



Πανελλήνιος Σύλλογος Φυσικοθεραπευτών

Επιστημονικό Τμήμα Καρδιοαγγειακής και Αναπνευστικής
Φυσικοθεραπείας — Αποκατάστασης



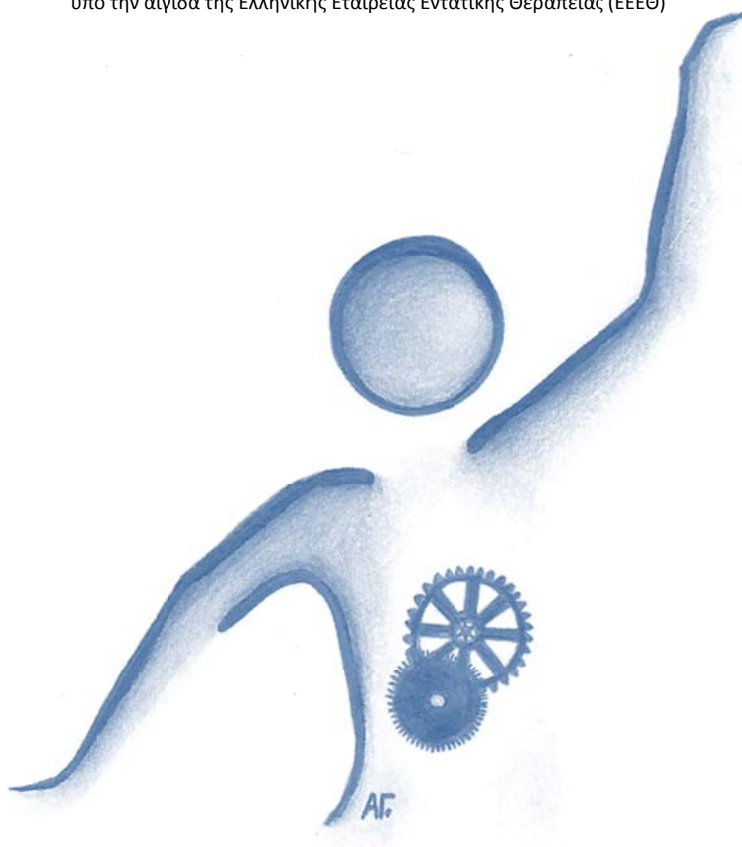
6^ο Σεμινάριο ΕΤΚΑΦΑ (Κλινικό Εργαστήριο)

Απλός οδηγός επιβίωσης στη ΜΕΘ για Φυσικοθεραπευτές

Παρασκευή 11 Νοεμβρίου 2016, 14:00

Ωνάσειο Καρδιοχειρουργικό Κέντρο

υπό την αιγίδα της Ελληνικής Εταιρείας Εντατικής Θεραπείας (ΕΕΕΘ)



ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

ΠΡΟΕΔΡΟΣ: ΓΡΗΓΟΡΙΑΔΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΜΕΛΗ: ΖΑΜΠΛΑΡΑ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ
ΚΟΥΤΣΙΟΥΜΠΑ ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ
ΠΑΤΣΑΚΗ ΕΙΡΗΝΗ
ΜΠΑΤΖΑΚΗΣ ΑΝΔΡΕΑΣ
ΜΠΕΜΠΕΛΕΤΣΗ ΠΑΣΧΑΛΙΝΑ
ΧΡΗΣΤΑΚΟΥ ANNA

ΕΠΙΤΙΜΟ ΜΕΛΟΣ: ΒΕΗ ΕΛΕΝΗ

ΠΕΡΙΛΗΨΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΚΕΙΜΕΝΩΝ: ΚΟΥΤΣΙΟΥΜΠΑ ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ
ΧΡΗΣΤΑΚΟΥ ANNA
ΓΡΗΓΟΡΙΑΔΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΕΝΟΤΗΤΑ 1^η: MONITORING

A. Καρδιολογικό, αιμοδυναμικό (Γρηγοριάδης Κωνσταντίνος)

B. Οξυμετρία – Αέρια αίματος (Αναούνη Ειρήνη)

A. Καρδιολογικό, αιμοδυναμικό

Κωνσταντίνος Γρηγοριάδης PT, MSc, PhD cand.

Φυσικοθεραπευτής ΜΕΘ ΠΓΝ «ΑΤΤΙΚΟΝ», Εργαστηριακός συνεργάτης ΤΕΙ Αθήνας

Εισαγωγή

Η πολύπλοκη άποψη της φυσικοθεραπευτικής φροντίδας στη ΜΕΘ κυρίως οφείλεται στην συνύπαρξη του φυσικοθεραπευτή με πολύπλοκα μηχανήματα παρακολούθησης (monitor), μηχανήματα αερισμού (αναπνευστήρες), αλλά και τη χρήση επεμβατικών τεχνικών και τεχνητών αεραγωγών. Στην πραγματικότητα όμως, το προσωπικό της ΜΕΘ, καθώς και τα πολύπλοκα μηχανήματα παρακολούθησης εξασφαλίζουν:

- την άμεση εκτίμηση του ασθενή σε πραγματικό χρόνο (άμεση πληροφόρηση από το monitor απότομης πτώσης της αρτηριακής πίεσης κατά την κινητοποίηση),
- την εξασφάλιση της βατότητας του αεραγωγού ό,τι και να συμβεί (π.χ. λαρυγγόσπασμος μετά από ρινοτραχειακή αναρρόφηση),
- την αδιάλειπτη αναπνευστική λειτουργία (άμεση πληροφόρηση από το monitor αναπνευστικής παύσης ποικίλης αιτιολογίας),
- την άμεση και διαρκή παρουσία εξειδικευμένου ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού,
- την παροχή βοήθειας από τραυματιοφορείς και βοηθούς νοσηλευτές,
- την παρουσία ανανηπτικών μηχανών (π.χ. απινιδωτές).

Αντίθετα, η ενασχόληση στις μονάδες νοσηλείας (κλινικές) γίνεται με αξιολόγηση που έχει μόνο αρχικές τιμές (και αυτές όχι πάντα και όχι όλες), χωρίς σημεία κινδύνου ανακοπής από το monitor, με πιθανότητα απώλειας της βατότητας του αεραγωγού, με πλέον του δεκάλεπτου χρονική απόσταση της ομάδας ανάνηψης από την κλίνη του ασθενούς και γενικότερα χωρίς την ασφάλεια που παρέχεται από την ομαδικότητα που διέπει το προσωπικό της ΜΕΘ.

Καρδιολογικό monitoring.

