσο ιστό και τελικά στην ανάπτυξη καρδιογενούς πνευμονικού οιδήματος. Ταυτόχρονα, η ανάπτυξη αρνητικής ενδοθωρακικής πίεσης αυξάνει τη διατοιχωματική πίεση της αριστερής κοιλίας και συνεπώς το μεταφορτίο της, γεγονός το οποίο επίσης μπορεί να οδηγήσει σε οξεία δυσπραγία της αριστερής κοιλίας και στην ανάπτυξη πνευμονικού οιδήματος, ιδιαίτερα σε καταστάσεις μειωμένης συσταλτικότητας (π.χ. χρόνια καρδιακή ανεπάρκεια).

Η ελαττωμένη ευενδοτότητα της αριστερής κοιλίας μπορεί να προϋπάρχει (π.χ. στη διατακτική μυοκαρδιοπάθεια), αλλά μπορεί και να προκληθεί κατά τη μετάβαση στον αυτόματο αερισμό, είτε λόγω μυοκαρδιακής ισχαιμίας, είτε συνεπεία της αλληλεπίδρασης μεταξύ των κοιλιών. Συγκεκριμένα, κατά τη διαδικασία της αποδέσμευσης μπορεί να εμφανιστεί υποξυγοναιμία, υπερκαπνία και αναπνευστική οξέωση, δυναμική υπερδιάταση και αύξησης της πίεσης στα πνευμονικά τριχοειδή λόγω του αυξημένου ενδοθωρακικού όγκου αίματος, με συνέ-

πεια την αύξηση της πίεσης στην πνευμονική αρτηρία και του μεταφορτίου της δεξιάς κοιλίας. Κάτω από αυτές τις συνθήκες και σε συνδυασμό με την αύξηση της προφορτίου της, η δεξιά κοιλία μπορεί να διαταθεί προκαλώντας μετατόπιση του μεσοκοιλιακού διαφράγματος προς τα αριστερά, με αποτέλεσμα τη δευτερογενή ελάττωση στην ευενδοτότητα της αριστερής κοιλίας. Το φαινόμενο αυτό φαίνεται να είναι συχνότερο στους ασθενείς με προϋπάρχουσα δυσλειτουργία της δεξιάς κοιλίας, ιδιαίτερα σε εκείνους που πάσχουν από χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια.

2. Την αύξηση του τόνου του συμπαθητικού νευρικού συστήματος

Η διακοπή της καταστολής και η άρση του μηχανικού αερισμού πυροδοτούν μία σημαντική αδρενεργική απάντηση, με υπερέκκριση κατεχολαμινών και αύξηση του τόνου του συμπαθητικού συστήματος, η οποία εκδηλώνεται κλινικά με ταχυκαρδία και αύξηση της αρτηριακής πίεσης, με αποτέλεσμα την αύξηση της κατανάλωσης O_2 από το μυοκάρδιο. Η αδρενεργική αυτή απάντηση επιτείνεται από την υποξυγοναιμία και την υπερκαπνία που μπορεί να εμφανιστούν κατά τη διαδικασία της αποδέσμευσης, ενώ ταυτόχρονα η υποξυγοναιμία οδηγεί σε ελαττωμένη προσφορά O_2 προς το μυοκάρδιο. Από τη διαταραχή ανάμεσα στην προσφορά και στην κατανάλωση O_2 το μυοκάρδιο μπορεί να εκτεθεί σε συνθήκες ισχαιμίας, ιδιαίτερα σε ασθενείς με συνυπάρχουσα στεφανιαία νόσο.

Η ισχαιμία του μυοκαρδίου κατά τη διαδικασία της αποδέσμευσης από το μηχανικό αερισμό έχει τεκμηριωθεί κλινικά σε ποικίλες μελέτες, με την ανίχνευση ηλεκτροκαρδιογραφικών μεταβολών (διαταραχών του ST), τμηματικών δυσκινησιών του μυοκαρδίου υπερηχογραφικά (SWMA- segmental wall motion abnormalities), ακόμη και με τη βοήθεια του ραδιοϊσοτοπικού σπινθηρογραφήματος του μυοκαρδίου (με Thallium 201) το οποίο απεικονίζει την πλημμελή αιμάτωση του μυοκαρδίου κατά το weaning.

Ενδιαφέρον προκαλεί η πρόσφατη ανακοίνωση στη βιβλιογραφία ενός περιστατικού το οποίο παρουσίασε δυσπραγία της αριστερής κοιλίας κατά τη διαδικασία της αποδέσμευσης, η οποία αποδόθηκε σε ισχαιμικής αιτιολογίας οξεία ανεπάρκεια μιτροειδούς και αντιμετωπίστηκε με διαδερμική αγγειοπλαστική των στεφανιαίων. Η επιτυχής αποκατάσταση της ροής στα στεφανιαία αγγεία και η άρση της ισχαιμίας επέτρεψε στη συνέχεια την ομαλή αποδέσμευση του ασθενή από το μηχανικό αερισμό.

3. Την αύξηση του έργου της αναπνοής

Η αύξηση της δραστηριότητας των αναπνευστικών μυών κατά τον αυτόματο αερισμό συνοδεύεται από την αύξηση της κατανάλωσης O_2 , η οποία μπορεί να φτάσει και το 25% της συνολικής κατανάλωσης O_2 , ιδιαίτερα όταν συνυπάρχει πνευμονική νόσος όπου το έργο της αναπνοής αυξάνεται δραματικά κατά την άρση της μηχανικής υποστήριξης. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα αφ' ενός την αύξηση του καρδιακού έργου και κατά συνέπεια της κατανάλωσης O_2 από το μυοκάρδιο, το οποίο μπορεί να εκτεθεί σε συνθήκες ισχαιμίας όταν συνυπάρχει στεφανιαία νόσος, αφ' ετέρου δε την ανακατανομή της αιματικής ροής προς του αναπνευστικούς μύες, η οποία μπορεί να οδηγήσει σε ανεπαρκή ιστική άρδευση κάτω από συνθήκες χαμηλής καρδιακής παροχής. Ταυτόχρονα, οι ίδιοι οι αναπνευστικοί μύες μπορούν να οδηγηθούν σε κάματο λόγω της ανεπαρκούς προσφοράς O_2 , με τελικό κλινικό αποτέλεσμα την αδυναμία αποδέσμευσης για μικτούς καρδιοαναπνευστικούς λόγους.

Κλινική διάγνωση και αντιμετώπιση της καρδιακής δυσλειτουργίας κατά το weaning

Παρ' όλο που σε μεγάλο ποσοστό ασθενών τα αμιγώς κυκλοφορικά και τα αμιγώς αναπνευστικά αίτια αποτυχίας αποδέσμευσης από το μηχανικό αερισμό σε μεγάλο βαθμό συνυπάρχουν και αλληλεπιδρούν μεταξύ τους, η κλινική αναγνώριση της καρδιακής δυσλειτουργίας είναι σημαντική καθώς η κατάλληλη αντιμετώπισή της μπορεί τελικά να οδηγήσει σε επιτυχή αποδέσμευση.

Κατά την άρση των θετικών πιέσεων (π.χ. κατά τη δοκιμασία T-piece ή pressure support με χαμηλά επίπεδα υποστήριξης) τα διάφορα εργαλεία του αιμοδυναμικού monitoring, σε συνδυασμό με τον υψηλό δείκτη κλινικής υποψίας, μπορούν να βοηθήσουν στην διάγνωση, αν και στερούνται υψηλής ευαισθησίας και ειδικότητας. Η εμφάνιση διαταραχών του διαστήματος ST, η αύξηση της PAOP και η πτώση του SvO_2 κατά την προσπάθεια weaning είναι σημαντικοί δείκτες μυοκαρδιακής ισχαιμίας ή αρχόμενου καρδιογενούς πνευμονικού οιδήματος αντίστοιχα, που πρέπει να αξιολογηθούν κατάλληλα από τον κλινικό ιατρό.

Η αναγνώριση του παθοφυσιολογικού μηχανισμού που οδηγεί σε αποτυχία weaning θα κατευθύνει και τους ανάλογους θεραπευτικούς χειρισμούς. Η χορήγηση διουρητικών για την ελάττωση του προφορτίου, αγγειοδιασταλτικών για την ελάττωση του μεταφορτίου της αριστερής κοιλίας, η αναστροφή της μυοκαρδιακής ισχαιμίας (π.χ με τη χορήγηση νιτρογλυκερίνης), η χορήγηση ινοτρόπων σε περίπτωση χαμηλής καρδιακής παροχής είναι παρεμβάσεις που μπορούν να οδηγήσουν σε επιτυχή αποδέσμευση εφ' όσον κατευθύνονται στον κατάλληλο στόχο. Ταυτόχρονα απαιτείται η βελτιστοποίηση των αναπνευστικών παραμέτρων (π.χ. αντιμετώπιση της υποξυγοναιμίας, της υπερκαπνίας, της υπερδιάτασης) που επιδρούν τόσο στην ισορροπία ανάμεσα στην κατανάλωση και την προσφορά O₂ στο μυοκάρδιο και στους ιστούς όσο και στη λειτουργικότητα της δεξιάς κοιλίας μέσω της πνευμονικής κυκλοφορίας.

Συμπέρασμα

Τα αμιγώς κυκλοφορικά αίτια αποτυχίας weaning θα πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψη σε μια πληθώρα κλινικών καταστάσεων, ιδιαίτερα σε ασθενείς με προϋπάρχουσα καρδιαγγειακή επιβάρυνση, και να αντιμετωπίζονται έγκαιρα με τους κατάλληλους για κάθε περίπτωση θεραπευτικούς χειρισμούς προκειμένου να επιτευχθεί η ομαλή μετάβαση από το μηχανικό στον αυτόματο αερισμό.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Pinsky MR. Cardiovascular issues in respiratory care. Chest 2005;128(5 Suppl 2):592s-97s.
2. Lamia B., Monnet X., Teboul JL. Weaning-induced cardiac dysfunction. In: Vincent JL (ed) Yearbook of Intensive Care and Emergency Medicine, Springer-Verlag 2005, p 239-46.
3. Demoule A, Lefort Y, Lopes ME, Lemaire F. Successful weaning from mechanical ventilation after coronary angioplasty. Br J Anaesth 2004;93(2):295-97.
4. Pinsky MR. The hemodynamic consequences of mechanical ventilation: an evolving story. Intensive Care Med. 1997;23(5):493-503.
5. Fessler HE. Heart-lung interactions: applications in the critically ill. Eur Respir J 1997;10:226-37s.

ΕΝΔΟΓΕΝΗΣ PEEP

Μάριος ΚΑΡΕΚΛΑΣ

Η αποτυχία αποδέσμευσης από το μηχανικό αερισμό αποτελεί μία πολυπαραγοντική διαδικασία. Αν θελήσουμε να απομονώσουμε τους «αμιγώς» αναπνευστικούς παράγοντες, θα εστιάσουμε σε τρεις παραμέτρους: α) λειτουργικότητα των αναπνευστικών μυών, β) έργο (ενεργειακό φορτίο) το οποίο καλείται να καλύψει το αναπνευστικό σύστημα γ) σύζευξη με την αναπνευστική δραστηριότητα του Κ.Ν.Σ.

Το αναπνευστικό σύστημα, λειτουργώντας ως αντλία διακίνησης αέρα μεταξύ περιβάλλοντος και πνευμονικού παρεγχύματος, οφείλει να αντεπεξέρχεται, καταβάλλοντας το αντίστοιχο έργο, σε δύο ειδών ενεργειακά φορτία: α) δυναμικά, προερχόμενα από τις αντιστάσεις των αεραγωγών και την μεταβολή γεωμετρίας των αντιστοιχών ιστών και β) στατικά, οφειλόμενα στις ελαστικές ιδιότητες του πνεύμονα και του θωρακικού τοιχώματος. Η επιβάρυνση μπορεί να είναι ιδιαίτερα εμφανής (αναπνευστική ανεπάρκεια) κατά την απόσυρση του μηχανικού αερισμού, όπου μετακυλίεται όλο ή τμήμα του αναπνευστικού έργου από τον αναπνευστήρα προς τον ασθενή.

- *Αίτια αυξημένων αντιστάσεων*

- 1) Αναπνευστικό κύκλωμα: δυσλειτουργία μηχανικών μερών, ακατάλληλες ρυθμίσεις, ατυχηματικές καταστάσεις (π.χ. γωνίωση ενδοτράχειου σωλήνα)
- 2) Αεραγωγοί: απόφραξη ανώτερου αεραγωγού, παρουσία πολλών εκκρίσεων, βρογχόσπασμος

- *Αίτια αυξημένων ελαστικών φορτίων θωρακικού τοιχώματος*

- 1) Εξωθωρακικά: ασκτική συλλογή, παχυσαρκία, κοιλιακή διάταση με ακραία μορφή το σύνδρομο κοιλιακού διαμερίσματος (ιδιαίτερα σε συνδυασμό με την ύπτια θέση σώματος)
- 2) Ενδοθωρακικά: ασταθής θώρακας, υπεζωκοτική συλλογή, πνευμοθώρακας

- *Αίτια αυξημένων ελαστικών φορτίων πνεύμονα*

- 1) Λοίμωξη - Πύκνωση
- 2) Ατελεκτασία
- 3) Υπερδιάταση (ενδογενής PEEP)
- 4) Οίδημα (κυψελικό ή διάμεσο)
- 5) Όγκος

Η δυνατότητα του αναπνευστικού συστήματος να ανταποκριθεί στην αποδέσμευση από το μηχανικό αερισμό, πέραν των περιορισμών στην απόδοσή του που προαναφέρθηκαν, μπορεί να επιβαρυνθεί από κατά-στάσεις που προκαλούν αυξημένες απαιτήσεις σε αναπνευστικό έργο (με ή χωρίς αυξημένη παραγωγή CO₂).

- 1) Κατάσταση διέγερσης – Άλγος
- 2) Σηπτική κατάσταση – Εμπύρετο – Ρίγος
- 3) Διατροφή με μεγάλη αναλογία υδατανθράκων

Σημαντική είναι η επίδραση καταστάσεων που οδηγούν σε αύξηση του νεκρού χώρου: ιδιότητες/συνδεσμολογία αναπνευστικού κυκλώματος, εμφύσημα, πνευμονική εμβολή, ARDS και συνθήκες πνευμονικής υπερδιάτασης.

Η πνευμονική υπερδιάταση (δυναμική υπερδιάταση, ενδογενής PEEP, auto PEEP) θεωρείται ότι απαντάται σε διαταραχές σχετιζόμενες με στένωση-μικρών-αεραγωγών (άσθμα, COPD). Χαρακτηριστικό της όμως αποτελεί το γεγονός ότι η χρονική διάρκεια μεταξύ των αναπνευστικών κύκλων δεν επαρκεί για την επαναφορά του αναπνευστικού συστήματος σε κατάσταση ισορροπίας και έτσι μπορεί πρακτικά να παρουσιαστεί σε συνθήκες αυξημένων αναπνευστικών απαιτήσεων, ενώ παράλληλα η ανατομία των μικρών αεραγωγών εμφανίζει μικρή ή και καμία διαταραχή. Η επιβάρυνση που επιφέρει στο αναπνευστικό έργο οφείλεται σε: 1) αυξημένο κατώφλιο προσπάθειας/ενέργειας έναρξης αυτόματης αναπνοής ή αντίστοιχα επίκλησης υποβοήθησης από το μηχανικό αερισμό, 2) διακίνηση αναπνεόμενου όγκου σε υψηλότερο τμήμα της καμπύλης πίεσης-όγκου, σε συνθήκες κακής ευενδοτότητας του αναπνευστικού συστήματος.