Είναι σημαντικό να γνωρίζουμε ανά πάσα στιγμή όλες τις ζωτικές ενδείξεις των ασθενών που υποβάλλονται σε φυσικοθεραπευτικές παρεμβάσεις, ειδικά όταν οι ασθενείς αυτοί είναι βαρέως πάσχοντες. Με αυτή την προϋπόθεση ο φυσικοθεραπευτής μπορεί να μεταβάλλει

άμεσα τις παραμέτρους της παρέμβασης, π.χ. την ένταση της άσκησης ή του ερεθίσματος του ασθενή, ώστε να επιτυγχάνεται το βέλτιστο αποτέλεσμα με ασφάλεια.

Η καρδιακή λειτουργία ελέγχεται με το καρδιογράφημα, την καρδιακή συχνότητα, και τις περιφερικές σφίξεις.

Το καρδιογράφημα είναι η καταγραφή της ηλεκτρικής δραστηριότητας του πρόσθιου θωρακικού τοιχώματος και αυτό αντιστοιχεί στην καρδιακή λειτουργία. Αυτό συμβαίνει γιατί η ίδια η καρδιά έχει έντονη ηλεκτρική δραστηριότητα και ως εκ τούτου μικρά ποσά αυτού του ρεύματος άγονται στην επιφάνεια του θώρακα και είναι ανιχνεύσιμα από τα ηλεκτρόδια. Η ανάλυση του ηλεκτροκαρδιογραφήματος απαιτεί επιδεξιότητες που μπορούν να αποκτηθούν με πολύ κόπο και με μεγάλη κλινική εμπειρία, όμως οι βασικές αρρυθμίες θα μπορούσαν πανεύκολα να ανιχνευθούν και από ένα όχι και τόσο εξασκημένο μάτι. Λέγοντας βασικές αρρυθμίες εννοούμε την κολπική μαρμαρυγή, τις έκτακτες κοιλιακές συστολές, τις βραδυαρρυθμίες, τον κολποκοιλιακό αποκλεισμό, την κοιλιακή ταχυκαρδία και την κοιλιακή μαρμαρυγή.

Η καρδιακή συχνότητα είναι από τις πιο ευδιάκριτες παραμέτρους του monitoring, αρκεί δε να τηρήσουμε τον κανόνα «*συχνότητα όχι πάνω από 130 και όχι κάτω από 50 σφίξεις/λεπτό*». Σημειώνεται ότι η φυσιολογική καρδιακή συχνότητα 60-100 σφίξεις/λεπτό.

Η σύγκριση των περιφερικών σφίξεων με την ηλεκτρική δραστηριότητα του πρόσθιου θωρακικού τοιχώματος θα μας βοηθήσει σε περιπτώσεις παρασίτων, κακής αγωγιμότητας ηλεκτροδίων και στη διάγνωση επικίνδυνων παθολογικών καταστάσεων όπως η άσφυγμη ηλεκτρική δραστηριότητα.

Αιμοδυναμικό monitoring

Η παρακολούθηση της πίεσης γίνεται α) σε πραγματικό χρόνο από τον αρτηριακό καθετήρα μέσω του μετατροπέα πίεσης (transducer) και β) με μανσέτα που καταγράφει την πίεση με τον γνωστό τρόπο δηλ. με καταγραφή των σφίξεων της βραχιονίου αρτηρίας.

Η παρακολούθηση της συστολικής αρτηριακής πίεσης είναι η κύρια παράμετρος από πλευράς επικινδυνότητας. Τιμές κάτω από 90 mmHg υποδηλώνουν σημείο αστάθειας και μεγάλη επικινδυνότητα, όπως επίσης μεγάλη επικινδυνότητα υπάρχει και με τιμές πάνω από 250 mmHg.

Είναι σημαντικό να αναγνωρίζει κανείς την ενδεδειγμένη κυματομορφή της πίεσης. Αυτό θα βοηθήσει όλες εκείνες τις περιπτώσεις όπου λόγω κακής ηλεκτρικής αγωγιμότητας το ηλεκτροκαρδιογράφημα θα είναι γεμάτο παράσιτα που κάποιος εύκολα θα μπορούσε να

μπερδέψει με κάποια αρρυθμία ανακοπής π.χ. κοιλιακή μαρμαρυγή. Σε αυτήν την περίπτωση το γράφημα της πίεσης θα βοηθήσει στη διαφορική διάγνωση.

Η πολυπλοκότητα των συστημάτων καταγραφής της καρδιακής παροχής αποτρέπει πολλές φορές τον φυσικοθεραπευτή από τον υπολογισμό της καρδιακής παροχής. Η μέθοδος με την οποία μπορεί κανείς να έχει χονδρικά ένδειξη για την καρδιακή παροχή του ασθενή του είναι με τη μέθοδο της πίεσης του δέρματος σε περιοχές με υποκείμενο οστόν. Σταθερή συμπίεση επαναφέρει την τοπική ωχρότητα σε χρόνο μικρότερο των 3 δευτερολέπτων. Μεγαλύτεροι χρόνοι θεωρούνται παθολογικοί.

Ινότροπα και αγγειοσυσπαστικά φάρμακα έχουν επίπτωση στην αιμοδυναμική σταθερότητα. Η αξιολόγηση της πίεσης εκτιμάται διαφορετικά σε δυο ασθενείς όταν στον έναν επιτυγχάνεται με αγγειοσυσπαστικά φάρμακα ενώ στον άλλον χωρίς αυτά. Π.χ. όταν ένας ασθενής έχει συστολική πίεση φυσιολογική αλλά υποστηρίζεται με νοραδρεναλίνη χαρακτηρίζεται αιμοδυναμικά ασταθείς.

Συμπέρασμα

Απλοί και εύκολοι καθημερινοί κανόνες μπορούν να μας βοηθήσουν στο να βρισκόμαστε πάντα εντός των ορίων ασφαλείας για τη ζωή του ασθενή μας. Στη ΜΕΘ δεν θα βρεθούμε ποτέ μόνοι μας όπως συμβαίνει πολύ συχνά στις πτέρυγες νοσηλείας. Πάντα υπάρχει κάποιος δίπλα από τον φυσικοθεραπευτή για να τον υποστηρίξει όταν υπάρχει η υποψία προβλήματος. Τέλος, η εξασφάλιση του αεραγωγού, ο μηχανικός αερισμός και η παρουσία ανανηπτικών μηχανών στηρίζουν ουσιαστικά τον βαρέως πάσχοντα για να μπορέσει να λάβει με ασφάλεια την φυσικοθεραπευτική φροντίδα.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. Deakin, Charles D., et al. "European resuscitation council guidelines for resuscitation 2010 section 4. Adult advanced life support." Resuscitation 81.10 (2010): 1305-1352.
2. Gardner-Thorpe, J., et al. "The value of Modified Early Warning Score (MEWS) in surgical in-patients: a prospective observational study." The Annals of The Royal College of Surgeons of England 88.6 (2006): 571-575.
3. Subbe, C. P., et al. "Effect of introducing the Modified Early Warning score on clinical outcomes, cardio-pulmonary arrests and intensive care utilisation in acute medical admissions." Anaesthesia 58.8 (2003): 797-802.
4. Burch, V. C., G. Tarr, and C. Morroni. "Modified early warning score predicts the need for hospital admission and inhospital mortality." Emergency Medicine Journal 25.10 (2008): 674-678.
5. Hanekom, S., Q. A. Louw, and A. R. Coetzee. "Implementation of a protocol facilitates evidence-based physiotherapy practice in intensive care units." Physiotherapy 99.2 (2013): 139-145.

B. Οξυμετρία – Αέρια αίματος

Αναούνη Ειρήνη

Φυσικοθεραπεύτρια Μ.Ε.Θ. Νοσοκομείο ΥΓΕΙΑ

Στο αναπνευστικό σύστημα, ο εισπνεόμενος όγκος αέρα αναμένεται να φτάσει στα μιτοχόνδρια των κυττάρων αν υπάρξουν οι κατάλληλες συνθήκες. Για επαρκή οξυγόνωση των ιστών χρειάζεται τρία πράγματα, αιμοσφαιρίνη στο αίμα, καλός κορεσμός αυτής σε O_2 και καρδιακή παροχή. Σε ότι αφορά τον κορεσμό την Hb, υπεύθυνοι είναι οι πνεύμονες και μάλιστα αυτό που παίζει ρολό είναι ο αριθμός των κυψελίδων που είναι ανοικτές. Η ανάλυση των αερίων αίματος παρέχει πληροφορίες χρήσιμες για την κατάσταση της οξυγόνωσης του οργανισμού καθώς και για τον έλεγχο ισορροπίας των υγρών και των ηλεκτρολυτών. Οι φυσιολογικές τιμές των αερίων αίματος και των παραμέτρων που υπολογίζονται με αυτά είναι:

PH: $7,40(\pm 0,05)$ **Οξεοβασική κατάσταση**

PCO_2 : $40(\pm 5)$ mHg **Αναπνευστική λειτουργία**

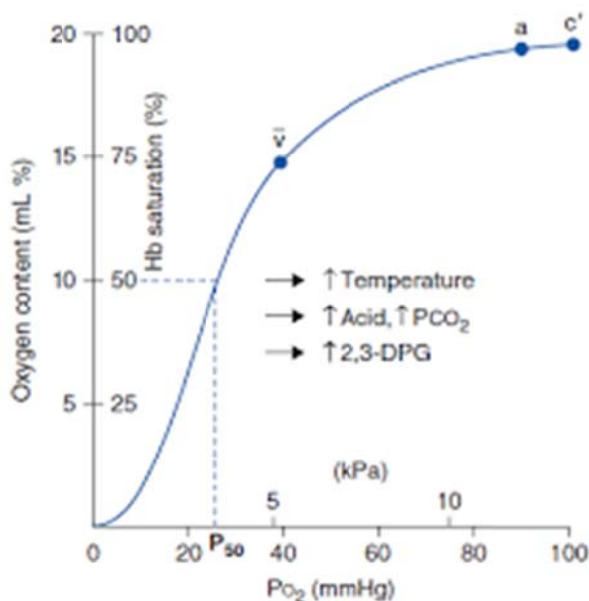
PO_2 : 90mmHg (χωρίς οξυγονοθεραπεία) **Κατάσταση κυψελίδων**

HbSat : 97% **Κορεσμός της Hb σε οξυγόνο**

HCO_3 : $24 (\pm 2)$ mmol/lit **Μεταβολικό σύστημα ρύθμισης**

SBE (base): $0 (\pm 2)$ mmol/lit **Έλλειμμα βάσεων**

Το O_2 κυκλοφορεί στο αίμα συνδεδεμένο με την αιμοσφαιρίνη και μάλιστα σύμφωνα με το ακόλουθο διάγραμμα.



(respi-gam.net)

Οι φυσιολογικές τιμές της μερικής πίεσης του O_2 στο αρτηριακό αίμα είναι PO_2 : 90mmHg με κορεσμό περίπου satHb: 97% και στο φλεβικό αίμα, PO_2 40mmHg με κορεσμό sat Hb : 75⁰/₀ . Η καμπύλη είναι σιγμοειδής και έτσι ανεβαίνει απότομα μέχρι περίπου την τιμή PO_2 : 60 mmHg και μετά επιδυνώνεται. Αυτό σε συνδυασμό με το ότι ,γενικά, κορεσμός της αιμοσφαιρίνης >90% θεωρείται ικανοποιητικός ,μας οδηγεί στο να θεωρούμε ότι $PO_2 > 60$ mHg με κορεσμό HbSat > 90% είναι ικανοποιητικό και ασφαλές. Αντίθετα όταν το PO_2 είναι μικρότερο από 60mHg και ο κορεσμός μειώνεται λόγω της καμπύλης ,περαιτέρω πτώση του PO_2 έστω και μικρή οδηγεί σε πτώση του κορεσμού της αιμοσφαιρίνης σε μη ασφαλή επίπεδα.¹

Οξεοβασική ισορροπία

Ο οργανισμός προσπαθεί να κρατήσει το PH μέσα σε στενά όρια, ώστε να δουλεύουν καλά τα ενζυμικά συστήματα. Για αυτό το σκοπό επιστρατεύει δύο συστήματα, το μεταβολικό και το αναπνευστικό. Ο χημικός τύπος που δίνει το PH στον οργανισμό είναι:

$$PH = 6,1 + \log(HCO_3) / (CO_2).$$

Η συγκέντρωση των διττανθρακικών (HCO_2) είναι το μεταβολικό μέρος που ρυθμίζεται κυρίως από τους νεφρούς και η συγκέντρωση του CO_2 είναι το αναπνευστικό μέρος το οποίο ρυθμίζεται από την αναπνοή και μάλιστα από τον όγκο που αερίζει τις κυψελίδες ανά λεπτό, ο οποίος λέγεται κυψελιδικός όγκος (VA) Αύξηση του κυψελιδικού αερισμού προκαλεί ελάττωση του PCO_2 και το αντίθετο.

Σαν έλλειμμα βάσεων (SBE) χαρακτηρίζεται η απόκλιση των διττανθρακικών από το φυσιολογικό. Έτσι όταν το SBE είναι αρνητικό, αυτό δείχνει ελάττωση των διττανθρακικών δηλ. οξέωση και το αντίθετο. Όταν τα διττανθρακικά αυξηθούν, αυτό λέγεται μεταβολική αλκάλωση, ενώ όταν ελαττωθούν λέγεται μεταβολική οξέωση.

Αντίθετα όταν το PCO_2 αυξηθεί (υπερκαπνία) το PH πέφτει και αυτό λέγεται αναπνευστική οξέωση, ενώ όταν το PCO_2 ελαττωθεί (υποκαπνία) αυτό λέγεται αναπνευστική αλκάλωση.