Ως αδρός προγνωστικός δείκτης ικανότητας αποδέσμευσης από το μηχανικό αερισμό, με επιφυλάξεις ως προς τα κριτήρια εφαρμογής του, έχει προταθεί ο λόγος του αριθμού αναπνοών προς τον αναπνεόμενο όγκο (f/V_T). Επισημαίνεται όμως η διαφοροποίηση μεταξύ «κεντρικής» αναπνευστικής συχνότητας (ώσεις αναπνευστικού κέντρου) και παρατηρούμενου/μετρούμενου αριθμού αναπνοών. Για ποικίλους λόγους, μερικοί από τους οποίους προαναφέρθηκαν, οι «κεντρικές» αναπνευστικές «ώσεις» δεν «μεταφράζονται» σε αποτελεσματικές αναπνευστικές προσπάθειες (αποσύζευξη), γεγονός που οφείλουμε να λαμβάνουμε υπ' όψιν όταν στην εκτίμηση μας συνυπολογίζουμε την αναπνευστική συχνότητα.

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Evidence-Based Guidelines for Weaning and Discontinuing Ventilatory Support: a collective task force facilitated by the American College of Chest Physicians, the American Association for Respiratory Care, and the American College of Critical Care Medicine. *Respir Care* 2002;47(1):69-90.
2. Marini JJ, Truitt J. Monitoring the respiratory system. In: Hall J, Schmidt G, Wood L (eds) *Principles of Critical Care*. Mc Graw-Hill(1998). Ch.13:131-154.
3. Vassilakopoulos T, Zakynthinos S, Roussos C. The pathophysiology of weaning failure. In: J.L. Vincent (ed) *Yearbook of Intensive Care and Emergency Medicine*. Springer(1998)pp 489-504.
4. Tobin MJ, Perez W, Guenther TB, et al: The pattern of breathing during successful and unsuccessful trials of weaning from mechanical ventilation. *Am Rev Respir Dis*. 134:1111, 1986.

ΆΛΛΑ ΑΙΤΙΑ ΠΟΥ ΔΗΜΙΟΥΡΓΟΥΝ ΠΡΟΒΛΗΜΑ

Βασίλειος ΟΥΡΑΗΛΟΓΛΟΥ

Η σχολαστική διερεύνηση των αιτιών αδυναμίας αποδέσμευσης από τον μηχανικό αερισμό αποκτά μεγάλη σημασία ιδιαίτερα στις περιπτώσεις που η εξάρτηση από τον αναπνευστήρα οφείλεται σε αναστρέψιμο αίτιο που ακόμα δεν έχει προσδιοριστεί. Για τον προσδιορισμό των παραγόντων που προκαλούν εξάρτηση από τον μηχανικό αερισμό, απαιτείται αυξημένη κλινική επαγρύπνηση αλλά και κλινική προσέγγιση με εστιασμό σε συγκεκριμένη σημειολογία.

• Νευρολογική έκβαση: Ο έλεγχος της αναπνευστικής λειτουργίας –τόσο ως προς το ρυθμό όσο και προς το αναπνευστικό μοντέλο– γίνεται στο στέλεχος και η ρύθμιση του αναπνευστικού κέντρου εξαρτάται από τα ερεθίσματα που λαμβάνονται από τους μηχανικούς και τους χημικούς αισθητήρες καθώς και από τον φλοιό. Για την ανεπάρκεια αυτού του μηχανισμού μπορεί να ενοχοποιούνται διάφορα αίτια. Τα αίτια αυτά μπορεί να είναι είτε δομικής φύσεως (π.χ. εγκεφαλικά επεισόδια στην περιοχή του στελέχους, άπνοιες κεντρικής αιτιολογίας), είτε μεταβολικά (π.χ. ηλεκτρολυτικές διαταραχές, καταστολή, αναλγησία). Σε δομικά ή μεταβολικά αίτια μπορεί να οφείλεται και η ανεπάρκεια των περιφερικών νεύρων. Μια άλλη μεμονωμένη αιτία νευρολογικής φύσεως που παρεμποδίζει την αποδέσμευση από τον αναπνευστήρα είναι η αποφρακτικού τύπου sleep apnoea η οποία συχνά αντιμετωπίζεται με την μακράς διάρκειας εξασφάλιση του αεραγωγού (τραχειοστομία).

Παρακάτω περιγράφονται συνοπτικά τα συχνότερα προβλήματα νευρολογικής φύσεως που συμβάλουν στην αποτυχία της αποδέσμευσης από τον μηχανικό αερισμό:

α) Η παράταση του νευρομυϊκού αποκλεισμού οφείλεται κατά κύριο λόγο στην παρατεταμένη χορήγηση μυοχαλαρωτικών στους βαρέως πάσχοντες ασθενείς. Αν και για την συγκεκριμένη μυϊκή αδυναμία ενοχοποιούνται τα μυοχαλαρωτικά παλαιότερης γενιάς και η κακή νεφρική λειτουργία, παράταση νευρομυϊκού αποκλεισμού έχει παρατηρηθεί ακόμα και μετά από παρατεταμένη χορήγηση των νεότερων ή αυτοδιασπώμενων μυοχαλαρωτικών. Η μυϊκή αδυναμία από παράταση νευρομυϊκού αποκλεισμού –ως μόνο αίτιο αποτυχίας του weaning– είναι αυτοαναστρέψιμη και μπορεί να διαρκέσει μια εβδομάδα ή περισσότερο. Η ταυτόχρονη χορήγηση μυοχαλαρωτικών και στεροειδών προδιαθέτει σε βαρύτερη νευροπάθεια που εκδηλώνεται με χαλαρή τετραπάρηση ή τετραπληγία. Η περιφερική αισθητικότητα δεν επηρεάζεται όπως συμβαίνει με την πολυνευροπάθεια των βαρέως πασχόντων και οι μύες του προσώπου είναι οι μόνοι που δεν επηρεάζονται. Αν η μυϊκή αδυναμία οφείλεται αποκλειστικά στα στεροειδή και στα μυοχαλαρωτικά, τότε μετά την απομάκρυνση των ενοχοποιητικών φαρμάκων και την αποδρομή της νόσου για την οποία εφαρμόστηκε ο μηχανικός αερισμός, αναμένεται γενικά καλή έκβαση που απαιτεί άλλοτε άλλο χρονικό διάστημα.

β) Η μυοπάθεια μετά SIRS οφείλεται στους μεσολαβητές της φλεγμονής που με άγνωστο μηχανισμό επιδρούν άμεσα τοξικά στο μυϊκό κύτταρο προκαλώντας μεγάλης συνήθως βαρύτητας και μακράς διάρκειας επιβάρυνση της μυϊκής ισχύος.

γ) Η πολυνευροπάθεια των βαρέως πασχόντων κατά πάσα πιθανότητα οφείλεται στην ανεπάρκεια της μικροκυκλοφορίας των περιφερικών νεύρων –η οποία επιτείνεται κατά την διάρκεια του μηχανικού αερισμού και κατά την παραμονή στη ΜΕΘ– με αποτέλεσμα την ισχαιμία και την εκφύλιση του περιφερικού νευρικού συστήματος στο επίπεδο των νευραξόνων. Η βλάβη μπορεί να εμφανιστεί από την πρώτη κιόλας εβδομάδα νοσηλείας στη ΜΕΘ με παθολογικά ευρήματα από τα κρανιακά και τα περιφερικά νεύρα αλλά και με ατροφία στα άκρα. Η πρόγνωση, όσον αφορά την πλήρη αποκατάσταση, είναι φτωχή.