Σε κάθε περίπτωση διαταραχής ενός από τα συστήματα αυτά, το άλλο κάνει την αντίθετη μεταβολή για να αντισταθμίσει την επίδραση του στο PH, έτσι ώστε αυτό να διατηρηθεί όσο το δυνατόν πιο κοντά στο φυσιολογικό. Έτσι μία μεταβολική οξέωση θα τείνει να αντισταθμιστεί από αναπνευστική αλκάλωση. Η αντιρρόπηση δεν είναι ποτέ πλήρης και έτσι το PH παραμένει προς την πλευρά της πρωτοπαθούς διαταραχής. Πρέπει να σημειωθεί ότι δύο αντίθετες διαταραχές μπορεί να είναι και οι δύο πρωτοπαθείς και όχι κατ' ανάγκη η μία αντιρρόπηση της άλλης.

Επίσης να σημειωθεί ότι το αναπνευστικό σύστημα, αντισταθμίζει άμεσα και έτσι δεν μπορούμε να ξεχωρίσουμε την διάρκεια της μεταβολικής διαταραχής. Αντίθετα το μεταβολικό

σύστημα (νεφροί) αντισταθμίζει βαθμιαία και έτσι μπορούμε να ξέρουμε αν η αυτή διαταραχή είναι οξεία ή χρόνια (>1-2 ημέρες).²

Παλμική οξυμετρία

Η συνεχής καταγραφή του κορεσμού της αιμοσφαιρίνης στο αρτηριακό αίμα με την μέθοδο της παλμικής οξυμετρίας αποτελεί πλέον βασικό στοιχείο στην φροντίδα των βαρέως πασχόντων ασθενών. Το ανθρώπινο μάτι δεν μπορεί εύκολα να αναγνωρίσει την υποξαιμία. Με την χρήση της μη επεμβατικής αυτής μεθόδου τα επεισόδια υποξαιμίας είναι περισσότερο αναγνωρίσιμα από ότι μπορούμε αρχικά να υποπτευθούμε.³

Πριν την εμφάνιση της η λήψη αερίων αίματος αρτηριακού ήταν η μόνη μέθοδος προσδιορισμού της οξυγόνωσης του ασθενή.

Από την εμφάνιση της όμως και μετά η παλμική οξυμετρία έγινε απαραίτητη σε χειρουργικές επεμβάσεις, μονάδες εντατικής θεραπείας και γενικότερα στο ευρύτερο νοσοκομειακό περιβάλλον. Είναι μία μέθοδος εύκολη και ασφαλής, με κάποιους όμως περιορισμούς στη χρήση της που πρέπει να γίνουν κατανοητοί από όσους την χρησιμοποιούν.⁴

Θα πρέπει να αναφερθεί ότι η μερική πίεση οξυγόνου στο αρτηριακό αίμα συμβολίζεται με PaO_2 , ο κορεσμός της αιμοσφαιρίνης από την πρόσδεση με το οξυγόνο συμβολίζεται με SaO_2 ενώ η μέτρηση του κορεσμού της αιμοσφαιρίνης μέσω του παλμικού οξύμετρου συμβολίζεται ως spO_2 . Το άμεσο κλινικό όφελος από τη χρήση της παλμικής οξυμετρίας είναι η μειωμένη ανάγκη συχνής λήψης αερίων αίματος, άμεση εκτίμηση των αποτελεσμάτων της και έτσι διευκόλυνση ταχύτερης κλινικής απόφασης και όλα αυτά χωρίς καμία προφανή αντένδειξη στη χρήση της.

Αρχή λειτουργίας

Το παλμικό οξύμετρο αποτελείται από μια περιφερική κεφαλή που έρχεται σε άμεση επαφή με τον ασθενή και ένα επεξεργαστή που λαμβάνει το σήμα και δίνει το αποτέλεσμα σε μία οθόνη. Συγκεκριμένα η κεφαλή αποτελείται από δύο διόδους που εκπέμπουν φως διαφορετικού μήκους κύματος, το φως αυτό απορροφάται από τους ιστούς και από έναν ανιχνευτή ο οποίος εκτιμά το ποσό της απορρόφησης. Μέσω του επεξεργαστή που περιέχει και βάσει των αποτελεσμάτων της απορρόφησης του φωτός στα διαφορετικά μήκη κύματος μας δίνει την τιμή του κορεσμού της αιμοσφαιρίνης (spO_2).^{3,4}

Τοποθέτηση κεφαλής οξύμετρου

Η κεφαλή του οξύμετρου θα πρέπει να τοποθετείται έτσι ώστε ο ιστός να έχει καλή αιμάτωση, το άκρο να μην κινείται πολύ, ο ασθενής να νιώθει άνετα με αυτό και να είναι εύκολα προσβάσιμο. Συνηθέστερα χρησιμοποιούνται τα δάκτυλα των χεριών, λοβοί των ώτων και τα δάκτυλα των ποδιών. Το μέγεθος της κεφαλής θα πρέπει να είναι το σωστό ώστε να μην μετακινείται. Σε αυτή την περίπτωση όπως και στην περίπτωση χαμηλής φλεβικής ροής μπορεί να υπάρξουν παρεμβολές με αδύναμα σωστή ένδειξη του αποτελέσματος. Αν λοιπόν η κυματομορφή δεν είναι η αναμενόμενη, θα πρέπει αυτό να λαμβάνεται υπ' όψιν κατά την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων.

Προβλήματα και περιορισμοί

Τα κυριότερα προβλήματα που μπορεί να οδηγήσουν σε λανθασμένα αποτελέσματα είναι όταν ο ασθενής παρουσιάζει ρίγος ή σπασμούς ή γενικότερα όταν δεν είναι συνεργάσιμος, καθώς επίσης και οι περιπτώσεις περιφερικής αγγειοσύσπασης, σοκ, υποθερμίας και αναιμίας. Επίσης σε περιπτώσεις βαμμένων νυχιών, η απορρόφηση του χρώματος από τον ανιχνευτή μπορεί να οδηγήσει σε λάθος αποτελέσματα. Το ίδιο ισχύει στη χρήση χρωστικών στο αίμα από π.χ. στο μπλε του μεθυλενίου. Επίσης θα πρέπει το καλώδιο να είναι συνδεδεμένο καλά στον επεξεργαστή και να εμφανίζεται κόκκινο φώς από την δίοδο, αλλιώς μπορεί να χρειαστεί τοπικό καθαρισμό.^{4,5}

Επίλογος

Συμπερασματικά θα μπορούσαμε να αναφέρουμε ότι το παλμικό οξύμετρο δίνει άμεσα στοιχεία για την οξυγόνωση του ασθενή και είναι μη επεμβατική μέθοδος. Δεν πρέπει όμως να υποκαθιστά για κανένα λόγο τη λήψη αερίων αίματος που λαμβάνονται για την εκτίμηση της οξυγόνωσης και της οξεοβασικής ισορροπίας του ασθενή. Όταν χρησιμοποιηθεί κατάλληλα αποδεικνύεται χρήσιμη και αποτελεσματική για μια πρώτη εκτίμηση και ίσως για μια έγκαιρη αντιμετώπιση για κάθε ασθενή.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. Ρούσσος Χ. Εντατική Θεραπεία. Δαταραχές οξεοβασικής ισορροπίας. Εκδόσεις Πασχαλίδης. Δεκέμβριος 1997. Τόμος Ι. σελ.71.
2. Μπάρλουου – Πανοπούλου Ε., Ηλιόπουλος Ρ., Αναπνευστική Φυσικοθεραπεία 1983 Εκδόσεις Βαλυράκη σελ 66 – 70.
3. Jubran A. Pulse oximetry. Intensive care medicine 2004.30.2017-2020.
4. Κουτσούκη Σ., κοσμίδης Δ., Παλμική Οξυμετρία. Το βήμα του Ασκληπίου. Απρίλιος – Ιούλιος 2006 5(2):262.
5. Σπυρόπουλος Κ., Καρκούλιας Κ., Παλμική Οξυμετρία. Διαγνωστικές εξετάσεις. Έκδοση:1.1. Πάτρα 2015. Διαθέσιμο: <https://eclass.u-patras.gr/courses/med983/>.

ΕΝΟΤΗΤΑ 2^η: ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑ

A. Αναρρόφηση, παροχέτευση (Μπεμπελέτση Πασχαλίνα)

B. Έκπτυξη βάσεων, τεχνική υπερέπτυξης με ασκό (Δανή Σοφία)

A. Αναρρόφηση – Παροχέτευση

Μπεμπελέτση Πασχαλίνα, MSc cand.

Φυσικοθεραπεύτρια ΠΓΝ ΕΒΡΟΥ

Η αναπνευστική Φυσικοθεραπεία αποτελεί μια από τις βασικότερες παρεμβάσεις στους ασθενείς της ΜΕΘ και περιλαμβάνει διάφορες τεχνικές, με στόχο την κάθαρση του τραχειοβρογχικού δέντρου και των ανώτερων αεραγωγών, την ενίσχυση του βήχα, τη βελτίωση του πνευμονικού αερισμού και τη μείωση του αναπνευστικού έργου.¹ Οι τεχνικές, λοιπόν, τις οποίες πραγματεύεται η εργασία είναι η παροχέτευση των βρογχικών εκκρίσεων και η αναρρόφηση αυτών, στα πλαίσια της φυσικοθεραπευτικής συνεδρίας.

Παροχέτευση

Με τον όρο βρογχική παροχέτευση περιγράφουμε την χρησιμοποίηση συγκεκριμένων θέσεων του σώματος όπου με την βοήθεια της βαρύτητας, οι εκκρίσεις προωθούνται προς τις ανώτερες αεροφόρες οδούς, ώστε να διευκολυνθεί η απομάκρυνση τους, είτε με τον βήχα, είτε με την ενδοτραχειακή αναρρόφηση. Απαραίτητη προϋπόθεση, η ανάρροπη θέση για κάθε βρόγχο, γεγονός που συνεπάγεται πολύ καλή γνώση της ανατομίας των πνευμόνων. Από τις διάφορες τεχνικές της βρογχικής παροχέτευσης, στους διασωληνωμένους ασθενείς της ΜΕΘ εφαρμόζουμε τις ειδικές θέσεις παροχέτευσης (postural drainage) σε συνδυασμό με τα χέρια του Φυσικοθεραπευτή (τοπική θωρακική έκπτυξη, πλήξεις, δονήσεις). Στους μη διασωληνωμένους ασθενείς δύναται να εφαρμοστούν και οι υπόλοιπες τεχνικές όπως η δυναμική εκπνευστική προσπάθεια (F.E.T.), ο ενεργητικός κύκλος αναπνευστικών τεχνικών (A.C.B.T.) και η αυτογενής παροχέτευση (A.D.).²

- Θέσεις παροχέτευσης: ανάρροπη θέση για κάθε βρόγχο, χρησιμοποιώντας τη βαρύτητα.²
- Τοπική θωρακική έκπτυξη: ο φ/θής ακολουθεί και βοηθά την εκπνευστική κίνηση του θώρακα, ασκώντας μικρή πίεση στο σημείο προβολής του παροχετευόμενου βρόγχου ή ασκεί μικρή αντίσταση, ερεθίζοντας την τοπική έκπτυξη του συγκεκριμένου θωρακικού τμήματος, μόνο στην έναρξη της εισπνοής, και στη συνέχεια ‘αφήνει’ απότομα, επιτυγχάνοντας αποτελεσματικότερη προώθηση των εκκρίσεων σε κεντρικότερους βρόγχους.²

- Πλήξεις: εφαρμόζονται πάνω στο θωρακικό τοίχωμα (προβολή παροχετευόμενου βρόγχου στη διάρκεια της εκπνοής). Δημιουργούν μια περιοδικότητα στη ροή αέρα κάτω από την περιοχή που πλήττεται και έτσι βελτιώνεται η αλληλεπίδραση υγρών-αέρα.²
- Δονήσεις: εφαρμόζονται πάνω στο θωρακικό τοίχωμα στη διάρκεια της εκπνοής. Είναι πιο αποτελεσματικές και λιγότερο επικίνδυνες σε σχέση με τις πλήξεις. Ο φ/θτης τοποθετεί τη μία παλάμη πάνω στην άλλη και προκαλεί το 'τρέμουλο' της δόνησης, η οποία μπορεί να είναι στατική ή με κατεύθυνση προς τις πνευμονικές πύλες.²

Να σημειωθεί ότι οι πλήξεις και οι δονήσεις δεν βελτιώνουν τους πνευμονικούς όγκους, τη μερική πίεση οξυγόνου-διοξειδίου (PO_2 , PCO_2) ή τον κορεσμό οξυγόνου ($SatO_2$) και γενικότερα όλες οι τεχνικές βρογχικής παροχέτευσης έχουν βραχυπρόθεσμα αποτελέσματα, χωρίς να επηρεάζουν σημαντικά την πνευμονική λειτουργία. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στις αντενδείξεις (υπέρταση, δύσπνοια, αρρυθμίες, τραύμα, έγκαυμα ή χειρουργική επέμβαση κεφαλής ή αυχένα, πρόσφατη αιμόπτυση, κ.α.).²

Αναρρόφηση

Η αναρρόφηση είναι η μηχανική απομάκρυνση των βρογχικών εκκρίσεων από τις αεροφόρους οδούς και γίνεται με ειδική συσκευή και ειδικό καθετήρα, ο οποίος εισάγεται μέσω του τεχνητού αεραγωγού και αναρροφά τις εκκρίσεις εφαρμόζοντας αρνητική πίεση. Στους διασωληνωμένους-τραχειοστομημένους ασθενείς γίνεται μέσω του ενδοτραχειακού σωλήνα ή του τραχειοστομείου (κάποια τραχειόστομα έχουν δυνατότητα και υπογλωττιδικής αναρρόφησης) και χωρίζεται σε δύο κατηγορίες:

1. ανοικτού τύπου,
2. κλειστού τύπου.