Όπως ίσως παρατηρήσατε σε καμία από τις παραπάνω νοσολογικές οντότητες δεν γίνεται σαφής λόγος για τα διαγνωστικά κριτήρια της κάθε μυοπάθειας ή νευροπάθειας, αλλά ούτε και πρόγνωση για την έκβασή της. Αυτές είναι παράμετροι που διαφέρουν σημαντικά από ασθενή σε ασθενή και εξαρτώνται άμεσα από τις ημέρες παραμονής στον μηχανικό αερισμό καθώς και από τον βαθμό υποστήριξης, από την βαρύτητα της πρωτοπαθούς νόσου ή της φλεγμονής, από την τρέχουσα αλλά και την προηγούμενη φαρμακευτική αγωγή, από την εντατική φυσιοθεραπεία και παθητική κινησιοθεραπεία, από όλες τις συνυπάρχουσες αιτίες αποτυχίας αποδέσμευσης από τον μηχανικό αερισμό που αναφέρονται παρακάτω σ' αυτό το κεφάλαιο και τέλος εξαρτώνται **κυρίως** από την συνυπάρχουσα ή μη καρδιακή και αναπνευστική ανεπάρκεια, όπως περιγράφεται στα αντίστοιχα κεφάλαια.

• Μεταβολικοί παράγοντες: Οι συνυπάρχουσες παθολογικές καταστάσεις που αναπτύσσονται οι ασθενείς κατά τη διάρκεια της πολυήμερης παραμονής τους σε μηχανικό αερισμό –και οι οποίες δυσχεραίνουν τις προσπάθειες αποδέσμευσης– εξαρτώνται άμεσα από μεταβολικούς παράγοντες, μεταξύ των οποίων είναι η διατροφή, η ηλεκτρολυτική ισορροπία, η ορμονική ομοιοστασία και η ανεμπόδιστη μεταφορά και διάθεση του οξυγόνου. Η υποθρεψία οδηγεί σε αυξημένο πρωτεϊνικό καταβολισμό και εξασθένηση της μυϊκής δραστηριότητας. Σε καταστάσεις χαμηλής θερμιδικής πρόσληψης –αλλά και σε σοβαρό υποθυρεοειδισμό– φαίνεται να διαταράσσεται και το υποξικό αναπνευστικό αντανακλαστικό και η αναπνευστική απάντηση στην υπερκαπνία. Σε περισσότερο ακραίες καταστάσεις, η υποθρεψία οδηγεί σε υπολευκοματιναιμία που δυνητικά υποβοηθά στον σχηματισμό

οιδήματος. Επίσης άμεση συσχέτιση με την έκπτωση της μυϊκής ισχύος φαίνεται να έχουν και η ελαττωμένη πρόσληψη φωσφόρου και μαγνησίου. Η υποφωσφαταιμία μάλιστα ενοχοποιείται και για περιπτώσεις αδυναμίας αποδέσμευσης από τον μηχανικό αερισμό. Είναι αυτονόητο ότι όλες οι παραπάνω καταστάσεις επιδεινώνουν την ήδη εγκατεστημένη αναπνευστική ανεπάρκεια. Από την άλλη πλευρά η υπερθερμιακή κάλυψη επίσης παρεμποδίζει την αποδέσμευση από τον μηχανικό αερισμό γιατί προκαλεί αυξημένη παραγωγή CO₂ που με την σειρά του επιβαρύνει την αναπνευστική λειτουργία στο μυοκυτταρικό επίπεδο.

• Ψυχολογικοί παράγοντες: Ο ψυχολογικός παράγοντας ίσως να αποτελεί τη σημαντικότερη –μη καρδιοαναπνευστικής αιτία– εξάρτησης από τον μηχανικό αερισμό. Ο φόβος του επικείμενου θανάτου με την διακοπή της λειτουργίας της πλέον εμφανούς συσκευής υποστήριξης της ζωής, οδηγεί σε μια ισχυρή εξάρτηση που δυσχεραίνει την ήδη βεβαρημένη παθολογία του ασθενή. Η κατάσταση αυτή επιδεινώνεται από διάφορους κοινωνικοοικονομικούς παράγοντες, από τις διάφορες αιτιολογίας διαταραχές του ύπνου και από το –με την ευρύτερη έννοια– αφιλόξενο περιβάλλον των ΜΕΘ. Οι ασθενείς με ψυχολογική εξάρτηση από τον αναπνευστήρα, φαίνεται να ενθαρρύνονται ψυχολογικά με την όποια κινητοποίηση τους με φορητούς αναπνευστήρες, η με την συμμετοχή τους σε καθημερινές δραστηριότητες όπως η τηλεόραση το ραδιόφωνο και το επισκεπτήριο.

Πρέπει –τελικά– να σημειωθεί ότι όλες οι παραπάνω παθολογικές καταστάσεις σπάνια αποτελούν μεμονωμένα αίτια αδυναμίας αποδέσμευσης από τον αναπνευστήρα. Στην πράξη επιδεινώνουν μια ήδη εγκατεστημένη αναπνευστική ανεπάρκεια καρδιακής αιτιολογίας, γι' αυτό και είναι προτιμότερο να προλαμβάνονται παρά να αναγνωρίζονται και να αντιμετωπίζονται έγκαιρα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Raju P, Manthous CA. The pathogenesis of respiratory failure. *Respir Clin N Am* 2000;6:195-12.
2. A Collective Task Force Facilitated by the American College of Chest Physicians, the American Association for Respiratory Care, and the American College of Critical Care Medicine. Evidence – Based Guidelines for Weaning and Discontinuing Ventilatory Support. *Respiratory Care* 2002;47:69-90.
3. Goldstone J. The Pulmonary Physician in Critical Care. #10. Difficult Weaning. *Thorax* 2002;57:986-991.
4. Wesley EE et al. Mechanical Ventilator Weaning Protocols Driven by Nonphysician Health – Care Professionals. Evidence – Based Clinical Practice Guidelines. *Chest* 2001;120:454-463.
5. Heart N, Simonds AK. The Pulmonary Physician in Critical Care. Illustrative Case #4. Neuromusculoskeletal Disorders. *Thorax* 2003;58:547-549.
6. Latronico N., Peli E., Botteri M. Critical illness myopathy and neuropathy. *Curr Opin Crit Care* 2005;11:26.
7. Bird SJ., Rich NM. Critical illness myopathy and polyneuropathy. *Curr Neurol Neurosci Rep* 2002;2:527.
8. Garnacho MJ., Amaya VR., Garcia GJ., et al. Effect of Critical illness polyneuropathy on the withdrawal from mechanical ventilation and the length of stay in septic patients *Crit Care Med* 2005;33:452-3.
9. Fletcher SN., Kennedy DD., Ghosh IR., et al. Persistent neuromuscular and neurophysiologic abnormalities in long-term survivors of prolonged Critical illness. *Crit Care Med* 2003;31:1279-80.
10. Larsson LL., Li XD., Edstrom LA., et al. Acute quadriplegia and loss of muscle myosin in patients treated with non depolarizing neuromuscular blocking agents and corticosteroids: Mechanisms at the cellular and molecular level. *Crit Care Med* 2000;28:34-9.
11. Marinelli WA., Leatherman JW. Neuromuscular disorders in the intensive care unit. *Crit Care Clin* 2002;18:915-29.
12. Young GB., Hammond RR. A stronger approach to weakness in the intensive care unit *Crit Care* 2004;8:416-418.

ΑΠΟΦΡΑΞΗ ΤΟΥ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ

Αντώνιος ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ

Οι επιπλοκές από το μηχανικό αερισμό, όπως η νοσοκομειακή πνευμονία σχετιζόμενη άμεσα με το μηχανικό αερισμό (VAP), το βαρότραυμα, η σχετιζόμενη με το μηχανικό αερισμό βλάβη των πνευμόνων (VALI), παρατείνουν τη διάρκεια του μηχανικού αερισμού. Η αναγνώριση της χρονοεξαρτώμενης φύσης των επιπλοκών αυτών οδήγησε τους ερευνητές στην προσπάθεια καθιέρωσης κριτηρίων ώστε να αποδεσμεύονται οι ασθενείς από το μηχανικό αερισμό το ταχύτερο δυνατό.

Η διαδικασία της ταχείας ή σταδιακής μεταφοράς του έργου της αναπνοής από τον αναπνευστήρα στον ασθενή ονομάζεται weaning. Έχουν καθιερωθεί κριτήρια που έχουν σαν στόχο την αναγνώριση των ασθενών που πληρούν τις προϋποθέσεις έναρξης της διαδικασίας αυτής (weaning trial):

- 1) Στοιχεία μερικής αναστροφής της αιτίας που οδήγησε στην αναπνευστική ανεπάρκεια.
- 2) Ικανοποιητική οξυγόνωση ($PaO_2/FiO_2 > 150-200$ mmHg με $PEEP \leq 5-8$ cmH₂O και $FiO_2 \leq 0.4-0.5$) και pH (π.χ. ≥ 7.25).
- 3) Αιμοδυναμική σταθερότητα, οριζόμενη ως απουσία ισχαιμίας του μυοκαρδίου και κλινικά σημαντικής υπότασης (π.χ. δεν απαιτείται καθόλου ή απαιτείται χαμηλή δόση αγγειοδραστικών, όπως ντοπαμίνης ή ντοπιουταμίνης $< 5\mu\text{g/Kg/min}$).
- 4) Ικανότητα έναρξης εισπνευστικής προσπάθειας από τον ασθενή.

Βεβαίως, τα κριτήρια εξατομικεύονται, και ορισμένοι ασθενείς που δεν πληρούν όλα τα ανωτέρω κριτήρια μπορεί να είναι έτοιμοι για προσπάθεια έναρξης του weaning.

Η ανάγκη πρόβλεψης των ασθενών που θα καταφέρουν να αποδεσμευτούν από τον μηχανικό αερισμό έχει καθιερώσει κριτήρια που χρησιμοποιούνται ως προγνωστικοί δείκτες επιτυχούς έκβασης του weaning (Πίνακας 1).

Πίνακας 1. Προγνωστικοί δείκτες επιτυχούς weaning

	<i>Επιθυμητές τιμές</i>
Κατά λεπτό αερισμός (Ve)	10-15 lt/min
Αρνητική εισπνευστική δύναμη (NIF)	-20 έως -30 cmH ₂ O
Μέγιστη εισπνευστική πίεση (MIP)	-15 έως -30 cmH ₂ O
Πίεση εξ' αποφράξεως αεροφόρων οδών (P _{0.1})	< 4.2 cmH ₂ O
Πηλίκιο P _{0.1} /MIP	0.30
Αναπνευστική συχνότητα (RR)	30-38 αναπνοές/min
Αναπνεόμενος όγκος (Vt)	4-6 ml/Kg
Πηλίκιο αναπνευστικής συχνότητας/όγκου (f/Vt)	60-105 RR/lt/min

Η αποδιασωλήνωση θεωρείται από τους περισσότερους ως μια απλή διαδικασία ρουτίνας στο τέλος του weaning, χωρίς να της αποδίδεται ιδιαίτερη σημασία. Αποτυχία αποδέσμευσης (weaning failure) είναι η αδυναμία του ασθενούς να διατηρήσει την αυτόματη αναπνοή χωρίς μηχανική υποστήριξη. Αντίθετα, ως αποτυχημένη αποδιασωλήνωση (extubation failure) ορίζεται η ανάγκη για επανεγκατάσταση μηχανικής υποβοήθησης του αερισμού του ασθενούς εντός 24 έως 72 ωρών από την προγραμματισμένη αποδιασωλήνωση.

Η συχνότητά της είναι 2-25%, με τα ψηλότερα ποσοστά να παρατηρούνται σε ασθενείς παθολογικής, παιδιατρικής, ή πολυδύναμης ΜΕΘ, και τα μικρότερα ποσοστά (περίπου 5%) σε ασθενείς καρδιοχειρουργικής, χειρουργικής, ή ΜΕΘ τραύματος. Παράγοντες που σχετίζονται με αποτυχημένη αποδιασωλήνωση είναι η ηλικία (>70 χρ), η διάρκεια του προηγηθέντος μηχανικού αερισμού, η αναιμία (Hb <10 g/dl), η βαρύτητα της νόσου τη στιγμή της αποδιασωλήνωσης, η ύπτια θέση μετά την αποδιασωλήνωση, η προηγούμενη χορήγηση συνεχούς ενδοφλέβιας καταστολής, η ανάγκη για μεταφορά εκτός ΜΕΘ, η μη-προγραμματισμένη αποδιασωλήνωση, η μικρή συχνότητα των ιατρικών επισκέψεων, η μη-καθημερινή επίσκεψη από Εντατικολόγο, και η χαμηλή αναλογία νοσηλευτικού προσωπικού ανά ασθενή.

Τα αίτια που οδηγούν σε αποτυχημένη αποδιασωλήνωση είναι συχνά απόρροια «αμιγούς» καρδιολογικής (ισχαιμία ή ανεπάρκεια του μυοκαρδίου) ή αναπνευστικής (αναπνευστική ανεπάρκεια) δυσλειτουργίας. Σε αυτή την περίπτωση πρόκειται για weaning failure που δεν είχε εμφανιστεί ή δεν είχε εκτιμηθεί σωστά πριν την αποδιασωλήνωση, και εκδηλώθηκε ως extubation failure μετά την αποδιασωλήνωση, ιδίως εάν η διαδικασία του weaning ήταν χρονικά πολύ σύντομη, ή η υποστήριξη από τον αναπνευστήρα υψηλή έως και την στιγμή της αποδιασωλήνωσης.

Ως ξεχωριστή οντότητα, τα αίτια της αποτυχημένης αποδιασωλήνωσης αφορούν σε μηχανικά ή λειτουργικά προβλήματα που εμφανίζονται μόνον μετά την αποδιασωλήνωση. Σχετίζονται με τη βατότητα του αεραγωγού και την ικανότητα προστασίας του αεραγωγού. Η τελευταία είναι μια ολοκληρωμένη λειτουργία που εξαρτάται

από την επάρκεια των μυών του λάρυγγα και του φάρυγγα, την ικανότητα αποβολής των βρογχικών εκκρίσεων με ικανοποιητικό βήχα, και τη νευρολογική κατάσταση του ασθενούς. Ο κίνδυνος για αποτυχημένη αποδιασωλήνωση αυξάνει όταν υπάρχει μειωμένη ικανότητα για βήχα, προδιάθεση για πνευμονική εισρόφηση, άφθονες εκκρίσεις, και μειωμένο επίπεδο συνείδησης.

Η βατότητα του αεραγωγού επηρεάζεται από παράγοντες που οδηγούν σε στένωση στην περιοχή της γλωττίδας ή υπογλωττιδικά (με τη μορφή του οιδήματος, δημιουργίας κοκκιωματώδους ιστού, ή εξελκώσεων) και συνοδό απόφραξη του αεραγωγού. Τέτοιοι παράγοντες είναι η υπερβολική πίεση στον αεροθάλαμο του τραχειοσωλήνα, το δυσανάλογο μεγάλο μέγεθος αλλά και η ανεπαρκής ακινητοποίηση του τραχειοσωλήνα, η τραυματική διασωλήνωση της τραχείας, η παρατεταμένη διασωλήνωση, η λοίμωξη της τραχείας, και το θήλυ γένος.