Στους υπόλοιπους ασθενείς γίνεται από τη μύτη ή το στόμα εφαρμόζοντας ειδικούς οδηγούς:

1. ρινοτραχειακή αναρρόφηση,
2. στοματοτραχειακή αναρρόφηση.³

Απαραίτητη προϋπόθεση για την εκτέλεση της αναρρόφησης είναι η αδυναμία του ασθενούς να αποβάλει τις εκκρίσεις με το βήχα και πραγματοποιείται κάθε φορά που υπάρχουν οι ενδείξεις εκτέλεσης όπως ορατές εκκρίσεις στον αεραγωγό, αίσθηση εκκρίσεων στον θώρακα, υποψία εισρόφησης, αύξηση αναπνευστικού έργου, χειροτέρευση των αερίων αίματος. ακτινολογικός εντοπισμός ατελεκτασίας, ανησυχία του ασθενή, ερεθισμός του βήχα, λήψη δείγματος πτυέλων για εργαστηριακή εξέταση. Είναι μια πράξη που πρέπει να γίνεται άσηπτα, ατραυματικά, γρήγορα (<15 sec), με συγκεκριμένο εύρος στις τιμές της αρνητικής πίεσης

(70-150 mmHg) όχι άσκοπα και σίγουρα όχι ως ρουτίνα.^{3,4} Δεν στερείται επιπλοκών κι αυτές είναι η δυσφορία, η υποξία, ο τραυματισμός μαλακών μορίων, η αύξηση της καρδιακής συχνότητας και συχνότητας αναπνοών, η αύξηση της αρτηριακής πίεσης, η αύξηση της ενδοκρανιακής πίεσης, ο λαρυγγόσπασμος και η ατελεκτασία. Η αναρρόφηση κρίνεται επιτυχής όταν ο ασθενής δεν παρουσιάζει εργώδης αναπνοή, απουσιάζουν οι ορατές εκκρίσεις, υπάρχει αποκατάσταση της αναπνευστικής συχνότητας, αύξηση του κορεσμού οξυγόνου και βελτίωση της κλινικής εικόνας του ασθενούς.⁴ Οι αντενδείξεις της αναρρόφησης είναι οι περιπτώσεις παρουσίας συριγμού, βρογχόσπασμου και τραχειοοισοφαγικής φίστουλας (εξαιτίας του αυξημένου κινδύνου μηχανικού τραύματος σε μια οιδηματώδη αεροφόρο οδό), όπου έχει γίνει πρόσφατη επέμβαση στον οισοφάγο και την τραχεία, όταν ο ασθενής έχει χαμηλά αιμοπετάλια ή αιμορραγική διάθεση, όταν υπάρχουν τραύματα στους ανώτερους αναπνευστικούς αεραγωγούς και στην περίπτωση πνευμονικού οιδήματος.⁵

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ :

1. Gosselink R, Bott J, Johnson M, et al. Physiotherapy for adult patients with critical illness: recommendations of the European Respiratory Society and European Society of Intensive Care Medicine Task Force on physiotherapy for critically ill patients. *Intensive Care Med.* 2008; 34 (7): 1188-1199
2. AARC Clinical Practice Guideline Postural Drainage Therapy. *Respir Care* 1991;36(12):1418–1426
3. AARC Clinical Practice Guideline: Nasotracheal Suctioning. Revision & Update . *Respir Care* 2004;49(9):1080-1084
4. Leddy R, Wilkinson JM : Endotracheal suctioning practices of nurses and respiratory therapists: How well do they align with clinical practice guidelines? *Can J Respir Ther* 2015, 51(3):60-64.
5. Sole ML, Bennett M, Ashworth S: Clinical Indicators for Endotracheal Suctioning in Adult Patients Receiving Mechanical Ventilation. *Am J Crit Care* 2015, Jul;24(4):318-24.

B. Έκπτυξη θάσεων, τεχνική υπερέπτυξης με ασκό

Δανή Σοφία, Msc

Φυσικοθεραπεύτρια ΚΑΑ Φιλοκτήτης

Οι ασθενείς που βρίσκονται υπό μηχανικό αερισμό συνήθως παρουσιάζουν περισσότερες εκκρίσεις, λόγω βλάβης της βλεννοκροσσωτής κάθαρσης και δυσκολίας μετακίνησης των εκκρίσεων. Η υπερέκπτυξη με αυτοδιατεινόμενο ασκό (manual hyperinflation - MHI) και η αναρρόφηση είναι τεχνικές που βοηθούν στη βελτίωση οξυγόνωσης, την έκπτυξη ατελεκτασιών και την αποβολή των εκκρίσεων του διασωληνωμένου ασθενή.¹

Υπάρχουν κάποιοι σημαντικοί παράγοντες για την αποτελεσματικότητα της τεχνικής MHI. Αρχικά ο θεραπευτής συνδέει τον αυτοδιατεινόμενο ασκό με το οξυγόνο στη ροή των 10 ή 15 lt/min. Στη συνέχεια, κρατώντας τον αυτοδιατεινόμενο ασκό και με τα δύο χέρια ακολουθεί τα εξής στάδια: α) κατά την εισπνοή δίδει μία μεγάλη σε όγκο και βραδεία συμπίεση, β) κρατά στη μέγιστη διάταση τους πνεύμονες - για λίγα δευτερόλεπτα - για να γίνει πλήρη κατανομή του αέρα μέσα στους πνεύμονες και γ) ακολουθεί μία ταχεία εκπνοή, απελευθερώνοντας απότομα τον αυτοδιατεινόμενο ασκό^{1,2}. Με αυτό τον τρόπο εφαρμογής της τεχνικής, η εκπνευστική ροή είναι μεγαλύτερη της εισπνευστικής (+10%). Συνεπώς, προσομοιάζεται με τον βήχα και έχουμε μετακίνηση των εκκρίσεων σε κεντρικότερους αεραγωγούς. Το συνολικό ποσοστό αναπνεόμενου όγκου (tidal volume - Vt) πρέπει να είναι μεγαλύτερο από το κανονικό +50%. Η παρέμβαση ολοκληρώνεται με την αναρρόφηση, για τις αποβολή αυτών των εκκρίσεων.^{1,3}