Η εκτίμηση της βατότητας του αεραγωγού σε διασωληνωμένο ασθενή μπορεί να γίνει με μεθόδους που αξιολογούν έμμεσα την ανάπτυξη οιδήματος στην περιοχή της τραχείας και του λάρυγγα. Ξεφουσκώνοντας τον αεροθάλαμο, ο κίνδυνος απόφραξης του ανώτερου αεραγωγού και ανάπτυξης συριγμού μετά την αποδιασωλήνωση εκτιμάται από την ποσότητα του αέρα που διαφεύγει γύρω από τον τραχειοσωλήνα. Κατά την ποιοτική εκτίμηση, η απουσία αντιληπτής δια της ακοής διαφυγής αέρα γύρω από τον τραχειοσωλήνα συνδέεται με την παρουσία σημαντικού βαθμού οιδήματος (αρκετά υποκειμενική μέθοδος). Κατά την ποσοτική εκτίμηση, διαφορά ≤ 110 ml μεταξύ του εισπνεόμενου και του μέσου όρου του εκπνεόμενου όγκου 6 συνεχόμενων αναπνευστικών κύκλων προβλέπει την ανάπτυξη συριγμού μετά την αποδιασωλήνωση στο 80% των ασθενών, ενώ διαφορά > 110 ml προβλέπει την μη-ανάπτυξη συριγμού στο 98% των ασθενών.

Η αδυναμία προστασίας του αεραγωγού λόγω δυσλειτουργίας του λάρυγγα μπορεί να οφείλεται στον τραυματισμό της περιοχής του λάρυγγα ή της τραχείας (ως μηχανισμός πρωτοπαθούς κάκωσης ή κάκωσης κατά την διασωλήνωση), στην παρουσία ρινογαστρικού σωλήνα ή τραχειοσωλήνα. Η παρουσία του τελευταίου επηρεάζει την λειτουργία των μηχανοποδοχέων και χημειοποδοχέων του φαρυγγικού και λαρυγγικού βλενογόνου, προκαλώντας δυσλειτουργία του αντανακλαστικού της κατάποσης, προκαλώντας δυσκαταποσία στο 50% των ασθενών που βρίσκονται υπό μηχανικό αερισμό για περισσότερο από 18 ώρες, και προδιάθεση για πνευμονική εισρόφηση («σιωπηλή» στο 1/4 των περιπτώσεων) μετά την αποδιασωλήνωση. Οι μηχανισμοί που προκαλούν δυσκαταποσία μετά από ενδοτραχειακή διασωλήνωση περιλαμβάνουν τη μυϊκή ατροφία από μη χρήση τους στη διάρκεια της διασωλήνωσης, την καταστολή του αντανακλαστικού του βήχα και της κατάποσης, την μη ολοκλήρωση του αντανακλαστικού της κατάποσης όταν αυτό εκλύεται, και τη μειωμένη πρόσληψη ερεθισμάτων.

Η παρουσία αυξημένης ποσότητας εκκρίσεων μπορεί να οφείλεται σε ερεθισμό από τον τραχειοσωλήνα, σε μη-λοιμώδους αιτιολογίας φλεγμονή του αεραγωγού, σε λοίμωξη του ανώτερου ή κατώτερου αεραγωγού, σε πνευμονική εισρόφηση εκκρίσεων που προέρχονται από το στοματοφάρυγγα. Εκκρίσεις που συγκεντρώνονται ανάμεσα στη γλωττίδα και στον αεροθάλαμο του τραχειοσωλήνα, λόγω της δυσκολίας να απομακρυνθούν με αναρρόφηση, παραμένουν τοπικά, και μετά την αποδιασωλήνωση μπορούν να προκαλέσουν ερεθισμό και σπασμό στην περιοχή της γλωττίδας. Η ποσότητα των ενδοβρογχικών εκκρίσεων μπορεί να εκτιμηθεί από την συχνότητα των αναρροφήσεων. Η ανάγκη για ενδοβρογχική αναρρόφηση κάθε 2 ώρες ή λιγότερο, αυξάνει κατά 16 φορές την πιθανότητα για αποτυχημένη αποδιασωλήνωση, σε σχέση με ασθενείς που χρήζουν αναρρόφησης σε αραιότερα διαστήματα.

Η ικανότητα απομάκρυνσης των βρογχικών εκκρίσεων με αποτελεσματικό βήχα εξαρτάται από την ικανοποιητική λειτουργία της γλωττίδας, των εκπνευστικών αλλά και εισπνευστικών μυών, την ύπαρξη τραχειομαλακίας ή την χορήγηση κατασταλτικών φαρμάκων. Η δύναμη του βήχα μπορεί να εκτιμηθεί με τη «μέθοδο της λευκής κάρτας», κρατώντας μία λευκή κάρτα σε απόσταση 1-2 cm από το αποσυνδεδεμένο από τον αναπνευστήρα άκρο του τραχειοσωλήνα. Η αδυναμία αποβολής των εκκρίσεων σε απόσταση ικανή ώστε να φτάνει διαμέσου του τραχειοσωλήνα στη λευκή κάρτα, αυξάνει κατά 3 φορές την πιθανότητα για αποτυχημένη αποδιασωλήνωση, σε σχέση με ασθενείς που το καταφέρνουν.

Η δυσλειτουργία του ΚΝΣ και συνεπώς η αδυναμία του ασθενούς να προστατεύσει τον αεραγωγό (ακόμα και με τη μορφή της δυσκαταποσίας) μπορεί να οφείλεται στο μειωμένο επίπεδο συνείδησης του ασθενούς λόγω κατασταλτικών/υπναγωγών παραγόντων, βλάβης του ΚΝΣ (κρανιοεγκεφαλική κάκωση, υπαραχνοειδής αιμορ-

ραγία, αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο, εγκεφαλίτιδα, σφαιρική εγκεφαλική ισχαιμία, status epilepticus, δυσλειτουργία των κατώτερων εγκεφαλικών συζυγιών), και σε χρόνια νευρομυϊκή δυσλειτουργία. Διαφορούμενα είναι τα δεδομένα για ασθενείς με χαμηλή GCS κατά την αποδιασωλήνωση. Αναφέρεται επιτυχής αποδιασωλήνωση στο 75% των Νευροχειρουργικών ασθενών με GCS ≥ 8 και στο 33% με GCS < 8 , ενώ για ασθενείς με Κρανιοεγκεφαλική κάκωση, το ποσοστό επιτυχίας αναφέρεται 80% με GCS ≤ 8 και 91% με GCS ≤ 4 .

Πολλοί δείκτες που «υπόσχονται» επιτυχές weaning χρησιμοποιούνται και ως παράγοντες πρόβλεψης επιτυχούς αποδιασωλήνωσης (Πίνακας 2). Από αυτούς τους δείκτες, η Αρνητική Εισπνευστική Δύναμη (NIF), ο Κατά Λεπτό Αερισμός (Ve), η Αναπνευστική Συχνότητα (RR), και ο Αναπνεόμενος Όγκος (Vt), έχουν περιορισμένη ικανότητα πρόβλεψης της έκβασης του weaning, αλλά και της έκβασης της αποδιασωλήνωσης. Ο τύπος της αναπνοής του ασθενούς, όπως εκφράζεται από το πηλίκο του αριθμού των αναπνοών προς τον αναπνεόμενο όγκο (f/Vt), είναι ο πιο ευρέως μελετημένος και αξιόπιστος ως προς την πρόβλεψη της έκβασης του weaning. Ασθενείς με λίγες και ικανοποιητικού όγκου αναπνέες (f/Vt ≤ 105 RR/lit/min) συνήθως έχουν επιτυχές weaning. Παραταύτα, το 20% των ασθενών αυτών θα έχει αποτυχημένη αποδιασωλήνωση. Η μέτρηση της πίεσης εξ' αποφράξεως του αεραγωγού το πρώτο 0.1sec (P_{0.1}) κατά την εισπνευστική προσπάθεια του ασθενούς είναι ένα μέσο εκτίμησης της αντοχής της αναπνευστικής αντλίας στις απαιτήσεις του αναπνευστικού συστήματος. Όταν η τιμή της προσεγγίσει τα 4 cmH₂O, η πιθανότητα για θετική έκβαση του weaning είναι σημαντική, ενώ δεν σχετίζεται με την έκβαση της αποδιασωλήνωσης.

Πίνακας 2. Δείκτες επιτυχούς weaning που χρησιμοποιούνται στην πρόγνωση της αποδιασωλήνωσης

Αρνητική εισπνευστική δύναμη (NIF)
Ζωτική χωρητικότητα (VC)
Κατά λεπτό αερισμός (Ve)
Αναπνευστική συχνότητα (RR)
Αναπνεόμενος όγκος (Vt)
Πηλίκο αναπνευστικής συχνότητας/αναπνεόμενου όγκου (f/Vt)
Μέγιστη εισπνευστική πίεση (MIP)
Έργο της αναπνοής (WOB)
Νεκρός χώρος (Vd/Vt)
Πίεση εξ' αποφράξεως αεραγωγού (P _{0.1})
Γαστρική τονομετρία (pHi, PgCO ₂ – PaCO ₂)

Προσφάτως μελετάται κατά πόσο η αυξημένη τιμή της 90 λεπτά μετά την αποδιασωλήνωση, μετρούμενη μέσω προσωπίδας και με μηχανική υποβοήθηση του αερισμού (pressure support), μπορεί να αποτελέσει έναν πρώιμο δείκτη επιτυχούς αποδιασωλήνωσης. Το έργο της αναπνοής εκτιμάται με τη χρήση οισοφάγειου μπαλονιού, υπολογίζοντας την επιφάνεια της καμπύλης πίεσης-όγκου ή πίεσης χρόνου. Ακόμα και με αυξημένες τιμές (> 0.8 J/lit), 9 στους 10 ασθενείς μπορούν να αποδιασωληνωθούν με επιτυχία. Η χρήση της γαστρικής τονομετρίας εκτιμά τη διαφορά των τιμών της μερικής πίεσης του γαστρικού προς το αρτηριακό διοξείδιο του άνθρακα. Είναι υπό έρευνα η προγνωστική της αξία, καθώς έχει βρεθεί αύξηση της διαφοράς αυτής σε ασθενείς που χρήζουν επαναδιασωλήνωσης.

Συμπερασματικά, τα κριτήρια που χρησιμοποιούνται ως προγνωστικοί δείκτες επιτυχούς έκβασης του weaning, ανιχνεύουν ή/και αντικατοπτρίζουν την ικανότητα του ασθενούς να αναπνέει με αυτόματο αερισμό, όμως δεν εκτιμούν την ακεραιότητα και την λειτουργικότητα του ανώτερου αεραγωγού. Η αποτυχημένη αποδιασωλήνωση έχει σημαντικές επιπτώσεις για τον ασθενή, καθώς συνδέεται με παράταση της διάρκειας του μηχανικού αερισμού, με αυξημένη ανάγκη για τραχειοστομία, με παράταση της παραμονής στη ΜΕΘ και στο Νοσοκομείο, με αύξηση του κόστους νοσηλείας, και ταυτόχρονα είναι ανεξάρτητος προγνωστικός παράγοντας αυξημένης θνητότητας. Στην προσπάθεια πρόβλεψης της έκβασης της αποδιασωλήνωσης, θα πρέπει να λαμβάνονται

υπόψη όχι μόνον τα κλασικά κριτήρια αλλά και η εκτίμηση της βατότητας και των προστατευτικών μηχανισμών του αεραγωγού, της ικανότητας για αποβολή των εκκρίσεων, και της νευρολογικής κατάστασης του ασθενούς.

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Epstein SK. Extubation failure. In: Vincent JL (ed), Yearbook of Intensive Care and Emergency Medicine 2000; 305-317.
2. MacIntyre NR. ACCP/AARC/SCCM Task Force. Evidence based guidelines for weaning and discontinuing mechanical ventilatory support. Chest 2001; 120:375S-395S.
3. Meade M, Guyatt G, Cook D et al. Predicting success in weaning from mechanical ventilation. Chest 2001; 120:400S-424S.
4. Epstein SK. Decision to extubate. Intensive Care Med 2002; 28:535-546.

ΟΤΑΝ ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΕΦΙΚΤΟ

Ελένη ΓΚΕΚΑ

Η αδυναμία αποδέσμευσης ενός ασθενούς από τον μηχανικό αερισμό παρά τη μέγιστη φαρμακευτική, χειρουργική και παθολογική υποστήριξη αποτελεί μια συνεχώς αυξανόμενη πρόκληση για τους εντατικολόγους. Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι ο σύγχρονος τεχνολογικός εξοπλισμός, αλλά και οι θεραπευτικοί χειρισμοί, έχουν πετύχει την διατήρηση στη ζωή ασθενών που την προηγούμενη δεκαετία θα είχαν καταλήξει, αλλά, οι ασθενείς αυτοί, έχουν βαριά αναπνευστική διαταραχή που δεν τους επιτρέπει την αποδέσμευση από τον μηχανικό αερισμό.

Σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες, «αν δεν υπάρχει αποδεδειγμένη μη αναστρέψιμη βλάβη/πάθηση (πχ κάκωση ανώτερης θωρακικής ή αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης, πλάγια αμυατροφική σκλήρυνση) ο ασθενής που χρειάζεται παρατεταμένη μηχανική υποστήριξη της αναπνοής δεν πρέπει να θεωρείται ως μόνιμα εξαρτώμενος από τον αναπνευστήρα, εκτός εάν προσπάθειες τριών μηνών για αποδέσμευση έχουν αποτύχει» (Evidence Based Grade B). Στην κλινική πράξη όμως ο όρος «αποτυχία αποδέσμευσης» μπορεί να μεταφραστεί διαφορετικά ανάλογα με την κλινική εμπειρία την εξειδίκευση αλλά και την κοσμοθεώρηση του εντατικολόγου.

Στην γενική αντιμετώπιση των ασθενών που προβλέπεται αδυναμία αποδέσμευσης κύρια παρέμβαση αποτελεί η διενέργεια τραχειοστομίας. Τα πλεονεκτήματα της τραχειοστομίας είναι η αποτελεσματικότερη αναρρόφηση, μειωμένη αντίσταση του αεραγωγού, δυνατότητα ευκολότερης κινητοποίησης του ασθενούς, περισσότερες δυνατότητες για άρθρωση λόγου, δυνατότητα σίτισης από το στόμα, ευκολότερη πρόσβαση στον αεραγωγό που σημαίνει ασφαλέστερη βατότητα. Η επιλογή της πρώιμης (2-10 μέρες) ή όψιμης τραχειοστομίας καθορίζεται από τις κατευθυντήριες οδηγίες ως εξής:

Η τραχειοστομία συστήνεται μετά από μια αρχική περίοδο σταθεροποίησης στον αναπνευστήρα και αφού γίνει φανερό ότι ο ασθενής θα χρειασθεί για παρατεταμένο χρονικό διάστημα την υποστήριξη του αναπνευστήρα:

Με την παραδοχή της αδυναμίας αποδέσμευσης ενός ασθενούς από την μηχανική υποστήριξη της αναπνοής δύο είναι οι προοπτικές αντιμετώπισης του, η απόφαση για κατ' οίκον μηχανικό αερισμό ή η απόφαση για «τελικό weaning».

Την τελευταία δεκαετία όλο και περισσότεροι είναι οι ασθενείς στους οποίους παίρνεται η απόφαση για μηχανική υποστήριξη της αναπνοής στο σπίτι με σκοπό την έξοδο του ασθενούς από την μονάδα εντατικής θεραπείας -την αποδέσμευση πολύτιμης κλίνης της μονάδας εντατικής θεραπείας- την παράταση της επιβίωσης του και την διαβίωση του με τους οικείους του.