Παλαιότερα, για να ενισχυθεί περισσότερο η εκπνευστική ροή, οι θεραπευτές εφάρμοζαν μία θωρακική πίεση στα κατώτερα πλευρά κατά την εκπνοή. Όμως δεν χρησιμοποιείται πλέον, καθώς μειώνεται η θετική τελοεκπνευστική πίεση (PEEP) στις κυψελίδες και επιδεινώνεται η ατελεκτασία.⁴

Νεότερες έρευνες αφορούν την ποιότητα και τον χρόνο διάρκειας των αποτελεσμάτων της τεχνικής MHI. Υπάρχουν προβληματισμοί καθώς τα θετικά αποτελέσματα της τεχνικής MHI είναι βραχυπρόθεσμα και συνοδεύονται από μακροπρόθεσμα σοβαρά ζητήματα. Με την αποσύνδεση του ασθενούς από τον αναπνευστήρα μπορεί να μολυνθεί ο αεραγωγός ή να επιδεινωθεί μία ατελεκτασία (πτώση τελοεκπνευστικής πίεσης). Υπάρχει κίνδυνος να επιδεινωθεί κάποιος αιμοδυναμικά ασταθής ασθενής. Μπορεί να γίνει υπεραερισμός από τον αυξημένο αναπνεόμενο όγκο, σε σημείο που οι πνεύμονες να χάσουν την λειτουργία τους (βαρότραυμα).¹

Άρχισε λοιπόν η σύγκριση της τεχνικής MHI με τη χρήση υπεραερισμού από τον αναπνευστήρα (ventilator hyperinflation – VHI). Στα ποσοστά της μετακίνησης εκκρίσεων και της οξυγόνωσης

δεν υπήρχε διαφορά, παρότι η εκπνευστική ροή ήταν μεγαλύτερη στην τεχνική ΜΗΙ. Αλλαγές στον καρδιακό παλμό (HR) και τη μέση αρτηριακή πίεση (MAP) δεν είχαν. Η σχέση PaO_2/FiO_2 δεν διέφερε μεταξύ τους. Ο αναπνεόμενος όγκος αέρα ήταν ίδιος, όμως στην τεχνική VHI αυξανόταν γρηγορότερα. Ωστόσο τα σημεία που διέφεραν οι τεχνικές ήταν τα ζητήματα μόλυνσης και επιδείνωσης μιας ατελεκτασίας, όπου η χρήση τεχνικής VHI ήταν πιο ασφαλής. Τέλος το ποσοστό VCO_2 ήταν μικρότερο στην τεχνική VHI. Από όλα αυτά τα αποτελέσματα η χρήση της τεχνικής VHI φαίνεται αποτελεσματική, ασφαλής και ελεγχόμενη.

Αντενδείξεις για την εφαρμογή των δύο τεχνικών είναι το οξύ πνευμονικό οίδημα, ο έντονος βρογχόσπασμος, η αιμόπτυση, το υποδόριο εμφύσημα, ο πνευμοθώρακας, η πνευμονική εμβολή, η $MAP < 60\text{mmHg}$ και το χειρουργείο πνεύμονα.⁵

Συνοψίζοντας, όσον αφορά τη χρήση του αυτοδιατεινόμενου ασκού αρκετές έρευνες καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι βελτιώνεται η αναπνευστική λειτουργία, η οξυγόνωση, ο καθαρισμός των εκκρίσεων και μειώνεται η αντίσταση των αεραγωγών. Παρόλα αυτά η ετερογένειά τους είναι τόσο μεγάλη που δεν μπορεί να γίνει ορθή σύγκριση μεταξύ τους και να καταλήξουμε σε ένα πιο ολοκληρωμένο συμπέρασμα. Ο πληθυσμός, η τεχνική που εφαρμόσαν τον αυτοδιατεινόμενο ασκό, το είδος του αυτοδιατεινόμενου ασκού και τα μετρήσιμα αποτελέσματα τους διαφέρουν.¹

Χρειάζεται λοιπόν περαιτέρω έρευνα με καλύτερα μεθοδολογικά στοιχεία, ώστε να καταλήξουμε σε σαφή αποτελέσματα από την χρήση του αυτοδιατεινόμενου ασκού και να θεωρηθεί τεκμηριωμένη θεραπευτική μέθοδος.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Paulus F, Binnekade JM, Vroom MB, Schultz MJ: Benefits and risks of manual hyperinflation in intubated and mechanically ventilated intensive care unit patients: a systematic review. Crit Care. 2012. 16:R145.
2. Choi JSP, Jones AYM: Effects of manual hyperinflation and suctioning on respiratory mechanics in mechanically ventilated patients with ventilator – associated pneumonia. Aust J Phys. 2005. 51:25-30.
3. Maxwell LJ, Ellis ER: The effect of circuit type, volume delivered and rapid release on flow rates during manual hyperinflation. Aust J Phys. 2003. 49:31-38.
4. Guimaraes FS, Lopes AJ, Constantino SS, Lima JC, Canuto P, Silveira de Menezes SL: Expiratory rib cage compression in mechanically ventilated subjects: a randomized crossover trial. Resp Care. 2014. 59;5:678-683.
5. Savian C, Paratz J, Davies A: Comparison of the effectiveness of manual and ventilator hyperinflation at different levels of positive end – respiratory pressure in artificially ventilated and intubated intensive care patients. Heart Lung. 2006. 35:334-341.

ΕΝΟΤΗΤΑ 3^η: ΚΙΝΗΤΟΠΟΙΗΣΗ

Παθητική, ενεργητική, κάθισμα στην άκρη της κλίνης,
μεταφορά σε καρέκλα, βάδιση (Χρηστάκου Άννα)

Κινητοποίηση στη ΜΕΘ

Άννα Χρηστάκου, MSc, PhD

Φυσικοθεραπεύτρια Γ.Ν.Α. «Ο Ευαγγελισμός», Επιστημονική συνεργάτιδα ΤΕΙ Αθήνας

Η κινητοποίηση του βαρέως πάσχοντος ασθενούς στη ΜΕΘ είναι πρωταρχικής σημασίας με στόχο τη γρηγορότερη και καλύτερη έξοδο από αυτήν¹. Για την έναρξη της κινητοποίησης, ο ασθενής θα πρέπει να έχει αιμοδυναμική σταθερότητα χωρίς ανάγκη μεγάλων δόσεων αγγειοσυσπαστικών/ινοτρόπων. Η Κλίμακα Γλασκώβης να είναι μεγαλύτερη από τη βαθμολογία 9. Τα ζωτικά σημεία του ασθενούς να είναι ασφαλή. Οι σφύξεις να κυμαίνονται από 40<ΚΣ<120. Ο ρυθμός αναπνοών να είναι έως 35. Η μέγιστη αρτηριακή πίεση να κυμαίνεται από 65mmHg<ΜΑΠ<110mmHg με σταθερό αναπνευστικό προφίλ SaO₂>88% και FiO₂ <0.5-0.6². Επίσης, η συνεχής παρακολούθηση ζωτικών σημείων κρίνεται απαραίτητη κατά τη διάρκεια της όλης κινητοποίησης.

Η κινητοποίηση περιλαμβάνει τις αλλαγές θέσεων επί κλίνης και τις διάφορες τεχνικές κινητοποίησης. Η κινητοποίηση εφαρμόζεται καθημερινά επτά ημέρες/εβδομάδα. Οι αλλαγές θέσεων επί κλίνης χρησιμοποιούνται στη βελτίωση της μεταφοράς οξυγόνου, μέσω της βελτίωσης της σχέσης αερισμού-αιμάτωσης (V/Q), βοηθούν στην αύξηση των πνευμονικών όγκων, στη μείωση του έργου της αναπνοής, στην κινητοποίηση των εκκρίσεων και στη διευκόλυνση της διαδικασίας αποδέσμευσης από τον αναπνευστήρα³. Οι διαφορές τεχνικές κινητοποίησης περιλαμβάνουν: (α) παθητική κινησιοθεραπεία, (β) διατάσεις άνω και κάτω άκρων, (γ) υποβοηθούμενες ενεργητικές ασκήσεις και ασκήσεις υπό αντίσταση, (δ) ποδήλατο επί κλίνης, (ε) έγερση σε καθιστή θέση με 2 άτομα ή 1 άτομο, (στ) ασκήσεις ισορροπίας σε ύπτια και καθιστή θέση, (ζ) ορθοστάτιση, (η) ασκήσεις ισορροπίας σε όρθια θέση, (θ) μεταφορά σε καρέκλα με 2 άτομα ή με 1 άτομο, (ι) βάδιση με περιπατητήρα ή με βακτηρία με 2 άτομα ή με 1 άτομο, κλπ³.

Οι επιδράσεις της κινητοποίησης είναι: (α) η αφύπνιση του ασθενούς και ο περιορισμός του «delirium», (β) η μείωση του χρόνου παραμονής στον μηχανικό αερισμό και στο χρόνο νοσηλείας στη ΜΕΘ, (γ) η αύξηση της πνευμονικής λειτουργίας (σχέση V/Q, πνευμονικοί όγκοι, καθαροί αεραγωγοί), η αύξηση του αναπνεόμενου όγκου (TV), η αύξηση της ενδοτικότητας, η βελτίωση του κυψελιδικού αερισμού, η μείωση του κινδύνου εμφάνισης ατελεκτασιών και του αναπνευστικού έργου, (δ) ο περιορισμός της μυϊκής ατροφίας – βραχύνσεων, της μυϊκής αδυναμίας αποκτηθείσας στη ΜΕΘ, της πολυνευρομυοπάθειας, των συγκάμψεων και η αύξηση του εύρους κίνησης, της μυϊκής δύναμης και της επανεκπαίδευσης της ισορροπίας, (ε) η πρόληψη εμφάνισης και αντιμετώπισης της έκτοπης οστεοποίησης, (στ) η πρόληψη των

κατακλίσεων, (ζ) η διευκόλυνση της μικροαγγειακής κυκλοφορίας με μείωση της φλεβικής στάσης και της εν τω βάθει φλεβικής θρόμβωσης, (η) η αντιμετώπιση της συστηματικής φλεγμονής και (θ) η βελτίωση του επιπέδου λειτουργικότητας και η βελτίωση ψυχολογικής κατάστασης^{4,5}. Η αξιολόγηση της λειτουργικής ικανότητας των ασθενών πραγματοποιείται με έγκυρα και αξιόπιστα όργανα⁶.

Η κινητοποίηση πρέπει να διακόπτεται ή να τροποποιείται στις παρακάτω περιπτώσεις⁷: (α) στην πτώση του κορεσμού ($SpO_2 < 88\%$), η οποία εμμένει στην αύξηση του FiO_2 , (β) στη σημαντική αύξηση του έργου της αναπνοής με χρήση επικουρικών μυών, ασυνεργίας με τον αναπνευστήρα και μη ασφαλής αεραγωγός, (γ) στην αιμοδυναμική αποσταθεροποίηση, (δ) στη μείωση αρτηριακής πίεσης, (ε) στις αλλαγές στο ηλεκτροκαρδιογράφημα και το ρυθμό, (στ) στο προκάρδιο άλγος, (ζ) στον αριθμό σφύξεων $>$ της μέγιστης τιμής ανάλογη της ηλικίας, (η) στην αύξηση αναπνοών > 20 από αυτές της ηρεμίας και (θ) στην αναφερόμενη κόπωση ή έντονος πόνος ή επιθυμία διακοπής από τον ασθενή.

Η κινητοποίηση αποτελεί αντένδειξη⁸ όταν: (α) υπάρχει φαρμακευτική αγωγή με νευρομυϊκούς αποκλειστές, (β) δίνονται μεγάλες δόσεις αγγειοσυσπαστικών /ινοτρόπων, (γ) υπάρχει έμφραγμα μυοκαρδίου στις τελευταίες 24 ώρες, (δ) υπάρχουν μη ελεγχόμενες αρρυθμίες, (ε) υπάρχει πνευμονική εμβολή, (στ) υπάρχει υψηλή ενδοκράνια πίεση, (ζ) υπάρχει ασταθής σπονδυλική στήλη-κατάγματα λεκάνης, (η) υπάρχουν επιληπτικές κρίσεις, και (θ) υπάρχει διαδικασία αιμοκάθαρσης/μετάγγισης.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. Μπεμπελέση Π, Χρηστάκου Α, Πατσάκη Ε, κ.α. Η φυσικοθεραπεία στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας. Πνεύμων 2015; 4(28):340-349.
2. Hodgson CL, Stiller K, Needham DM, et al. Expert consensus and recommendations on safety criteria for active mobilization of mechanically ventilated critically ill adults. Critical Care 2014;18:658
3. Gosselink R, Bott J, Johnson M, et al. (2008) Physiotherapy for adult patients with critical illness: recommendations of the European Respiratory Society and European Society of Intensive Care Medicine Task Force on Physiotherapy for Critically Ill Patients. Intensive Care Med 34: 1188–1199.
4. Kayambu G, Boots R, Paratz J. Physical therapy for the critically ill in the ICU: a systematic review and meta-analysis. Crit Care Med. 2013;41:1543–1554.
5. Christakou, A., Alimatiri, M., Patsaki, E., et al. Heterotopic ossification in intensive care unit: A review. International J Physiotherapy Res 2013;1(4):188-195.
6. Christakou A, Papadopoulos E, Patsaki I, et al. Functional Assessment Scales in a General Intensive Care Unit. A Review. Hospital Chronicles 2013; 8(4): 164–170
7. Stiller K. Physiotherapy in intensive care: an updated systematic review. Chest 2013; 144:825–847.
8. Zanni JM, Needham DM. PT in Motion 2010; May 22: 22-28.