Σε ασθενείς με κάποια οικονομική άνεση και «ανθεκτικό» οικογενειακό περιβάλλον η νοσηλεία στο σπίτι με μηχανικό αερισμό και η αντιμετώπιση τους πραγματικά είναι ικανοποιητική και το ποσοστό επιβίωσης τους έχει αυξηθεί χωρίς βέβαια να αναλογισθεί κανείς τις τεράστιες ανατροπές στη ζωή της οικογένειας που μετατρέπονται σε «νοσηλευτικό» προσωπικό. Το κόστος των αναπνευστήρων αυτών είναι μεγάλο και ανάλογη και η επιβάρυνση των ασφαλιστικών ταμείων. Οι δυσκολίες οι γραφειοκρατικές και οι νομοθετικές ρυθμίσεις για την χορήγηση των οικιακών αναπνευστήρων δεν είναι οι ιδεώδεις. Αν αναλογισθεί κανείς και τους ασθενείς οι οποίοι είναι ανασφάλιστοι και τις κοινωνικοοικονομικές τους συνθήκες διαβίωσης (μετανάστες, αθίγγανοι, άστεγοι) τότε τα προβλήματα είναι τεράστια και τις περισσότερες φορές χωρίς λύση.

Η προοπτική του τελικού «weaning» αφορά τους ασθενείς που βρίσκονται στο τελικό στάδιο βαρείας αναπνευστικής ανεπάρκειας (καρδιοαναπνευστικής ανεπάρκειας, χρόνια αναπνευστική ανεπάρκεια, κακοήθεια). Το τελικό weaning ορίζεται ως η απόσυρση του μηχανικού αερισμού, που οδηγεί στο θάνατο του ασθενούς. Διαφέρει από την μη εφαρμογή μηχανικού αερισμού, στην οποία ο ασθενής δεν υποστηρίζεται μηχανικά κατά την αρχική του αντιμετώπιση.

Οι αποφάσεις για απόσυρση της υποστήριξης των ζωτικών λειτουργιών γίνονται ολοένα και συχνότερες τόσο σε μονάδες εντατικής θεραπείας της Ευρώπης όσο και της Αμερικής. Το γεγονός αυτό οφείλεται κατ'αρχήν στην καλύτερη κατανόηση της έννοιας «ποιότητας ζωής» και στη συνειδητοποίηση ότι ο θάνατος είναι συχνά αναπόφευκτος, παρά την πρόοδο της ιατρικής, τον εξελιγμένο ιατρικό εξοπλισμό και τις τεχνικές αποκατάστασης της αναπνευστικής λειτουργίας. Η απόφαση για απόσυρση της υποστήριξης μπορεί να είναι δικαιολογημένη αν οι ιατρικές παρεμβάσεις κριθούν μάταιες. Ο χαρακτηρισμός σαν μάταιες βασίζεται στην προηγούμενη εμπειρία του ειδικού θεράποντα ιατρού. Ο Schneiderman και συν. προτείνει ότι οι ιατρικές παρεμβάσεις μπορεί να κριθούν ως μάταιες, αν στις τελευταίες εκατό παρόμοιες περιπτώσεις οι παρεμβάσεις των θεράποντων ιατρών ήταν μάταιες. Η υποκειμενική αυτή αξιολόγηση μπορεί να βοηθήσει τους ασθενείς ή τα μέλη της οικογένειας που έχουν επιφυλάξεις για το τελικό weaning και αμφιβολίες για τις πιθανότητες επιβίωσης.

Όταν ληφθεί απόφαση για απόσυρση της αναπνευστικής υποστήριξης τρία στοιχεία πρέπει να αξιολογηθούν: 1) η καταγεγραμμένη επιθυμία του ασθενή, 2) το μάταιο των ιατρικών επεμβάσεων και 3) η εξάλειψη του πόνου και του μαρτυρίου (Campbell et al, 1992). Η ενημερωμένη συγκατάθεση από τον ασθενή, σημαίνει ότι ο τελευταίος συμφωνεί με την απομάκρυνση των μηχανημάτων υποστήριξης της ζωής και αντιλαμβάνεται τις πιθανές συνέπειες (συμπεριλαμβανόμενου και του θανάτου). Δεν έχει σημασία ποιος θα ξεκινήσει την συζήτηση, αυτή πρέπει να είναι ανοικτή και ειλικρινής. Πρέπει επίσης να γίνονται για αρκετό χρονικό διάστημα, έτσι ώστε η συναισθηματική φόρτιση, ο πόνος και άλλοι μεταβλητοί παράγοντες να μην επηρεάσουν μια έγκυρη και ενημερωμένη απόφαση. Όλα τα παραπάνω βέβαια δεν ισχύουν και δεν συμβαίνουν στις μονάδες εντατικής θεραπείας της Ελλάδας διότι δεν υπάρχουν ανάλογα πρωτόκολλα αντιμετώπισης τέτοιων καταστάσεων και δεν είναι ακόμα εύκολα αποδεκτά από την Ελληνική κοινωνία.

Το τελικό weaning εμπεριέχει πολλά ηθικά και νομικά διλήμματα. Κάθε σύστημα υγείας οφείλει να διαθέτει ειδικό προσωπικό και πρωτόκολλα για τους ασθενείς και τις οικογένειες τους πριν εμφανιστεί η ανάγκη.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. C-L Hus, K-Y Chen, C-H Change, J-S Jerng, C-JYu, P-C Yang: Timing of tracheostomy as a determinant of weaning succes in critically ill patients: a Retrospective study. Crit. Care 2005;9(1)R46-R52.
2. A.K.Simonds: Ethics and decision making in end stage lung disease. Thorax 2003;58: 272-277.
3. Schneiderman L, Gilmer T, Teetzel HD: Imract of ethics consultations in the intensive cara setting: a randomised, controlled trial. Crit. Care med.2000: 28:3920-2.
4. Evidence-Based Guidelines for weaning and discontinuing ventilatory support:Respiratory Care 2002;47:1:69-90.

Ο ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΟΛΟΓΟΣ ΚΑΙ ΟΙ ΑΛΛΟΙ ΕΙΔΙΚΟΙ

Χαρίσιος ΣΚΟΥΡΤΗΣ

Η σταδιακή αποδέσμευση από το μηχανικό αερισμό αποτελεί μέρος της σταδιακής αποδέσμευσης από την υποστήριξη των ζωτικών λειτουργιών. Εκ πρώτης όψεως η αποδέσμευση αυτή μοιάζει να είναι η ίδια στην αίθουσα του χειρουργείου, την αίθουσα της μεταναίσησιολογικής φροντίδας και τη ΜΕΘ. Πράγματι τις περισσότερες των περιπτώσεων το μόνο που διαφέρει είναι τον εύρος του χρόνου. Δηλαδή η αποδρομή της γενικής αναισθησίας και η άρση της καταστολής τη ΜΕΘ είναι οι ικανές και αναγκαίες συνθήκες για την αυτόματη αναπνευστική λειτουργία του ασθενή. Όμως η αυτόματη αναπνευστική βδραστηριότητα δεν καλύπτει μερικές φορές τις μεταβολικές ανάγκες του οργανισμού όπως η μηχανική αναπνευστική κάλυψη. Είναι γνωστό ότι η τελευταία έχει ινότροπη και αγγειότροπη δράση, των οποίων η άρση ίσως επιδράσει καταστροφικά στο έμβιο σύστημα που λέγεται ασθενής. Άρα ο αναισθησιολόγος, όπως και οι άλλοι ειδικοί, εάν δεν έχει κατανοήσει τον ρόλο του μηχανικού αερισμού στο συγκεκριμένο κατά περίπτωση ασθενή, θα αποτύχει την προσπάθεια αποδέσμευσης. Συνεπώς αυτό που είναι ρουτίνα στην αναισθησιολογία, η αποδιασωλήνωση, εμποδίζει εννοιολογικά την κατανόηση των δυσκολιών τον προβληματικό ασθενή.